

**Rediseño curricular del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial como eje transformador de las competencias de los estudiantes de las Escuelas Profesionales Salesianas**

**Nilson Rubén Hernández Rhenals**

**Facultad de Educación**

**Maestría en Educación**



**Cartagena de Indias, D.T y C. 2018**

**Rediseño curricular del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial como eje transformador de las competencias de los estudiantes de las Escuelas Profesionales Salesianas**

**Nilson Rubén Hernández Rhenals**

**Proyecto de Asesoría**

**Línea de investigación: Gerencia Educativa**

**Trabajo de Grado para Optar el Título de Magister en Educación**

**Asesor**

**Gabriel Román Meléndez**

**Facultad de Educación**

**Maestría en Educación**



**Cartagena de Indias, D.T y C. 2018**

## Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen	9
Abstract	11
Introducción	13
1. Planteamiento del Problema	17
1.1 Descripción del problema	17
2. Objetivos	21
2.1 Objetivo general	21
2.2 Objetivos específicos	21
3. Justificación	22
4. Marco de referencia	27
4.1 Revisión de los antecedentes	27
4.2. Marco teórico	47
5. Diseño metodológico y alcance del proyecto de asesoría pedagógica	79
5.1 Estructura metodológica que orienta la asesoría pedagógica de rediseño curricular	83
6. Logros alcanzados con el proyecto de asesoría pedagógica	91
6.1 <i>Diagnóstico del programa Técnico Laboral por competencias en Instrumentación industrial de las Escuelas Profesionales Salesianas</i>	92
6.1.1 <i>Perfil del egresado</i>	99
6.1.2 <i>Formación y competencia del docente o instructor</i>	102

6.1.3 <i>Diseño del programa Técnico Laboral por competencias en Instrumentación industrial de las Escuelas Profesionales Salesianas</i>	104
6.2 Propuesta de rediseño curricular que responda a las preferencias de los estudiantes y a las necesidades del sector productivo	143
6.3 Estrategia de apropiación, validación y socialización del ejercicio curricular a directivos, coordinadores académicos y de calidad, estudiantes, instructores y expertos del sector productivo	165
7. Limitantes y recomendaciones	173
Conclusiones	176
Referencias Bibliográficas	178
Anexos	186

**Lista de Tablas**

	<b>Pag</b>
<b>Tabla Nro. 1.</b>	37
Sistema de Educación de Colombia	
<b>Tabla Nro. 2.</b>	45
Competencias requeridas para el programa de Tecnología en Instrumentación y Control de Procesos de la Fundación Tecnológico Comfenalco	
<b>Tabla Nro. 3.</b>	52
Definiciones de competencia por la Real Academia de la Lengua Española	
<b>Tabla Nro. 4.</b>	54
Conceptualización de competencia por varios autores	
<b>Tabla Nro. 5.</b>	63
Competencias establecidas por Ministerio de Educación Nacional (MEN)	
<b>Tabla Nro. 6.</b>	66
Clasificación de currículo por Pansza, Margarita. (1988)	
<b>Tabla Nro. 7.</b>	74
Definición de competencia desde la complejidad. Sergio Tobón (2008)	
<b>Tabla Nro. 8.</b>	77
Elementos para la construcción de currículos en Colombia.	
<b>Tabla Nro. 9.</b>	83
Población muestra para el proyecto de investigación.	
<b>Tabla Nro. 10.</b>	94

Titulación del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial y Control de Procesos.

**Tabla Nro. 11.** 99

Malla curricular del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de la ETDH de las Escuelas Profesionales Salesianas.

**Tabla Nro. 12.** Ficha técnica del programa Técnico Laboral en por Competencias en Instrumentación Industrial de la ETDH de las Escuelas Profesionales Salesianas, 2015. 107

**Tabla Nro. 13.** 147

Competencias requeridas por el actual sector productivo desde el área de Instrumentación Industrial – Resultado del ejercicio de entrevista.

**Lista de Figuras**

	<b>Pag</b>
<b>Figura Nro. 1.</b>	29
Sistema Educativo de Alemania. Mejora gráfica	
<b>Figura Nro. 2.</b>	73
El currículo según Sergio Tobón	
<b>Figura Nro. 3.</b>	83
Estructura del proyecto de asesoría pedagógica	
<b>Figura Nro. 4.</b>	97
Prorroga de las normas de competencias laborales para el programa de instrumentación industrial propuesto por SENA	

**Lista de Cuadros**

	<b>Pag</b>
<b>Cuadro Nro. 1.</b>	42
Definición de ocupación para Instrumentista Industrial según SENA	
<b>Cuadro Nro. 2.</b>	142
Matriz FODA para el programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de la ETDH de las Escuelas Profesionales Salesianas.	
<b>Cuadro Nro. 3.</b>	146
Propuesta para el nuevo Perfil del Egresado del Programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de las Escuelas Profesionales Salesianas.	



## Resumen

Las Escuelas Profesionales Salesianas desde sus inicios se han preocupado por el desarrollo educativo y productivo de la sociedad, dentro de su visión expresa el interés de ser líder en la formación humana, académica y técnica comprometida con la transformación participativa y justa, por ello abre un espacio para que a través de un trabajo de asesoría se optimice la esencia y fundamentación del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial, uno de los programas recientemente acreditados para la ETDH (Escuela para el Trabajo y desarrollo Técnico y Humano) y ofrecido en la modalidad presencial con prioridad para la población ubicada en la ciudad de Cartagena, el departamento de Bolívar y la región caribe colombiana.

El propósito de presente trabajo de asesoría se centra en aportar a la institución un diagnóstico del estado actual del programa, así como un análisis relacionado con los procesos de reestructuración de currículo, a partir de los requerimientos del sector productivo y la actualización de las normas de competencias propias del programa. Además, generar espacios para capacitaciones orientadas a las personas vinculadas directas o indirectamente en los procesos formativos de la educación técnica como los instructores, coordinadores de calidad y directivos. Alcanzar un lazo sinérgico entre lo anteriormente mencionado y la base del proyecto educativo institucional (PEI), direccionará una propuesta de rediseño curricular que optimice el plan de formación técnica por competencias permitiendo establecer un sello diferenciador y motivador para los programas que hacen parte de la oferta actual.

La base del trabajo de asesoría se centrará en conocer las competencias que son exigidas por el sector industrial y compararlas con las establecidas por la mesa sectorial correspondiente.

De la información recolectada en las mesas de diálogos se crea una propuesta de rediseño curricular que incluye una nueva visión de los componentes del mismo, desde las estrategias metodológicas, criterios de aprendizaje y conocimiento, hasta las competencias con más relevancia y proyección laboral que favorezca a los futuros estudiantes del programa de manera que puedan ser capaces de desempeñar un cargo eficientemente potenciados en lecturas, verificación, mantenimiento, ajustes y calibración de la instrumentación presente en los distintos campos de aplicación industrial.

El trabajo se desarrolla por fases donde se diagnóstica el actual programa formativo así como su incidencia en las competencias y conocimientos de los egresados a través de las pruebas de egreso, el estado actual nacional y algunos aportes internacionales relacionados con la educación por competencias, nuevas normas, requerimientos actuales del sector productivo y los cargos que han evolucionado por la misma dinámica de producción industrial; todo esto, permitió orientar y proponer un rediseño curricular que involucre cada aspecto o factor identificado en las mesas de concertación o entrevistas realizadas a empresarios, instructores y egresados del programa.

Los resultados esperados radican en brindar una visión proyectiva, innovadora, compleja y diferente del ejercicio que se viene ejecutando en las Escuelas Profesionales Salesianas a partir de los diseños curriculares, incentivando a incluir en las próximas reestructuraciones curriculares, aspectos metodológicos, epistemológicos, axiológicos y conceptuales exigidos por el contexto laboral, así como los retos tecnológicos y dinámicos industriales debido a que se encuentran alejadas y carecen de esencia, profundidad y proyección laboral.

Palabras claves: Instrumentación industrial, currículo, estructura curricular, competencia.

## **Abstract**

The Salesian Professional Schools since its inception have been concerned with the educational and productive development of society, with in his vision, expresses the interest of being a leader in human, academic and technical training committed to participatory and fair transformation, for that reason, it opens a space so that through a consultancy work it is possible to optimize the essence and foundation of the Labor Technical Program by Competences in Industrial Instrumentation, one of the recently accredited programs for the ETDH (Education for Work and Technical and Human Development) and offered in face-to-face modality with priority for the population located in the city of Cartagena, the department of Bolívar and the Caribbean region.

The purpose of this advisory work is to provide the institution with a diagnosis of the current status of the program, as well as an analysis related to the curriculum restructuring processes, requirements for the productive sector and the updating of the competency standards of the Program. In addition, spaces will be created for training aimed at people directly or indirectly linked to the training processes of technical education such as instructors, quality coordinators and managers. Achieving a synergistic link between the aforementioned and the base of the institutional educational project (PEI), it will direct a curricular redesign proposal that optimizes the technical training plan by competencies allowing establishing a differentiating and motivating stamp for the programs offered.

The basis of the advisory work will be focused on knowing the competencies that are required by the industrial sector and comparing them with those established by the sectoral table. From the information gathered in the dialogue tables, a curricular redesign proposal is created that includes a new vision of the components of the same, from the methodological strategies, learning and knowledge criteria, to the most relevant competencies and job projection that favors

the next students of the program with what they may be able to perform an efficient work position in readings, verification, maintenance, adjustments and calibration of the instrumentation present in the different fields of industrial application.

The advisory work is developed in phases where the current training program is diagnosed as well as its impact on the skills and knowledge of graduates, the current national and international state of education by competences, the new norms, the current requirements of the productive sector and the positions that have evolved by the same dynamics of industrial production; all this will allow orienting and proposing a new curricular design that involves every aspect or factor identified in the roundtables or interviews made to entrepreneurs, instructors and graduates of the program.

The expected results of the advisory work lie in providing a projective, innovative, complex and different vision of the exercise that has been carried out in the Salesian Professional Schools based on the curricular designs, encouraging the inclusion in the next curricular restructuring, methodological epistemological, axiological and conceptual aspects, demanded by the labor context, as well as the technological and dynamic industrial challenges since they are remote and lack essence, depth and work projection.

Keywords: Industrial instrumentation, curriculum, curricular structure, competence.

## Introducción

La instrumentación industrial es una especialidad referida al estudio de todos los instrumentos o dispositivos de medición y control de las variables o magnitudes tanto físicas como químicas presentes en los múltiples sistemas productivos industriales de las empresas del mundo. Su selección e implementación ha sido muy acogida durante los últimos años debido a la creciente demanda en cuanto a la especificidad de entidades desarrolladoras de los instrumentos utilizados en las grandes industrias tales como refinerías, petroquímicas, papeleras, plásticas, químicas, cementeras, acueductos, tratamientos de aguas residuales, plantas de petróleo y gas, producción de aceites, entre otras. Estas entidades o empresas han permitido que el avance de la tecnología integre sus procesos facilitándole la implementación armónica de las normas OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series / Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional) brindándoles un desarrollo completo, estabilidad, eficiencia, reducción de costos en operación y disminución en tiempos de producción.

Los cambios traen consigo avances productivos, pero el desconocimiento de los principios de funcionamiento de los instrumentos no es de gran ayuda debido a que surgen inconvenientes en el control de los procesos, traducidas drásticamente en paradas no programadas en los sistemas, pérdidas o reducción en la producción, aumento de los costos del producto final, contaminación ambiental, etc. En la actualidad, las organizaciones no cuentan con suficiente personal competente en la toma de decisiones y resolución de problemas a nivel de control, operación, desensamble, mantenimiento, pruebas, ajustes o configuración de la instrumentación que hacen parte de la estructura funcional de los distintos campos de aplicación industrial. Por lo tanto, el estudio de los dispositivos o instrumentos presentes en las industrias es una de las

propuestas académicas de la “ETDH”<sup>1</sup> de las Escuelas Profesionales Salesianas de Cartagena, la cual ofrece desde el año 2015, el programa **Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial**, el cual nace principalmente para dar respuesta a la deficiencia en cuanto a competencias específicas en el área de la instrumentación industrial y por la necesidad laboral de la región y del país.

La formación técnica ofrecida por las Escuelas Profesionales Salesianas se ha convertido en una alternativa de utilidad significativa para las poblaciones con mayores dificultades económicas, de allí que los esfuerzos se centran en brindar una educación accesible con enfoque laboral que satisfaga cada necesidad contextual, pero que también le apunte al desarrollo integral del ser.

La operatividad del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de las Escuelas Profesionales Salesianas sufre algunas afectaciones, ya que no ha sido intervenido desde su elaboración por la gestión académica, además, ha sido atropellado por el progreso tecnológico, los procesos formativos, los nuevos perfiles de los egresados y, las novedades en normatividades por competencias en el área. Una reestructuración curricular incorporando estas variables, permitiría la redirección de la formación en pro de una enseñanza técnica con calidad y con proyección laboral.

Un programa técnico laboral no solo debe tomarse como una opción existencial de superación desde lo formativo, lo académico o social; sino que su elaboración debe apuntar a los objetivos misionales, al fortalecimiento del estatus de la institución como entidad prestadora de servicios educativos y a los cambios, requerimientos y necesidades del mercado laboral

---

<sup>1</sup> Escuela para el Trabajo y Desarrollo Humano, definición asumida bajo el proyecto educativo institucional.

especialmente; significa entonces, que el diseño curricular debe responder a las necesidades propias y de acuerdo a la realidad socio-económica y productiva actual.

Por medio del presente trabajo se busca realizar un estudio diagnóstico del actual currículo y sus parámetros para identificar aquellos elementos que presenten inconsistencia de acuerdo a los aspectos anteriormente mencionados, de aquí que es probable que se esquematicen fortalezas y debilidades del programa, de la estructuración y del enfoque para poder establecer estrategias de acompañamiento pedagógico, puntos de referencia y propuestas de trabajo. Lo evidenciado y plasmado en el presente documento permitirá proponer algunas acciones que logren eliminar o reducir en un máximo esos elementos que impiden la dinámica normal para el alcance de las metas institucionales del programa de Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial.

El trabajo se desarrolla en tres momentos, un primer momento donde se fundamenta el problema, se ahondará en las bases teóricas, el medio y algunas estrategias utilizadas para la obtención de información; un segundo momento, en el cual se centra en realizar un diagnóstico participativo a través de mesas de diálogos con los instructores del programa, egresados, especialistas instrumentistas y jefes del área; con lo estudiado y analizado se determinan aspectos que se considera punto de análisis para gestionar una compleja propuesta de re-diseño curricular y los elementos intrínsecos del mismo como lo son currículo, diseño, competencias, así como las metodologías de obtención de los resultados y estrategias pedagógico-didácticas, las cuales serían apuntes secundarios de la ejecución del trabajo. En el tercer momento se desarrolla y entrega la propuesta de rediseño curricular junto con el alcance, los logros obtenidos y algunas recomendaciones que sirvan de futuros estudios para la toma de nuevas decisiones en cuanto a rediseños o gestiones pedagógico-académicas.

A través de la asesoría se logró un compromiso con la escuela la cual comprendió la importancia de renovar y realizar actualizaciones curriculares, así como la importancia de establecer contactos directos con empresas del área y los egresados quienes son los directos conocedores de la situación y requerimientos del sector productivo.

También se logró indirectamente apoyar a la adecuación de los ambientes de aprendizajes los cuales carecían de las herramientas y enfoques con lo que se debe contar en una formación técnica, teniendo en cuenta que la fundamentación de la formación técnica posee un mayor porcentaje de producción y desempeño que de conocimiento, un movimiento transformador del currículo potencia las competencias de los estudiantes preparándolos para que afronten el mundo laboral de una manera más íntegra, eficiente y segura.



## **1. Planteamiento del problema**

### **1.1.Descripción del Problema**

En la actualidad, la formación técnica enfrenta nuevos desafíos, aspectos como la globalización, el avance tecnológico, las condiciones económicas, sociales y político-educativas, son criterios que deben ser apropiados direccionando los esfuerzos para que ayuden a la formación o educación integral de las personas; una iniciativa que direcciona esfuerzos a esta misión es la formación técnica, la cual se centra en hacer que las personas desarrollen habilidades que les permita ser competentes en un ámbito laboral específico. Una persona competente, es aquella capaz de ejecutar actividades relacionadas con un cargo, cumpliendo con la misión y visión de la empresa evidenciando su proceso formativo en todos sus esfuerzos o actividades diarias.

Formar desde la educación técnica es acompañar un proceso educativo el cual involucra varios elementos importantes como son el conocimiento, el desempeño y el producto de lo estudiado, es decir, el desarrollo de las competencias generales y específicas aplicando el saber, el saber hacer y el saber ser y convivir del estudiante dentro de los lineamientos previamente establecidos por la institución.

Las Escuelas Profesionales Salesianas ofrecen el programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial el cual fue elaborado con base a las normas de competencias establecidas por la mesa sectorial “Instrumentación y automatización de procesos” regional Valle con código N° 80401, estas son divulgadas por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) para brindar los lineamientos de la formación por competencias en las instituciones del país. Cabe señalar que en principio estas normas fueron creadas por la necesidad de personal técnico capacitado pero direccionado solamente a la industria petroquímica, producto de la ampliación de la refinería en Cartagena.

En la redacción de las normas de competencias se puede evidenciar que las personas quienes las redactaron hacían parte de empresas vinculadas que ejercían diferentes labores en el proyecto de ampliación de la refinería pero no eran actores directos del área de la instrumentación industrial sino personas que desempeñaban cargos como jefes de calidad, operarios, técnicos en mantenimiento, ingeniero de confiabilidad; solamente un instrumentista hizo parte de ese selecto grupo, situación que afecta en gran medida la especificidad de la formación ya que existen muchos procesos más (como en las industrias papeleras, cementeras, aguas residuales y potables, gases, entre otros) en los cuales se puede estudiar a profundidad la temática para que el nivel de conocimiento y de resolución de problemas en el área de la instrumentación industrial sea de mayor envergadura.

Estos apartes plasmados anteriormente afectan directamente el alcance de la formación basada en competencias para el programa de Instrumentación Industrial desde el momento de su aprobación. El diseño curricular del actual programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de las Escuelas Profesionales Salesianas sufre inconvenientes de redacción, interpretación y profundidad en el área, es complicado poder relacionar las normas con los elementos de competencia y criterios de desempeño, así como secuenciar lógicamente los criterios de aprendizaje, las estrategias, evidencias de enseñanza y de desempeño que deben seguir los docentes o instructores para orientar el proceso formativo. Se evidencian elementos de competencia sin aplicación desde los contenidos programáticos, no se incluyen ejes temáticos claves ni la transversalidad con otras áreas importantes como la tecnología, el inglés, y gestión medioambiental. Las estrategias metodológicas incluidas no permiten evaluar el desempeño holístico de las competencias, es decir, que el enfoque del diseño curricular se encuentra apartado de la intención del modelo pedagógico institucional.

Por otra parte, el diseño curricular no posee una relación directa con lo establecido en las dimensiones del saber con la titulación de la norma, es decir, aquello requerido por la norma se aleja de manera significativa con el alcance de las especificaciones curriculares, se repiten los criterios de evaluación en todas las normas a sabiendas que cada una de ellas exigen acciones diferentes, todo esto permite que la formación actual sea básica en cuanto a conocimiento, desempeño y producto.

El programa carece de sentido crítico, se encontraba desactualizado puesto que caducaron las normas de competencias en las que se basa el diseño curricular, se debieron abrir los espacios para el ajuste del programa, sin embargo, este ejercicio no se realizó, por ende, se fortaleció la necesidad de asesorar a las Escuelas Profesionales Salesianas para rediseñar el programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial en afán de apoyar de manera significativa a la formación integral y compleja de los estudiantes y colaborando para que el proceso de recertificación en calidad de la norma ISO 9001 y la renovación de los programas otorgada por Secretaría de Educación el 02 de marzo del año en curso se pudiera materializar.

El presente trabajo enfocado a la línea de gerencia educativa busca comparar en el marco del estudio, las tendencias desde las competencias internacionales con las preestablecidas por las mesas sectoriales, haciendo énfasis a los contenidos académicos del actual programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de las Escuelas Profesionales Salesianas. La intención del ejercicio es determinar las debilidades presentes en los esquemas de la gestión curricular con relación a otros; centrándose en el estudio de todos los componentes que afectan directamente la formación del estudiante, así como en las normas, elementos de competencia, contenidos, cargos laborales, requerimientos productivos, práctica de los docentes y

de los ambientes de aprendizaje del programa, puesto que la asesoría recomendará algunos cambios.

Partiendo de lo anterior surge la siguiente pregunta problematizadora que servirá de directriz para el trabajo de asesoría:

¿Qué normas de competencias, elementos y contenidos programáticos se deben tener en cuenta en el rediseño curricular del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial con el objetivo de fortalecer el desempeño, conocimiento y producto de los estudiantes de las Escuelas Profesionales Salesianas?

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo general

Asesorar a las Escuelas profesionales Salesianas en el proceso de rediseño curricular del Programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación industrial, a través de intervenciones pedagógicas y dinámicas con el fin de fortalecer las competencias de los estudiantes de la ETDH (Escuela para el trabajo y desarrollo humano) desde el enfoque de la complejidad propuesta por Sergio Tobón.

### 2.2. Objetivos específicos

- ✚ Diagnosticar el estado actual del programa Técnico por Competencias en Instrumentación Industrial de la ETDH de las Escuelas profesionales Salesianas.
- ✚ Establecer una propuesta de rediseño curricular para el programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial que responda a las preferencias de los estudiantes, a los requerimientos de calidad y a las necesidades del sector productivo durante la vigencia de la norma de competencia.
- ✚ Aplicar estrategia de apropiación, validación y socialización para dar a conocer los resultados del ejercicio de rediseño curricular a directivos, coordinadores de calidad, instructores, expertos del sector productivo y estudiantes del programa de formación.

### 3. Justificación

La educación basada en competencias cumple unos parámetros significativos los cuales deben ser incluidos en sus diseños curriculares y que permitirá el perfecto e integral desarrollo de las habilidades de los estudiantes, tal como se expresó en la descripción del problema, el motivo por el cual se realiza esta asesoría es que a lo largo de los tres (3) años de ejecución y desarrollo del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de la ETDH de las Escuelas Profesionales Salesianas, se ha podido evidenciar incoherencia entre lo que se encuentra planteado en la estructura curricular y las reales necesidades de la población interesada por la formación en esta especialidad; el bajo nivel de conocimiento de los primeros egresados en cuanto a desempeño y producto mostrado por las evaluaciones externas y las propias del programa, son puntos focales para tener en cuenta y buscar alternativas reales-contundentes que apoyen y resuelvan estas deficiencias.

Por otro lado, la velocidad con la que se generan cambios en las titulaciones por parte del SENA basado en las mesas sectoriales y los requerimientos de perfiles laborales son mayores a los cambios que se efectúan a nivel de actualización o rediseño de los programas de las instituciones. Es real que existe un desequilibrio entre los lineamientos con los que actualmente se forman los egresados y lo que solicitan las empresas.

Busso et al ( 2012), afirma que muchos de los programas de formación técnica aún no incluyen eso que buscan las empresas, es por ello, que existen muchos técnicos desempleados, muchas empresas buscando competencias específicas de acuerdo al sector industrial propio, lo anterior se fundamenta en las respuestas de los egresados en el taller de prácticas y en las mismas normas de competencias que se enfocan en algunos ejercicios propios del sector petroquímico,

obviando muchos otros sectores industriales que poseen las mismas o mayores exigencias. Las instituciones educativas se encuentran formando solo con bases preestablecidas por el gobierno nacional a través de las Secretarías de Educación dejando a un lado las necesidades de otras empresas, no generan espacios de investigación y consulta a nivel productivo con lo que se establezcan nuevas tendencias formativas convertidas en competencias. Lo anterior se relaciona directamente con el hecho de que las múltiples empresas extranjeras que se han quedado en nuestro territorio ejerciendo funciones y ejecutando trabajos, traen consigo parámetros, normatividades estandarizadas internacionalmente que han marcado los cargos, las cuales obligatoriamente, deben ser objeto de estudio para adicionarlas en los currículos de los programas con sentido industrial.

Con la intención de mitigar el impacto negativo producto de las fallas del sistema, se propone realizar un proyecto de asesoría pedagógica que permite optimizar el rediseño curricular con aras de corregir las debilidades detectadas, así como el desenfoco de los objetivos actuales. Otra iniciativa del proyecto está en lograr que el programa tome un sentido de participación y percepción holístico-transformacional en los directivos, instructores y estudiantes, con lo que puedan aportar significativamente a la producción del conocimiento, a la innovación y desempeño laboral en las diferentes industrias de la ciudad, siempre bajo concepciones activas, críticas, propositivas, con valores universales y bajo la concepción de buenos cristianos y honrados ciudadanos, insignia de la institución.

Ante las debilidades detectadas a nivel de la estructura curricular del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de la ETDH de las Escuelas Profesionales Salesianas, la asesoría pedagógica para el rediseño curricular, permitirá un cambio positivo generador de nuevas oportunidades de fortalecimiento desde los contenidos

programáticos, estrategias y lineamientos curriculares. Es muy importante el hecho de que una institución educativa pueda reconocer sus deficiencias con anticipación y abordarlos en el menor tiempo posible con la intención de solucionar aquello que obstaculice el desarrollo íntegro de los procesos formativos. Con el trabajo se busca estratégicamente incluir nuevos esquemas pedagógicos, criterios de aprendizajes coherentes al currículo del programa, reorganizar los ejes temáticos e incluir aquellos inexistentes de acuerdo a la necesidad del estudiante y de la oferta laboral, proponer políticas para la evaluación, el mejoramiento de las competencias y resultados de los egresados, así como incluir la transversalidad con distintas áreas de formación como la tecnología y el idioma extranjero, entre otras.

Esta propuesta presenta una orientación interesante ya que permite movilizar todo un grupo de personas que hacen parte del desarrollo del currículo colaborando desde su posición a la asesoría y evidenciando cada elemento a re-estructurar con el objetivo de establecer su sentido y significancia. Incluye a los estudiantes egresados y jefes inmediatos de las diferentes empresas quienes se convirtieron en los suministradores de la información, datos y cambios a realizar en la práctica formativa gestionada por el enfoque de la nueva propuesta desde los contenidos programáticos, estrategias de enseñanza, metodologías, enfoques pedagógicos y didácticos.

Apuntando a la eficiencia del trabajo, se propone que el seguimiento a las normas de competencias del programa debe ser periódico y los ajustes más rigurosos, teniendo en cuenta que existen fechas variantes en las que puedan ser aplicadas. Como información justificadora adicional, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) modificó en el año 2017, dos veces las fechas de vigencia de las normas de competencia para el programa en estudio, significa que la revisión de las normas debe hacerse periódica y no solo cuando en el momento de la recertificación o renovación de los programas. Cada programa técnico cuenta con una vigencia estipulada, para el caso del programa de instrumentación industrial las primeras normas tuvieron



una vigencia de 5 años a partir de la fecha de aprobación, es decir, que las fechas estaban dadas a partir del 15 de junio del 2012 hasta el 14 de junio del 2017. En el mes de junio del 2017, las fechas de cada una de las normas de competencias fueron prorrogadas hasta el día 30 de diciembre del mismo año. Durante el último semestre del año 2017, la mesa sectorial publicó nuevas normas competencias que de acuerdo a las mismas fueron aprobadas el 10 de marzo del año 2016, sin embargo, estas fueron publicadas abiertamente en el mes de febrero del año 2018 para su legalización e implementación. Obviamente esta desorganización estatal también crea confusiones a nivel de estructuración pedagógica, puesto que cada lanzamiento de normas posee unas directrices o enfoques diferentes. Las actuales normas de competencia contienen nueva estructura, nueva formulación temática, diferentes elementos teóricos que deben ser analizados para poder reestructurar el currículo con base a las normas de diseño, motivo por el cual se hace más urgente aún la implementación de una estrategia pedagógico-académica que permita la optimización general del currículo actual y que suscite una formación técnica con categoría.

El compromiso y acompañamiento serán vitales. Para alcanzar tal meta, es indispensable aplicar un estudio al currículo actual para tomar los elementos que obstaculizan de una manera u otra, el desarrollo significativo del programa y poner en marcha un plan de re-estructuración que permita subsanar dicha situación.

El ejercicio también motivó indirectamente al mejoramiento de los ambientes de aprendizaje generados por las múltiples dinámicas y estrategias pedagógicas, didácticas y tecnológicas que pueden ser aplicadas en el proceso de aprendizaje quedando esbozados en el diseño curricular. De igual forma, las habilidades de los docentes se fortalecerán por la reorganización programática y organización de las estrategias metodológicas, los estudiantes desarrollarán mejor sus habilidades desde el ser y convivir, el saber pero sobre todo, desde el saber hacer, es decir, las habilidades de

desempeño serán privilegiadas por el enfoque desarrollador, crítico e interdisciplinario a proponer.

Este proyecto será importante porque permitirá a través de diagnósticos, estudios y consultas participativas, identificar debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades del programa con relación a la competencia para magnificar su esencia, eficiencia, pertinencia; mejorando su interpretación y dinámica, garantizando su permanencia y sostenimiento en un campo tan competitivo educativamente hablando. Es importante señalar que el documento a proponer permitirá desarrollar cada una de las competencias que debe poseer el egresado del programa técnico referenciado a la calidad y al cumplimiento de la normatividad vigente para este tipo de formación, teniendo en cuenta lo dispuesto en el decreto 2888 del 31 de julio de 2007, por el cual se reglamenta la creación, organización y funcionamiento de las instituciones que ofrezcan el servicio educativo para el trabajo y el desarrollo humano, y que establece los requisitos básicos para el funcionamiento de los programas. (MEN, 2007).

## **4. Marco de Referencia**

### **4.1.Revisión de los Antecedentes**

Con el propósito de obtener la información relacionada con los antecedentes al presente proyecto de asesoría, se tuvieron en cuenta fuentes investigativas internacionales, nacionales y regionales orientadas a la formación técnica con características industriales, lineamientos, diseños, y reestructuración curricular del programa de instrumentación industrial.

Cabe recalcar que entre lo consultado bibliográficamente no se pudo evidenciar trabajo de investigación o de asesoría alguno que tuviera al rediseño del programa de instrumentación industrial como eje central de estudio y análisis. Entre los hallazgos sobresalen los enfoques de investigación orientadas a la práctica docente, planes de estudio de la educación básica, creación y rediseños de programas tecnológicos y universitarios, pero con enfoques diferentes al industrial de acuerdo a la necesidad y tendencia laboral.

Se podría pensar que por el hecho de ser la instrumentación industrial una especialización relativamente nueva desde la acreditación formativa, la información no es muy significativa ni abundante, los estudios no han sido relevantes y las empresas así como las instituciones educativas, no han desarrollado estrategias para la obtención de datos o información que sustente su quehacer pedagógico-formativo que permita la evolución de los programas, sin embargo, en este proyecto de asesoría se desarrolla un referente donde se consulta y plasma una propuesta de reflexión orientada al mejoramiento continuo de los procesos educativos tomando algunas bases internacionales para posteriormente determinar la aplicabilidad y la pertinencia de la educación por competencias y del presente trabajo de asesoría en el contexto estudiado.

A nivel internacional, el Ministerio de Educación de Perú en el año 2008, publicó en su página web institucional que la Association of Canadian Community Colleges (ACCC) presentó

un programa denominado “Educación para el Empleo EPE-Andina”, un proyecto que nace por lecciones aprendidas en el marco de proyectos de educación para el trabajo donde participaron países como Brasil, Ecuador, Perú y Chile. El desarrollo de estas investigaciones se llevó a cabo con la colaboración de Colombia bajo los lineamientos del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Bolivia apoya usando literatura propia del Ministerio de Educación, y Perú, complementa el trabajo usando como fuente la suministrada por el Ministerio del Trabajo y Promoción del empleo. El objetivo general de la propuesta es reducir condiciones de pobreza debido al desempleo a través de la adquisición de nuevas competencias laborales y de vida. El programa atiende principalmente a los jóvenes, en especial a las mujeres. De acuerdo al estudio previamente realizado, se estableció que la educación sería dirigida hacia las actividades agrarias, industrias alimentarias, mecánica y motores. Las regiones beneficiadas primeramente fueron Lambayeque, La Libertad, San Martín y Moquegua. (Ministerio de Educación Nacional de Perú, 2008).

Araya (2008), dirigió sus esfuerzos en un estudio curricular que publicó en la Red de Revistas Científicas de América Latina y del Caribe, España y Portugal, donde afirmaba que cualquier estudiante puede libremente optar por una plaza de aprendizaje aumentando la permeabilidad del sector educativo permitiendo a un gran porcentaje de la población juvenil, especialmente, a acceder a una formación técnica reconocida, garantizando además altos estándares de calidad y productividad en el mercado. El programa de formación dual puede dinamizarse como un sistema, entre lo educativo y productivo.

Estos dos componentes se relacionan directamente de tal manera que los cambios que puedan generarse a nivel industrial ya sea por avances tecnológicos o requerimientos técnicos de las empresas, son asumidos periódicamente integrándolos a los programas formativos casi de manera

inmediata, evitando brechas y permitiendo apuntes de gran adaptación, trayendo consigo una sólida base formativa.

Además, contribuye por partida doble al aumento del bienestar social, ya que genera ingresos a temprana edad, permite buena formación y relaciones, pero también colabora con la participación de personas a que obtengan experiencias laborales vitales para su etapa de profesionalización. El proyecto de formación dual en Alemania dirigido a la formación técnica por medio de la teoría y la práctica, es estructurada de la siguiente manera por Rindfleisch (2015), de la siguiente manera:

**Figura Nro. 1. Sistema Educativo de Alemania. Mejora gráfica**

Resumen del sistema educacional alemán						
Edad 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1	Perfeccionamiento				Área terciaria	
	Perfeccionamiento profesional		Universidades			
	Sistema dual		Escuelas vocacionales	2 o 3 años de enseñanza científico-humanista		Área secundaria II
	Escuela diferencial	Escuela secundaria de 5 años	Escuela secundaria de 6 años	Escuela integrada	Liceo (8 o 9 años, depende del estado federado)	Área secundaria I
	Escuela básica (4 años)					Área primaria
	Sala cuna/Jardín infantil					Área elemental

**Fuente:** <http://www.kas.de/sopla/es/publications/42534/>, 2015

En la figura N° 1, se puede evidenciar que el sistema educativo de Alemania, fortalece habilidades fundamentales hasta los 5 años, posteriormente ingresan a la escuela de manera obligatoria donde encuentran una diversidad de opciones formativas las cuales tiene reconocimiento del estado alemán. A partir de los 16 años, los estudiantes pueden hacer parte del sistema de formación universitaria, necesariamente tendrá que realizar una habilitación especial para postular a la universidad, algo así como una evaluación que mediría el grado de

conocimientos básicos para ingresar al programa; pero si opta por la formación dual, no habrá criterios para acceder debido a que el programa se encuentra validado bajo parámetros de habilidades – competencias - donde la empresa y el sistema educativo se integran para establecer los lineamientos curriculares que sinérgicamente actúan para lograr el objetivo.

En el programa de formación dual, la enseñanza se realiza en dos fases, en la primera, se orienta la formación teórica, la cual se lleva a cabo en las escuelas vocacionales; en la segunda, los estudiantes se dirigen a las empresas donde realizan prácticas, en ellas permanecerán realizando actividades relacionadas con lo aprendido bajo las competencias específicas, entre 3 o 4 días estarán en las empresas y, 1 o 2 días más, volverán a la escuela a desarrollar cursos técnicos complementarios a sus actividades en la empresa, estos cursos cumplen con parámetros que establecen las empresas para lograr que las competencias necesarias para el cargo se desarrollen a plenitud.

El estado de manera sigilosa, vigila y garantiza que el personal orientador, es decir, que los instructores o docentes cumplan con el perfil académicamente exigido y posean los conocimientos técnicos necesario para materializar el proceso, también le exige a las empresas, las cuales deben responder a estándares actuales de desempeño y producción. Los dispositivos, herramientas y maquinarias a utilizar durante la formación deben contar con un plan de mantenimiento y de cuidado para evitar accidentes que pongan en riesgo la integridad del personal en general. En caso tal que no se cumpla con lo anterior, se gestionan y proporcionan convenios con otras entidades con la intención de continuar con el proceso y realizar los ejercicios para que la habilidad de los estudiantes se desarrolle a plenitud.

Por cada 3 aprendices del sector industrial, se dispone 1 orientador, es decir, la formación práctica es casi personalizada. Los orientadores deben contar con titulación educativa o pedagógica, por ello, no debe tener antecedentes penales, debe ser mayor a 24 años de edad y

contar con estudios especializados en el oficio, además debe planear, ejecutar y controlar de forma autónoma los contenidos programáticos de la formación. Los aprendices por su parte, son sometidos continuamente a pruebas teóricas y prácticas las cuales evidencian la veracidad del programa de formación por parte del orientador.

Como información adicional se puede decir, según la fuente, que la escogencia de las áreas de formación depende del sexo de los estudiantes, casi el 60% de ellos muestran cierto interés por las áreas de la industria y el comercio. En el contexto estudiado de las Escuelas Profesionales Salesianas, la población femenina ha crecido de manera significativa, dándole un giro a la antigua percepción y generando mayores oportunidades e igualdad de géneros en la intención de alcanzar un cargo industrial.

A manera de conclusión se puede decir que la formación a nivel mundial presenta una serie de retos importantes que sirven como guía orientadora para futuros procesos en nuestra regionalización y sueños de avances educativos. El manejo, la organización y estructuración de los modelos educativos permiten hacer un barrido general y abrir las puertas a cambios que favorezcan el desarrollo propio del país con base a la educación superior. Cada aporte antes sustentado es relevante y logra sentar bases para que las propuestas sean vías de transformación en pro de la calidad e integridad de la educación. Este modelo será tenido en cuenta en el desarrollo de la propuesta de rediseño curricular como resultado del trabajo de asesoría pedagógica, la idea es que se movilicen esfuerzos con lo que se logren establecer convenios entre la escuela y el sector productivo para materializar la dinámica dual de formación mejorando el interés y proyección de los estudiantes.

Por otra parte, el Banco Interamericano de Desarrollo aporta al trabajo de asesoría presentando un estudio denominado “Desconectados, Habilidades, educación y empleo en América Latina, en la publicación, Busso et al (2012), afirma que otro elemento importante en la

formación de los técnicos son las competencias blandas o más comúnmente, competencias emocionales, las del ser.

Las empresas necesitan en sus grupos de trabajo, personas capaces de:

1. Interactuar, comunicar mensajes eficazmente
2. Analizar, delinear y solucionar problemas
3. Apertura al cambio y a la innovación

Se evidencia también que incluso en ocasiones, las competencias emocionales son más relevantes que las mismas cognitivas, las personas con estas habilidades logran obtener mejores beneficios y remuneración superior contando con espacios para la continuación de estudios terciarios a raíz de su misma dinámica activa.

Por otra parte, existen adicionales países que han establecidos estructuras educativas y por ende económicas solidas; Alemania, por ejemplo, desarrolla un programa denominado “Formación Dual” donde el objetivo de dicho programa es formar técnicos por medio de la teoría y la práctica. Este le apunta al desarrollo social y económico con la consigna de que se dará en la medida que más personas participen de dicho bienestar.

El proyecto buscaba asumir un nuevo modelo de formación laboral, se propone entonces, que la formación técnica se desarrolle con miras a la resolución de problemas reales del entorno productivo, la intencionalidad del proyecto toma fundamentación práctica cuando se realizan inversiones para la obtención de ambientes virtuales de aprendizaje propios del área de formación y el uso de simuladores que estimulen el desempeño y producto del estudiante; estas acciones en conjunto con la formación, generan convenios con diferentes empresas para fomentar la alternancia de los egresados entre la escuela y la empresa colaborando con el desarrollo de la actividad productiva pero en especial, de las competencias con que se produzcan resultados tangibles, medibles, útiles para el entorno laboral y la vida.



La educación por competencias ha estado tomando auge, son muchos los beneficios que esta brinda como opciones de pago, de trabajo directo y diversidad de oportunidades por sectores productivos (de acuerdo al área de estudio), datos publicados por Manpower Group Solutions, entidad colombiana presente en 19 ciudades del país, la cual ofrece oportunidades de desarrollo personal, profesional y económico a través de una serie de gestiones para la obtención de cargos laborales, en su décima (10) edición (2015), da a conocer el resultado del estudio realizado sobre *escasez de talento humano*, en él se corroboran la relevancia del desarrollo y formación basada en competencias teniendo en cuenta la actualización competente del sector productivo; en el periodo 2015-2016, por ejemplo, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) expresó que el 8.3% de los jóvenes habían ingresado a la formación técnica en Colombia, si comparamos estos datos con relación a otros países como Brasil, Bolivia o Panamá la brecha no es mayor, pero, si se hace el mismo ejercicio utilizando a Chile y Uruguay, se percibe una diferencia del casi del 15%, y 10% respectivamente, significa entonces que el aporte a la educación desde la formación por competencia necesita un cambio o reforma que permita la adquisición de nuevos conocimientos, habilidades y/o destrezas favorecedoras de un crecimiento valioso en la economía de la región. (Prising, 2015).

Muchas empresas presentan problemas a la hora de seleccionar un empleado debido a las deficiencias en cuanto a talento (competencias), lo cual afecta notoriamente el tiempo y forma de ocupar las vacantes del periodo. En el estudio publicado por Jonas Prising, se puede evidenciar que entre los perfiles más complejos de contratar en las industrias o empresas del mundo se encuentran los oficios manuales cualificados como chef, panaderos, carniceros y mecánicos, por su parte, el personal comercial toma la segunda posición, los ingenieros en especial los civiles y electricistas se encuentran en el tercer puesto y los técnicos cualificados como el caso de los instrumentistas, alcanzan un cuarto escalón en la estadística, indicando claramente que la

formación técnica específica es necesaria en la actualidad puesto que ayuda en el desarrollo de un país. La complejidad de la situación mencionada se debe a factores como escasas oportunidades de formación técnica y ausencia de entidades formadoras por competencias con calidad, asimismo, la escasez de personal competente trae consigo dificultades para muchas empresas las cuales deben analizar a profundidad y evaluar con antelación la apropiación de las competencias del personal antes de seleccionarlo.

Lo anterior se complementa con 3 aspectos fundamentales:

1. Escases de candidatos disponibles.
2. Falta de habilidades técnicas
3. Falta de experiencia

Esta información debe ser punto de partida para muchas entidades dedicadas a la prestación de servicios educativos de carácter técnico laboral o por ciclos, como algunos la llaman, sencillamente porque deben hacer hincapié en la formación, apuntando a fortalecer eso que solicitan las empresas, pero también buscando medios para generar espacios de práctica o experiencias de los estudiantes o egresados de los diferentes programas de formación técnica laboral.

Por otra parte, algunos países aun concuerdan que existe una brecha entre lo requerido por las empresas y la formación desde lo técnicamente formativo. En abril del 2017, en la ciudad de Montevideo, la OIT (Organización Internacional del Trabajo) publicó un informe donde manifiesta que existe un distanciamiento en América Latina, enfocada a las habilidades o competencias de los egresados de programas técnicos laboral.

De acuerdo a análisis realizados durante las últimas décadas, se ha podido evidenciar que la población juvenil está siendo afectada por los altos niveles de desempleo y la cual crece en proporciones alarmantes para el año 2050. Según la Organización y Cooperación del Desarrollo

Económico (OCDE) para el año 2016, casi 30 millones de jóvenes de las regiones de América Latina y del Caribe se encontraban sin empleo, no estudiaban ni menos recibían capacitación alguna. Este grupo representa el 21% de la población” y en donde las más perjudicadas, según el informe, son las mujeres debido a que deben disponer su tiempo en realizar actividades domésticas, dejando a un lado oportunidades de capacitación. En comparación con otros continentes, América Latina enfrenta un desafío interesante y es el de acercarse a niveles económicos avanzados, existe un camino viable para tal logro, este se desarrollaría incrementando los niveles de competencia de los trabajadores, pero estas deben ser encaminadas a sectores no solo regionales y nacionales, sino internacionales. Es deslumbrante conocer que para el año 2008, en países de la OCDE el porcentaje de capacitaciones a los trabajadores por año es del 50% y en países de Latinoamérica, uno de cada nueve trabajadores obtiene ese privilegio, significa entonces, que la prioridad para algunas de estas empresas, el capital humano se encuentra en un estado complejo. (Vargas & Carzoglio, 2017)

La importancia que ha tomado la educación para el trabajo con enfoques prácticos, se ha dado por connotaciones económicas y sociales que han marcado la historia de algunas sociedades, en especial aquellas propias de países emergentes, países con estructuras sociales y económicas poco sostenibles como lo es Colombia. Para muchos es sabido que la oportunidad de subsistir de manera digna se centra en la idea de formarse en algún campo que dignifique, aunque sea en porcentajes incalculables (porque depende del sector y otros aspectos) su calidad de vida, es decir, es un modo de autorrealización personal y profesional que colabore con un estatus socialmente mejorado. Estos convenios podrían apoyar a que la educación obtenga un valor cuantificable y que se incremente en calidad y en la medida de los detalles, de la metodología, de los recursos y de las ofertas brindadas.

La educación para el trabajo sustenta la integración de lo económico, pero también busca reorientar comportamientos que permita desarrollar competencias en un corto plazo y que colabore conformando sujetos críticos, analíticos, innovadores, capaces de responder a las necesidades y al cambio del sector. Para lograr lo anterior es necesario intentar formar individuos desde la construcción compleja del conocimiento técnico y tecnológico junto con esfuerzos validados para aclarar las manifestaciones e implicaciones del ejercicio teórico-práctico que estructuralmente se encuentren incluidos, con base a esta percepción se moviliza una formación con cultura de innovación hacia el avance tecnológico con miras a la creación de prototipos propios que efectúen una actividad específica de acuerdo con las exigencias y apuestas del sector productivo.

Es imperante recalcar que para lograr un desempeño óptimo a nivel de educación técnica como se ha planteado hasta el momento, además de involucrar a toda la comunidad, los ambientes de aprendizaje de igual manera juegan un papel importante debido a que en esos espacios es donde se activan las neuronas, surgiendo nuevas y brillantes ideas capaces de movilizar un esquema transformador de una realidad concreta en pro del beneficio de los controles de la educación y de los procesos relacionados con las competencias específicas y laborales, estos ambientes deben apuntar a los cambios tecnológicos, a las proyecciones mundiales y a la pertinencia de su aplicación en el ámbito de la globalización actual.

Así como en el continente europeo se ha estado fortaleciendo desde hace años la formación técnica, en Colombia se ha venido estudiando la idea de establecer lineamientos que permitan verificar y controlar la calidad educativa teniendo como referencia ciertos estándares de dicha formación, movidos por la evidente baja vinculación de los jóvenes a las universidades del país, las escasas entidades formadoras desde el saber hacer y la inequidad existente en aspectos socio-económicos, culturales y políticos, entre otros. En la ley 115 de 1994 (Ley General de

Educación de Colombia) se establece que la educación es un proceso de formación permanente, personal y cultural que busca que la persona se forme integralmente bajo concepciones de dignidad, deberes y derechos. Bajo la ley existen tres tipos de formación: la educación informal, aquella donde la persona adquiere capacitaciones de manera espontánea de personas y medios masivos de comunicación no estructurados; la formación no formal, la cual se enfoca a ofrecer una educación para complementar o actualizar un conocimiento ya sea académico o laboral, en estos podemos encontrar cursos, diplomados, seminarios, entre otros, y la educación formal fundamentada en la educación básica, media y secundaria, de carácter oficial a los que cualquier ciudadano tiene derecho a recibir orientado con planes y currículos establecidos que conllevan al logro de niveles o grados, detallados a continuación:

**Tabla Nro. 1. Sistema de Educación de Colombia**

	Nivel educativo	Entidades educativas		
Educación superior	Postgrado	Educación profesional (universidades)		
	Pregrado o Profesional	Educación profesional (universidades, fundaciones educativas, etc.)		
	Técnico	Sena	Educación técnica profesional (Institutos técnicos laborales)	
Educación primaria obligatoria	Media	Escuelas de educación secundaria Grados: 10° y 11°	Sena Para acompañamiento a instituciones de educación técnica	Educación no formal
	Básica	Escuelas de educación Primaria y secundaria. Grados: 1°,2°,3°,4°,5°,6°,7°,8° y 9°		

	Preescolar	Escuelas de educación Primaria Grados: Párvulo, jardín y transición		
--	------------	--	--	--

**Fuente: Diseñado para el presente trabajo de asesoría, 2017.**

La formación técnica (sombreada en la tabla N° 1) es la fuente de estudio del presente trabajo ya que para ella se encuentran establecidos unos parámetros educativos que sustentan la educación por ciclos propedéuticos, que además de propiciar conocimientos específicos busca el engranaje con otras áreas del conocimiento, siempre bajo la concepción de una educación no profesional. La educación técnica en nuestro país ha tomado un lugar importante en la actualidad, su eje se centra en las habilidades a desarrollar por las personas tal cual como se generan las competencias, caso del Programa Técnico por Competencias en Instrumentación Industrial.

El estudio de la instrumentación industrial como especialidad centra su atención en la aplicación de recursos y en el desarrollo de habilidades en el uso, inspección, verificación y control de los procesos a nivel industrial basándose en la medición proporcionada por los instrumentos. Estudiando principalmente aquellas acciones relacionadas con los principios de medición y control de las diversas variables presentes en los procesos industriales de las diferentes empresas, a los procedimientos de gestión, ejecución de mantenimiento, reparación, configuración y calibración en general, para ello, se requiere un enfoque práctico y contextualizado, integrador e interdisciplinario, además de una dirección enfocada al quehacer diario, a los ejes programáticos y conceptuales, a la metodología, a los criterios de evaluación y a los enfoques pedagógicos; toda esta información debe estar plasmada y soportada bajo parámetros y lineamientos conceptuales.

A nivel nacional es muy importante incluir algunas investigaciones y estudios relevantes que hayan sido identificadas y que atiendan a problemas guiados a la resolución de problemas a

nivel industrial. Cabe recordar que el presente proyecto de asesoría se basa en el estudio enfocado a la identificación de competencias requeridas para los egresados del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de las Escuelas Profesionales Salesianas las cuales permitan proponer un nuevo enfoque para la re-estructuración del currículo que permita optimizarlo de manera completa y que genere cambios significativos en los perfiles de egreso de todos los estudiantes del programa en mención.

De acuerdo al proceso de consulta bibliográfica y referencias foco de estudio, se pudo evidenciar que la información es casi nula; aunque se puede acceder de manera validada a los aportes brindados por las mesa sectorial del Valle (Cali) denominada conformadas por miembros del sector productivo de diferentes campos de servicio y de las que se apoya el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), el cual y de acuerdo a estudios de consulta a nivel productivo, estableció algunas normas de competencias muy generales para el programa objeto de estudio, aspectos que se pueden percibir en las titulaciones.

Estas normas tienen un tiempo de aplicación y ejecución, una vez vencido dicho tiempo, se debe procurar levantar un proceso o etapa de actualización y re-acreditación la cual se desarrolla consultando periódicamente las normas de competencias relacionadas con el programa o en su defecto, indagando la publicación de otras nuevas.

Debido a que los perfiles laborales se han visto tocados y direccionados al cambio y crecimiento por efecto de las diferentes aplicaciones, tecnología y práctica, toma verdadero significado el hecho de realizar un estudio al mercado global laboral actual para confrontar eso que fue previamente establecido gubernamentalmente en las mesas sectoriales con los nuevos requerimientos de las empresas del área de la instrumentación industrial, a las exigencias del mercado y a las tendencias tecnológicas e industriales para poder identificar y clasificar las más preponderantes que se convertirían en las bases de la propuesta.

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) por su misión formativa y en beneficio del sector productivo, realiza una investigación en el año 2011 con lo que se logra determinar las necesidades en las empresas y en especial aquellas del sector petroquímico industrial del país y en donde se constatan ejercicios complejos desde el área de la instrumentación industrial. La motivación del ente fue aprovechar las oportunidades del mercado y en especial aquella brindada por la modernización y la ampliación de la refinería de Cartagena, donde se requerirían cierto personal para la ejecución de actividades relacionadas con el tema.

Diversas empresas hicieron parte del proyecto y cada una de ellas (nacionales y extranjeras) estableció directrices para alcanzar cargos específicos. En su momento, las empresas extranjeras crearon departamentos internos de capacitación para el área de la instrumentación y el idioma extranjero (inglés) viendo las dificultades o deficiencias en las competencias de los trabajadores nacionales, motivos por el cual se creó una brecha económica salarial entre personal nacional y extranjero, esta situación impulsa de manera extra la intención de crear en principio, y por el SENA, un programa técnico laboral que permitiera desarrollar habilidades en el área de instrumentación el cual se presenta y se dan pautas para ejecutarlos durante los siguientes cinco (5) años, es decir que la primera titulación del programa tendría una vigencia hasta el año 2017, tiempo en el cual debían hacerse seguimiento a los cambios del sector para actualizarlas pertinentemente.

Para poder desarrollar dicha propuesta era indispensable conocer el estado del campo y por ende se procede a un proceso de investigación e indagación de información relacionada, se identificaron algunas competencias específicas sustentadas por la variedad de empresas que hacían parte de la ampliación de la refinería de Cartagena, estas con actividades económicas con diversos campos industriales, pero con la misma necesidad laboral.



Se caracteriza la información brindada por las empresas estableciendo las mesas sectoriales, que como su nombre lo indica, son espacios donde el sector productivo en este caso industrial, la academia y el gobierno, acuerdan sobre aquellas habilidades que generen valor agregado a la formación académica de los estudiantes de dichos programas.

En el año 2012, el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA en su página web expresa que en Colombia existen 85 mesas sectoriales, distribuidas en todo el territorio nacional donde cada mesa sectorial dispone de acuerdo a la actividad económica de la región, unos parámetros que son concertados con el sector productivo desde las habilidades del conocimiento y del ser de los estudiantes que sirven como bases para la creación de programas de formación técnica laboral. Para el departamento de Bolívar, la mesa sectorial se denomina “Regional Bolívar” y es orientada al área del transporte marítimo y la industria petroquímica, sin embargo, SENA- Cartagena, aún se apropia de lo publicado el 10 de marzo del año 2016 por la “Regional Valle”, con código de estructura funcional de la norma para el programa N° 480401001 y remplazando a la N° 18040100, justificando las desviaciones a partir de los requerimientos de las empresas de la región caribe.

De la mesa sectorial de la industria petroquímica para la creación del programa de Instrumentación Industrial, participaron dos (2) supervisores y dos (2) técnicos de la empresa Ecopetrol de la ciudad de Barrancabermeja, Santander. En la validación técnica del documento donde se establecen las funciones generales de un técnico en el área, para dicha validación participan un (1) ingeniero residente, un (1) instructor, un (1) coordinador de confiabilidad, (1) técnico de mantenimiento y por último, un (1) instrumentista.

El formato estructural y funcional de la ocupación define generalmente las funciones que un instrumentista industrial debe realizar. Para ello, se tomará textualmente lo validado:

### **Cuadro Nro. 1. Definición de ocupación para Instrumentista Industrial según SENA**

*[...]Los instrumentistas industriales instalan, comisionan, mantienen, detectan fallas, documentan y reparan: instrumentos industriales, monitores electrónicos, sistemas de medición, elementos controladores, elementos finales de control, que son usados en la producción de bienes y servicios. Los instrumentistas industriales, suministran información para la selección de equipos de automatización y a los diseñadores de sistemas de control Industrial. Están empleados por empresas de ingeniería, servicios, consultoría, procesos industriales, industrias de manufactura; en el sector público y privado o pueden trabajar en forma independiente. Las funciones de éste nivel son por lo general muy variadas, demandan responsabilidad de supervisión un apreciable grado de autonomía y juicio evaluativo, se requiere generalmente estudios técnicos o tecnológicos.*

**Fuente:** <http://certificados.sena.edu.co/claborales/>, 2012.

Basándose en las habilidades y haciendo un análisis que debe poseer un instrumentista industrial según el SENA, se puede encontrar algunos elementos importantes que podrían dificultar la pertinencia de la ejecución de las actividades. Por ejemplo: la redacción de la ocupación carece de funcionalidad debido a que existen ejercicios que no se realizan de igual manera para todos los instrumentos, de hecho hay acciones muy generales las cuales son ejecutadas por personal de tecnología e ingeniería, como lo es también la selección de equipos de automatización; por otra parte, la acomodación de palabras provenientes del inglés es erróneo por ejemplo el uso del término “*comisionar*” como sinónimo de “*commissioning*”, según la Real Academia Española ésta palabra se define como dar algo encargar a alguien para una tarea, se entiende que la intención de la palabra comisión se aparta del sentido real puesto que el significado a nivel industrial es puesta en marcha o poner en servicio un sistema industrial. Además, no incluye ejercicios relacionados con la verificación del funcionamiento, calibración o configuración de los dispositivos, tampoco, se suministra información relacionada con los diseños de los montajes e identificación, en pocas palabras, el campo de aplicación de la instrumentación es mucho más amplio, significa entonces que la definición del perfil acorta el rango de aplicación laboral.

Las competencias no son caracterizadas, ni le apuntan a la formación integral del ser, a la innovación y mucho menos a la protección del medio ambiente. Por otra parte, se encasilla el programa en actividades meramente petroquímicas, apartando otros campos de aplicación como papeleras, textiles, plásticos, tratamientos de agua, generación de energía y gases, cementeras, entre otras, donde las actividades varían de manera significativa.

Como referente a la temática de estudio a nivel local, también se puede tomar los aportes que realizó la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, entidad educativa de programas tecnológicos y profesionales en diversas áreas del conocimiento presente en la ciudad de Cartagena, Colombia. En su afán de crear y diseñar una propuesta académica tecnológica enfocada a la industria, diseñan un programa denominado “Tecnología en Instrumentación Industrial y Control de Procesos Industriales” para lo cual deciden también hacer un estudio del arte en donde pudieron identificar algunos elementos claves para el diseño del programa en mención.

Para justificar el programa, Ferro et al (2014), analizan el vínculo que existe entre la industria y la academia; en desarrollo del trabajo, suponen algunos aportes del currículo y elementos que justifican la pertinencia del diseño. Dentro de la dinámica reconoce la importancia de mantener el currículo actualizado mediante estrategias significativas que se articulen entre sí. En el estudio se pudieron identificar algunas competencias que fundamentan el programa, las cuales se expondrán a continuación para tener una idea macro de los resultados arrojados por dicha investigación.

- ✚ Análisis de variables de proceso de acuerdo a la norma.
- ✚ Intervención programada sobre sistemas de plantas petroquímicas y plásticas.
- ✚ Realizar montajes de instrumentación de acuerdo al diseño.
- ✚ Realizar trabajos de instrumentación, control, supervisión, coordinación y ejecución de planes y procedimientos de acuerdo a los instrumentos.

- ✚ Fundamentación científica (comprensión de fenómenos, principios, técnicas, leyes y métodos de ciencia).

Haciendo un paréntesis, se puede evidenciar la falta de conocimiento en cuanto a redacción de las competencias, estas carecen de los fundamentos establecidos por las mesas sectoriales y se describen como si fueran meras temáticas a estudiar y no habilidades a alcanzar, además son incoherentes con el área de trabajo, muy generales y poco específicas al saber que la instrumentación es una especialidad, la redacción e intención debe ser específica, esto hace que el campo de aplicación también se reduzca y el alcance del proyecto sea limitado.

El estudio destaca que las empresas buscan personas que posean competencias del ser, se pudo identificar que algunos factores como el miedo, la incertidumbre y la desconfianza afecta el estado emocional de la persona en miras a empezar a proyectarse laboralmente motivo por el cual proponen un aporte al trabajo colaborativo y psicosocial. Se evidenció también el uso y aplicación de competencias comunicativas tanto en el idioma materno como en el extranjero, ya que la gran mayoría de los fabricantes de instrumentos redactan sus manuales en diferentes idiomas dependiendo también del interés y mercado.

Esta información es considerada muy valiosa para el presente trabajo debido a que puede ser tomada como referencia para la aplicación de la estrategia metodológica, la cual debe abarcar todos los ámbitos formativos desde las tres dimensiones del saber y conforme a un diseño curricular ya establecido, poder optimizarlo de tal manera, que abarque todo aquello necesario para el egresado y su proyección laboral, apoyando significativamente a las empresas, las cuales deben contar con personas seguras y dinámicas, así como para las instituciones de formación superior y formación técnica principalmente, ya que de su compleja estructura curricular, innovación y contextualización del programa dependerá la pertinencia, reconocimiento y calidad

formativa. Dentro del mismo ejercicio de diseño curricular, se establece la siguiente matriz que simplifica los resultados de la investigación y que clarifica el sentido de la investigación.

**Tabla N°2. Competencias requeridas para el programa de Tecnología en Instrumentación y Control de Procesos de la Fundación Tecnológico Comfenalco**

<b><i>Roles Críticos</i></b>	<b><i>Competencias Específicas</i></b>	<b><i>Competencias Genéricas</i></b>
<i>Aseguramiento Metrológico de Procesos</i>	Analizar las variables de proceso para la selección de instrumentos Industriales, de acuerdo con las normas y especificaciones del fabricante.	Comunicación en Lengua Materna
	Asegurar la variable de proceso para control, de acuerdo con los requerimientos establecidos.	
<i>Montaje y mantenimiento de instrumentos industriales</i>	Montar Instrumentos en sistemas instrumentados, de acuerdo con el diseño y los estándares establecidos.	Razonamiento Cuantitativo
	Implementar mantenimiento preventivo o correctivo en sistemas de instrumentación y control de procesos, teniendo en cuenta los protocolos empresariales y los procedimientos del fabricante.	Ciudadanas
<i>Mejoramiento de los sistemas de instrumentación</i>	Administrar los sistemas de instrumentación y control de procesos, según los procedimientos establecidos por la empresa.	Comunicación en Lenguas Extranjeras
	Efectuar mejoras en el sistema de instrumentación y control de procesos, teniendo en cuenta las especificaciones de diseño y funcionamiento.	Antropológicas
<i>Control de procesos industriales</i>	Analizar los procesos, teniendo en cuenta las necesidades, requerimientos y fallas del sistema de control.	Manejo de la Información y Uso de TIC
	Aplicar técnicas de sintonización o metodologías de programación para controlar los procesos, según las normativas técnicas correspondientes	
	Ejecutar la instalación y configuración de redes de comunicación industrial para aplicaciones de supervisión, control, adquisición de datos o de seguridad funcional	Manejo de la información y medios
<i>Sistemas instrumentados de seguridad</i>	técnicas correspondientes	
	Ejecutar la instalación y configuración de redes de comunicación industrial para aplicaciones de supervisión, control, adquisición de datos o de seguridad funcional	Manejo de la información y medios
	Diagnosticar el funcionamiento de los sistemas de protección y emergencia (ESD), con base en los estándares y requisitos operativos	Investigación
	Ejecutar pruebas funcionales a sistemas de protección instrumentados y de emergencia, de acuerdo con las especificaciones técnicas definidas.	Emprendimiento e innovación

**Fuente: Ferro, V. G., Barrios, L. C., Arteaga, N. E., & Payares, I. R. (2014). Academy-Industry Links for Formation of Instrumentalist. Fundación Tecnológico Comfenalco. Cartagena de Indias. Colombia.**

El desarrollo y ejecución de presente trabajo de asesoría se sustenta en esta serie de detecciones que permiten incrementar el nivel de evidencias que guíen un sistema óptimo, lógico y confiable con miras a formar una propuesta que cambie la percepción y dinámica del proceso formativo desde la educación técnica, la cual carece de una proyección superior según el actual nivel de cualificación publicada por el Ministerio de Educación Nacional.

La propuesta de asesoría académica para las Escuelas Profesionales Salesianas sin obviar disposiciones algunas, procura argumentar cada decisión tomada con relación a los cambios que se propongan para la optimización curricular del programa de Instrumentación Industrial. El trabajo se ejecutó bajo principios de colaboración, consulta, análisis y proposición justificada sobre resultados obtenidos de fuentes confiables y de valor significativo. Con la intención de moldear la idea para el alcance del objetivo general se procedió a analizar el programa actual el cual brindarla vía a seguir que identifique ausencia de habilidades requeridas en la actualidad.

## 4.2.Marco Teórico

A manera de contextualización se exalta la dinámica del presente trabajo porque recolecta un compendio de información relacionada con los temas orientados al re-diseño curricular del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de las Escuelas Profesionales Salesianas buscando que a futuro pueda servir de referencia investigativa o de asesoría pedagógica para la institución referenciando otros sujetos. Dentro de este marco se han de definir conceptos como educación para el trabajo, currículo, re-diseño curricular, educación por competencias, tipos de competencias y aquellos propios del programa en mención.

El propósito es que sean objeto de análisis siguiendo los aportes de varios autores quienes a través de sus estudios han colaborado argumentando y validando teóricamente cada posición.

Para comprender la dinámica, el porqué del desarrollo y motivación del actual proyecto de asesoría pedagógica, es necesario construir cimientos teóricos a partir de la historia, surgimiento y sostenimiento de las escuelas de formación técnica o laboral en el mundo.

Para afrontar la temática debemos remitirnos a la primera revolución industrial la cual tuvo su inicio en la segunda mitad del siglo XVIII en el Reino Unido y la cual se extendió hacia otras partes como al occidente de Europa y Estados Unidos. Para San Juan (1993), la revolución industrial fue un proceso por el cual se da una transformación generada por las acciones laborales y las innovaciones tecnológicas relacionadas con la posibilidad de disponer o brindar una generación y extensión productiva y mercantil, propia del sistema consumidor, creando la nueva industria. Una industria con cambios significativos que se darían en la medida que los procesos de innovación se desarrollaban.

Lucas (2003), sustenta que la Revolución Industrial marca un punto de inflexión en la historia, modificando e influenciando todos los aspectos de la vida cotidiana de una u otra

manera. La producción tanto agrícola como de la naciente industria se multiplicó a la vez que disminuía el tiempo de producción. A partir del 1800, la riqueza y la renta per cápita se multiplicaron como no lo había hecho nunca en la historia, pues hasta entonces, el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita se había mantenido prácticamente estancado durante siglos. No obstante, las industrias siguen apuntándole a la generación de estrategias que propinen nuevas opciones de mercadeo y de producción, apuntando a transformación de la dinámica laboral con enfoques innovadores y productivos.

Peemans (1992), argumenta que a medida que se avanza hacia el siglo XX, se consolidan nuevos descubrimientos con una febril actividad industrial, las nuevas tecnologías se afianzan en las vidas y se crea un ambiente de exploración cognoscitiva en cuanto a lo investigativo y tecnológico. Estas intenciones fueron escalando importancia hasta producir alteraciones en el sistema educativo, económico y cultura; como consecuencia se crean espacios para el fortalecimiento u obtención de nuevos conocimientos, donde las áreas de interés permiten la postulación de nuevas disciplinas que las empresas en su momento asumían como modelos educativos-industriales, reorientando el deseo de la formación específica o técnica.

El cambio originado por la revolución industrial también permite el éxodo de poblaciones hacia las ciudades, esto trajo consigo una deficiencia en la producción agrícola en los campos, pero un incremento de clase obrera las cuales se ubicaban cerca a las industrias en busca de una oportunidad. Movidos por la situación necesitada de los trabajadores, por empezar una nueva vida, se someten a empezar labores sin conocimiento total en lugares con características precarias, húmedas, con poca ventilación, sin ninguna seguridad laboral y jornadas que perfectamente superaban las doce horas diarias, trabajando siete días a la semana.



La superpoblación sin control y los hacinamientos en las viviendas empiezan a producir efectos nefastos como muertes por infecciones, enfermedades, epidemias, etc. es decir, se produjo un efecto negativo que introdujo e hizo colapsar el sistema de la salud.

Buscando mejores opciones y condiciones de vida y labor, aquellas personas que pudieron contar con fuentes de trabajos no tan dignas, afectadas social, emocional y económicamente, se reagrupan para luchar por mejores condiciones de trabajo, fue tanto la fuerza que llegaron a formar grupos líderes en la temática, líderes que formaron los actuales sindicatos y que con el paso del tiempo lograron alcanzar capacitaciones técnicas específicas, mejoras en sus aspiraciones, sobre todo en las oportunidades de estables condiciones de trabajo y apoyo desde estos aspectos causales de preocupaciones desde la salud, economía y educación principalmente.

Siguiendo los aportes generados por la revolución industrial, se pueden exponer razones acerca del origen de las primeras acciones que originaron la formación con un enfoque laboral, en la intención de obtener nuevos conocimientos, se piensa en la posibilidad de una educación enfocada a la liberación y creación de oportunidades para el desarrollo personal desde el aprendizaje o el estudio, este enfoque está relacionado con las transformaciones productivas que ocurrieron a partir de la revolución de las industrias y su post-estado; los cambios y las directrices de las empresas constituyeron la base de las políticas de formación y capacitación de la mano de obra; este concepto pone manifiesto a las acciones y resultados logrados por las personas vista de una manera física, intelectual, mental o social.

A partir de dichos cambios en las industrias, surgen nuevos puestos los cuales requieren de personas con nuevos conocimientos y más desempeño ligado a un producto verificable y confiable. Estos aspectos también debían ser modificados o ajustados de acuerdo a la misma evolución, a las exigencias del mercado y al avance tecnológico, para ello, se crean metodologías

con lo que se califica el nivel de conocimiento a partir de indicadores cognitivos o intelectuales y que proporcionaban las opciones de contratación.

En los años 80's, por ejemplo, las empresas se centran en la adquisición de nueva mano de obra flexible que colaboren con las demandas de los servicios y bienes ofertados, en esa misma relación de trabajo nuevas tendencias de mercado y producción, se crea la necesidad de capacitar para la obtención de habilidades específicas, dando paso a espacios de instrucción u orientación desde el aprendizaje. Dentro del proceso de adquisición del conocimiento y el modelo de enseñanza, se establecen también parámetros de calificación, entendidos como el valor escalar de una destreza o habilidad que determina el grado de asimilación de dicho saber o técnica y que valida lo estudiado.

Algunos autores afirman que fue a partir del aporte de la Iglesia, que empieza a materializar la idea de una educación asistida y dirigida al trabajo desde un arte u oficio, cabe mencionar y no es oculto que desde la historia la iglesia ha deseado colaborar velando por los derechos de los seres humanos y con el desarrollo de estrategias religiosas, sociales, axiológicas, didáctica y pedagógicas para desarrollar una transformación en el quehacer de las personas como el ser, aprender y hacer algo.

La iglesia con ayuda de sus movimientos pastorales ha buscado mantener obras asistenciales para ayudar a la población con múltiples situaciones que obstaculizan el libre e integral desarrollo formativo; algunos autores sostienen que se produjeron relevantes y significativas prácticas que llegaron a ser la lucha y la intervención en defensa del bien común en contra del régimen marginador de la sociedad en general. Peraza (1998), en su libro titulado Sistema Preventivo de Don Bosco, afirma que fue este sacerdote salesiano, conocido también como “el patrono de la educación práctica” quien creó las bases de los oratorios y de las escuelas profesionales. Manifiesta que San Juan Bosco buscó crear un nuevo estilo de formación y

orientación de los más necesitados, de los niños, niñas y jóvenes principalmente. Se preocupó en crear un estilo propio de enseñanza, en principio criticada y rechazada pero convertida posteriormente en una propuesta tan apropiada que sirvió como base para una congregación educativa de las ETDH presente en 133 países del mundo. Su modelo denominado preventivo, desde entonces, fue la base para la creación de la escuela de formación técnica, la cual toma las influencias religiosas de un San Francisco de Sales - obispo y doctor de la iglesia católica, patrón de los sordomudos (1567- 1622), como fundamentación y apropiándose de su nombre desde lo legal buscando proteger los derechos civiles y laborales de todas las personas que se acogían a su programa. Fue tanto el aporte de San Juan Bosco, que tuvo la iniciativa de crear espacios de conciliación con los propietarios de las empresas para establecer parámetros mínimos que garantizaban condiciones dignas para trabajar o desempeñar una actividad específica, aprendidas con anterioridad por los esfuerzos de muchos colaboradores expertos en diferentes áreas; de hecho, el SENA lo toma como referente y patrono de su gestión académica manteniendo en evidencia su legado y el magnífico aporte a la educación para el trabajo y desarrollo humano.


El aporte de Peraza (1998), es uno de los muchos puntos de vistas de la formación técnica, y las Escuelas Profesionales Salesianas procuran mantener vivas las intenciones del fundador de las ETDH fortaleciendo los lazos y estructuras desde lo educativo y moral, sin embargo, existen tesis diversas que hablan acerca de su origen, aunque no es el objetivo principal del trabajo, más adelante se ahondará, es por ello, que durante el avance del presente trabajo, se tomarán como referencia, aspectos nacionales e internacionales empezando por las habilidades y destrezas que deben ser potenciadas en los diferentes campos de la formación no solo del arte u oficio sino también desde el ser como persona consciente y capaz de transformar el mundo desde una visión de humildad y respeto por los demás.

La formación desde las habilidades del individuo, es uno de los objetivos fundamentales de la educación en la actualidad, sin embargo, el término fue introducido en la medida que algunas personas fueran capaces de ejercer de manera especial y eficiente una labor de acuerdo a los requerimientos de las empresas. En los años 80's una persona capaz de ejercer una actividad eficientemente, se denominaba competente, siempre y cuando tuviera la destreza de poder usar un conocimiento o aprendizaje bajo consignas actitudinales, es decir, todo su ejercicio estaría basado en la concepción vocacional personal y de superación acompañada de la intención de crecimiento laboral e intelectual en cualquier momento de su vida.

La palabra competente fue relacionada etimológicamente, pasando de ser un sustantivo a un adjetivo, es decir de un nombre, a una cualidad propia del ser humano y de ahí se transformó el término a "*competencia*", palabra que se convierte en objeto de argumentación durante todo el trabajo. Podemos afirmar que la palabra competencia nace de la necesidad de capacitar el personal de las empresas en el desarrollo de habilidades y destrezas para cierta labor, abarca ciertos aspectos propios de adquisición del conocimiento de acuerdo a los estilos de aprendizaje de cada quien, pero de igual manera, se sustenta en aquellos que son adquiridos a través de la experiencia a nivel laboral y que se desarrollan con actitud y principios humanos. Existen diversidades de definiciones del término competencia las cuales se analizarán a continuación, empezando desde lo general para llegar a lo particular y con ello, tener conceptualizaciones claras que permitan la comprensión y significado de este trabajo de asesoría pedagógica.

Una de las primeras concepciones consultadas se encuentra en el diccionario de la real Academia de la Lengua Española (RAE) donde se expresa literalmente que la palabra "competencia" es definida de varias formas de acuerdo a la mirada, así:

### **Tabla Nro. 3. Definiciones de competencia por la Real Academia de la Lengua Española**

 Disputa o contienda entre dos o más persona sobre algo
--

✚	Oposición o rivalidad
✚	Incumbir - Obligación y cargo de hacer algo.
✚	Pericia, aptitud o idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado
✚	Ámbito legal de atribuciones que corresponden a una entidad pública o a una autoridad judicial o administrativa.
✚	Situación de empresas que rivalizan en un mercado ofreciendo odemandando un mismo producto o servicio.

**Fuente: Diseñado para el presente trabajo de asesoría, 2017.**

Se puede evidenciar en la tabla N° 3, que la palabra competencia tiene diferentes enfoques desde el actuar y como ser, es decir, como verbo, sustantivo y además como adjetivo; la rivalidad, al verlo como acción, es ver al otro como un contendiente, esta situación es muy palpable a nivel productivo y formativo, los trabajadores buscan siempre la valoración por encima de sus compañeros, viéndolos como el sujeto a vencer desde sus labores diarias, trasfondo de estabilidad económica y laboral. En la educación, la competencia se mira como el potencial que se posee (ser competente), con relación a un conocimiento y el cómo aplicarlo bajo parámetros pre-establecidos, aunque también se evidencia indicios de rivalidad entre aquellos que desean estar siempre en los primeros lugares en cuanto a valoraciones y calificaciones relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desde una perspectiva etimológica, Echeverría (2010), en su libro titulado Orientación Profesional, expresa que la palabra *competencia* proviene del latín (verbo) “cum” y “petere” que significa ir al encuentro de algo, buscar, proponer, acercarse, es decir, encontrarse con algo; aunque posee algunas acepciones de contienda o rivalidad como de idoneidad o aptitud.

En profundización a lo anterior, muchos autores a través de la historia han predefinido y establecido percepciones que orientan el objetivo de la competencia, cada uno centra la explicación desde su ámbito y amplía el término según su experiencia. A continuación, se plasma algunas definiciones propuestas por diferentes autores expertos en el concepto, realizado de

manera cronológica enfocadas al desempeño a nivel laboral y educativo buscando la evolución y una mejor comprensión.

**Tabla Nro. 4. Conceptualización de competencia por varios autores**

Definición	Autor	Año
Conjunto de conocimientos, habilidades, disposiciones y conductas que posee una persona que le permiten la realización exitosa de una actividad.	Feliú y Rodríguez	1994
Una habilidad o atributo personal de la conducta de un sujeto que puede definirse como característica de su comportamiento y bajo la cual el comportamiento orientado a la tarea puede clasificarse de forma lógica y fiable.	Ansorena Cao	1996
Capacidad de movilizar y aplicar correctamente en un entorno laboral determinado con base a la experiencia incluyendo rasgos de personalidad y aptitudes de la persona sin excluir la posibilidad de adquisición durante el tiempo puesto que se relacionan directamente, es decir, sin el modelo humano no es posible alcanzarlas en su máxima expresión.	Levy-Leboyer, C., & Prieto, J. M.	2000
Conjunto de conocimientos y capacidades que permitan el ejercicio de la actividad profesional conforme a las exigencias de la producción y el empleo.	Ley Orgánica de España	2002
Configuración psicológica compleja que integra en su estructura y funcionamiento formaciones motivacionales, cognitivas y recursos personológicos que se manifiestan en la calidad de la actuación profesional del sujeto, y que garantizan un desempeño profesional responsable y eficiente.	Maura	2002
Capacidad potencial para desempeñar o realizar las tareas correspondientes a una actividad o puesto de trabajo.	Mertens	2003
Procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados conceptos, teniendo como base la responsabilidad.	Tobón	2006
Integración de conocimientos, habilidades y actitudes de forma que nos capacita para actuar de manera efectiva y eficiente.	Collis	2011
Dominación total de una familia de situaciones que puede servir como recurso al servicio de otra competencia más global.	Perrenoud	2012

**Fuente: Diseñado para el presente trabajo de asesoría, 2017.**

De acuerdo a la información resaltada en la anterior tabla, se puede apreciar que la definición de la palabra “competencia” es diversa y compleja, puesto que las percepciones pueden variar por el área de formulación, es decir, de acuerdo al ambiente donde se desarrolla. Sin embargo y de manera general, hace referencia a la cualidad de resolución de situaciones

basada en recursos y saberes que extraordinariamente pueden ser adquiridos y potenciados por la praxis y la experiencia conforme a requerimientos predeterminados para ejercer una labor o acción. Autores expresan condiciones que sustentan el hecho de poseer una competencia o no, algunos de ellos simplifican la idea, otros la profundizan queriendo ser diferentes. Esta profundización es fundamental en la intención de determinar y conocer verdaderamente el origen, significado y la aplicación de una competencia en cualquier situación.

Parte de la justificación de este proyecto de asesoría se da en la medida que se relacionen las definiciones anteriormente plasmadas, para ello, se tomaran autores que de acuerdo a la intención del proyecto se evidencia sentido común y justificación. Empezamos entonces con el aporte de Mertens (1998), quien después de ahondar y realizar diversos análisis en la temática, publica un artículo para el Programa de Cooperación Iberoamericana para el Diseño de la Formación Profesional (IBERFOP) donde expresa que la competencia está directamente relacionada con dos enfoques del mercado o el sector productivo, un enfoque estructural y un enfoque dinámico.

El enfoque estructural tiene que ver con la acción de formar a una persona en un conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y aptitudes requeridas para lograr un determinado resultado. Esta afirmación incluye no solo lo cognitivo sino lo procedimental, además de saber valorar una serie de atributos personales que condicionan dicho resultado y que puede o no convertirse en un avance en el proceso de desempeño, el cual depende o no de la complejidad, las tendencias y exigencias del medio que lo hace destacar de los demás siendo el resultado de la innovación. Por su parte el enfoque dinámico se refiere a las evoluciones del mercado en el que se desenvuelven las organizaciones, su mirada va hacia las características del mundo del trabajo actual. En pocas palabras el enfoque dinámico busca que la persona se forme tomando como referencia la caracterización de los mercados no solo por la tendencia actual o de apertura, de las

exigencias de operaciones mercantiles, sino por la complejidad en los parámetros bajo los cuales se ofertan los productos o servicios, por la proyección organizacional y el perfil institucional o estatal que se imparta.

Sergio Tobón (2006), en su libro “Competencias, calidad y educación superior” adiciona unos aportes que fortalecen el sentido de la definición de la palabra competencia; afirma que la competencia tiene que verse como un proceso complejo de desempeño debido a que, para desempeñar cualquier ejercicio se debe tomar la acción como un todo, como un sistema y no de manera desintegrado. En este sentido, se articula las actitudes y los valores, es decir, lo afectivo-motivacional de la persona junto con la dimensión cognoscitiva - la dimensión del conocimiento, conceptos y teorías – y, la dimensión procedimental o de desempeño; de aquí el sentido de la complejidad, ya que interrelaciona varias dimensiones para el cumplimiento de una actividad.

En la definición de competencia, Tobón expresa que el desempeño debe tener unos indicadores que permita medir el nivel de logro a fin de cualificarlo, aporte direccionado a la efectividad y a la pertinencia del desempeño, en pocas palabras, se refiere a la idoneidad; y por último, supone que la responsabilidad debe ser un principio presente en las personas competentes debido a la necesidad de crear espacios de reflexión donde se identifiquen aquellos elementos del desempeño que puedan afectar o no la actuación.

Esta sustentación nos permite inferir que la palabra competencia además de ser compleja, conlleva una serie de elementos sistémicos o interrelacionados entre sí que permite la adquisición de un objetivo apoyándose en bases teóricas, conceptuales y sobre elementos de principios éticos. Para Sergio Tobón, las competencias son clasificadas en genéricas (propias de un área o profesión dándole la identidad) y específicas (aquellas comunes para todas las áreas o profesiones). Cada competencia además posee unas unidades que agrupan las actividades generales de la misma competencia, son concretas y no se refieren al desempeño de la persona.



La situación que han enfrentado países en el mundo relacionados con la formación y el desarrollo del recurso humano basado en competencias permiten que el estudio sea minucioso y los aportes mayormente productivos, empezando a establecer relaciones desde el valor y el entendimiento como del conocimiento, eje central de la formación por competencias.

Para enlazar el término “competencia” y “trabajo”, se crea el término **competencias laborales** – las cuales resultan de la sumatoria de componentes como las habilidades, destrezas y actitudes propias e independientes del ser humano en virtud de un óptimo desempeño productivo, con la conexión dinámica tangible e intangible del saber hacer que resulta del desempeño productivo en una situación real de trabajo bajo principios axiológicos.

Siguiendo la línea de Tobón (2007), se puede decir que la clave determinante para que las competencias escalen a nivel laboral y redunde en el ámbito educativo siendo un proceso de desarrollo, idoneidad y desempeño complejo, se debe realizar la caracterización de dichas competencias de acuerdo al proceso formativo y enfoque estructural laboral, además de favorecer a la mejora de la calidad educativa y formativa, permite valorar la pertinencia del enfoque, la interdisciplinariedad, los sistemas educativos y políticos. Para Tobón las competencias pueden ser vistas con enfoques diferentes entre los que se destacan:

El enfoque Conductual, relacionado con asumir la competencia como comportamientos claves de rivalidad dependientes de la personalidad, y el enfoque funcionalista, el cual asume el deber que tiene una persona frente a la ejecución de una actividad basándose en los propósitos del proceso laboral. El enfoque constructivista por su parte, se conoce como el desarrollo de las funciones, habilidades o destrezas de las personas para resolver situaciones problemáticas, y el enfoque complejo, visiona el cómo se maneja ciertos aportes debido a que la descripción de la competencia subraya aspectos como:

- ✚ Saberes: adquisición, conciencia para con el uso del conocimiento, es decir, aplicando el saber con el saber hacer y el saber convivir - ser.
- ✚ Resolución: estrategias para resolver problemas de cualquier índole de un área determinada.
- ✚ Aptitud: motivación personal hacia el crecimiento y superación propia.
- ✚ Emprendimiento: propuesta al mejoramiento continuo de las actividades con visión flexible, innovadora y proyección empresarial activa.
- ✚ Desarrollo: proyección al apoyo del crecimiento y sostenibilidad económica del mercado.
- ✚ Protección: cuidado de la integridad del ser humano y del medio ambiente en general.

Con el dinamismo de esclarecer fuentes que permitan orientar y explicar mejor la clasificación de las competencias podemos citar el proyecto Alpha Tunig America Latina que sería la versión del proyecto Tuning Educational Structures in Europe el cual se ejecuta por el impulso de algunos países europeos en colaborar, afinar o ponerse de acuerdo en un punto. La misión del proyecto es proponer estándares estructurales educativamente que contribuyan significativamente a la creación del Espacio Europeo de Educación Superior basados en los resultados de aprendizaje de los estudiantes y en busca de categorías que profundice los impactos para el alcance de una calidad formativa. (Navarrete, 2009)

Este proyecto se desarrolló por partes y dio como resultado que las competencias seguirían tomando como títulos, *Genéricas y Específicas* como se ha venido estudiando, pero el proyecto Tuning presenta unas consideraciones que son desglosadas y caracterizadas por áreas de formación de educación superior. Busca a su vez, brindar una formación que contemple una interacción entre los diferentes conocimientos, habilidades, actitudes y/o valores, y titular dichas competencias de tal manera que sean comparables y comprensibles fomentando la transparencia

en las certificaciones y perfiles de los egresados con base a los planes de estudio o currículos de los programas de formación.

Gonzales y Wagennar (2003), expresan que la información del proyecto anterior es significativa para la educación a nivel de América Latina, puesto que es tomado como referencia para proponer lineamientos afines y nace de la reflexión sobre la educación superior como resultado de la IV reunión de Seguimiento del Espacio Común de Enseñanza Superior de la Unión Europea, América Latina y el Caribe (UEALC). En dicha reunión surgieron algunos aportes y se evidenciaron líneas de trabajo entre las que se encuentran el estudio y caracterización de las competencias genéricas y específicas, enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación, así como también los créditos y la calidad educativa. Según el informe para América Latina publicado por la Universidad de Deusto, Bilbao-España, las competencias específicas se dan en la medida que se estudian las necesidades y se analizan los requerimientos del área de formación, sin embargo, se conciben algunas otras competencias genéricas entre las que se destacan las siguientes:

- ✚ Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- ✚ Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica, formular y gestionar proyectos.
- ✚ Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
- ✚ Responsabilidad social y compromiso ciudadano, con su cultura y medio ambiente.
- ✚ Capacidad de comunicación asertiva en un idioma propio o extranjero.
- ✚ Capacidad de investigación, crítica e innovación.
- ✚ Capacidad para trabajar en equipo, toma de decisiones y motivación personal.
- ✚ Valoración y respeto a la diversidad y multiculturalidad.
- ✚ Compromiso ético, moral y con la calidad

A modo de conclusión, la información recopilada durante el proyecto Alpha Tuning América Latina, es de mucha ayuda ya que permite dar una idea de lo que es requerido a nivel de competencias, permitiendo establecer parámetros de globalización, homogeneidad e interrelación entre los medios, sistemas educativos y el sector laboral, en pocas palabras, la formación por competencias se ha convertido en una política educativa internacional de amplio alcance tratando de movilizar a los estudiantes, docentes, instructores, coordinadores, directivos y expertos, articulando experiencia y saberes respecto al conocimiento, el resultado esperado, la forma de evaluarlos y de calificarlos.

Generalmente las competencias han tenido mucha influencia en el pensar y en la intencionalidad de establecer directrices que las clasifique de la mejor manera, son diversas las clasificaciones, sin embargo, haremos hincapié en aquellas más pertinentes desde nuestro estudio. Blanco & Silveira (2006), agrupa las competencias y las presenta de la siguiente manera:

- ✚ Competencias básicas: consideradas como las habilidades propias de cada persona y que son fundamentales para cualquier área, entre ellas encontramos la competencia comunicativa y tecnológica, entendida como las habilidades desde los procesos de comunicación para la asertividad, además del uso y manejo de las herramientas básicas tecnológicas y de la información.
- ✚ Competencias genéricas: son propias o inherentes de una especialidad o área en específico, por ejemplo, todas las habilidades propias de las ingenierías. Entre ellas podemos mencionar la capacidad para crear, investigar, proponer, analizar y trabajar colaborativamente.
- ✚ Competencias específicas: son destrezas con sentido más técnico o especializado de un área para con un determinado ejercicio, son habilidades propias de un aspecto del programa y se enfoca en la resolución de problemas de cualquier índole.

Villa y Poblete (2004), en su artículo denominado “Practicum y evaluación de competencias” argumenta para una propuesta desarrollada a la Universidad de Deusto en España que son importantes 3 competencias denominadas instrumentales, interpersonales y sistémicas; las instrumentales poseen un sentido de manipulación con las herramientas que las personas presentan en su diario quehacer, estas suponen una serie de habilidades manuales, artesanales que con la ayuda del conocimiento permite crear e innovar con gran facilidad. Las competencias interpersonales se refieren a las habilidades que se poseen con la intención de expresar pensamientos, ideas, emociones y percepciones propias siempre con el fin de relacionarse de manera correcta y agradable con los demás, además busca que la persona también sea capaz de conocerse así mismo para profundizar en su forma de ser y actuar. Las competencias sistémicas parten de la necesidad de generar nuevas destrezas que modifiquen, evolucionen o mejoren los sistemas existentes creando nuevas oportunidades en el mercado, son indispensables el sentido común, la imaginación e innovación y requieren de la ayuda o soporte de las competencias instrumentales e interpersonales.

Ducci (1997), en el seminario para la Organización Internacional del Trabajo (OIT) expuso que la importancia de la formación basada en competencia radica en la importancia de tres elementos que se vinculan con el enfoque competencia laboral, el primer elemento radica en focalizar los esfuerzos en el desarrollo sostenible de la nación y del recurso humano especialmente, el segundo elemento apunta a la relación directa entre la educación y el empleo, se necesita crear enfoques formativos que garanticen un crecimiento competente respondiendo a las necesidades del mercado pero de la mano del acompañamiento y de la experiencia de las empresas las cuales manejan los lineamientos o requerimientos en cuanto a desempeño y producto del personal, y el tercer elemento busca generar un enfoque de cambio mental y actitudinal frente al término ya que la actual dinámica de competencia laboral incita a la

capacidad humana de hacer innovación, cambiar, gestionar y anticiparse de manera integral y acertada a los futuros modelos económicos mundiales.

Colombia consciente de su responsabilidad con la educación y la formación laboral del talento humano y en cumplimiento con la Constitución Nacional (Artículos 54 y 67), a través del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES, ), le ha asignado la tarea al Servicio Nacional de Enseñanza (SENA) por estar adscrito al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de crear, ofrecer y ejecutar formación profesional integral utilizando medios de articulación entre la educación y el sector productivo. En el proyecto de articulación también se decidió incluir la acreditación de entidades y programas, y el reconocimiento del cumplimiento de estándares de calidad. En virtud de ello, el SENA adelantó procesos de reconocimiento de esta oferta hasta la publicación del documento CONPES 81 expedido por el Departamento de Planeación nacional (2004), en el cual indica al Ministerio de la Protección Social (hoy Ministerio de Trabajo) en conjunto con el Ministerio de Educación Nacional la consolidación de un componente de acreditación de las entidades de formación para el trabajo, como parte del Sistema Nacional de la Formación para el Trabajo-SNFT. (Zgaib, 2014).

Fundamentados en lo anterior, sobresale la labor ejercida por el estado nacional colombiano con miras a transformar el sentido de la educación técnica, en el afán de estar a la vanguardia de un modelo apropiado que ha generado resultados sobresalientes a nivel mundial, se propende aterrizar cualquier propuesta para que sea pertinente. De hecho, la articulación se ve reflejada en las “mesas sectoriales” donde se acuerdan puntos comunes de estudio, análisis y desarrollo formativo.

En respuesta a dicha articulación, a través de la guía N° 21, titulada “Articulación de la Educación con el Mundo Productivo”, el Ministerio de Educación Nacional (2008), manifiesta y

argumenta que las competencias deben ser clasificadas en Básicas, Ciudadanas y Laborales, cada una de ellas asume ciertas características las cuales se explicaran a través de la siguiente tabla:

**Tabla Nro. 5. Competencias establecidas por Ministerio de Educación Nacional (MEN)**

Competencia	Descripción	Nivel de estudio	
Básica	Permite la comunicación, el pensamiento lógico y el uso de las ciencias para comprender el mundo.	Educación Básica Primaria Educación Básica secundaria Educación Media Académica Educación Media Técnica.	
Ciudadanas	Logra el proceso efectivo de convivencia, participación democrática y solidaridad.		
Laborales	Generales	Educación media técnica Formación para el desarrollo humano y técnico Educación superior	
		Personales	Relacionadas con el comportamiento y actitudes esperados en los diferentes ambientes de desempeño.
		Intelectuales	Se enfoca en aspectos como la toma de decisiones, creatividad, memoria y los procesos de pensamientos para la resolución de problemas.
		Empresariales y emprendimiento	Habilidades básicas que motivan a la propuesta de generación de y sostenimiento de unidades de negocio propias.
		Interpersonales	Capacidades relacionadas con la comunicación, trabajo en equipo, liderazgo que permita la positiva adaptación en los ambientes laborales.
		Organizacionales	Se enfoca en la capacidad de aprendizaje basado en las experiencias propias y de los demás con el fin de

			aplicar pensamientos estratégicos en diferentes situaciones empresariales.
		Tecnológicas	Se centra en el uso, aplicación y desarrollo de pensamientos tecnológicos que permitan transformar e innovar en el ámbito productivo.
	Específicas	Propias de cada área de formación técnica o profesional según mesas sectoriales.	Se clasifican por titulaciones y/o por normas de competencias, ejemplo:  <b>Título:</b> <i>Automatización</i> <b>Normas de competencias:</b> 1- Instrumentación y control de procesos industriales. 2- Instrumentista Industrial. 3- Técnico en Automatización.

**Fuente: Diseñado para el presente trabajo de asesoría, 2017.**

Con la clasificación de la tabla anterior consultada en el mes de abril del año 2017 en la página del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, se pretende que los estudiantes, a través de la formación recibida por los diferentes entes de educación, adquieran bases para crear conceptualizaciones e interrelacionar aspectos claves de desarrollo personal, incluyendo aquellos que son intangibles como la motivación y los rasgos de personalidad. Permite también que los sistemas educativos sean integrales incluyendo cada una de las competencias en sus estructuras curriculares teniendo en cuenta que cada ser es diferente y único, orientándolos a desarrollar una inteligencia práctica, una mentalidad abierta y dinámica que permita el desempeño ideal, óptimo y eficaz en cualquier campo.

En virtud de satisfacer las exigencias del sector productivo y de mejorar la calidad educativa o formativa a nivel técnico, se han desarrollado experiencias y estrategias que



fundamentan y evalúan los programas de formación, el fin común de ofrecer un recurso humano con el perfil más idóneo, capaz de desarrollar conocimientos, habilidades, actitudes y valores útiles para su vida futura profesional.

Las instituciones educativas presentan un reto periódico, el cual se centra en analizar la ejecución de los programas inscritos y certificados por las Secretarías de Educación, para incluir cada elemento indispensable en un plan eficiente.

Una de las tareas del presente trabajo de asesoría pedagógica es identificar las competencias que requiere el egresado del programa Técnico en Instrumentación Industrial para poder optimizar el currículo, es necesario atender, estudiar, analizar y resumir en primera instancia las destrezas, el estado de dicho programa, el currículo y su estructura para posteriormente, establecer algunos elementos claves para el proceso y propuesta de rediseño. Teniendo en cuenta que el programa objeto de estudio se encuentra estructurado por ciclos o módulos basados en competencias, toda la estructura curricular debe estar enfocada de la misma manera. Para comprender mejor la óptica del trabajo del **análisis del currículo y su diseño**, es necesario asentar algunas definiciones o conceptualizaciones.

A nivel pedagógico, el currículo es también identificado como el plan de estudio de los programas de formación académicos, puede definirse como el conjunto de enseñanzas, teorías y prácticas que deben realizar los estudiantes para que puedan ser promovidos a un nivel más avanzado de acuerdo a su formación. Un currículo debe estructurar un plan orgánico de enseñanza que articule los temas mediante una red de comunicación asertiva que aproxime el conocimiento y la práctica logrando un efecto significativo de adquisición de conocimiento y no de dispersión total. El currículo debe ser flexible, debe permitir una especialización de acuerdo con las intenciones y vocaciones del estudiante, favorece la integración y transversalidad de los contenidos para que posteriormente puedan ser potenciados a nivel profesional y vitalmente,

colaboraría con la motivación a partir de la investigación e innovación didáctica-pedagógica-cognitiva.

Taba (1993), señala la existencia de dos tipos de currículo, aunque centra sus esfuerzos en el estudio del denominado “currículo convencional”, en donde la formación se organiza por materias, caracterizándose por una pasividad y esterilidad del aprendizaje constante, apartando las necesidades y experiencias del ser, las cuales deben ser reorientadas. En respuesta al anterior modelo, se propone otro muy apropiado para la educación actual y la formación técnica, y es el currículo experimental o activo, este enfoque de currículo busca sobreponer la experiencia como el eje del aprendizaje. Asume que dicho aprendizaje se relaciona con propósitos dinámicos, experienciales y prácticos, los cuales transforman la conducta y el conocimiento de una manera compleja. Este modelo motiva para que el aprendizaje se complemente con el alcance de objetivos o metas propias y, a resolver situaciones problemáticas como al alcance de la satisfacción personal. El currículo activo o experimental se centra en el interés del estudiante básicamente y transversaliza los contenidos de tal manera que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea natural incorporando tanto la intención formativa como la aplicación de lo aprendido.

Pansza (1988), basándose en sus estudios de currículo sostiene que puede ser agrupado en cinco (5) rubros de la siguiente manera:

**Tabla Nro. 6. Clasificación de currículo por Pansza, Margarita. (1988)**

El currículo como los contenidos de enseñanza	Orientado a las asignaturas o temas propios de un área que delimitan el contenido de la enseñanza y del aprendizaje.
El currículo como plan o guía de actividad académica	Denominado como el paso a paso del aprendizaje, es decir, el plan enfatizado al modelo ideal para la actividad académica, en función de homogenizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El currículo entendido como experiencia	Centra su énfasis en lo desarrollado como resultado de las prácticas de los estudiantes, es decir, el desempeño y el producto final evidenciado durante el proceso.
El currículo como sistema	Se desarrolla con la influencia de la intencionalidad de los elementos del proceso de enseñanza, los cuales actúan interrelacionados con el fin de alcanzar las metas propuestas.
El currículo como disciplina	Comprendido desde el estudio de las conceptualizaciones propias del tema, le apunta a la investigación desde la reflexión además de asumirlo como un proceso activo y dinámico de orientación formativa.

**Fuente: Diseñado para el presente trabajo de asesoría, 2017.**

De acuerdo a lo anterior se puede inferir que el currículo representa una estructurada experiencia de aprendizaje, la cual se desarrolla de manera planificada, intencionada y articulada, buscando la adquisición de unos contenidos temáticos orientados a un aprendizaje guiado y deseado. Se concentra en el cómo diseñarlo y en la manera de materializarlo. Esto implica una articulación de la flexibilidad del contexto, de conocimiento a partir de las áreas específicas, del aprendizaje sin apartar las influencias políticas del sistema educativo.

Sacristan (1988), en su libro “El curriculum: una reflexión sobre la práctica”, define al currículo como un proyecto flexible, vertebrado modelable en situaciones concretas. El currículo más que la presentación selectiva del conocimiento o un plan tecnológico altamente estructurado, se concibe hoy como un marco en el que hay que resolver problemas concretos que se plantean en situaciones puntuales y también concretas.

El currículo debe revelar estructuradamente los contenidos - lo que se desea enseñar - para que el proceso de enseñanza-aprendizaje ,se lleve a feliz término; su función principal, como lo es la de los instructores de un programa de formación, es sin duda, orientar dicho proceso cognitivo formativo-orientador, enfocado a los estudiantes, quienes realizarán un secuencia de

actividades y ejercicios propios de su área para crear cultura y proyección práctica-laboral; por ello, el currículo debe ser sometido a verificaciones o controles periódicamente que permita identificar o caracterizar aquellas falencias o errores presentes en el diseño.

De acuerdo a lo propuesto anteriormente es evidente afirmar que el proceso de verificación y evaluación debe ser muy objetivo debido a que la aplicación y ejecución del programa debe atender tanto al egresado, como a las necesidades del sector productivo, incorporando la esencia formativa o identidad de la institución.

Por su parte, el Ministerio de Educación Nacional en la ley 115 de 1994, establece que el currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, estrategias metodológica y procesos que contribuyen a la formación integral del ser y a la construcción de una identidad apoyándose en herramientas didácticas, académicas y pedagógicas en virtud de cumplir el objetivo general del proyecto educativo institucional. De igual manera, en la resolución 2343 de 1996, estructura los procesos y lineamientos para la regulación del currículo, para ello, sustenta el argumento orientando a las instituciones de formación a incluir dentro de sus diseños, algunos aspectos fundamentales como lo son la autonomía curricular, la cual expresa la libertad para la formulación del currículo, pero el diseño para su construcción debe incluir y atender las necesidades de los estudiantes, así como generar oportunidades de mejora y cambio, participación, compromiso formativo, realización de seguimiento y evaluaciones para verificar la pertinencia y eficacia.

Cada institución formadora al momento de construir su currículo, no puede obviar los contenidos del currículo común, el cual se entiende como un conjunto de procesos, saberes, competencias y valores, básicos y fundamentales para el desarrollo integral de las personas, entre

estos, encontramos los fines, los objetivos, las áreas, indicadores, planes de estudio, criterios de evaluación y todos aquellos que sean de vital importancia para el proceso educativo.

Las instituciones educativas tienen la potestad de reestructurar sus currículos conforme se requieran realizar algunos ajustes por diversas situaciones como los avances tecnológicos, políticas regionales o nacionales, contextos socioculturales, requerimientos del mercado o sector industrial, entre otros.

La pertinencia del currículo y su diseño debe ir acorde a lo deseado bajo el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y orientado por elementos que puedan garantizar que el proceso de enseñanza-aprendizaje se lleve de la manera más eficaz. Entonces la intención de rediseño debe ser ampliamente analizada para generar gestiones de calidad y optimización del sistema formativo superior. Los rediseños o reestructuración de los currículos a nivel de educación técnica son materia de estudio y argumentación muy relevantes porque es allí donde se plasma o planea todo aquello que se desea enseñar, los medios y los resultados de aprendizajes, manejados y validados confiablemente. El proceso de rediseño curricular se sustenta en el desarrollo de la persona a través de la consolidación de los valores, ideas, aspiraciones, conceptualizaciones, conocimiento y acciones hacia la identidad personal y educativa. Se integran las disciplinas y saberes específicos con base en principios de interdisciplinariedad, transversalidad e interculturalidad; permitiendo y facilitando encontrar la relación existente entre lo cognitivo y la praxis. Lo obtenido de dicho proceso establece direcciones y maneras para la creación de esquemas mentales, motivacionales y actitudinales favorables para el correcto desempeño en cualquier campo laboral.

La revista Enfoques Educativos de la Universidad de Chile (1999) en el Vol. 2, realizó una publicación en materia de investigación bajo los supuestos de Antonio Bolívar Botía en los que sobresale la intención de definir y significar la importancia del ejercicio de trabajo de asesoramiento para la actualización curricular, el cual magnifica el trabajo debido a que busca asegurar y apoyar la práctica pedagógica con influencias directas, producto de los cambios que puedan presentarse a raíz de las reformas distintas a nivel educativo. Sin embargo, estos cambios han influenciado y se asumen de manera positiva porque obligan a generar actualizaciones con enfoques técnicos en función de facilitar la óptima actualización del currículo de los programas formativos. (Rural, 1999)

En este orden de ideas, se plantea la necesidad de orientar el rediseño curricular hacia el apoyo técnico educativo, entendiéndose como la facultad que debe poseerse con relación del ejercicio sistémico pero dirigido a las necesidades de la institución. Esta posición manifiesta que la labor del docente o instructor debe concebirse como un elemento proyectado de cambios motivados por las iniciativas y requerimientos del medio, la capacitación y continua formación desde la especialidad de orientación e instrucción debe ser primordial; una instrucción con bases actualizadas permite la generación de ideas mejores y vanguardistas, por ello, la creatividad debe ser inspirada y motivada por cada orientación dirigida.

Marcano (2000), en su trabajo de investigación de rediseño curricular para la educación superior propone siete (7) principios que orientan la ejecución del currículo los cuales son: integridad e integralidad, universalidad del conocimiento, el currículo como totalidad, el currículo como construcción colectiva, dinamismo y sistematicidad, comprensión y sustentabilidad.

La sustentación de los principios radica en el alcance a determinar y cumplir todo aquello que se desea plantear y aprender en un lapso de tiempo o de acuerdo a niveles de formación.

Entre los principios, encontramos el de la integralidad e integridad, el cual centra su importancia en una perspectiva holística que permite el desarrollo de las potencialidades y competencias de la persona, con base a las necesidades y fomentando características para el desempeño laboral.

Las bases interrelacionan las dimensiones inter y trans-disciplinar del conocimiento incluyendo los valores que sean universalmente aceptados como motivacionales del sector y el ejercicio educativo. Por otra parte, la universalidad del conocimiento es un aspecto diversificado porque es la que nutre la dinámica del saber científico y el trabajo académico, además rige el desarrollo tecnológico y cultural; ya que es principal alimento del docente que potencia su desempeño en las diferentes áreas del conocimiento; es necesario, que el enfoque constructivo del diseño curricular asuma un compromiso colaborativo, toda la comunidad debe tener parte en el proceso, comprometiéndose en la ejecución y participando activamente para poder concretar la misión y visión del proyecto educativo institucional. El diseño curricular debe también incorporar todas las actividades que puedan realizarse a nivel educativo, ya que integraría los puntos de vistas de cada uno de los participantes del proceso, además, debe considerarse como sistemático, de modo que permanezca abierto a los cambios que puedan ser objetos de actualización planificada y consensuada.

Una visión global puede también aportar fundamentos teóricos y bibliográficos a nivel de rediseño curricular, las investigaciones, las propuestas y las actualizaciones en materia de currículos de otros países, pueden servir como puente para la orientación de nuevas propuestas que estimulen y fortalezcan la calidad educativa actual de nuestro país, muy a pesar que los contextos son diferentes, se encuentra un elemento particular y es la formación basado en habilidades, destrezas y valores, es decir, en competencias complejas desde la integridad y necesidad laboral. Para que un diseño curricular cumpla con el alcance deseado, la estructuración

funcional-operativa debe ser contextualizada, analizada y verificada para determinar en un tiempo predeterminado, su eficiencia, efectividad y pertinencia en los procesos formativos.

Teniendo en cuenta que el presente proyecto de asesoría pretende optimizar el currículo de un programa técnico laboral, es necesario seguir los aportes de Tobón (2008), quien expresa que el diseño curricular de la educación superior (asumiendo que la formación por competencias no es catalogada educación superior, se apropia de la idea con motivos académicos innovadores desde la pragmática) debe también incorporar la intención de las competencias bases de la formación del área específica. El enfoque complejo basado en las competencias aumenta la pertinencia de los programas porque orienta el aprendizaje acorde con los retos actuales de la educación.

También posibilita gestionar la calidad de los procesos a través de la contribución y evaluación periódica. Por eso se propone que el diseño curricular se construya de forma participativa y con liderazgo mirado como un proyecto íntegro y auto-organizativo, con una mirada al desarrollo de un espíritu emprendedor y autodidacta, que refleje las competencias adquiridas para desempeñar una buena labor en pro de la auto-realización; es significativo el trabajo en equipo y las bases del proyecto educativo institucional porque identifica los perfiles de los estudiantes.

En la figura N° 1 se puede evidenciar la secuencia de los aspectos introducidos en el modelo propuesto por Sergio Tobón y en donde resalta la gestión de la calidad puesto que es el departamento que estudia la pertinencia de las propuestas, también se asume que cualquier currículo debe seguir la línea del PEI y su modelo pedagógico, así como la proyección de la persona con relación a su estilo y proyecto de vida.





**Tabla Nro. 7. Definición de competencia desde la complejidad. Sergio Tobón (2008)**

Macro proceso	Fase	Definición
<b>Direccionamiento:</b> Dirección del proceso de diseño del currículo en torno a metas y objetivos.	1. Establecer proceso de liderazgo.	Define quién o quiénes lideraran el proceso, enfatizan la visión y el trabajo en equipo.
	2. Planeación estratégica del proceso	Planea el proyecto para innovar o reformar la formación con fines continuos.
	3. Construcción y afianzamiento del modelo pedagógico	Proceso por el cual se construye o actualiza el modelo pedagógico para visionar el currículo.
	4. Gestión de la calidad del currículo y del mejoramiento continuo.	Se planea el modelo de calidad con revisiones periódicas para la verificación y evaluación basándose en criterios preestablecidos.
	5. Elaboración del proyecto formativo del programa	Se construye el modelo formativo basado en competencias, se incluye definición, antecedentes, perfiles, competencias específicas, aspectos legales y códigos éticos.
<b>Organización curricular:</b> Planea las competencias genéricas y específicas con un tiempo determinado, créditos, ambientes de aprendizaje y proyectos formativos	6. Construcción del perfil del estudiante	Se construye el perfil de egreso del estudiante tomando las competencias genéricas y específicas propias del programa y que producirá el eficiente desempeño en el mundo laboral.
	7. Elaboración de la red o malla curricular	Determina qué módulos de estudio, asignaturas o proyectos formativos se deben desarrollar por competencias descritas en el perfil; créditos, periodos, horarios y requisitos de titulación son importantes.
	8. Formulación de políticas de trabajo en equipo, formación y acreditación de las competencias propias del programa	Se establecen las políticas que regirá el proceso formativo, así como la evaluación y su método, de tal manera que orienten a la comunidad en general.
<b>Planeamiento del aprendizaje:</b> Establece las actividades concretas para	9. Elaboración de módulos y proyectos formativos	Se planean cada uno de los módulos a desarrollar con base a los contenidos de la malla curricular y la metodología de enseñanza.

garantizar la formación y evaluación de las competencias en los estudiantes.	10. Planificación y evaluación de actividades de aprendizaje.	Se organizan las sesiones de aprendizaje para cada módulo y/o proyecto formativo con los instrumentos de evaluación y horarios.
--	---	---

**Fuente: Diseñado para el presente trabajo de asesoría, 2017.**

En la tabla Nro. 7, Tobón establece estas fases que son guía para el diseño curricular desde su enfoque de la complejidad, llama la atención algunas fases puesto que se incluyen indirectamente en nuestro proyecto de asesoría sirviendo de bases para la propuesta final; por ejemplo, establecer el liderazgo, es un ejercicio propio del asesor quien en su afán de materializar el proyecto, busca aliarse con personas que colaboren al alcance de los objetivos; en la planeación estratégica, el asesor estructura el proyecto dándole tiempo de acuerdo a los fines de formación. Como las Escuelas Profesionales Salesianas tienen implementado un sistema de gestión de calidad, cualquier cambio a realizar debe ser analizado para verificar su posibilidad y pertinencia, en ese punto, la propuesta busca respetar lo previamente establecido centrándose en la malla curricular del programa.

En el actual currículo del Programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial ofertado por las Escuelas Profesionales Salesianas, se encuentra definido un perfil del egresado, el cual debe ser potenciado puesto que no incluye elementos propios de la formación la cual se relaciona con elementos de sistemas industriales, medición y control de los procesos industriales. Para lograr un perfil deseado y de acuerdo al programa en estudio seleccionado, la organización del plan de estudio y de los contenidos temáticos deben actuar sinérgicamente incluyendo las normas de competencias vigentes, los requerimientos técnicos-ambientales y en especial, las necesidades del sector productivo de las diferentes aplicaciones industriales. Este compendio de información permite orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje y brinda un modelo activo-complejo que se apoya no solo en una

perspectiva sino en las proyecciones de toda una comunidad. Con base a lo anterior, la fase de elaboración de la malla curricular y los módulos van de la mano, en estas dos fases, el asesor con base a los resultados obtenidos plasma e incluye cada componente identificado con el propósito de crear una propuesta integral y compleja, con un plan de estudio rico en información y proyección formativa.

El plan de estudio, sería el esquema estructurado de los saberes que se desean impartir tal como lo define en la Ley 115, los planes de estudio considerado obligatorios de acuerdo al área de formación y que conforman el currículo, debe incluir la intención de cada elemento, es decir, debe ser explícito al momento de describir su objetivo a alcanzar con la ayuda de las actividades pedagógicas propuestas, además, debe contar con un tiempo el cual tendrá que coincidir con el periodo y nivel de formación. Los indicadores y criterios de evaluación, junto con las metas deben ser pertinentes y servirán como fondo para medir la eficiencia del diseño, obtener los datos provenientes de dicho proceso y la autoevaluación institucional, genera un análisis completo de la funcionalidad académica y pedagógica del programa y proyecta la continuidad en el tiempo muy a pesar de las diferentes competencias. (Ministerio de Educación Nacional, 1994)

La proyección de los planes de estudios gira en torno a las necesidades sociales, a las prácticas laborales, a las diferentes disciplinas y en especial, a los estudiantes en formación; de manera que organizar el plan de estudio de manera lógica con coherencia y pertinencia brindará una adquisición del conocimiento con bases teóricas y pragmáticas firmes, con lo que puedan desenvolverse con alto nivel de competencia en un cargo de funciones diversas.

Todos estos elementos son órganos de diseño curricular, pero estos deben ser base de actualización ya que el tiempo obliga a la mejora continua y a la movilidad de esfuerzos en pro de una mejora educativa. La planeación de los módulos propende integrar distintas disciplinas a partir de la resolución de situaciones problémicas, le apuntan al pensamiento crítico, predice el

quehacer futuro de los egresados, por ello, no superpone temas, en contraposición, se trabaja con la realidad del medio.

El diseño curricular es la base orientadora de lo que se desea enseñar bajo criterios establecidos por leyes educativas. El Ministerio de Educación Nacional en el decreto 2343 de 1996, establece unos elementos que deben ser incluidos en el diseño curricular, basándose en ello, las Escuelas Profesionales Salesianas diseña el programa en estudio incluyendo dichos elementos. El orden de los elementos no significa obligatoriedad para la aplicación y construcción de los currículos de los programas establecidos por las instituciones, es solo una guía para la estructuración básica de los programas técnicos laborales en Colombia que busca especificar y unificar el proceso de enseñanza-aprendizaje basado en competencias, sin embargo, el actual diseño se apropia de todos los aspectos en el decreto asignado por situaciones legales vigentes.

Según la norma, un programa técnico laboral por competencias debe incluir:

**Tabla Nro. 8. Elementos para la construcción de currículos en Colombia.**

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Nombre del módulo	Título establecido para el conjunto de competencias a desarrollar en él.
Norma de competencia	Competencia genérica a desarrollar durante un tiempo determinado y bajo concepciones estructuradas.
Duración	Tiempo requerido para el desarrollo de la normas de competencias, se encuentran subdivididas de acuerdo al enfoque formativo según sea formación teórica o práctica
Créditos	Unidad que mide el tiempo estimado de actividad académica del estudiante en función de las competencias académicas y laborales que se espera que el programa desarrolle. Un Crédito equivale a 48 horas teórico-prácticas. MEN (2009).
Unidad de aprendizaje o elemento de competencia	Determina las actividades específicas generales a desarrollar en marco de las temáticas de la norma de competencia.
Saber - Saber hacer - Ser	Dimensiones del conocimiento, desempeño y producto indispensable para el desarrollo de los contenidos programáticos de la norma. Deben

	relacionarse entre sí para generar una sinergia dinámicamente académica.
Criterios de evaluación	Parámetros establecidos para medir el nivel de adquisición de conocimientos que permitan el desempeño óptimo del estudiante una vez culmine su proceso formativo.
Evidencias de aprendizaje	Prueba base de que el proceso enseñanza-aprendizaje se llevó a fin término, en este punto se prueba, certifica y valida el conocimiento con base al desempeño y respuestas o resultados con base a las exigencias propias de la norma y exigencias establecidas por el ambiente y situaciones reales cotidianas.
Estrategias metodológicas	Herramientas necesarias para llevar a cabo un correcto sistema de enseñanza, se busca a través de ellas, establecer metodologías apuntando a los diferentes esquemas y estilos de aprendizaje de cada persona con el fin común de llevar el conocimiento de manera significativo.
Técnicas e instrumentos de evaluación	Medios físicos o digitales que permiten medir el nivel de conocimiento, desempeño y producto del estudiante. Deben ser flexibles, motivadores, y que apunten a la interpretación clara y a los estilos de aprendizaje.
Escenarios de aprendizaje	Son los ambientes en los cuales se desarrollarán las orientaciones e instrucciones de las normas de competencias. Deben ser abiertas y con recursos que dinamicen y faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje.
Medios educativos	Son los recursos, equipos o ayudas técnicas, pedagógicas y didácticas que permiten una mejor adquisición del aprendizaje.

**Fuente: Diseñado para el presente trabajo de asesoría, 2017.**

Se puede evidenciar en la tabla que los elementos proporcionan lo básico que se debe tener en cuenta para la propuesta de un rediseño curricular, estos elementos deben ir acorde con la propuesta formativa, deben ser redactados perfecta y complejamente para que se abarque lo propuesto en el perfil del egresado, además, el cumplimiento de la norma garantiza una formación basada en competencia con calidad y proyección laboral por ello, la propuesta del presente trabajo tomará cada elemento y lo fortalecerá según las necesidades del sector.

## 5. Diseño metodológico y alcance del proyecto de asesoría pedagógica

El diseño metodológico es conceptualizado como el paso a paso del proyecto. Incluye cada una de las etapas que posibilitan generar la información detallada necesaria; este debe estar sustentado bajo concepciones metodológicas, pedagógicas, didácticas, ontológicas y epistemológicas. Se busca desarrollar un sistema que recolecte la información significativa del tema, se propone también un tipo de trabajo colaborativo con la convicción de identificar conceptualizaciones o variables contundentes de las cuales puedan surgir afirmaciones capaces de producir cambios macros.

**Fuentes:** Las fuentes primarias surgirán de los egresados del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de las Escuelas Profesionales Salesianas quienes han tenido cargos laborales ya sea por contratos directos, contratos de aprendizaje o pasantías, de funcionarios experimentados encargados del área de la Instrumentación Industrial en diferentes empresas del sector productivo, de los instructores del programa y de un especialista en el tema. ellas proporcionaron el insumo que permitió hacer los diagnósticos del programa y el plan de trabajo de rediseño curricular.

Entre las fuentes encontramos el Proyecto Educativo Institucional (PEI), actas de reuniones, diagnósticos de los expertos, análisis de las normas de competencias para el programa, reuniones con los directivos, coordinadores de calidad y académicos, entre otras. Otra fuente de referencia justificadora de la importancia del trabajo de asesoría, se encuentra en los informes de egreso de los estudiantes que culminaron la formación en los años 2016 y 20017, cabe señalar que todos los estudiantes una vez culminen su proceso académico, deben realizar una evaluación la cual se desarrolla en dos momentos, en el primero, se evalúa el conocimiento adquirido durante la formación y en el segundo momento, se verifica la eficiencia práctica, es decir, se pone a

prueba el desempeño laboral del estudiante en diferentes ejercicios simulando el entorno productivo. Este informe pone en manifiesto algunos factores interesantes como la media de las calificaciones de la prueba de los estudiantes, la cual fue de un 3.6 siendo los valores de valoración de 1.0 a 5.0, situación que permite afirmar que existe una deficiencia en cuanto a conocimiento que debe ser mejorada.

La formación técnica es una sinergia entre el saber y el saber hacer con apoyo especial del ser, significa entonces que algunos cambios a nivel de los elementos de competencias, así como los estilos de enseñanza deben ser intervenidos, dándole al presente trabajo la proyección necesaria para la actualización de la temática, del rediseño curricular y los métodos de enseñanza para los instructores que orientan los procesos formativos por competencias. Las fuentes secundarias le dieron el sentido teórico al trabajo, puesto que brindaron el marco referencial del trabajo de asesoría desde la formación técnica y para el desarrollo humano, así como la evolución de las dimensiones de las competencias, del currículo, del rediseño y del área de la instrumentación industrial.

El Ministerio de Educación Nacional y el Servicio Nacional de Aprendizaje fueron claves en el suministro de información base para la legalización y validación del rediseño curricular, nos brindaron informes relacionados con los decretos de funcionamiento y aspectos de la educación para el trabajo, el alcance y requerimientos legales, así como información acerca de las mesas sectoriales las cuales propusieron los planteamientos para la ejecución de los programas técnicos de acuerdo.

De igual manera el aporte de varios autores permitió establecer una sinergia académica que le diera sentido complejo a las evidencias, justificación y validación del trabajo. Otras fuentes fueron los medios de comunicación, plataformas de internet como la del SENA, el



Observatorio Nacional de Ocupaciones, Ministerio de Educación Nacional, redes universitarias internacionales desde sus bibliotecas virtuales, entre muchas otras.

**Espacio:** El presente proyecto de asesoría pedagógica se desarrolló en la ciudad de Cartagena, Colombia, más específicamente en las Escuelas Profesionales Salesianas, ubicada en el barrio San Diego, calle de las Bóvedas N° 39-60. Esta institución ha sido pionera en la formación técnica, actualmente ofrece 8 programas técnicos laborales bajo sistemas de calidad, apoyando el desarrollo de la ciudad apuntándole al egreso de personas con competencias específicas y potenciadas bajo parámetros cristiano-católicos.

En su Proyecto Educativo Institucional expresa que su misión es [...] promover la formación integral de los jóvenes vulnerables, en el campo de la educación técnica formal y la educación para el trabajo y desarrollo humano, para que respondan de manera creativa y exitosa a los requerimientos del mundo del trabajo y mejoren sus condiciones de vida, fundamentado en el sistema educativo de Don Bosco, formando buenos cristianos y honrados ciudadanos, a partir del modelo pedagógico humanista-constructivista. (p. 8). (Escuelas Profesionales Salesianas, 2011). Desde su visión pretende ser líder en la formación para el desarrollo técnico y humano, así como afianzarse en proyecciones empresariales mediante un sistema de mejoramiento continuo y fortalecimiento de alianzas con el sector industrial para abrir espacios de intercambio laboral que le apunten al desarrollo de las competencias de los egresados, garantizando oportunidades de desempeño y producto formativo.

**Población:** para la obtención de la muestra se procede a aplicar la estrategia de muestreo probabilístico por conveniencia puesto que todos los estudiantes egresados tenían la misma posibilidad de hacer parte del ejercicio, además que las dificultades encontradas en los departamentos del empleo, psicología y trabajo social con relación a la base de datos de estudiantes y egresados, era insuficiente, por ello, se realiza una convocatoria masiva atendiendo

redes sociales, correos electrónicos, teléfonos de contactos y el voz a voz fueron algunas estrategias; para ejercicio asistieron 19 estudiantes egresados de una población de 85 estudiantes matriculados para el programa en el periodo entre los años 2016 y 2017.

Estos estudiantes tuvieron un papel especial en la justificación de la entrevista preestablecida porque de una u otra manera, han experimentado, asumido, acatado órdenes y realizados ejercicios y/o algunos requerimientos específicos en el ámbito laboral, permitiéndoles obtener nuevas informaciones, procedimientos e instrucciones de acuerdo a la empresa y avances tecnológicos propios, reorientando su proceso formativo, potenciando las competencias y desarrollando aquellas específicas que no tuvieron disponibilidad para ello.

Otro aporte significativo lo brindaron 6 jefes activos en el área de instrumentación con cargos en diferentes empresas del sector industrial, dedicadas a los campos del sector petroquímico, cementero, plástico, generación eléctrica, tratamiento de aguas potables y residuales; empresa de mantenimiento, asesoría, ventas y servicios de instrumentación industrial; se optó por que la selección del sector productivo fuera variado para que el rediseño tuviera una visión más general del campo de trabajo.

La información del experto en la temática, quien posee conocimientos a nivel de educación técnica, es propietario de la empresa Tecinel Control S.A.S dedicada a la instrumentación desde el servicio, asesorías y procedimientos de mantenimiento de la instrumentación, posee experiencia en diferentes campos de aplicación, desde el año 2007 ha orientado procesos productivos con estudiantes de diferentes instituciones de la ciudad proporcionando calidad y potenciación de las competencias requeridas por el sector industrial.

Para simplificar la muestra se presenta la siguiente tabla:

**Tabla Nro. 9. Población muestra para el proyecto de asesoría pedagógica**

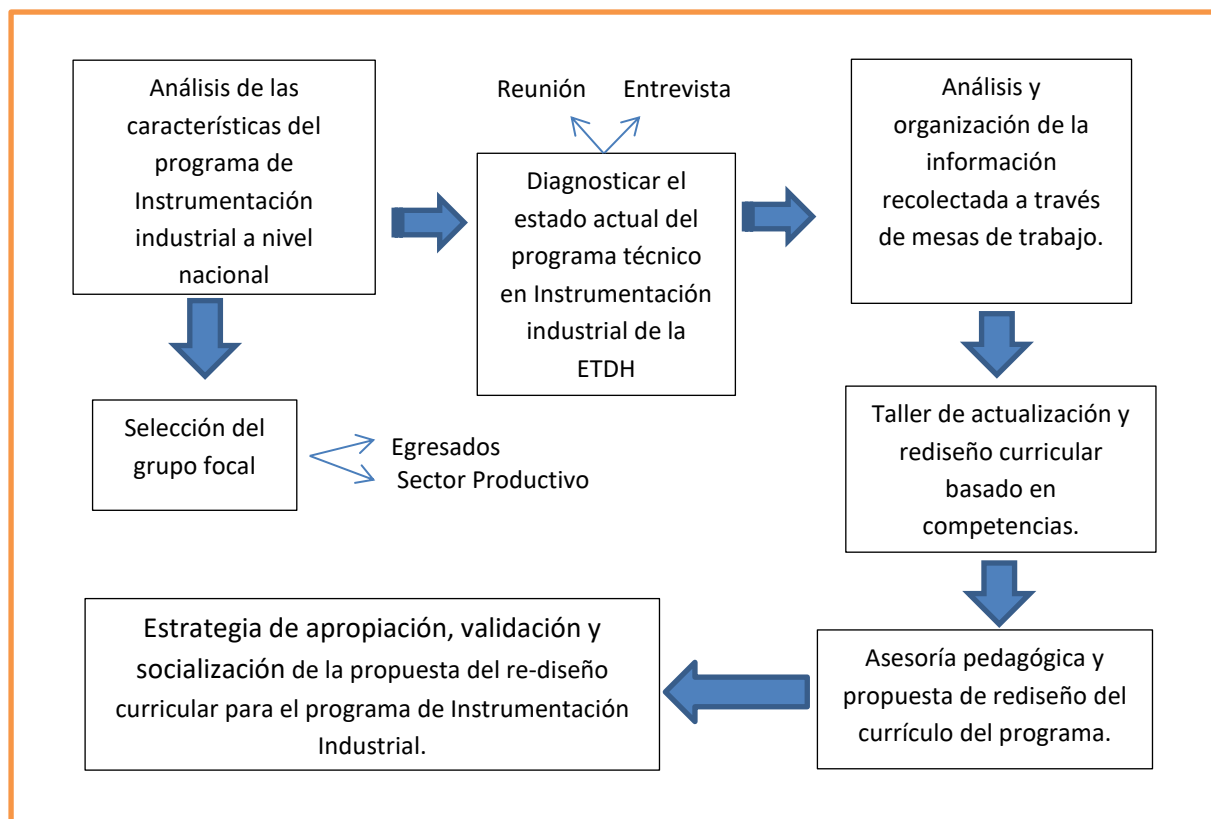
POBLACIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
ESTUDIANTES DEL PROGRAMA	85	NA
ESTUDIANTES EGRESADOS	19	73.07%
INSTRUMENTISTA EXPERTO	1	3.84%
JEFES DEL SECTOR PRODUCTIVO	6	23.07%
TOTAL	26	100%

**Fuente: Diseñado para el presente trabajo de asesoría, 2017.**

### 5.1. Estructura metodológica que orienta la asesoría pedagógica de rediseño curricular

En la figura Nro. 3, se grafica el modelo que sintetiza la descripción del proyecto de asesoría, la pertinencia del mismo es significativa en la medida que cada uno de los puntos a desarrollar se ejecute de manera completa. Los demás aspectos de la gráfica permitirán guiar el modelo y servirán como soporte del estudio, brindándole las herramientas que evidencian todo el proceso y la metodología del proyecto de asesoría.

**Figura Nro. 3. Estructura del proyecto de asesoría pedagógica.**



**Fuente: Diseñado para el presente trabajo de asesoría, 2017.**

El trabajo de asesoría se desarrolló tal como lo indica la figura anterior, cada elemento corresponde a una fase, en total son 6 fases las cuales permiten la ejecución de una serie de actividades que orientan el proyecto desde el análisis y consulta bibliográfica hasta el momento final que fue la entrega de la propuesta de rediseño curricular a la gestión directiva para el estudio de la pertinencia del mismo. Cada fase se explica a continuación de manera clara y secuencial.

Fase 1: Análisis de las características del Programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial a nivel nacional.

La fase Nro. 1 de la estructura del proyecto de asesoría es la base de partida para identificar cuáles son los elementos o factores que inciden en el desarrollo del actual programa, en este momento, se analiza de manera meticulosa el diseño curricular del programa antes del rediseño, los elementos requeridos por el Ministerio de Educación Nacional, sus componentes de diseño, normas y elementos de competencias, coherencia entre lo establecido y lo encontrado en el currículo y el alcance del programa con relación a las necesidades del actual sector industrial. Para esta fase se reúnen los instructores del programa con la intención de identificar aquellos aspectos que obstaculicen el significativo desarrollo del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial.

Fase 2: Diagnóstico del estado actual de del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de la ETDH de las Escuelas Profesionales Salesianas.

Para diagnosticar el programa en mención se debe aplicar una serie de instrumentos que fueron utilizados por el asesor o investigador y que permitieron ejecutar la técnica o herramienta (entrevista, cuestionario, encuesta), escogida para recolectar la información o datos que justifican la hipótesis o trabajo de tesis. (Rojas, 2011). Como la intención es identificar las destrezas,

habilidades o competencias mínimas que deben ser desarrolladas por los egresados del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de la ETDH de las Escuelas Profesionales Salesianas, es necesario aplicar una estrategia para recolectar la información y datos que soporten el proyecto de asesoría y más aún, su pertinencia y eficacia dentro del sector formativo. Para ello, se aplica el método de muestreo por conveniencia el cual se aplica debido a la dificultad de contactos con los estudiantes del programa, luego, se procede a abrir espacios obtenidos de las visitas realizadas a las empresas que hacen parte de la población del trabajo, en esos momentos, se entrevista abiertamente a cada jefe de manera no estructurada, cada persona expresó de acuerdo a la dinámica de su empresa, cuáles son las competencias que deben ser tomadas como punto de referencias para que el rediseño curricular cumpla con el sentido complejo y holístico deseado. Los egresados por su parte, fueron convocados de manera masiva en las Escuelas Profesionales Salesianas donde se reunieron con los instructores para que aportaran desde sus experiencias aquello requerido por el sector. El experto de la temática recibe en sus instalaciones al asesor del trabajo de rediseño curricular y plantea lo que, con base a los requerimientos y trabajos diarios realizados por su empresa, se necesita potenciar en los estudiantes del programa de instrumentación industrial.

Se realizan cuatro (4) preguntas abiertas que buscan determinar de manera concisa las habilidades o competencias que son requeridas por las empresas de diferentes sectores industriales y las de mayor demanda para los egresados del programa de Instrumentación Industrial. La aceptación y colaboración fue positiva y activa, se abrieron los espacios y asumieron el compromiso de manera tal que sale de la reunión, datos importantes para la propuesta final del trabajo de asesoría.

Las preguntas de la entrevista fueron básicamente las siguientes:

1. ¿Qué conocimientos (saber) debe tener un Técnico en Instrumentación Industrial?
2. ¿Qué debe saber hacer un Técnico en Instrumentación industrial?
3. Mencione cualidades (competencias del ser) que debe poseer un Técnico en Instrumentación Industrial
4. ¿Cuáles dispositivos o maquinarias debe tener conocimiento un Técnico en Instrumentación Industrial?

La entrevista no estructurada, se desarrolló de manera abierta y a manera de lluvia de ideas, fueron respondidas las preguntas. La fuente de información resultó de las opiniones y buscó un nivel de coincidencia entre las respuestas brindadas para sistematizarlas en acciones o ejercicios con mayor requerimiento en el ámbito laboral. Para la ejecución de dicho ejercicio se cuenta con el aval de las directivas de la institución quienes, desde el principio del proceso, tienen conocimiento del trabajo de asesoría. (Ver Anexos-carta de aprobación y acompañamiento al trabajo de asesoría).

Fase 3: Análisis y organización de la información recolectada a través de mesas de trabajo.

Como es sabido, el trabajo de asesoría tiene un enfoque **descriptivo exploratorio** por lo que se estableció un cronograma de actividades a desarrollar en el marco de cinco (5) meses. El trabajo colaborativo fue vital puesto como manifiesta Jiménez (2009), promueve una adecuada formación y un apropiado desempeño a partir del intercambio de ideas y acciones de las personas que hacen parte del proceso; por ende y por la misma dinámica del ejercicio, se produce de igual manera un aprendizaje significativo caracterizado por la cooperación desinteresada basado en principios de motivación positiva por la intencionalidad de lograr un objetivo.

Díaz et al (2002), expresa que la importancia del trabajo colaborativo se mueve por la mutualidad que se logre con la conexión, el alcance experiencial y profundidad del aporte de los miembros que intervengan en los procesos académicos. En este trabajo la motivación debe ser

canalizada debido a que es posible que algunos impulsos quieran ser preponderantes y pueden opacar las opiniones o perspectivas de los demás, de modo que el líder del proyecto cumple un papel importante en la obtención de la información.

El plan para la recolección de los resultados se plantea desde la convocatoria del grupo focal, se les hace una introducción del proyecto, explicando la justificación, sus objetivos, alcance y proyección, esto para contextualizarlos de manera que comprendan la importancia y dinámica del trabajo. La aceptación y colaboración fue positiva y activa, se abrieron los espacios y asumieron el compromiso de manera tal que sale de la reunión, datos importantes para la propuesta final del trabajo de asesoría.

Una vez terminada la fase de entrevista se abrió espacio para que el experto junto con el orientador del proyecto y los coordinadores del programa opinaran acerca de la experiencia, buscando obtener otras recomendaciones que sirvieran como fuente de inspiración para la organización y puesta en marcha de la propuesta de rediseño.

Se tomaron apuntes de las respuestas del grupo y para simplificar la actividad, se organiza la información de manera que corresponda a cada uno de los interrogantes de la entrevista.

Se apropia de cada percepción y se relaciona de acuerdo a las competencias preestablecidas, la idea consistió en identificar aquellas que sobresalgan y sean mayoritarias desde la coincidencia, y que, por razones de mejoramiento en la calidad y optimización de los currículos, son necesarios aplicar para el rediseño.

#### ***Fase 4: Plan de curso de rediseño curricular basado en competencias.***

En esta fase, el asesor busca orientar al personal docente o instructores, coordinador de calidad y de programa, así como al director general. En el ámbito de la educación por competencias debido a que se evidencia que, al redactar los elementos y criterios de enseñanza

del currículo, se establecieron como simples actividades y no denotaban el alcance de una habilidad específica.

Para la ejecución del taller se cuenta con el espacio de la sala de audiovisuales, a cada instructor se le asignó un computador por medio del cual puede acceder a los documentos anexos para el taller y así dar respuesta a una guía de aprendizaje elaborada por el asesor del trabajo.


El taller tuvo como objetivo principal brindarle al grupo de instructores de las Escuelas Profesionales Salesianas una profundización o actualización en el tema de las competencias, en el taller se interioriza y define al currículo, competencias, los enfoques más sobresalientes basados en competencias como el modelo propuesto por Sergio Tobón y se hace una relación con la dinámica técnica formativa ofrecida en otros países del mundo. Del taller resultan bases teóricas sólidas para realizar mejores actualizaciones curriculares y motivar a la investigación y actualización de los perfiles y normas de competencias de cada programa técnico ofrecido en la actualidad.

***Fase 5: Asesoría pedagógica y propuesta de rediseño del currículo del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial***

La asesoría pedagógica tiene un ideal participativo el cual busca unir esfuerzos desde todas las partes involucradas para crear un rediseño que genere cambios satisfactorios que actualicen y mantengan bajo lineamientos de calidad el programa. Con el apoyo de los egresados, el sector industrial, el personal experto en instrumentación industrial, los instructores y coordinadores, se logró plasmar, estructurar, materializar, corregir, ajustar y materializar una idea que más que un proyecto, es un factor diferenciador en la institución puesto que se desarrollan nuevas estrategias de análisis de la información, así como vanguardistas tendencias a nivel de formación técnica por competencias. Del esfuerzo resultó un documento de rediseño curricular que incluye las actualizadas normas de competencia para el programa de Instrumentación Industrial, los



elementos de competencias, criterios de evaluación, evidencias de aprendizaje y todos aquellos requeridos por la mesa sectorial, el SENA y el sector productivo. Para la asesoría del ejercicio, se reúne el asesor del trabajo, los coordinadores académicos, de calidad y rector. En ese espacio se explicó de manera clara el alcance del ejercicio realizado con la población, se mostró los resultados, proyectando las competencias establecidas y requeridas por el sector, así como las deficiencias encontradas en el diseño curricular, como la redacción alcance de las normas, desconexión con el mundo laboral, así como los requerimientos a nivel de recursos para el ambiente de aprendizaje.

 **Fase 6: Aplicar estrategia de validación y socialización para dar a conocer los resultados del ejercicio de rediseño curricular a directivos, coordinadores de calidad, instructores, expertos del sector productivo y estudiantes del programa de formación.**

Todos los esfuerzos brindan resultados y este rediseño curricular es el fruto del trabajo de asesoría realizado con el objetivo de movilizar conceptualizaciones y percepciones acertadas frente a un tema especial y amplio. La propuesta de rediseño tomó como base los componentes del diseño establecido por las Escuelas Profesionales Salesianas de acuerdo al PEI, puesto que cumple con las normatividades y elementos básicos necesarios para la ejecución del programa, sin embargo, el esfuerzo se centró en la reorientación de la estructura, en la profundidad y mejora de la malla curricular y los contenidos programáticos puesto que las normas de competencias cuya titulación es **Instrumentación y Control de Procesos**, caducó el pasado 30 de diciembre de 2017. La propuesta fue desarrollada utilizando algunos de los elementos del enfoque desde la complejidad direccionando los pasos a lograr un sistema formativo integral, holístico, dinámico, transversal, flexible y contextualizado que garantiza un aprendizaje significativo, potenciando habilidades, pero orientado al desarrollo de nuevas competencias para el área de la

instrumentación industrial desde los amplios campos de la industria regional, nacional e internacional. En esta última fase, se gestiona un acto simbólico donde se reúnen todos los actores del trabajo y se entrega el documento impreso el cual es sometido a análisis y estudio por parte de la gestión académica para verificar si cumple con los requerimientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional y el sistema de gestión de calidad de la Institución.

## **6. Logros alcanzados con el proyecto de asesoría pedagógica**

Durante el proceso de desarrollo y ejecución del trabajo de asesoría se obtuvieron algunos logros que resumen el impacto del mismo, como es sabido, la estructura del proyecto se dividió en seis (6) fases, en cada una de ellas se realizaron diferentes actividades de las cuales resultaron algunas respuestas. A continuación, se describen detalladamente los logros alcanzados para cada fase del proyecto con la finalidad de magnificar el alcance del mismo.

Una vez realizadas las consultas bibliográficas respectivas para ver el estado actual de la formación técnica, sus alcances, avances y perspectivas del programa de instrumentación industrial vigente a la fecha de desarrollo del proyecto de asesoría, se pudo elaborar una matriz para identificar falencias, oportunidades, amenazas y debilidades que posee el actual diseño curricular y con esta información, se priorizaron aquellos factores que producen dificultades en el óptimo desarrollo formativo por competencias.

Para el diseño curricular que se encuentra funcionando actualmente en las escuelas, se realizó un estudio en el cual se tomó como referente bibliográfico, aquellas fuentes del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), entidad gubernamental encargada de crear y desarrollar programas de formación técnica y tecnológica, y la cual estableció de acuerdo a la mesa sectorial, unos lineamientos, requerimientos y competencias necesarias para hacer parte del programa en mención, estas competencias fueron analizadas por personal de la Empresa Colombiana de Petróleo (ECOPETROL), quienes después de un proceso, procedieron a la aprobación, certificación y acreditación, esta información se encuentra contenidas en las normas de competencias aprobadas por el SENA.

La certificación de los programas técnicos es entendida como el proceso de acción repetitiva y actualizable de acuerdo a los avances o ajustes de las normas de competencias con

base a los perfiles de las empresas, la acreditación por su parte, es el itinerario por el cual debe pasar una norma de competencia, cumpliendo requerimientos, inspecciones, auditorías y seguimiento a la operatividad, eficiencia e impacto del programa, a los instructores y sus egresados; busca validar la funcionalidad, el desarrollo y el resultado del programa de formación técnica.

Siendo esta la única fuente de soporte legal, cabe señalar que a nivel industrial, no solamente, el sector petroquímico, al cual hace parte Ecopetrol, requiere personal con competencias específicas en el ámbito de la Instrumentación Industrial; campos de aplicación como papeleras, cementeras, plástico, tratamientos de aguas residuales y potables, entre otras, poseen procesos que deben ser controlados y monitoreados por diferentes instrumentos de medición y control, fin del área y del programa en estudio, de modo que el alcance del trabajo de investigación y la propuesta obligatoriamente debe incluir dentro de los planes, una visión holística, integral y transdisciplinar.

El plan de formación actual de las escuelas Profesionales Salesianas está estructurado por seis (6) ciclos o módulos de estudio, cada módulo se divide por normas de competencias que establecen la habilidad general a desarrollar por los estudiantes, y estos a su vez, en elementos de competencias que establecen los criterios básicos de dicha norma; el plan de formación se organiza de acuerdo a la integración de los tres (3) saberes; saber, saber hacer y saber ser. También incluye criterios de evaluación, estrategias metodológicas y evidencias de aprendizaje, los cuales tomarían parte como el resultado del esquema curricular del programa, que en la práctica se conoce como el conocimiento, desempeño y producto generado por los estudiantes una vez terminen su proceso académico.

### ***6.1 Diagnóstico del programa Técnico Laboral en Instrumentación Industrial de la ETDH de las Escuelas Profesionales Salesianas.***

Cada institución cuenta con un proyecto educativo institucional (PEI) propio que la hace única y la diferencia de las demás, conteniendo las dimensiones educativas o elementos que deben ser desarrollados para alcanzar el objetivo misional; donde uno de ellos es el currículo, el cual contiene la información necesaria y pertinente para la ejecución de los programas de formación académica, elementos esenciales para el proceso de enseñanza-aprendizaje los cuales deben ser evaluados periódicamente debido a los continuos cambios y exigencias normativas y del contexto que se presentan a nivel de educación técnica, especialmente. Con el presente trabajo de asesoría para las Escuelas Profesionales Salesianas, se realizó un estudio minucioso del currículo actual del programa de Instrumentación Industrial con el fin de determinar aspectos que sean útiles al mejoramiento de las prácticas educativas. Como parte de la metodología se realizó, un diagnóstico participativo a partir de la observación, acompañados de elementos como la explicación, la descripción y la sustentación, para posteriormente, construir conjuntamente estrategias de mejora y optimización del currículo que favorezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Movidos por la misión de la institución y en el afán de estar a la vanguardia colaborando con el desarrollo y fortalecimiento de las competencias de los estudiantes, se toma como base de proyección las ampliaciones a nivel industrial en general y sobre todo en los campos petroquímicos, plásticos, cementeros, generadores de energía, alimenticios, entre otros. De aquí que la instrumentación presente en las diferentes industrias requiere ser atendida y estudiada para generar confianza en los procesos, reduciendo al máximo riesgos de operación y medio ambientales.

El programa Técnico Laboral en Instrumentación Industrial, nace en el año 2015, tiene como objetivo principal formar bajo competencias a personas desde el área de la instrumentación industrial con habilidades para realizar actividades de apoyo a las empresas con aplicación de instrumentos de medición, automatización y control industrial. La formalidad del programa requiere que el diseño curricular sea competente y efectivo, por eso, se elabora a partir de competencias laborales proporcionadas por la mesa sectorial del sector industrial, coordinado por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA, 2012)

El programa está diseñado tomando las seis (6) normas de competencias laborales propuestas por el SENA para la mesa sectorial “Instrumentación y Automatización de Procesos”, las cuales se subdividen en unidades de aprendizaje o elementos de competencias, que simplifican el alcance de cada norma. Cada norma de competencia por la cantidad de horas recibidas, brindan entre 3 y 4 créditos, dependiendo de la cantidad de horas teóricas y prácticas. En total suman una cantidad de 32 créditos y una intensidad horaria de 1540 horas para el programa completo. A continuación, se presentan las normas de competencias según el documento para la titulación expedido por el Servicio Nacional de Aprendizaje para el programa en mención:

**Tabla Nro. 10. Titulación del Programa Técnico Laboral en Instrumentación y Control de Procesos Industriales, SENA 2012.**

<b>CÓDIGO TITULACIÓN: 180401001</b> <b>TITULACIÓN DEL PROGRAMA TÉCNICO LABORAL:</b> <b>INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES.</b> <b><i>FECHA DE APROBACIÓN: 15-06-2012 FECHA DE VENCIMIENTO: 14-06-2017</i></b> <b><i>FECHA DE PRORROGA: 30-12-2017</i></b>		
<b>Código</b>	<b>Norma de competencia laboral</b>	<b>Elementos de competencias laborales</b>
280401001	Localizar causa raíz de anomalías en sistemas de instrumentación y control de	1. Determinar los eventos que originaron la anomalía en sistemas de instrumentación y control de

	procesos, según metodología de la empresa.	<p>procesos, teniendo en cuenta la metodología de diagnóstico de fallas definida por la empresa.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Establecer la causa que originó la anomalía en sistemas de instrumentación y control de procesos, conforme a procedimientos de análisis de causa raíz.</li> </ol>
280401002	Implementar corrección de anomalías en sistemas de instrumentación y control de procesos, según procedimientos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reparar fallas presentadas en los sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con especificaciones del fabricante y procedimientos de la empresa.</li> <li>2. Probar el funcionamiento de los sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con los procedimientos de verificación.</li> </ol>
280401003	Ejecutar mantenimiento preventivo en sistemas de instrumentación y control de procesos, según procedimientos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar las actividades programadas de mantenimiento preventivo de sistemas de instrumentación y control de procesos, teniendo en cuenta los protocolos de la empresa y las recomendaciones del fabricante.</li> <li>2. Comprobar la efectividad del mantenimiento preventivo de los sistemas de instrumentación y control de procesos, según los protocolos establecidos por la empresa</li> </ol>
280401004	Integrar tecnologías en sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con las necesidades del proceso	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseñar sistemas de instrumentación y control, de acuerdo con las especificaciones del funcionamiento de los procesos.</li> <li>2. Poner a punto el sistema de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con las especificaciones de diseño y funcionamiento</li> </ol>
280401005	Montar equipos e instrumentos en sistemas de instrumentación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recibir equipos, instrumentos y materiales de los sistemas de</li> </ol>

	y control de procesos, de acuerdo con el diseño.	<p>instrumentación y control de procesos, conforme a las especificaciones técnicas descritas en las respectivas órdenes de compra.</p> <p>2. Instalar equipos e instrumentos en sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con los típicos de montaje establecidos y los procedimientos del fabricante.</p>
280401006	Gestionar mantenimiento preventivo en sistemas de instrumentación y control de procesos, según lo planeado	<p>1. Inspeccionar parámetros y variables de funcionamiento en los sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con los procedimientos de la empresa.</p> <p>2. Programar el mantenimiento preventivo de los sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con los procedimientos de gestión de mantenimiento preventivo establecido por la empresa</p>


**Fuente: Diseñado para el presente trabajo de asesoría, 2017.**

El programa de Instrumentación Industrial se elaboró tomando como base cada una de las normas de competencias establecidas en el marco de la titulación, estas cuentan con una vigencia de 5 años contados a partir del 15 de junio del 2012 hasta el 14 de junio del 2017. Cada norma es denominada de manera particular con base al contenido pero son modificadas por iniciativa de las instituciones con el fin de generar mejor comprensión y simplicidad por parte de los estudiantes e instructores al momento de identificarlas en los módulos de trabajo, sin embargo, y por efecto de la aproximación de caducidad para las normas de competencias, el SENA (a la fecha de redacción del presente documento) prorrogó por seis (6) meses más la ejecución de las normas de competencia con el objetivo de crear y publicar en un lapso de tiempo no mayor a mismo tiempo de prórroga, nuevas normas que modifiquen tanto las habilidades, estrategias, contenidos y criterios de desempeño de las actuales, es decir, que las instituciones de formación laboral



deberán gestionar un plan de actualización de las normas para mantener los programas vigentes y acreditados. Esto lo indica la imagen a continuación:

#### Figura Nro. 4. Prorroga de las normas de competencias laborales para el programa de instrumentación industrial propuesto por SENA

 DIRECCION DEL SISTEMA NACIONAL DE FORMACION PARA EL TRABAJO		<b>NORMA DE COMPETENCIA LABORAL</b>		F2-015 V.1 Página 1 de 4	
<b>VERSION</b>	VERSION AVALADA MESA SECTORIAL	<b>MESA SECTORIAL</b> AUTOMATIZACIÓN			
<b>REGIONAL</b>	VALLE	<b>CENTRO</b> CENTRO DE ELECTRICIDAD Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL			
<b>METODOLOGO</b>	EGETSAIN ANARKOS CERÓN RAMÍREZ	<b>VERSION</b> 1	<b>FECHA APROBACION</b> 15/06/2012	<b>EXPIRA EN</b> 30/12/2017	
<b>TITULO DE LA N.C.L.</b>	280401001	Localizar causa raíz de anomalías en sistemas de instrumentación y control de procesos, según metodología de la empresa.			
<b>CODIGO ELEMENTO</b>	01	Determinar los eventos que originaron la anomalía en sistemas de instrumentación y control de procesos, teniendo en cuenta la metodología de diagnóstico de fallas definida por la empresa.			
<b>IMPORTANTE:</b>	Norma en proceso de actualización				
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>					
A. Los eventos asociados con el origen de las anomalías son registrados de acuerdo con la información suministrada por la empresa. B. La información requerida para determinar los eventos que originaron la anomalía es interpretada de acuerdo con lo solicitado en la orden de trabajo y teniendo en cuenta los procedimientos de gestión de mantenimiento establecidos en la empresa. C. Los repuestos, materiales, herramientas y elementos de protección personal requeridos para determinar los eventos que originaron la anomalía son alistados de acuerdo con los procedimientos de gestión del mantenimiento establecidos por la empresa. D. La determinación de los eventos que originaron la anomalía es realizada de acuerdo con las metodologías y los procedimientos técnicos y de seguridad establecidos en el programa de mantenimiento de la empresa. E. El informe de la determinación de los eventos que originaron la anomalía en el funcionamiento de los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control es entregado al cliente interno y externo cumpliendo con las especificaciones dadas y adjuntando las recomendaciones de mantenimiento.					
<b>CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES ESENCIALES</b>					
01, Gestión del servicio de mantenimiento. (A, d). 02, Interpretar manuales y procedimientos técnicos de construcción, uso y reparación de equipos, instrumentos, aparatos y materiales en español e inglés ( b, c, d, e). 03, Sistemas de instrumentación y control: presión, temperatura, nivel, flujo, ph, densidad, humedad, interpretación y elaboración de diagramas de p&id, circuitos eléctricos y electrónicos. ( b, c, d, e). 04, Normas de higiene y seguridad industrial ( b, c, d, e). 05, Fundamentos tecnológicos: electrónica, neumática, hidráulica, mecánica. Instrumentación, control, comunicaciones, supervisión, ( b, c, d, e). 06, Principios de construcción, funcionamiento y operación de la tecnología de instrumentación y control industrial. (a,b,c,d). 07, Herramientas informáticas: elaboración de informes, normas técnicas. ( b, c, d, e). 08, Metodologías y procedimientos de análisis y diagnóstico de fallas en equipos y sistemas electrónicos, instrumentales y de control. (a, b, c, d, e).					
<b>RANGOS DE APLICACION</b>					
<b>ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL</b>					
Casco, gafas, dotación, guantes, mascarilla, tapa oídos.					
<b>EQUIPOS</b>					
Acondicionadores, transductores, transmisores (presión, nivel, temperatura y flujo), indicadores locales, controladores, sensores, válvulas de control.					
<b>SISTEMAS DE CONTROL</b>					
Retroalimentados, estrategias de control multivariables.					

Fuente: <http://certificados.sena.edu.co/claborales/>, 2012.

Esta situación favorece la propuesta de asesoría pedagógica de optimizar el currículo del Programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de la ETDH de las Escuelas Profesionales Salesianas porque aprovecha la necesidad legal educativa y en el mismo sentido, atiende una dificultad de fondo traducida en las deficiencias del programa y de las competencias desarrolladas por los egresados al culminar su proceso formativo que debe ser intervenida a través de una propuesta pedagógico-académica dando un paso adelante y

preparando de manera significativa a toda la comunidad educativa para que asuma parte en las estrategias de análisis, investigación, análisis, actualización o rediseño y evaluación curricular.

Cabe informar que la formación técnica laboral incluye unas áreas complementarias denominadas transversales en las que podemos encontrar inglés técnico, ofimática, gestión empresarial, ética y valores, salud ocupacional, estas fortalecen y suplementa el proceso formativo del estudiante, aunque algunas se encuentran presentes en la malla curricular, por ser obligatorias obedecen a consideraciones del diseño, sin embargo, no se encuentran contextualizadas desde la conceptualización temática del programa. En consideración a ello, nace otra idea de proponer una vinculación de las áreas transversales para que hagan parte del proceso de manera directa y no aislada como se ha venido manejando, para esta propuesta se armaron grupos de trabajo en los que participen los instructores expertos en la temática, los coordinadores de programa y los docentes de las áreas transversales para que se gestione un plan de estudio contextualizado que complemente realmente la formación técnica.

A continuación, se presenta la malla curricular del programa Técnico Laboral en Instrumentación industrial de la ETDH de las Escuelas Profesionales Salesianas con lo que se podrá analizar de manera más completa la orientación del currículo actual, el cual se organiza por módulos de aprendizaje fundamentándose en cada norma de competencia, cumpliendo también con la intensidad horaria y detallando los créditos propiciado por cada módulo así:

**Tabla Nro. 11. Malla curricular del Programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de las Escuelas Profesionales Salesianas, PEI 2015.**

Titulación	Módulo	Norma de Competencia	Intensidad Horaria			
			Teóricas	Prácticas	Total	Créditos
<b>Técnico Laboral en Instrumentación Industrial</b>	Localización de fallas en el sistema de instrumentación.	280401001: Localizar causa raíz de anomalías en sistemas de instrumentación y control de procesos, según metodología de la empresa.	60	150	210	4
	Corrección a fallas en el sistema de instrumentación.	280401002: Implementar corrección de anomalías en sistemas de instrumentación y control de procesos, según procedimientos	50	165	215	4
	Mantenimiento preventivo a sistema de instrumentación.	280401003: Ejecutar mantenimiento preventivo en sistemas de instrumentación y control de procesos, según procedimientos.	50	145	195	4
	Tecnología en sistema de instrumentación.	280401004: Integrar tecnologías en sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con las necesidades del proceso.	50	140	190	3
	Montaje de equipos de instrumentación.	280401005: Montar equipos e instrumentos en sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con el diseño.	50	140	190	3
	Gestión de mantenimiento a	280401006: Gestionar mantenimiento	50	140	190	3

	sistema de instrumentación.	preventivo en sistemas de instrumentación y control de procesos, según lo planeado.				
	Práctica laboral	Aplicar en la resolución de problemas reales del sector productivo, los conocimientos, habilidades y destrezas pertinentes a las competencias del programa de formación asumiendo estrategias y metodologías de autogestión.		350	350	7
TOTAL DE HORAS					1540	32

**Fuente: Diseñado para el presente trabajo de asesoría, 2017.**

Se evidencia en la malla curricular que el contenido corresponde exactamente a la misma información establecida por el SENA para su programa formativo, por ello, es imperante que se desarrollen cambios significativos que también permita diferenciar las instituciones creando mejores competencias y egresados con mayores herramientas para desempeñar cargos de manera integral.

### ***6.1.1. Perfil del egresado***

Uno de los aportes del enfoque basado en la complejidad se fundamenta en los perfiles de los estudiantes y es necesario definirlo como un modelo que referencia al currículo para la organización de los planes de estudio o malla curricular, el cual debe ser expresado por competencias las cuales describen todas aquellas habilidades, actitudes y aptitudes que deben tener los estudiantes al finalizar el proceso de formación. Hawes (2012), considera que es un manifiesto que hace la institución frente a la sociedad donde señala la propuesta y los compromisos de identidad y formación educativa. Comprende las competencias generales y

específicas del área e incluye una sistematización jerárquica que moldea el deseado profesional o técnico laboral. Los rasgos del perfil del egresado son especiales para la institución formadora como lo es para el sector productivo, debido a que de las diferentes empresas o industrias son las que requieren un modelo específico de labor y que en ocasiones se asimilan entre diferentes campos de aplicación productiva. Todos los elementos del perfil deben estar sincronizados de manera que ayude al alcance del objetivo general del programa de formación.

Un egresado debe poseer capacidades intelectuales específicas propias de su área de estudio, el dominio de los propósitos y los ejes temáticos del programa, la identidad profesional y educativa, capacidades de percepción y respuestas a condiciones sociales, es decir, que debe interesarse por la diversidad y la proyección de una comunidad, componentes esenciales de la cultura de un país. En pocas palabras, el perfil del egresado se define como el resultado a esperar del debido proceso de enseñanza-aprendizaje bajo las concepciones del currículo y del modelo pedagógico institucional, por su gran importancia debe ser estudiado con cautela desde lo complejo para que abarque de manera general cada aspecto relevante para la ejecución de un plan de formación. La elaboración de un nuevo perfil parte de la necesidad de potenciar las habilidades a causa de los continuos procesos de la evolución industrial, los cuales apoyándose en las normas y actualizaciones curriculares generan oportunidades para mejorar los procesos y calidad en los sistemas formativos y de producción. Para crear un nuevo perfil, es obligatorio consultar detalladamente el estado del arte logrando determinar los requerimientos del actual mundo laboral, los cargos a desempeñar y las obligaciones a cumplir en los diversos campos industriales; esto servirá como base justificada en la propuesta para dar mayor eficiencia en el desempeño de los estudiantes desde las dimensiones del saber, saber hacer, saber ser y convivir, satisfaciendo las necesidades del mundo laboral. Tal como se evidencia a continuación, el actual

programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial posee un perfil de egreso caracterizando una serie de funciones así:

1. Interpretar y manejar información técnica relacionada con los equipos e instrumentos de medición y control.
2. Realizar alistamiento de las herramientas, equipos e insumos que se requieran en forma oportuna en el sitio de trabajo.
3. Realizar metrología básica bajo la supervisión del jefe inmediato.
4. Realizar actividades básicas relacionadas con la instrumentación industrial de acuerdo a procedimientos establecidos por la empresa.
5. Realizar cargue y descargue de herramientas, equipos e insumos relacionados con la instrumentación industrial en condiciones de seguridad y realizar su mantenimiento básico.
6. Realizar el adecuado almacenamiento de los equipos, herramientas e insumos a normatividad empresarial.
7. Aplicar normas de salud ocupacional, Seguridad industrial y medio ambiente que regulan su actividad laboral y puesto de trabajo.

En una posición crítica, se puede detectar desconocimiento en la redacción de perfiles laborales, también la deficiencia entre la conceptualización de un perfil de egreso y una función; las funciones varían de acuerdo a la dinámica de los procesos de las empresas, pero siempre siguiendo una competencia específica, la cual requerirá una serie de estrategias junto a herramientas que permitan desarrollar un esquema para la resolución de situaciones o problemas, por ende, el perfil del egresado, no se puede definir ni delimitar como un conglomerado de acciones dispersas, sino como un sistema que permite desarrollar ejercicios o procedimientos

macros que identifiquen el área de ejecución, pero lo más importante, que permita magnificar el nivel de trabajo que se pueda llegar a realizar una vez culmine el proceso de formación.

### ***6.1.2. Formación y competencias del docente o instructor***

La formación de los docentes o instructores reviste de gran importancia al ser considerados como las personas que le generan calidad educativa a los procesos académicos. Todas las instituciones se encuentran obligadas a mantener y considerar que un buen nivel o dominio de área de conocimiento, manejo de estrategias pedagógicas, didácticas y psicológicas, permitirán un manejo significativo, por ende y como resultado, mejores desempeños por parte de los instruidos, los estudiantes. La formación del docente debe estar de acorde con la misión y visión de la institución para que la dinámica formativa se materialice en buenos ejercicios. Es vital que los docentes al frente de los programas formadores por competencias sean ejemplo de las mismas, manejen el tema, y que además de orientar los procesos, se apropien del conocimiento de manera autónoma sin desligar la teoría de la práctica.

Perrenoud (2001), explica que los docentes deben tener su espacio de formación, dejándole libertad para que transmitan lo que les parece importante, aun cuando varíe de una persona a otra, sin sentirse presionado ni sujetos a lo dicho por la institución. Un buen docente o instructor, es aquel que desarrolla habilidades para la continua actualización del conocimiento, debe ser buen lector, activo, crítico y propositivo. También debe ser capaz de crear empatía con los estudiantes de tal manera que se cree un vínculo afectivo que disminuya las distancias entre el que sabe y el que aprende. Esta relación debe ser flexible y los procesos de enseñanza deben apuntar a los distintos estilos y ritmos de aprendizaje puesto que se debe alcanzar una homogeneidad entre los egresados. No obstante, y al saber que las realidades personales son

diferentes, al momento de presentarse dificultades con algún estudiante, el docente tendrá la tarea y el compromiso de desarrollar y ejecutar estrategias que le ayuden con la resolución del problema. Un buen docente no puede ser egoísta con el conocimiento, por el contrario, debe transformarse en motivador para que los estudiantes tomen lo recibido y proyectándolo, lo conviertan en algo nuevo capaz de seguir transformando realidades. De aquí que existe un desafío en la formación técnica debido a que el proceso de enseñanza-aprendizaje debe conservar una coherencia, articulación y continuidad de las unidades de formación en relación con el saber y la práctica reflexiva.

De acuerdo con lo anterior y basándose en el trabajo de asesoría, un docente o instructor para el programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial debe ser aquel que demuestra un sentido de pertenencia con la institución, que considera que su labor no es una simple labor, sino una vocación, una misión transformadora y salvadora. Sus conocimientos deben ser certificados, evidenciados y con pedagogía, debido a que en esta área el grado de experiencia en diferentes campos industriales magnifica la orientación, dándoles a los estudiantes herramientas y situaciones de resolución reales que motiven al desarrollo de habilidades del saber, el saber hacer y el saber ser.

Zabalza (2003), considera que las competencias del docente se pueden clasificar asumiendo unos puntos específicos que se consideran obligatorios para la ejecución dentro de la labor instructora, los cuales pueden simplificarse de este modo:

Un docente debe ser capaz de planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje, seleccionar y preparar los contenidos a desarrollar, ofrecer información y explicaciones asertivas, manejar las nuevas tecnologías, diseñar metodologías para la organización del espacio o ambiente de



aprendizaje, además de tutorizar, debe evaluar el proceso, reflexionar e investigar sobre la enseñanza y su área de formación. Para ser un docente o instructor del área de la instrumentación industrial no solo basta con poseer el conocimiento integral del área, sino que se debe tener intrínsecamente valores que orienten conductas, transformando las percepciones equívocas de los estudiantes con la intención de formarlos con un sentido y proyecto de vida real; adicionalmente, debe ser capaz de crear espacios para la resolución de problemas a nivel formativos y experienciales, con gran sentido de trabajo en equipo, con una comunicación asertiva significativa, asumiendo estrategias y metodologías de autogestión y sobre todo asumiendo la posición de un buen pastor bajo los principios de cristiandad y humanismo como lo propone San Juan Bosco. Sin embargo, durante el proceso de asesoría y mediante la observación directa se puede evidenciar que los instructores de las Escuelas Profesionales Salesianas no poseen estrategias pedagógicas para orientar el proceso formativo y se les dificulta realizar diferentes actividades o ejercicios que permitan un aprendizaje significativo en todos los estudiantes, teniendo en cuenta la pluralidad en las formas de aprendizaje, es decir, que las clases brindadas en su gran mayoría son magistrales con poca participación, trabajo colaborativo, presentaciones, mesas de trabajo para proyectos de aula, entre otros, situación que resulta alarmante sabiendo que la formación para el desarrollo técnico y humano debe atender al conocimiento, desempeño y producto.

### ***6.1.3. Diseño del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de la ETDH de las Escuelas Profesionales Salesianas***

El diseño curricular es el modelo que asume la institución formadora con la intención de involucrar todos los elementos que establece la guía establecida por el Ministerio de Educación Nacional, en él, se concentra de manera organizada lo que se desea enseñar u orientar en el

proceso formativo y sirve además, como base de estudio en las actualizaciones y reestructuración del mismo. Uno de los propósitos del presente trabajo fue estudiar meticulosamente cada aspecto del actual diseño curricular, se logró sintetizar información, resaltar lo más sobresaliente y buscar las estrategias de hacerlo mucho más funcional, dinámico, flexible y desarrollista. Para ello, se propuso un análisis del diseño y se explicaron los hallazgos anteriormente mencionados para la obtención de la información clave en el proceso de optimización y rediseño curricular como propuesta del trabajo de asesoría.

**Tabla Nro. 12. Ficha técnica del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de la ETDH de las Escuelas Profesionales Salesianas, 2015.**

NOMBRE DEL MODULO:		LOCALIZACIÓN DE FALLAS EN EL SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN			
Norma de Competencia No. 280401001 V: 1 Localizar causa raíz de anomalías en sistemas de instrumentación y control de procesos, según metodología de la empresa.		DURACIÓN			
		TEORICAS	PRACTICA	CREDITOS	
		30	75	2	
<b>Elemento: 01</b> Determinar los eventos que originaron la anomalía en sistemas de instrumentación y control de procesos, teniendo en cuenta la metodología de diagnóstico de fallas definida por la empresa.					
Saber	Saber hacer	Ser	Criterios de evaluación	Evidencias de Aprendizaje	Estrategias Metodológicas
01, Gestión del servicio de mantenimiento.(A, d). 02, Interpretar manuales y procedimientos técnicos de construcción, uso y reparación de equipos, instrumentos, aparatos y materiales en español e ingles ( b, c, d, e). 03, Sistemas de instrumentación y	A, Los eventos asociados con el origen de las anomalías son registrados de acuerdo con la información suministrada por la empresa. B, La información requerida para determinar los eventos que originaron la anomalía es interpretada de acuerdo con lo	1.Presenta disponibilidad por el aprendizaje, en cuanto a la puntualidad en la presentación de las actividades de clase. 2. Hace buen uso de las instalaciones y herramientas para el aprendizaje.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Identifica los orígenes de las anomalías de acuerdo con la información suministrada.</li> <li>Interpreta los manuales y procedimientos de construcción y mantenimiento de los equipos.</li> <li>Identifica los diferentes sistemas de instrumentación y control.</li> </ol>	<b>DESEMPEÑO</b> 1. Observar la decisión tomada según la interpretación de la información suministrada para determinar los eventos que originaron la anomalía en los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control de procesos teniendo en cuenta la orden de trabajo y los procedimientos de mantenimiento. 2. Observar en dos	<ol style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de ejercicios prácticos mediante equipos de trabajo.</li> <li>Solución de casos prácticos aplicados en la industria.</li> <li>Análisis de tablas en diferentes sistemas de medición en los procesos industriales.</li> </ol>

<p>control: presión, temperatura, nivel, flujo, ph, densidad, humedad, interpretación y elaboración de diagramas de p&amp;id, circuitos eléctricos y electrónicos. ( b, c, d, e). 04, Normas de higiene y seguridad industrial ( b, c, d, e). 05, Fundamentos tecnológicos: electrónica, neumática, hidráulica, mecánica. Instrumentación, control, comunicaciones, supervisión, ( b, c, d, e). 06, Principios de construcción, funcionamiento y operación de la tecnología de instrumentación y control industrial.</p>	<p>solicitado en la orden de trabajo y teniendo en cuenta los procedimientos de gestión de mantenimiento establecidos en la empresa. C, Los repuestos, materiales, herramientas y elementos de protección personal requeridos para determinar los eventos que originaron la anomalía son alistados de acuerdo con los procedimientos de gestión del mantenimiento establecidos por la empresa. D, La determinación de los eventos que originaron la anomalía es realizada de acuerdo con las metodologías y</p>	<p>3. Cumple con las normas de seguridad, higiene industrial en el desarrollo de la formación.</p>	<p>4. Conoce y diferencia los diferentes fundamentos tecnológicos en electrónica, neumática, hidráulica y mecánica.</p>	<p>procesos la determinación de los eventos que originaron la anomalía en el funcionamiento de los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control de procesos verificando el cumplimiento de las metodologías de diagnóstico, reparación de fallas y los procedimientos de técnicos y de seguridad. CONOCIMIENTO 1. Respuestas a preguntas de conceptos tecnológicos y técnicos relacionados con la determinación de los eventos que originaron la anomalía en el funcionamiento de los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control de procesos verificando la aplicación de los mismos. PRODUCTO 1. Informe de las actividades realizadas para</p>	
--	---	--	---	--	--

<p>(a,b,c,d). 07, Herramientas informáticas: elaboración de informes, normas técnicas. ( b, c, d, e). 08, Metodologías y procedimientos de análisis y diagnóstico de fallas en equipos y sistemas electrónicos, instrumentales y de control. (a, b, c, d, e).</p>	<p>los procedimientos técnicos y de seguridad establecidos en el programa de mantenimiento de la empresa. E, El informe de la determinación de los eventos que originaron la anomalía en el funcionamiento de los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control es entregado al cliente interno y externo cumpliendo con las especificaciones dadas y adjuntando las recomendaciones de mantenimiento.</p>			<p>determinar los eventos que originaron la anomalía en el funcionamiento de los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control de procesos verificando la actualización de los manuales y hojas de vida de los mismos.</p>	
<p><b>Técnicas e instrumentos de evaluación</b></p>		<p><b>Escenarios de Aprendizaje</b></p>		<p><b>Medios Educativos</b></p>	

Listas de chequeo. Ejercicios prácticos de aplicación de conocimientos.	Aula de clases, laboratorio de instrumentación industrial.	Equipos de instrumentación, equipos de medición. Bancos de trabajo.
--	--	---

NOMBRE DEL MODULO:		LOCALIZACIÓN DE FALLAS EN EL SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN			
Norma de Competencia No. 280401001 V: 1 Localizar causa raíz de anomalías en sistemas de instrumentación y control de procesos, según metodología de la empresa.		DURACIÓN			
		TEORICAS	PRACTICA	CREDITOS	
		30	75	2	
<b>Elemento: 02</b> Establecer la causa que originó la anomalía en sistemas de instrumentación y control de procesos, conforme a procedimientos de análisis de causa raíz.					
Saber	Saber hacer	Ser	Criterios de evaluación	Evidencias de Aprendizaje	Estrategias Metodológicas
01, Interpretación de manuales y procedimientos técnicos de construcción, uso y reparación de equipos, instrumentos, aparatos y materiales en español e inglés ( a, b, c, d). 02, Sistemas de instrumentación	A, Respuestas a preguntas de conceptos tecnológicos y técnicos relacionados con la determinación de los eventos que originaron la anomalía en el funcionamiento de los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y	1. Presenta disponibilidad por el aprendizaje, en cuanto a la puntualidad en la presentación de las actividades de clase. 2. Hace buen uso de las instalaciones y	1. Identifica por medio de los conceptos tecnológicos los orígenes de las anomalías en el funcionamiento de los equipos en el sistema de instrumentación. 2. Realiza informe donde se establece la causa raíz de los sistemas de instrumentación.	DESEMPEÑO 1. Tres observaciones con diferentes variables en la ejecución del proceso desarrollado para establecer las causas que originaron la anomalía en el funcionamiento de los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control de procesos, verificando el cumplimiento de las metodologías de diagnostico, verificación	1. Desarrollo de ejercicios prácticos mediante equipos de trabajo. 2. Solución de casos prácticos aplicados en la industria. 3. Análisis de tablas en diferentes sistemas de medición en los

<p>y control: definiciones acerca de presión, temperatura, nivel, flujo, ph, densidad, humedad, interpretación y elaboración de diagramas de p&amp;id, circuitos eléctricos y electrónicos. ( a, b, c). 03, Conocimientos de las normas de higiene y seguridad industrial ( b, c). 04, Fundamentos tecnológicos en: electrónica, neumática, hidráulica, mecánica. Instrumentación, control, comunicaciones, supervisión, ( b, c, d). 05, Principios de construcción,</p>	<p>control de procesos verificando la aplicación de los mismos. B, Los repuestos, materiales, herramientas y elementos de protección personal requeridos para establecer la causa raíz que origino la anomalía son alistados, de acuerdo con los procedimientos de gestión del mantenimiento establecidos por la empresa. C, La causa raíz que origino la anomalía en los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control es establecida, de acuerdo con las metodologías y</p>	<p>herramientas para el aprendizaje. 3. Cumple con las normas de seguridad, higiene industrial en el desarrollo de la formación.</p>		<p>de eventos y los procedimientos técnicos y de seguridad. CONOCIMIENTO 1. Respuestas a preguntas de conceptos tecnológicos y técnicos utilizados al establecer las causas que originaron la anomalía en el funcionamiento de los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control de procesos verificando la aplicación de los mismos. PRODUCTO 1. Informe de las actividades realizadas para establecer las causas que originaron la anomalía en el funcionamiento de los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control de procesos verificando la actualización de los manuales y hojas de vida de los mismos.</p>	<p>procesos industriales.</p>
--	---	--	--	---	-------------------------------

<p>funcionamiento y operación de la tecnología de instrumentación y control industrial. (a,b,c). 06, Herramientas informáticas ( b, c, d). 07, Metodologías y procedimientos de análisis y diagnostico de fallas en equipos y sistemas electrónicos, instrumentales y de control. (a, b, c, d).</p>	<p>los procedimientos técnicos y de seguridad establecidos en el programa de mantenimiento de la empresa. D, El informe que establece la causa raíz que origino la anomalía en el funcionamiento de los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control es preparado, cumpliendo con las especificaciones dadas y adjuntando los soportes y recomendaciones de mantenimiento. E, Las causas que originan las anomalías en los sistemas de instrumentación y control de</p>				
---	--	--	--	--	--



	procesos son reportadas, de acuerdo con los procedimientos de gestión de la información.				
<b>Técnicas e instrumentos de evaluación</b>		<b>Escenarios de Aprendizaje</b>		<b>Medios Educativos</b>	
Listas de chequeo. Ejercicios prácticos de aplicación de conocimientos.		Aula de clases, laboratorio de instrumentación industrial.		Equipos de instrumentación, equipos de medición. Bancos de trabajo.	

<b>NOMBRE DEL MODULO:</b>	<b>CORRECCIÓN A FALLAS EN EL SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN</b>				
<b>Norma de Competencia No. 280401002 V: 1</b> Implementar corrección de anomalías en sistemas de instrumentación y control de procesos, según procedimientos.	<b>DURACIÓN</b>				
	<b>TEORICAS</b>	<b>PRACTICA</b>	<b>CREDITOS</b>		
	25	83	2		
<b>Elemento:</b> 01 Reparar fallas presentadas en los sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con especificaciones del fabricante y procedimientos de la empresa.					
<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Evidencias de Aprendizaje</b>	<b>Estrategias Metodológicas</b>

<p>01, Manuales y procedimientos técnicos de construcción, uso y reparación de equipos, instrumentos, aparatos y materiales: interpretación, elaboración (a, b, c, d). 02, Sistemas de instrumentación y control: definiciones acerca de presión, temperatura, nivel, flujo, ph, densidad, humedad, interpretación y elaboración de diagramas de p&amp;id, circuitos eléctricos y electrónicos, ingles técnico y normas técnicas: definiciones. (a,b,c,d). 03, Conocimientos de las normas de</p>	<p>A, La información requerida para realizar la reparación de las fallas en los equipos e instrumentos de los sistemas de instrumentación y control es interpretada, de acuerdo con lo solicitado en la orden de trabajo y teniendo en cuenta los procedimientos de gestión de mantenimiento establecidos en la empresa. B, Los repuestos, materiales, herramientas y elementos de protección personal requeridos para realizar la reparación de las fallas en los equipos, instrumentos y sistemas de</p>	<p>4. Presenta disponibilidad por el aprendizaje, en cuanto a la puntualidad en la presentación de las actividades de clase. 5. Hace buen uso de las instalaciones y herramientas para el aprendizaje. Cumple con las normas de seguridad, higiene industrial en el desarrollo de la formación.</p>	<p>1. interpreta la información requerida para realizar reparación de fallas en equipos de instrumentación. 2. Conoce y alista los diferentes herramientas y equipos para la corrección de fallas en el sistema de instrumentación.</p>	<p>DESEMPEÑO 1. Observar la decisión técnica tomada según la interpretación de la información dada para reparar los equipos e instrumentos del sistema de instrumentación y control de procesos, teniendo en cuenta los procedimientos de mantenimiento y la orden de trabajo. 2. Observar la reparación técnica de dos equipos e instrumentos del sistema de instrumentación y control de procesos, verificando el cumplimiento de las metodologías de diagnóstico y reparación de fallas y los procedimientos de técnicos y de seguridad. CONOCIMIENTO 1. Respuestas a preguntas de conceptos tecnológicos y técnicos relacionados con la reparación de los equipos e instrumentos del sistema de instrumentación y control de procesos verificando la</p>	<p>1. Desarrollo de ejercicios prácticos mediante equipos de trabajo. 2. Solución de casos prácticos aplicados en la industria. 3. Análisis de tablas en diferentes sistemas de medición en los procesos industriales.</p>
---	--	---	---	--	--

<p>higiene y seguridad industrial (a,b,c,d). 04, Fundamentos tecnológicos: electrónica, neumática, hidráulica, mecánica. Instrumentación, control, comunicaciones, supervisión, (a,b,c,d,e). 05, Principios de construcción, funcionamiento y operación de la tecnología de instrumentación y control industrial. (a,b,c,d). 06, Herramientas informáticas: elaboración de informes, normas técnicas. (a, b, c, d). 07, Unidades y conversiones de medidas (a, b, c, d). 08,</p>	<p>instrumentación y control son alistados, de acuerdo con los procedimientos de gestión del mantenimiento establecidos por la empresa. C, La reparación de las fallas en los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control es realizada, de acuerdo con las metodologías y los procedimientos técnicos y de seguridad establecidos en el programa de mantenimiento de la empresa. D, El informe de la reparación de las fallas encontradas en los equipos, instrumentos y sistemas de</p>			<p>aplicación de los mismos. PRODUCTO 1. Informe de las actividades realizadas para reparar los equipos e instrumentos del sistema de instrumentación y control de procesos verificando la actualización de los manuales y hojas de vida de los mismos.</p>	
--	--	--	--	---	--

<p>Diagnostico de fallas en equipos y sistemas electrónicos, instrumentales y de control. (a, b, c, d).</p>	<p>instrumentación y control es entregado al cliente interno o externo, cumpliendo con las especificaciones, normas técnicas y de seguridad dadas por el usuario y el fabricante, adjuntando las recomendaciones de uso y los nuevos procedimientos de reparación, de tal forma que se contribuya a la mitigación de la falla.</p>				
<p><b>Técnicas e instrumentos de evaluación</b></p>	<p><b>Escenarios de Aprendizaje</b></p>			<p><b>Medios Educativos</b></p>	
<p>Listas de chequeo. Ejercicios prácticos de aplicación de conocimientos.</p>	<p>Aula de clases, laboratorio de instrumentación industrial.</p>			<p>Equipos de instrumentación, equipos de medición. Bancos de trabajo.</p>	

NOMBRE DEL MODULO:		CORRECCIÓN A FALLAS EN EL SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN			
Norma de Competencia No. 280401002 V: 1 Implementar corrección de anomalías en sistemas de instrumentación y control de procesos, según procedimientos.		DURACIÓN			
		TEORICAS	PRACTICA	CREDITOS	
		25	83	2	
<b>Elemento:</b> 02 Probar el funcionamiento de los sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con los procedimientos de verificación.					
Saber	Saber hacer	Ser	Criterios de evaluación	Evidencias de Aprendizaje	Estrategias Metodológicas
01, Manuales y procedimientos técnicos de construcción, uso, reparación y prueba de equipos, instrumentos, aparatos y materiales:(a, b, c, d). 02, Sistemas de instrumentación y control: definiciones acerca de presión, temperatura, nivel, flujo, ph, densidad, humedad, interpretación y elaboración de diagramas de p&id, circuitos eléctricos y electrónicos. (a,b,c,d). 03, Conocimientos de	A, La información requerida para realizar la reparación y prueba de los equipos e instrumentos de los sistemas de instrumentación y control que fueron reparados es interpretada de acuerdo con los procedimientos de gestión establecidos en la empresa. B, Los repuestos, materiales, herramientas y	6. Presenta disponibilidad por el aprendizaje, en cuanto a la puntualidad en la presentación de las actividades de clase. 7. Hace buen uso de las instalaciones y herramientas para el aprendizaje. Cumple con las normas de seguridad,	1. Realiza reparación y prueba de los equipos de instrumentación en los diferentes sistemas utilizados. 2. Realiza informe de reparación de sistema de instrumentación.	DESEMPEÑO 1. Observar la decisión tomada según la interpretación de la información dada para probar tres equipos e instrumentos de variables diferentes del sistema de instrumentación y control de procesos que fueron reparados teniendo en cuenta los procedimientos de mantenimiento y la orden de trabajo. 2. Observar la prueba de tres equipos e instrumentos de variables diferentes del sistema de	1. Desarrollo de ejercicios prácticos mediante equipos de trabajo. 2. Solución de casos prácticos aplicados en la industria. 3. Análisis de tablas en diferentes sistemas de medición en los procesos industriales.

<p>las normas de higiene y seguridad industrial (a,b,c,d). 04, Fundamentos tecnológicos en: electrónica, neumática, hidráulica, mecánica. Instrumentación, control, comunicaciones, supervisión, inglés técnico: definiciones.(A,b,c,d,e). 05, Principios de construcción, funcionamiento y operación de la tecnología de instrumentación y control industrial. (a,b,c,d). 06, Herramientas informáticas de gestión del mantenimiento, dimensionamiento y validación de los equipos. (a, b, c, d). 07, Unidades y conversiones de medidas (a, b, c, d). 08, Diagnostico de fallas y prueba de equipos y sistemas electrónicos,</p>	<p>elementos de protección personal requeridos para realizar la prueba de los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control que fueron reparados son alistados de acuerdo con los procedimientos de gestión del mantenimiento establecidos por la empresa. C, La prueba de los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control que fueron reparados es realizada de acuerdo con los procedimientos técnicos y de seguridad establecidos en la empresa. D, El informe de la prueba de los</p>	<p>higiene industrial en el desarrollo de la formación.</p>		<p>instrumentación y control de procesos verificando el cumplimiento de las metodologías de diagnóstico y reparación de fallas y los procedimientos de técnicos y de seguridad de prueba. CONOCIMIENTO 1. Informe de las actividades realizadas para probar los equipos e instrumentos del sistema de instrumentación y control de procesos verificando la actualización de los manuales y hojas de vida de los mismos. PRODUCTO 1. Informe de las actividades realizadas para probar los equipos e instrumentos del sistema de instrumentación y control de procesos verificando la actualización de los manuales y hojas de vida de los mismos.</p>	
--	--	---	--	---	--

instrumentales y de control. (a, b, c, d).	equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control que fueron reparados son entregados al cliente interno o externo, cumpliendo con las especificaciones dadas, adjuntando las recomendaciones de uso y los nuevos procedimientos de prueba.				
<b>Técnicas e instrumentos de evaluación</b>		<b>Escenarios de Aprendizaje</b>		<b>Medios Educativos</b>	
Listas de chequeo. Ejercicios prácticos de aplicación de conocimientos.		Aula de clases, laboratorio de instrumentación industrial.		Equipos de instrumentación, equipos de medición. Bancos de trabajo.	

<b>NOMBRE DEL MODULO:</b>	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO A SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN</b>				
<b>Norma de Competencia No. 280401003 V: 1 Ejecutar mantenimiento preventivo en sistemas de instrumentación y control de procesos, según procedimientos</b>	<b>DURACIÓN</b>				
	<b>TEORICAS</b>	<b>PRACTICA</b>	<b>CREDITOS</b>		
	<b>25</b>	<b>70</b>	<b>2</b>		

<b>Elemento:</b> 01 Realizar las actividades programadas de mantenimiento preventivo de sistemas de instrumentación y control de procesos, teniendo en cuenta los protocolos de la empresa y las recomendaciones del fabricante.					
<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Evidencias de Aprendizaje</b>	<b>Estrategias Metodológicas</b>
01, Ejecución del mantenimiento preventivo (a,b,c,d). 02, Interpretación de manuales técnicos en idioma inglés. (a,b,c,d). 03, Procesos de producción industrial propios de la empresa. (a, b, c,d). 04, Procedimientos técnicos y de seguridad para realizar el mantenimiento preventivo. (a, b, c). 05, Selección y uso de herramientas para realizar el mantenimiento preventivo. (b, c). 06, Selección y utilización de	A, Los documentos requeridos para ejecutar los programas de mantenimiento preventivo de los sistemas de instrumentación y control son interpretados, de acuerdo con los procedimientos de gestión de información establecidos en la empresa. B, Los equipos y recursos requeridos para realizar el mantenimiento preventivo a los sistemas de instrumentación y control son alistados, de acuerdo con los procedimientos.	1. Se comunica de manera asertiva con los demás integrantes del grupo. 2. Disponibilidad para el aprendizaje en cuanto a la puntualidad en la clase y entrega de actividades. 3. Cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en el trabajo. 4. Maneja un vocabulario coherente y acorde con la formación en la institución.	1. Ejecuta mantenimientos preventivos a equipos de instrumentación, teniendo en cuenta manuales y catálogos de equipos. 2. Realiza informe de mantenimiento realizado e equipo de instrumentación.	DESEMPEÑO 1. Observar la ejecución de dos actividades de mantenimiento preventivo de los equipos e instrumentos del sistema de instrumentación y control según los procedimientos técnicos y de seguridad establecidos en la empresa. CONOCIMIENTO 1. Respuestas a preguntas de conceptos tecnológicos, técnicos y de gestión relacionados con el mantenimiento preventivo a los equipos e instrumentos del sistema de instrumentación y control verificando la aplicación de los mismos. PRODUCTO 1. Informe de resultados de las actividades de mantenimiento preventivo realizada a los equipos e instrumentos del sistema de instrumentación y	1. Desarrollo de ejercicios prácticos mediante equipos de trabajo. 2. Solución de casos prácticos aplicados en la industria. 3. Análisis de tablas en diferentes sistemas de medición en los procesos industriales.



<p>recursos para realizar el mantenimiento preventivo. (b, c).</p>	<p>C, El mantenimiento preventivo de los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control es realizado, teniendo en cuenta los procedimientos técnicos y de seguridad establecidos por la empresa. D, El informe del mantenimiento preventivo de los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control es entregado al cliente interno o externo, según procedimientos de gestión del mantenimiento.</p>			<p>control según los programas y procedimientos de gestión del mantenimiento. 2. Compendio de nuevos procedimientos de mantenimiento preventivo de equipos e instrumentos del sistema de instrumentación y control según los programas y procedimientos de gestión del mantenimiento.</p>	
<p><b>Técnicas e instrumentos de evaluación</b></p>		<p><b>Escenarios de Aprendizaje</b></p>		<p><b>Medios Educativos</b></p>	

Listas de chequeo. Ejercicios prácticos de aplicación de conocimientos.	Aula de clases, laboratorio de instrumentación industrial.	Equipos de instrumentación, equipos de medición. Bancos de trabajo.
--	--	---

NOMBRE DEL MODULO:		MANTENIMIENTO PREVENTIVO A SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN			
Norma de Competencia No. 280401003 V: 1 Ejecutar mantenimiento preventivo en sistemas de instrumentación y control de procesos, según procedimientos.		DURACIÓN			
		TEORICAS	PRACTICA	CREDITOS	
		25	75	2	
<b>Elemento:</b> 02 Comprobar la efectividad del mantenimiento preventivo de los sistemas de instrumentación y control de procesos, según los protocolos establecidos por la empresa.					
Saber	Saber hacer	Ser	Criterios de evaluación	Evidencias de Aprendizaje	Estrategias Metodológicas
01, Ejecución del mantenimiento preventivo (a,b,c,d). 02, Interpretación de manuales técnicos en idioma inglés. (a,b,c,d). 03, Procesos de producción industrial propios de la empresa. (a, b, c,d). 04, Procedimientos	A, La información requerida para ejecutar los programas de mantenimiento preventivo de los sistemas de instrumentación y control es interpretada, de acuerdo con los procedimientos de gestión del mantenimiento preventivo establecidos en la	1. Se comunica de manera asertiva con los demás integrantes del grupo. 2. Disponibilidad para el aprendizaje en cuanto a la puntualidad en la clase y entrega de actividades. 3. Cumplimiento de las normas	1. Comprueba el mantenimiento preventivo realizado a sistema de instrumentación y control, teniendo en cuenta manuales y procedimientos. 2. Realiza informe de comprobación de sistema de instrumentación y control, de forma clara y coherente.	DESEMPEÑO 1. Observar las actividades realizadas para comprobar la efectividad del mantenimiento preventivo de los equipos e instrumentos del sistema de instrumentación y control según los procedimientos técnicos y de seguridad establecidos en la empresa. CONOCIMIENTO 1. Respuestas a preguntas de conceptos tecnológicos, técnicos y de gestión	1. Desarrollo de ejercicios prácticos mediante equipos de trabajo. 2. Solución de casos prácticos aplicados en la industria. 3. Análisis de tablas en diferentes sistemas de medición en los procesos industriales.

<p>técnicos y de seguridad para realizar el mantenimiento preventivo. (b, c). 05, Selección y uso de herramientas para realizar el mantenimiento preventivo. (b, c). 06, Selección y utilización de recursos para realizar el mantenimiento preventivo. (b, c).</p>	<p>empresa. B, Los equipos y recursos requeridos para comprobar la efectividad del mantenimiento preventivo realizado a los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control son alistados, de acuerdo con los procedimientos. C, La comprobación de la efectividad del mantenimiento preventivo de los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control es realizado, teniendo en cuenta los procedimientos e indicadores técnicos y de seguridad</p>	<p>de seguridad e higiene en el trabajo. 4. Maneja un vocabulario coherente y acorde con la formación en la institución.</p>		<p>relacionados con la comprobación de la efectividad del mantenimiento preventivo de los equipos e instrumentos del sistema de instrumentación y control verificando la aplicación de los mismos. PRODUCTO 1. Informe de resultados de las actividades para comprobar la efectividad del mantenimiento preventivo realizado a los equipos e instrumentos del sistema de instrumentación y control según los protocolos, procedimientos e indicadores de gestión del mantenimiento. 2. Compendio de nuevos procedimientos y protocolos de mantenimiento preventivo de equipos e instrumentos del sistema de instrumentación y control según los programas y procedimientos de gestión del mantenimiento.</p>	
---	--	--	--	--	--

	<p>establecidos por la empresa. D, El informe con la comprobación de la efectividad del mantenimiento preventivo de los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control es entregado al cliente interno o externo, según procedimientos de gestión del mantenimiento.</p>				
<p><b>Técnicas e instrumentos de evaluación</b></p>		<p><b>Escenarios de Aprendizaje</b></p>		<p><b>Medios Educativos</b></p>	
<p>Listas de chequeo. Ejercicios prácticos de aplicación de conocimientos.</p>		<p>Aula de clases, laboratorio de instrumentación industrial.</p>		<p>Equipos de instrumentación, equipos de medición. Bancos de trabajo.</p>	

<p><b>NOMBRE DEL MODULO:</b></p>	<p><b>TEGNOLOGIA EN SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN</b></p>				
<p><b>Norma de Competencia No.</b> 280401004 V:1 Integrar tecnologías en sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con las necesidades del proceso.</p>	<p><b>DURACIÓN</b></p>				
	<p><b>TEORICAS</b></p>	<p><b>PRACTICA</b></p>	<p><b>CREDITOS</b></p>		
	<p>25</p>	<p>70</p>	<p>2</p>		

<b>Elemento:</b> 01 Diseñar sistemas de instrumentación y control, de acuerdo con las especificaciones del funcionamiento de los procesos.					
<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Evidencias de Aprendizaje</b>	<b>Estrategias Metodológicas</b>
01, Plantas y procesos industriales. (a). 02, Herramientas informáticas para simulación y diseño (b). 03, Diseño de sistemas de instrumentación y control de procesos: metodologías y procedimientos. (b; c). 04, Tecnología de diseño sistemas de instrumentación y control de procesos ( c ). 05, Tecnología de sistemas de instrumentación y control de procesos. ( c ). 06, Elaboración de documentos:	A, Las especificaciones del diseño de los sistemas de instrumentación y control son interpretadas, teniendo en cuenta los procedimientos del diseño establecidos en la empresa. B, Los recursos requeridos para el diseño de sistemas de instrumentación y control son alistados, de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa. C, El diseño de los sistemas de instrumentación y control son elaborados,	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se comunica de manera asertiva con los demás integrantes del grupo.</li> <li>2. Disponibilidad para el aprendizaje en cuanto a la puntualidad en la clase y entrega de actividades.</li> <li>3. Cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en el trabajo.</li> <li>4. Maneja un vocabulario coherente y acorde con la formación en la institución.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpreta las especificaciones del diseño de sistema de instrumentación y control teniendo en cuenta los procedimientos y manuales.</li> <li>2. Realiza planificación y alistamiento de los recursos requeridos para el sistema de instrumentación y control.</li> </ol>	<p>DESEMPEÑO 1. Observar la elaboración del diseño de una estrategia de control, verificando la aplicación de las metodologías y procedimientos establecidos.</p> <p>CONOCIMIENTO 1. Respuestas a preguntas de conceptos tecnológicos y técnicos relacionados con el diseño de una estrategia de control. PRODUCTO 1. Observar la elaboración del diseño de una estrategia de control, verificando la aplicación de las metodologías y procedimientos establecidos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo de ejercicios prácticos mediante equipos de trabajo.</li> <li>2. Solución de casos prácticos aplicados en la industria.</li> <li>3. Análisis de tablas en diferentes sistemas de medición en los procesos industriales.</li> </ol>

<p>memorias, diagramas y tablas de especificaciones y selección de instrumento. (d,e). 07, Normas técnicas de diseño e instalación, vigentes. (c, d). 08, Identificación y documentación de los requerimientos de proceso. ( a, b, e).</p>	<p>teniendo en cuenta las metodologías y procedimientos establecidos por los fabricantes y la empresa. D, Los diseños de los sistemas de instrumentación y control son entregados al cliente interno o externo, cumpliendo con las especificaciones dadas. E, Los equipos e instrumentos son seleccionados, teniendo en cuenta las especificaciones de diseño e implementación del sistema de instrumentación y control de procesos.</p>				
<p><b>Técnicas e instrumentos de evaluación</b></p>	<p><b>Escenarios de Aprendizaje</b></p>		<p><b>Medios Educativos</b></p>		

Listas de chequeo. Ejercicios prácticos de aplicación de conocimientos.	Aula de clases, laboratorio de instrumentación industrial.	Equipos de instrumentación, equipos de medición. Bancos de trabajo.
--	--	---

NOMBRE DEL MODULO:		TEGNOLOGIA EN SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN			
Norma de Competencia No. 280401004 V:1 Integrar tecnologías en sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con las necesidades del proceso.		DURACIÓN			
		TEORICAS	PRACTICA	CREDITOS	
		25	70	1	
Elemento: 02 Poner a punto el sistema de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con las especificaciones de diseño y funcionamiento.					
Saber	Saber hacer	Ser	Criterios de evaluación	Evidencias de Aprendizaje	Estrategias Metodológicas
01, Sistemas de instrumentación y control: selección, recepción, prueba, puesta a punto. (a,b,c,d,e,f). 02, Utilización de materiales, herramientas de prueba de equipos e instrumentos: insumos, multímetro,	A, Los documentos de los diseños, selección y prueba de los sistemas de instrumentación y control son interpretados, de acuerdo con los procedimientos de puesta a punto establecidos en la empresa. B, Los equipos, materiales y	1. Se comunica de manera asertiva con los demás integrantes del grupo. 2. Disponibilidad para el aprendizaje en cuanto a la puntualidad en la clase y entrega de actividades. 3. Cumplimiento de las normas	1. Interpreta los documentos del diseño para la puesta a punto del sistema de instrumentación y control. 2. Realiza puesta a punto de sistema de instrumentación y control teniendo en cuenta los procedimientos y documentos de la empresa.	DESEMPEÑO 1. Observar la puesta a punto (sintonizar) de dos estrategias de control en el proceso productivo, teniendo en cuenta los procedimientos establecidos en la empresa. CONOCIMIENTO 1. Respuestas a preguntas de conceptos tecnológicos, técnicos y de gestión, relacionados con la puesta a punto de una estrategia de control establecida en un proceso.	1. Desarrollo de ejercicios prácticos mediante equipos de trabajo. 2. Solución de casos prácticos aplicados en la industria. 3. Análisis de tablas en diferentes sistemas de medición en los procesos industriales.

<p>calibrador y configurador. (b). 03, Puesta a punto de sistemas de instrumentación y control de procesos: metodologías, procedimientos. (b, c). 04, Tecnología de sistemas de instrumentación y control de procesos. ( c ). 05, Elaboración de documentos: informes, memorias, diagramas y tablas de especificación y fichas técnicas de selección de instrumentos. (d,f).</p>	<p>herramientas para colocar a punto los sistemas de instrumentación y control son alistados, de acuerdo con los procedimientos. C, La puesta a punto de los sistemas de instrumentación y control es realizada, teniendo en cuenta los procedimientos establecidos por la empresa. D, El informe de la puesta a punto realizada a los sistemas de instrumentación y control es entregados al cliente interno y externo, cumpliendo con las especificaciones de diseño y funcionamiento</p>	<p>de seguridad e higiene en el trabajo. 4. Maneja un vocabulario coherente y acorde con la formación en la institución.</p>		<p>PRODUCTO 1. Informe de resultados de la puesta a punto de una estrategia de control, verificando el cumplimiento de las especificaciones dadas en el proceso.</p>	
--	---	--	--	--	--



	<p>dadas. E, Los equipos e instrumentos seleccionados para la implementación del sistema de instrumentación y control de procesos son probados, teniendo en cuenta sus características técnicas de funcionamiento. F, Los sistemas de instrumentación y control de procesos son entregados, conforme a los cambios realizados y procedimientos de la empresa.</p>				
<p><b>Técnicas e instrumentos de evaluación</b></p>	<p><b>Escenarios de Aprendizaje</b></p>		<p><b>Medios Educativos</b></p>		
<p>Listas de chequeo.Ejercicios prácticos de aplicación de conocimientos.</p>	<p>Aula de clases, laboratorio de instrumentación industrial.</p>		<p>Equipos de instrumentación, equipos de medición. Bancos de trabajo.</p>		

NOMBRE DEL MODULO:		MONTAJE DE EQUIPOS DE INSTRUMENTACIÓN			
Norma de Competencia No. 280401005 V:1 Montar equipos e instrumentos en sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con el diseño.		DURACIÓN			
		TEORICAS	PRACTICA	CREDITOS	
		25	70	2	
<b>Elemento:</b> 01 Recibir equipos, instrumentos y materiales de los sistemas de instrumentación y control de procesos, conforme a las especificaciones técnicas descritas en las respectivas órdenes de compra.					
Saber	Saber hacer	Ser	Criterios de evaluación	Evidencias de Aprendizaje	Estrategias Metodológicas
01, Sistemas de instrumentación y control de procesos. (a, b, c). 02, Integración de tecnologías en sistemas de instrumentación y control de procesos industriales. (a, b). 03, Gestión de proyectos de integración tecnológica. (a, b). 04, Gestión de tecnología de instrumentación y control de procesos. (c, d).	A, La información relacionada con los diseños o especificaciones técnicas, la compra y prueba de equipos, elementos de los sistemas de instrumentación y control, es interpretada, de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa. B, Los recursos requeridos para recibir los equipos e instrumentos son alistados, de	1. Se comunica de manera asertiva con los demás integrantes del grupo. 2. Disponibilidad para el aprendizaje en cuanto a la puntualidad en la clase y entrega de actividades. 3. Cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en el trabajo. 4. Maneja un vocabulario	1. Interpreta las especificaciones técnicas para probar equipos de instrumentación y control. 2. Realiza informe de recepción de equipo de instrumentación y control teniendo en cuenta las especificaciones técnicas del mismo.	DESEMPEÑO 1. Observar la recepción de los equipos e instrumentos solicitados para instalar en los sistemas de instrumentación y control efectuada, teniendo en cuenta los procedimientos establecidos en la empresa y verificando las cantidades, estado y características técnicas. CONOCIMIENTO 1. Respuestas a preguntas de conceptos tecnológicos, técnicos y de gestión relacionados con la recepción de los equipos e instrumentos y materiales solicitados para instalar en los sistemas de	1. Desarrollo de ejercicios prácticos mediante equipos de trabajo. 2. Solución de casos prácticos aplicados en la industria. 3. Análisis de tablas en diferentes sistemas de medición en los procesos industriales.

<p>05, Tecnología de instrumentación y control de procesos. ( c ). 06, Interpretación de manuales técnicos en idioma inglés. (a,d). 07, Elaboración de documentos y procedimientos en medios físico y digital. (d). 08, Buenas prácticas en manejo de materiales y equipos de instrumentación y control de procesos, según recomendación del fabricante.( c ).</p>	<p>acuerdo con los procedimientos establecidos. C, La recepción de los equipos, instrumentos y materiales requeridos para instalar en los sistemas de instrumentación y control es realizada, teniendo en cuenta los procedimientos establecidos por la empresa y verificando las cantidades, estado y características técnicas. D, El informe de recepción de los equipos e instrumentos del sistema de instrumentación y control son entregados al cliente interno o externo, según procedimientos</p>	<p>coherente y acorde con la formación en la institución.</p>		<p>instrumentación y control, verificando la aplicación de los mismos. PRODUCTO 1. Informe de la recepción de los equipos e instrumentos solicitados para instalar en los sistemas de instrumentación y control, teniendo en cuenta los procedimientos establecidos en la empresa. 2. Documento de nuevos procedimientos de recepción de equipos e instrumentos para instalar en los sistemas de instrumentación y control, de acuerdo con los procedimientos de gestión.</p>	
--	--	---	--	---	--

	de gestión tecnológica.				
<b>Técnicas e instrumentos de evaluación</b>		<b>Escenarios de Aprendizaje</b>		<b>Medios Educativos</b>	
Listas de chequeo. Ejercicios prácticos de aplicación de conocimientos.		Aula de clases, laboratorio de instrumentación industrial.		Equipos de instrumentación, equipos de medición. Bancos de trabajo.	

<b>NOMBRE DEL MODULO:</b>		<b>MONTAJE DE EQUIPOS DE INSTRUMENTACIÓN</b>			
<b>Norma de Competencia No. 280401005 V:1</b> Montar equipos e instrumentos en sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con el diseño.		<b>DURACIÓN</b>			
		<b>TEORICAS</b>	<b>PRACTICA</b>	<b>CREDITOS</b>	
		<b>25</b>	<b>70</b>	<b>1</b>	
<b>Elemento:</b> 02 Instalar equipos e instrumentos en sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con los típicos de montaje establecidos y los procedimientos del fabricante.					
<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Evidencias de Aprendizaje</b>	<b>Estrategias Metodológicas</b>

<p>01, Sistemas de instrumentación y control de procesos. (a, b, c). 02, Integración de tecnologías en sistemas de instrumentación y control de procesos industriales. (a, b). 03, Instalación de materiales, equipos, instrumentos y aparatos. 04, Gestión de proyectos de integración tecnológica. (a, b). 05, Gestión de tecnología de instrumentación y control de procesos. (c, d). 06, Tecnología de instrumentación y control de procesos. ( c ). 07, Interpretación</p>	<p>A, La información relacionada con la instalación de equipos e instrumentos de los sistemas de instrumentación y control es clasificada de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa. B, Los equipos, instrumentos, aparatos eléctricos, herramientas y materiales a instalar en los sistemas de instrumentación y control de procesos son alistados de acuerdo a las especificaciones técnicas del diseño. C, La instalación de los equipos e instrumentos en los sistemas de instrumentación y</p>	<p>1. Se comunica de manera asertiva con los demás integrantes del grupo. 2. Disponibilidad para el aprendizaje en cuanto a la puntualidad en la clase y entrega de actividades. 3. Cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en el trabajo. 4. Maneja un vocabulario coherente y acorde con la formación en la institución.</p>	<p>1. Realiza alistamiento de herramientas y equipos para el montaje de sistemas de instrumentación y control. 2. Realiza montaje e instalación de sistemas de instrumentación y control teniendo en cuenta los procedimientos y manuales técnicos.</p>	<p>DESEMPEÑO 1. Observar el alistamiento de los recursos necesarios, para la instalación de tres equipos de variables diferentes, según los procedimientos establecidos por la empresa. 2. Observar la instalación de tres instrumentos diferentes de una estrategia de control, verificando la aplicación de los procedimientos establecidos por la empresa. CONOCIMIENTO 1. Respuestas a preguntas de conceptos técnicos relacionados con la instalación de los componentes de una estrategia de control, verificando la aplicación de los mismos. PRODUCTO 1. Informe de la instalación de los componentes de una estrategia de control, según procedimientos establecidos y dejando constancia de los comentarios y correcciones hechas.</p>	<p>1. Desarrollo de ejercicios prácticos mediante equipos de trabajo. 2. Solución de casos prácticos aplicados en la industria. 3. Análisis de tablas en diferentes sistemas de medición en los procesos industriales.</p>
---	---	--	---	--	--

<p>de manuales técnicos en idioma inglés. (d). 08, Elaboración de documentos y procedimientos en medios físico y digital.(D). 09, Normas técnicas de instalación. ( c ).</p>	<p>control es realizada teniendo en cuenta los procedimientos técnicos y de seguridad establecidos por el fabricante y la empresa D, El informe de instalación de los equipos e instrumentos del sistema de instrumentación y control son entregados al cliente interno o externo, según procedimientos establecidos.</p>				
<p><b>Técnicas e instrumentos de evaluación</b></p>	<p><b>Escenarios de Aprendizaje</b></p>		<p><b>Medios Educativos</b></p>		
<p>Listas de chequeo. Ejercicios prácticos de aplicación de conocimientos.</p>	<p>Aula de clases, laboratorio de instrumentación industrial.</p>		<p>Equipos de instrumentación, equipos de medición. Bancos de trabajo.</p>		

NOMBRE DEL MODULO:		GESTIÓN DE MANTENIMIENTO A SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN			
Norma de Competencia No. 280401006 V:1 Gestionar mantenimiento preventivo en sistemas de instrumentación y control de procesos, según lo planeado.		DURACIÓN			
		TEORICAS	PRACTICA	CREDITOS	
		25	70	2	
<b>Elemento:</b> 01 Inspeccionar parámetros y variables de funcionamiento en los sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con los procedimientos de la empresa.					
Saber	Saber hacer	Ser	Criterios de evaluación	Evidencias de Aprendizaje	Estrategias Metodológicas
01, Rutas de inspección de mantenimiento preventivo. (a, b). 02, Ejecución y elaboración de procedimientos de inspección de parámetros y variables. (b, c). 03, Programas de mantenimiento preventivo. (a). 04, Gestión del mantenimiento preventivo (a). 05, Aplicaciones informáticas para la gestión del	A, Los programas y rutas de inspección de mantenimiento preventivo de los sistemas de instrumentación y control de procesos son interpretados, teniendo en cuenta los procedimientos establecidos en la empresa. B, Los recursos requeridos para inspeccionar los sistemas de instrumentación y control son	1. Se comunica de manera asertiva con los demás integrantes del grupo. 2. Disponibilidad para el aprendizaje en cuanto a la puntualidad en la clase y entrega de actividades. 3. Cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en el trabajo. 4. Maneja un vocabulario	1. Interpreta programas y rutas de inspección para mantenimiento preventivo en sistemas de instrumentación y control. 2. Planifica los recursos requeridos para realizar inspección preventiva a sistemas de instrumentación y control.	DESEMPEÑO 1. Observación de la inspección realizada a los parámetros y variables de los sistemas de instrumentación y control de procesos, verificando la aplicación de los procedimientos técnicos y de seguridad establecidos. CONOCIMIENTO 1. Respuestas a preguntas de conceptos tecnológicos, técnicos y de gestión relacionados con la inspección realizada a los parámetros y variables de los sistemas de instrumentación y control de procesos verificando la aplicación de los mismos.	1. Desarrollo de ejercicios prácticos mediante equipos de trabajo. 2. Solución de casos prácticos aplicados en la industria. 3. Análisis de tablas en diferentes sistemas de medición en los procesos industriales.

<p>mantenimiento (d). 06, Interpretación de manuales técnicos y documentos en idioma ingles. (b, e). 07, Sistemas y procesos de producción industrial propios de la empresa (a). 08, Sistema de gestión de calidad (d). 09, Técnicas de elaboración y presentación de informes técnicos.(D,e,f). 10, Sistemas de instrumentación y automatización industrial. (a, c).</p>	<p>alistados, de acuerdo con los procedimientos establecidos. C, Las rutas de inspección de los sistemas de instrumentación y control son realizadas, cumpliendo con los procedimientos técnicos y de seguridad establecidos por los fabricantes y la empresa. D, La inspección de las variables y parámetros de los sistemas de instrumentación y control es documentada, cumpliendo con los procedimientos de gestión de mantenimiento preventivo establecidos por la empresa. E, La inspección de las</p>	<p>coherente y acorde con la formación en la institución.</p>		<p>PRODUCTO 1. Formato de ruta de inspección diligenciado con los datos tomados de los parámetros y variables en los sistemas de instrumentación y control de procesos.</p>	
---	--	---	--	---	--



	variables y parámetros realizada a los sistemas de instrumentación y control es transferida a los responsables del proceso, cumpliendo con los procedimientos de gestión de mantenimiento preventivo establecidos por la empresa.				
<b>Técnicas e instrumentos de evaluación</b>		<b>Escenarios de Aprendizaje</b>		<b>Medios Educativos</b>	
Listas de chequeo. Ejercicios prácticos de aplicación de conocimientos.		Aula de clases, laboratorio de instrumentación industrial.		Equipos de instrumentación, equipos de medición. Bancos de trabajo.	

<b>NOMBRE DEL MODULO:</b>	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO A SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN</b>				
<b>Norma de Competencia No. 280401006 V:1</b> Gestionar mantenimiento preventivo en sistemas de instrumentación y control de procesos, según lo planeado.	<b>DURACIÓN</b>				
	<b>TEORICAS</b>	<b>PRACTICA</b>	<b>CREDITOS</b>		
	<b>25</b>	<b>70</b>	<b>1</b>		

<b>Elemento:</b> 02 Programar el mantenimiento preventivo de los sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con los procedimientos de gestión de mantenimiento preventivo establecido por la empresa.					
<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Evidencias de Aprendizaje</b>	<b>Estrategias Metodológicas</b>
01, Rutas de inspección de mantenimiento preventivo. (a, b). 02, Ejecución y elaboración de procedimientos de inspección de parámetros y variables. (b, c). 03, Programas de mantenimiento preventivo. (a). 04, Gestión del mantenimiento preventivo (a). 05, Aplicaciones informáticas para la gestión del mantenimiento (d). 06, Interpretación de manuales técnicos y documentos en idioma inglés. (b, e). 07,	A, Los programas, reportes de inspección, informes de desviaciones, tendencias y recomendaciones realizadas en el programa de mantenimiento preventivo de los sistemas de instrumentación y control de procesos son utilizados, de acuerdo con los procedimientos de la empresa. B, Los recursos requeridos para elaborar el programa de mantenimiento preventivo de los sistemas de instrumentación y control son alistados, de	1. Se comunica de manera asertiva con los demás integrantes del grupo. 2. Disponibilidad para el aprendizaje en cuanto a la puntualidad en la clase y entrega de actividades. 3. Cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en el trabajo. 4. Maneja un vocabulario coherente y acorde con la formación en la institución.	1. Realiza programa de mantenimiento a sistema de instrumentación y control teniendo en cuenta informes de inspección y procedimientos de la empresa.	DESEMPEÑO 1. Observar la elaboración del programa de mantenimiento de los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control de procesos, verificando la utilización de los recursos establecidos por la empresa. CONOCIMIENTO 1. Respuestas a preguntas de conceptos técnicos y de gestión relacionados con el programa de mantenimiento preventivo de los equipos e instrumentos y sistemas de instrumentación y control de procesos verificando la aplicación de los mismos. PRODUCTO 1. Programa de mantenimiento preventivo de los equipos, instrumentos y sistemas de instrumentación y control de procesos, evidenciando la	1. Desarrollo de ejercicios prácticos mediante equipos de trabajo. 2. Solución de casos prácticos aplicados en la industria. 3. Análisis de tablas en diferentes sistemas de medición en los procesos industriales.

<p>Interpretación de datos consignados en las rutas de inspección. ( c ). 08, Análisis de desviaciones y tendencias en el funcionamiento de equipos, instrumentos y sistemas de control. ( c ). 09, Sistemas y procesos de producción industrial propios de la empresa (a). 10, Sistema de gestión de calidad (d). 11, Técnicas de elaboración y presentación de informes técnicos.(D). 12, Sistemas de instrumentación y automatización industrial. (a, c). 13, Metodologías,</p>	<p>acuerdo con los procedimientos de gestión establecidos. C, El programa de mantenimiento preventivo de los sistemas de instrumentación y control es elaborado, teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes, los procedimientos establecidos por la empresa, los reportes de inspección (las desviaciones, tendencias, históricos, etc.). D, El programa de mantenimiento preventivo de los sistemas de instrumentación y control es transferida a los responsables y participantes en el proceso,</p>			<p>consignación de los equipos e instrumentos a programar, las actividades, la frecuencia, los recursos y los responsables, así como los procedimientos adicionalmente requeridos.</p>	
--	---	--	--	--	--

<p>procedimientos del fabricante y protocolos de la empresa para el diagnóstico y análisis de causa raíz y desviaciones en mantenimiento basado en la confiabilidad. (a,b,c,d).</p>	<p>cumpliendo con los procedimientos de gestión de mantenimiento preventivo establecidos por la empresa.</p>				
<p><b>Técnicas e instrumentos de evaluación</b></p>	<p><b>Escenarios de Aprendizaje</b></p>		<p><b>Medios Educativos</b></p>		
<p>Listas de chequeo. Ejercicios prácticos de aplicación de conocimientos.</p>	<p>Aula de clases, laboratorio de instrumentación industrial.</p>		<p>Equipos de instrumentación, equipos de medición. Bancos de trabajo.</p>		

**Fuente: Estructura curricular del programa Técnico Labora en Instrumentación Industrial, 2015.**

En la tabla N° 12, se puede evidenciar que el programa incluye cada uno de los elementos obligatorios de manera estructurada, sin embargo, al momento de analizar el contenido del mismo, se encontraron deficiencias que obligaron un actuar inmediato para fortalecer el currículo en aras de lograr un nivel óptimo basado en las competencias que deben potenciar los estudiantes, se puede percibir que el aprovechamiento de los espacios del diseño no es tenido en cuenta, al momento de hacer una lectura del contenido se dificulta muchísimo por la manera horizontal en que fue elaborado, es complicado poder relacionar las competencias entre el saber y el saber hacer, se gasta un esfuerzo en el ejercicio y al final, no se logra comprender los criterios ni las habilidades.

En virtud del logro, se propuso aplicar las estrategias que se definen en la descripción del proyecto a través de un esquema mejor organizado, de forma horizontal para que se reduzcan espacios y se relacionen de manera significativa cada elemento del diseño curricular que dé como resultado una propuesta de desarrollo pedagógico y académico con proyección estructurante y transformador de la dinámica actual del proceso formativo de las Escuelas Profesionales Salesianas. Como la idea fue generar cambios positivos en el currículo actual del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial, no se puede decir que el programa se encuentre de un todo disfuncional, por el contrario, presenta algunas fortalezas y oportunidades que deben ser aprovechadas para reforzar el proceso de transformación y evolución, sin embargo, como la idea es proponer un rediseño, el ejercicio se centró en presentar algunas deficiencias las cuales se dan a conocer de manera general para organizar y caracterizar aquellos elementos relevantes que puedan servir como base de reestructuración.





En cuanto al currículo actual se pudo constatar que éste carece de esa generalización y globalización industrial, aunque sea expresado documentalmente en el plan de ejecución curricular, se puede evidenciar simplicidad desde los contenidos programáticos y apropiados

solamente aquellos propuestos por SENA; se revela una repetición de criterios e indicadores de resultados para todas las normas de competencias, la estructura de formación y su secuenciación, los tiempos, métodos y estrategias para la evaluación son los propuestos a nivel sectorial y no concuerdan con la realidad del medio, es decir, se encuentra descontextualizado laboralmente desde las competencias actualmente requeridas.

El seguimiento al egresado y al sector productivo se encuentra desligado con el proceso y ejecución de un plan de mejoramiento y/o actualización del programa generando una brecha entre el medio productivo y el sistema formativo. Se puede afirmar que sencillamente no se evidencia documentalmente un seguimiento, estudio o evaluación del programa desde su fecha de elaboración; situación complicada porque se cae en el error de estancarse sin evolucionar académicamente buscando nuevos alcances o apuntando a los cambios generados extremadamente rápido por la sociedad y el sector industrial.

Con la intención de determinar y hacer un análisis completo del currículo del programa Técnico Laboral en Instrumentación Industrial se utilizó la matriz de análisis FODA (Fortalezas-Oportunidades-Debilidades-Amenazas), herramienta permite hacer un diagnóstico completo del objeto estudio y en función de ello, ayudar a complementar con lo planteado por la población muestra del presente trabajo con el fin de tomar decisiones que mejoren la situación actual.

**Cuadro Nro. 2. Matriz FODA para el programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de la ETDH de las Escuelas Profesionales Salesianas.**

<b>Matriz FODA para el Programa Técnico Laboral en Instrumentación Industrial de las Escuelas Profesionales Salesianas</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li> Estructuración curricular sencilla y flexible.</li> <li> Apropiación y aplicación desde las normas legales de competencias.</li> <li> Apoyo directivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Existencia de nueva titulación para el programa denominado “Instrumentación industrial” con vigencia hasta el año 2021.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Proyección en el sector educativo y para el productivo.</li> <li>✚ Convenio actual de cobertura educativa con SENA.</li> <li>✚ Aporte experiencial del cuerpo docente para el ajuste del currículo del programa.</li> <li>✚ Enfoque proyección desde la complejidad del currículo.</li> <li>✚ Formación basada en valores y principios cristianos.</li> <li>✚ Aplicación de la pedagogía preventiva.</li> <li>✚ Existe identidad del egresado por la aplicación del modelo pedagógico.</li> <li>✚ Existe voluntad de acompañamiento movido al cambio.</li> <li>✚ Se encontraron evidencias de la aplicación de las áreas básicas del conocimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Certificación y acreditación del programa.</li> <li>✚ Existencia de convenios internacionales de inclusión y formación técnica y complementaria.</li> <li>✚ Crecimiento y desarrollo industrial.</li> <li>✚ Crecimiento de personal nuevo interesado en el estudio del programa.</li> <li>✚ Alianzas estratégicas con entidades de formación superior con programas afines.</li> <li>✚ Asentamiento de nuevas empresas con diferentes campos industriales.</li> <li>✚ Aplicación de las ciencias y las tecnologías desde la instrumentación en los sectores industriales.</li> <li>✚ Amplio campo de aplicación del área a nivel industrial.</li> <li>✚ Reconocimiento de la ETDH en la comunidad.</li> </ul>
<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Vencimiento de la titulación del programa actual “Instrumentación y control de procesos”.</li> <li>✚ Organización no estructurada.</li> <li>✚ Pobre redacción desde los contenidos programáticos.</li> <li>✚ Plan de estudio desorganizado.</li> <li>✚ Repetición de criterio, técnicas e instrumentos de evaluación.</li> <li>✚ Ausencia de herramientas y estrategias metodológicas significativas.</li> <li>✚ Criterios de evaluación y contenidos descontextualizados.</li> <li>✚ Ineficacia de los procedimientos prácticos por carencias de convenios estratégicos.</li> <li>✚ Perfil de egreso sin estructura lógica.</li> <li>✚ Evidencias de aprendizajes simples.</li> <li>✚ Los planes de estudios deben ser actualizados, son inflexibles y poco sistémicos.</li> <li>✚ Ausencia de aspectos de innovación, creatividad.</li> <li>✚ Currículo sin sentido ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Nuevas entidades de formación superior con programas afines.</li> <li>✚ Currículos actualizados con enfoques internacionales.</li> <li>✚ Nuevas normatividades educativas a nivel superior.</li> <li>✚ Posible desvinculación con convenios con Sena por nuevas políticas.</li> <li>✚ Nuevas tendencias a nivel de competencias laborales desde la instrumentación industrial.</li> <li>✚ Formación técnica virtual.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Inexistencia de seguimiento y consenso para actualización del currículo.</li> <li>✚ Falta de conocimiento del entorno de modo que hace que se desligue desde todos los campos del sector productivo.</li> <li>✚ Desinterés por el acondicionamiento del ambiente de aprendizaje óptimo para la potenciación del currículo.</li> </ul>	
--	--

**Fuente: Diseñado para el presente trabajo de asesoría, 2017.**

Es notable los criterios justificados en el presente trabajo de asesoría, tal como se refleja en el cuadro N° 2, una de las deficiencias reales es la desvinculación y desconocimiento de las nuevas tendencias, normatividades y competencias establecidas por las empresas, pero no solamente las del sector petroquímico, sino todas aquellas que posean procesos con sistemas para medir, controlar, automatizar y ajustar cualquier variable en cualquier campo manufacturero.

En pro de corroborar y justificar los supuestos, se organiza la información obtenida de los instrumentos relacionada con el grado de adquisición de las competencias necesarias para el desempeño laboral.

### ***6.2 Propuesta de rediseño curricular que responda a las preferencias de los estudiantes y a las necesidades del sector productivo***

Una vez terminada la fase de entrevista se abre espacio para que el experto junto con el orientador del proyecto y los coordinadores del programa opinen acerca de la experiencia, buscando sentar las bases para la organización y puesta en marcha de la propuesta de rediseño. Se toman apuntes de las respuestas del grupo y para simplificar la actividad, se organiza la información de manera que corresponda a cada uno de los interrogantes de la entrevista los cuales se direccionan de manera indirecta a los tres saberes del conocimiento.

Se apropia de cada percepción y se relaciona de acuerdo a las competencias preestablecidas, la idea es identificar aquellas que sobresalgan y sean mayoritarias desde la coincidencia, y que,



por razones de mejoramiento en la calidad y optimización de los currículos, sean necesario aplicar para el rediseño.

### **Diagnóstico del diseño curricular por parte de instructores y experto en la temática**



**Fuente: Unidad pedagógica**

Con el fin de identificar y ordenar cada habilidad requerida por el sector productivo desde las dimensiones del saber, saber hacer, saber ser y convivir, se propone un perfil del egresado cumpliendo con todas las exigencias y visión de la formación por las Escuelas Profesionales Salesianas, además se elabora una tabla donde se organiza cada habilidad expresada de acuerdo a cada dimensión del saber. En el cuadro N° 2 se define la propuesta para el perfil del egresado para el Programa Técnico Laboral en Instrumentación Industrial, la intención es abarcar e integrar de una manera completa todos los aspectos y competencias que se deben poseer para ejecutar un perfecto desempeño laboral y que también genere las bases para el ideal direccionamiento del diseño de la propuesta del trabajo de asesoría.

**Cuadro Nro. 3. Propuesta para el nuevo Perfil del Egresado del Programa Técnico Laboral en Instrumentación Industrial de las Escuelas Profesionales Salesianas.**

***NUEVO PERFIL DEL EGRESADO***

*El Técnico Laboral por competencias en Instrumentación Industrial de la ETDH será capaz de incorporarse al sector laboral con garantías de éxito puesto que posee conocimientos para diagnosticar errores o fallas, instalar, mantener, probar y poner en marcha sistemas industriales, usando correctamente diferentes técnicas y requerimientos para los procedimientos de ajustes y calibración de la instrumentación de las industrias en diferentes campos de aplicación utilizada para el control y medición de variables de diversa índole. Así mismo, será competente gestionando y elaborando informes de mantenimiento preventivo y correctivo, realizando lecturas, cortes y conexiones; reparará elementos finales de control, configurará instrumentos in situ, tendrá conocimiento acerca de protocolos de comunicación y del idioma inglés como segunda lengua. Aplicará y velará por el cumplimiento de normas de seguridad industrial utilizando altos estándares de calidad en los diversos procesos siempre dirigidos a la conservación y protección del medio ambiente; trabajando eficaz y eficientemente en equipo, aplicando estrategias de comunicación asertiva, con valores salesianos, sentido de pertenencia y amor por la disciplina.*

**Fuente: Diseñado para el presente trabajo de asesoría, 2017.**

En evidencia de los juicios establecidos para el trabajo de asesoría y en virtud de relacionar lo deseado desde el perfil del egresado, lo requerido por el sector productivo y lo plasmado en el diseño curricular actual, se plasma la siguiente tabla que permite conocer los apartes ofrecidos por los egresados, jefes y experto en el área de instrumentación, esta información será complementaria para la propuesta rediseño curricular.

**Tabla Nro. 13. Competencias requeridas por el actual sector productivo desde el área de la Instrumentación Industrial – Resultado del ejercicio de la entrevista.**

<b>COMPETENCIAS ESENCIALES REQUERIDAS POR EL SECTOR INDUSTRIAL ACTUAL PARA EGRESADOS DEL PROGRAMA DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL</b>		
<b>Dimensión del Saber</b>	<b>Dimensión del Saber Hacer</b>	<b>Dimensión del Ser</b>
Conocimiento e identificación de las variables de proceso. Identificación y clasificación de instrumentos de medición. Principio de funcionamiento de instrumentos. Manipulación de instrumentos y lecturas de mediciones. Conocimiento e identificación de procesos, sistemas o lazos industriales. Normatividades básicas ambientales y para procedimientos de calibración y mantenimiento de instrumentación industrial. Conocimiento de electricidad y electrónica básica. Principios de seguridad industrial. Conocimiento de inglés básico y técnico. Conocimiento de dispositivos calibradores de proceso.	Capacidad de abstracción y lógica para conexión de instrumentos. Inspección de lecturas de los instrumentos para procedimientos de ajuste. Manejo y uso de multímetros, calibradores y comunicadores. Mantenimiento a instrumentos como indicadores, reguladores, switches, válvulas, transmisores. Manejo de herramientas menores. Corte y pruebas a sistemas industriales. Reparación, cambio o corrección de fallas y errores. Graficación, etiquetado e interpretación de planos de instrumentación industrial. Manejo básico de softwares de automatización y control Elaboración de informes de mantenimiento y pruebas. Manejo y uso de elementos de protección personal.	Atento Proactivo Responsable Comunicación asertiva Trabajo colaborativo Respetuoso Honesto Comprometido Honesto Innovador Buenas relaciones Expresión correcta Ordenado Presentación personal Crítico Estudioso Apasionado por la profesión

**Fuente: Diseñado para el presente trabajo de asesoría, 2017.**

Los resultados organizados en la tabla N° 13, son elementos importantísimos y permiten formular una estrategia de reestructuración o rediseño curricular, el propósito es incluir nuevos contenidos en la malla curricular que a través de las competencias inexistentes, experiencias y

aportes del grupo focal, optimice el programa de instrumentación industrial, brindándole un plus para fortalecerlo y competir a nivel regional y nacional desde el ámbito educativo.

En esta fase el trabajo del asesor se centró en tomar cada ejercicio, acción o cargos expuestos por los entrevistados y redactarlos a manera de competencia tal como lo exige el diseño curricular.

La puntualización de los resultados se centra básicamente en aquellas respuestas que permiten identificar las competencias requeridas actualmente por el sector industrial, cabe señalar, que las respuestas se dieron de maneras espontanea, el mayor número de coincidencia en las respuestas determinó el interés, el requerimiento, la significancia o importancia de la competencia. A continuación, se detallan las competencias más sobresalientes y la justificación de su importancia redactadas por el asesor del trabajo como competencia.

### **Competencias requeridas desde la dimensión del Saber:**

 *Conocer e identificar variables de proceso.*

Leyva (2009), explica que las variables son aquellas magnitudes que pueden cambiar las condiciones de un proceso industrial ya sean por aspectos físicos, químicos o ambos según la composición de la sustancia y que de alguna manera pueden afectar al producto final, entre ellas encontramos la presión, la temperatura, la conductividad, pH, entre otras. Las variables por sus características ofrecen datos los cuales fluctúan, ellas deben ser controladas o manipuladas por medio de instrumentos dentro de los procesos industriales para establecer los puntos de consignas ideales para que el producto final cumpla con los requerimientos deseados por la norma y el mercado productivo. Los entrevistados coincidieron respondiendo que un instrumentista egresado debe ser capaz de conocer las variables que se encuentran presentes en todos los campos industriales, además, debe saber identificar las características y desempeño de las magnitudes como resultado de los disturbios o alteraciones que puedan presentarse de manera imprevista. El

conocimiento de las variables de proceso es necesario para la automatización de los procesos, ya que permite comparar los valores de las magnitudes de entrada y de salida al sistema y corroborar el grado de error o incertidumbre; además, determina el grado de aceptabilidad para la selección de los instrumentos, de manera que, saber cómo y cuál es la respuesta en condiciones normales y adversas, permitirá el correcto diagnóstico, identificación y monitoreo de las mismas.

#### *Identificación y clasificación de instrumentos de medición.*

Corrales (2004), expresa que los instrumentos de medición deben ser identificados y clasificados de manera correcta, para ello, tener conocimiento de aspectos como el Tag (término introducido del inglés y que traduce etiqueta) y simbología establecida según normas internacionales de instrumentación y tuberías, garantiza la selección de la instrumentación con un margen mínimo de error. La identificación y clasificación de los instrumentos de acuerdo a la simbología se aplica a todas las clases de medida del proceso y el control, así como la descripción de funciones como despliegue compartido, control distribuido o por computadora. (ISA, 1992).

Un perfecto ejercicio garantiza una correcta selección teniendo cuenta funcionamiento, consecutivo y ubicación dentro de un lazo de control, evitando confusiones o errores fatales a la hora de seleccionar o proceder a intervenciones para ajustes o mantenimiento.

Los egresados deben tener la capacidad de seleccionar dentro de un lote o diagrama, el elemento correcto; el conocer el instrumento por sus funciones y variables de proceso, orientan la función correcta teniendo en cuenta que se pueden encontrar similares instrumentos dentro de un mismo proceso. Por ejemplo, para poder realizar un montaje, cambio, mantenimiento preventivo o correctivo, pruebas de funcionalidad, ajustes o calibración a un instrumento, se debe ser competente en la interpretación de los planos de tubería e instrumentación, los cuales grafican la instrumentación por medio de tags y símbolos.

#### *Principio de funcionamiento de instrumentación industrial*

Para poder diagnosticar cualquier inconveniente a nivel de instrumentación, es trascendental conocer y comprender el principio de funcionamiento de cada uno de los instrumentos que miden, calculan, regulan, controlan, registran, transmitan o realicen cualquier acción que permita un control automático.

Esta competencia evidencia que conocer los componentes internos, características, rangos de medición, alcance e incertidumbres en la medida de los instrumentos, entre otros, sustenta el quehacer diario dentro de las plantas o empresas, por ende, un conocimiento holístico del desempeño de todos los instrumentos a diversas situaciones, apoyan un óptimo proceso productivo. Los entrevistados coincidieron que diagnosticar posibles fallas y errores de acuerdo a su comportamiento y principio de funcionalidad evita retrasos, paradas innecesarias y pérdidas humanas o económicas también potencia habilidades para la rápida respuesta y corrección.

Esta información proviene de labores periódicas presentadas por las alteraciones y como condiciones normales de producciones en campos industriales.

#### *Manipulación de instrumentos y realización de lecturas de medición.*

Manipular correctamente los instrumentos, así como saber leer los datos productos de las mediciones realizadas en tiempo real, con la intención de comparar los puntos de consigna que establezcan los parámetros que dictaminen el grado de eficacia de los procesos industriales, es una de las funciones periódicas de todo instrumentista.

Jiménez (2007), manifiesta en su libro “metrología industrial, sistemas de medición y aseguramiento metrológico”, que, en cada momento de la labor, la atención se centra en esos instrumentos que muestran los valores de las variables para poder detectar alteraciones o variaciones repentinas e intervenirlas para mantenerlas controladas y asegurar el proceso.

La realización de perfectas lecturas de medición de acuerdo a la correcta manipulación de los instrumentos, respalda realizar algunas funciones como la monitorización, control y análisis

experimental de los procesos en distintos puntos o tiempos. Saber leer las lecturas proporcionadas por los diferentes instrumentos, permiten el perfecto control de las variables. Una buena lectura que obviamente debe ser acompañada por el conocimiento de las diferentes unidades de medición para cada variable, proporciona seguridad y confiabilidad en los procesos.

Los entrevistados que coincidieron con las respuestas, también afirman que el desconocimiento de las unidades de medición y sus valores correspondientes podrían ocasionar errores, puesto que sería imposible calcular el valor de conversión acorde al sistema de medición.


Para poder instalar o montar los instrumentos a los diferentes sistemas o lazos de control, se debe saber acerca de los procedimientos o típicos de montaje y conexión, los cuales se basan en normas nacionales e internacionales. Los rangos de medición y las características de cada instrumento deben ser incluidos en la dinámica de la manipulación y lectura de los mismos para garantizar los procedimientos y ejercicios de control y automatización.

#### *Conocimiento e identificación de procesos y sistemas industriales.*

Los sistemas industriales son definidos como el conjunto de instrumentos interconectados entre sí y que cumplen un fin común, constan de una serie de operaciones físicas y químicas que en algunos casos varían de acuerdo al proceso o campo o aplicación industrial. Los sistemas de control y procesos industriales para que sean más exactos y aceptables, necesitan de una realimentación desde la salida hasta la entrada, eso determina un lazo propio de los procesos y que permiten un control de las variables presentes.

Para el conocimiento y manejo de los sistemas existe una serie de técnicas analíticas y gráficas con fines de interpretación, análisis y diseño que dependen de situaciones como el tiempo, la continuidad y las variaciones, Kuo (1996). Los egresados de instrumentación argumentaban que es relevante conocer los procesos y saber cómo identificar un sistema abierto o cerrado;

así como unidades de medida de las magnitudes presentes sean químicas, físicas, controladas o manipuladas. El conocimiento de estos aspectos respalda un nivel máximo de seguridad en la empresa.

 *Normatividades básicas para procedimientos de calibración y mantenimiento de instrumentación industrial.*

Las normas existen con la intención de generar lineamientos estandarizados que orienten un ejercicio que requiera un procedimiento o paso a paso. La realización de procedimientos a nivel de instrumentación, sean pruebas de funcionalidad, ajustes, configuraciones y calibraciones, deben basarse en normatividades apropiadas por las entidades certificadas para dicha labor y de acuerdo a la gestión de calidad de la empresa. Se justifica en las respuestas concordantes que un instrumentista debe tener la competencia de conocer, dominar, establecer, guiar, coordinar o asumir el papel para que la certificación de funcionalidad y veracidad del instrumento sea real.

A nivel de laboratorios de medición, por ejemplo, la verificación, pruebas y calibraciones son relevantes y significativas, cada ejercicio debe seguir un itinerario que justifique los procedimientos, de igual manera se debe apuntar a aquellas normas que protejan o mitiguen el impacto ambiental negativo, por ende, esta competencia debe ser incluida como una más a potenciar dentro del programa de formación técnica en Instrumentación Industrial ya que brindará conocimientos acerca del manejo de los fluidos o residuos productos de los procesos industriales.

 *Conocimiento básico de electricidad y electrónica básica.*

Las Escuelas Profesionales Salesianas por ser una entidad de formación técnica en diversas áreas industriales, busca crear puentes transversales entre los diferentes programas ofrecidos a nivel técnico, la electricidad y la electrónica (otro programa ofrecido por la ETDH) en este punto toma su papel, ya que con base a los principios tecnológicos y de funcionalidad de la gran mayoría de



los instrumentos, esta área integra una preferible manipulación y diagnóstico de funcionalidad de los instrumentos de medición. Un conocimiento básico relacionado con electricidad y electrónica podrían establecer nuevas tendencias desde la instrumentación, puesto que aumentaría el nivel de diagnóstico veraces. Esta competencia potenciaría al egresado o instrumentista a determinar el procedimiento a realizar, verificando los elementos de las tarjetas de comando, debe tener la habilidad para resolver problemas de conectividad aplicando diferentes métodos y actuando de manera autónoma. Se manifiesta que a raíz de los avances agigantados de la industria, los instrumentos son fabricados con nuevas tendencias tecnológicas que permite un mejor y más confiable manejo de lecturas, además de la facilidad para realizar ajustes basándose en el tipo de señales y configuraciones. Un egresado debe ser capaz de asegurar la veracidad de las conexiones de alimentación y comunicación de acuerdo a las características de los instrumentos y atendiendo a la continuidad, también será útil a la hora de realizar trabajos de comisionado o puesta en marcha de sistemas de instrumentación.

#### *Principios de seguridad industrial*

La seguridad industrial como principio de protección debe ser tomada como un estilo de vida, cada ejercicio o procedimiento dentro de la empresa debe manejarse bajo estos parámetros buscando la integridad propia y de los demás, por ello, hacer hincapié en la temática desde la formación debe ser periódica para que se mecanice y pueda ser ejemplo de apropiación y reducción de pérdidas humanas, principalmente. Dentro de los principios de la seguridad industrial el conocimiento de las leyes de prevención laboral, la identificación de riesgos inminentes, orden de los peligros de acuerdo a las variables como la presión o temperatura, radiaciones, productos tóxicos o corrosivos, entre otros, ofrece garantías al personal en los distintos campos de aplicación de la instrumentación como lo son refinerías de petróleos y

aceites, instalaciones y almacenamiento de productos químicos, redes y acometidas de combustibles gaseosos, ensamble de plantas o instrumentos, etc. (Cavassa, 1996).

La muestra entrevistada coincidió en sus respuestas que el egresado de instrumentación debe conocer las normas de seguridad a nivel de ejercicios relacionados con el sector de la medición, montajes, reparaciones, mantenimientos y control de los procesos industriales, también debe ser capaz de velar por la seguridad personal, de sus compañeros, de la planta y del proceso. El conocimiento, manejo y aplicación de la seguridad industrial desde la instrumentación, permite realizar procedimientos seguros, buscando el riesgo más mínimo dentro de las empresas.

#### *Conocimiento de inglés básico y técnico.*

Teniendo en cuenta que el inglés es el idioma universal y que la gran mayoría de las fichas técnicas de funcionamiento de los instrumentos, normas internacionales estandarizadas para la instrumentación, tubería y diagramación, viene en ese idioma, se hace relevante el dominio y conocimiento del mismo. Los entrevistados concuerdan diciendo que los conocimientos relacionados con conceptualizaciones, definiciones de términos como tag, set point, range, input, output, psi, death band, shut off, fail, zero, span, entre muchos otros, son de aplicaciones diarias. Además, se justifica que no es solo poder identificar y relacionar cada palabra con su significado, la idea es poder entablar relaciones y conversaciones básicas que permitan el contacto y comunicación con jefes y clientes de otros países.


#### *Conocimiento de dispositivos calibradores de proceso.*

Israel y Rivera (2007), argumentan que la calibración y comunicación entre instrumentos ayuda comparar las unidades de medida del instrumento con otro instrumento patrón basada en la medición de los valores de parámetros físicos (variables) y eléctricos, El uso de los dispositivos de calibración permite realizar una comparación de instrumentos con el objetivo de determinar un error, el cual se verifica si está dentro de la tolerancia permitida de funcionamiento del

instrumento; a través de ellos se obtienen diagnósticos, verificación y documentación del trabajo del instrumento en condiciones de trabajo. Los resultados de una calibración se compactan en un documento digital, que permite tomar decisiones al técnico sobre el estado de funcionamiento del equipo calibrado, ya sea para realizar un ajuste o reemplazarlo, he aquí donde surge la importancia del conocimiento acerca de estos equipos porque son utilizados diariamente para verificar, ajustar los valores de los instrumentos con relación a las magnitudes medidas de los procesos industriales ya sea en laboratorio o en campo.

El egresado del programa de instrumentación industrial debe saber cómo funciona un calibrador de proceso, un comunicador o generador de señales, así como las conexiones con los instrumentos, alcances, configuraciones y árbol de funciones para poder realizar un perfecto procedimiento, de lo contrario, podrán producirse fallas en las mediciones y en el caso extremo, una errónea configuración o calibración, produciendo en altas posibilidades catástrofe industrial en donde pueden estar involucrados personal operario y la planta de producción misma. Algunas personas en especial los ingenieros entrevistados, divergen en la relevancia de la competencia ya que, para realizar los procedimientos de calibración, los instrumentos son trasladados a los laboratorios donde los metrólogos o personal tecnólogo se encargan de los ejercicios. Sin embargo, para nuestra propuesta de asesoría pedagógica y con base a la experiencia alcanzada en el área, podemos agregar esta competencia como una de las que proporcionarían elementos diferenciadores y de mayor proyección formativa, es decir, que se apunta a lograr una formación trascendental y con enfoques complejos y tecnológicos.

### **Competencias requeridas desde la dimensión del Saber Hacer**

 *Capacidad de abstracción lógica para conexionado de instrumentos.*

La capacidad de abstracción y lógica está relacionada con el desarrollo y potenciación de la capacidad lógico-interpretativa y abstractiva para la resolución de problemas. Las soluciones propuestas a los problemas actuales serán más eficaces si se sustentan en procedimientos y modelos construidos con fundamentos lógicos sólidos, pero en los procesos formativos la revolución y aplicación de la lógica apenas se prevé. Edgar & Antonio (2014), argumenta que si bien la lógica y la abstracción son cuestiones necesarias para que un estudiante comprenda el mundo y potencie sus competencias, la mayoría de contenidos curriculares apenas las mencionan, no se estructuran adecuadamente uno con otro ni se proponen como fundamento para desarrollar competencias en los estudiantes.


Se reconoce y coincide que los instrumentistas diariamente se enfrentan con situaciones donde la lógica está implícita, en este punto, la ejecución de un currículo incluyente de herramientas y métodos basadas en las matemáticas, pensamiento lógico y abstracto, simulación, graficación y técnicas de solución a través del ensayo error generarían una característica diferencial imponente en el perfil que se desea en el sector productivo, brindándole al egresado la capacidad necesaria para desenvolverse en cualquier ámbito laboral.

La interpretación segura y confiable de los planos para los instrumentos, va de la mano del conocimiento del funcionamiento y la lógica de conexionado, así que la transversalidad entre dimensiones juega un papel importante.

#### *Inspección de lecturas de los instrumentos para procedimientos de ajuste.*

Se entiende por inspección de lecturas a la acción que busca obtener de un instrumento los valores medidos para poder compararlos y establecer si los puntos de consignas coinciden con los controladores del proceso y las alteraciones presentes en ellos. Según los entrevistados, los egresados del programa deben tener la capacidad de saber hacer interpretaciones correctas a partir de las lecturas brindadas por los instrumentos; además debe saber aplicar los métodos más

eficaces que determinen los datos reales precisos y no aproximados, también debe saber manipular los dispositivos y herramientas complementarias de apoyo para la inspección de lecturas, debe saber relacionar, organizar, manejar datos y realizar conversiones de unidades para el análisis de las mediciones, las cuales se representan por medio de datos que necesariamente deben ser comparadas con otro elemento de medición patrón para determinar el grado de incertidumbre, exactitud o precisión en la medida.

 *Manejo y uso de multímetros, calibradores y comunicadores.*


El desarrollo de la electrónica y la microelectrónica han motivado a la automatización de todos los procesos, los microcontroladores han tomado partido en la revolución de los dispositivos, son muy importantes en los procesos industriales debido a que han permitido el desarrollo de sistemas inteligentes que resuelven los más diversos problemas. Una de las ramas donde estos dispositivos han encontrado muchas aplicaciones es en la instrumentación, específicamente en la medición de diferentes variables o magnitudes eléctricas. Actualmente existen múltiples modelos de multímetros, calibradores y comunicadores de campo capaces de comunicarse en los sistemas de control de 4-20 mA (señal de salida), combinar señales analógicas-digitales y medir distintas magnitudes dependiendo del modelo, etc.

Salazar y Zambrano (2011), pone de manifiesto que la utilización adquiere gran importancia en la revisión de circuitos electrónico, detección de la diferencia del potencial, inductancia, capacidad y frecuencia en un rango determinado de los instrumentos, las fuentes de alimentación y las líneas de servicio. También permite detectar la mínima variación fuera de un rango determinado que puede perjudicar el correcto funcionamiento del mismo. Los multímetros, calibradores y comunicadores ayudan a verificar la tensión de las líneas y cerciorar de que los rangos de medición de los instrumentos sean acordes a la línea de proceso y a lo establecido

como set point o puntos de consigna y ejecutar acciones que habiliten o le devuelva las condiciones de funcionamiento con base a la manipulación de las variables.

Los entrevistados al momento de responder, acertaron al afirmar que a nivel de sistemas industriales se producen muchos cambios, picos o alteraciones en las líneas de conexión eléctrica y de procesos, de modo que en ocasiones, los instrumentos presentan fallas a causa de la fuente de alimentación, es decir, los instrumentos dejan de funcionar ya que la corriente eléctrica no llega de manera eficiente o no es la adecuada, en este punto, se coincide que es vital saber manejar los multímetros para poder determinar si se ha presentado una caída de voltaje, se ha presentado discontinuidad en la conexión o saber qué cantidad de corriente está siendo generada y que no permite el adecuado funcionamiento. Además, se argumenta que los disturbios que se dan en los procesos industriales, producen que los instrumentos realicen mediciones erradas producto de las desconfiguraciones o descalibraciones.

En virtud de lo anterior, saber medir la continuidad de la corriente, frecuencias, usar y conectar los calibradores de procesos y comunicadores de campo permitiría en primera instancia hacer una verificación diagnóstica para después hacer los ajustes de configuración y calibración, ya sea en laboratorios o en la misma línea de proceso. En correspondencia a la ausencia de divergencia en cuanto a la relevancia de la competencia, sin duda alguna se puede afirmar que el programa de instrumentación debe ser incluyente con este aspecto brindándole un enfoque complejo y trascendental en la formación técnica.

 *Mantenimiento a sistemas de instrumentación industrial*

El mantenimiento está definido como un conjunto de actividades encaminadas a garantizar el correcto funcionamiento de los instrumentos de medición y de las instalaciones que conforman un proceso de producción permitiendo que éste alcance un máximo rendimiento.

Olarte, Botero y Cañón (2010), manifiestan que un correcto mantenimiento industrial incluye una serie de actividades que concuerdan con los ejercicios que deben hacer los instrumentistas, entre ellas encontramos realizar listados de los equipos que conforman el proceso, asignar códigos de identificación, realizar fichas de cada una de las actividades de mantenimiento eléctrico, mecánico, de lubricación de la instrumentación y de la metrología entre otros. Se acierta diciendo que un instrumentista egresado debe ser capaz de realizar un correcto mantenimiento - llámese preventivo, correctivo o predictivo – significa que debe contar con las habilidades específicas para laborar en todos los campos de aplicación industrial.

Algunos de los entrevistados fueron más específicos diciendo que para potenciar las competencias, las instituciones deben orientar la formación efectuando métodos prácticos de ejecución de mantenimiento, estos ejercicios eficientemente realizados ayudan a las empresas a disminuir las paradas imprevistas en los procesos de producción, evitan averías inesperadas de los equipos, así como daños en la materia prima de la producción, elaboración de productos defectuosos e incumplimiento en los tiempos de entrega de los productos y lo más preponderante, evita o mitiga el impacto negativo ambiental y accidentes laborales.

#### *Manejo de herramientas menores*

En las respuestas se coincide que la gran mayoría de los egresados al desarrollar la etapa productiva, presentan falencias al utilizar y manejar herramientas como llaves de torsión, allen, expansivas, de tubo o de boca, alicaters, destornilladores, extractores de punteros, etc., de modo que la formación debe incluir este aspecto para que el desempeño sea más ágil y significativo. El

manejo de las herramientas menores colabora en la ejecución de ejercicios relacionados con montajes, conexionado, ajustes y mantenimiento de instrumentación industrial. Todos los egresados deben poseer destrezas relacionadas con los procedimientos de mantenimiento, en algún momento de la etapa productiva se apoyará colaborando en la ejecución de actividades varias, desarrollando ejercicios de manera personal o colaborativa.


#### *Corte y pruebas a sistemas industriales.*

Los sistemas industriales son conexiones elaboradas por tuberías de diferentes diámetros, las cuales se seleccionan dependiendo de la cantidad de presión y cantidad de fluidos que pasa a través de ellas, estas líneas son interconectadas por elementos de corte de todo o nada (aquellas que funcionan abierta o cerradamente) y algunos con características de control (aquellas que funcionan automatizadas) como las válvulas de control, motores o actuadores. Los entrevistados manifiestan que la gran mayoría de las plantas poseen este tipo de proceso donde abunda la existencia de instrumentos que permiten cortar el paso del fluido en caso que se requiera; el manejo de las válvulas, saber cómo usarlas, ajustarlas y corregirles las fallas de fugas, por ejemplo, garantiza una dinámica productiva constante. Podemos afirmar entonces que un instrumentista debe saber actuar los instrumentos en caso de cortes o paradas de emergencias, además debe ser competente operando y poniendo en marcha, reparando y controlando los sistemas industriales. Para complementar y fortalecer esta competencia, se aconseja enfatizar desde la automatización de los instrumentos que regulen o corten el paso del suministro de las líneas sean gases o líquidos preparando en la realización de pruebas hidrostáticas de sello, buscando evitar futuros daños o paradas injustificadas.


#### *Reparación, cambio y corrección de fallas a instrumentación industrial*



Cuando algún instrumento de medición o control no envía señales por uno u otro motivo, presenta errores de medición o fallas de funcionamiento, los técnicos en instrumentación son los encargados de resolver la deficiencia, es decir, el saber y apropiarse de dichos problemas es resultado de la capacidad de resolución, los egresados deben conocer los pasos o procedimientos que han de ejecutarse para poder corregir las fallas o averías. En las respuestas se evidencia que esta competencia debe ser complementada con un óptimo conocimiento del principio de funcionamiento de los dispositivos de medición y de los pasos a seguir para realizar las reparaciones, correcciones o cambios según disposiciones y necesidad.

 *Graficación, etiquetado e interpretación de planos de instrumentación industrial.*

La instrumentación industrial por ser un campo amplio de aplicaciones, necesariamente debe contar con un sistema que permita conocer y nombrarla, para esa función, existe un modelo basado en normas internacionales que dan pautas para tener la capacidad de crear etiquetas con las que se puedan elaborar o diseñar sistemas con objetivos de automatización y control. En el análisis de las respuestas se determinó que todo egresado debe ser capaz de interpretar planos de instrumentación y tuberías, deben saber elaborarlos teniendo en cuenta conocimientos relacionados con los tipos de instrumentos, isometría, simbología y graficación, al igual que los tipos de señales, la lógica y los típicos de montaje. En pocas palabras, esta competencia permite una lectura e identificación clara de cualquier dispositivo dentro de un lazo o sistema simplificando las localizaciones y funciones de los mismos y el instrumentista debe manejarla de manera eficiente.

 *Manejo básico de softwares de automatización y control*

Pérez-López (2015), argumenta que la automatización industrial consiste en gobernar la actividad y la evolución de los procesos sin la intervención continua de un operador humano, a favor de

dichos procesos se han diseñado herramientas tecnológicas que permiten el monitoreo y supervisión de las variables, además de la realización de configuraciones sin la necesidad de intervenir al instrumento en el campo o en el proceso donde se encuentre. Hoy en día existen sistemas como PLC (controlador lógico programable) o SCADA (Controlador supervisor de adquisición de datos) los cuales son básicamente aplicaciones tecnológicas que se pueden integrar para facilitar la comunicación entre los instrumentos y realizar las diferentes funciones anteriormente mencionadas. Los entrevistados aciertan en decir que un conocimiento y manejo básico de los softwares de automatización y control adquiridos por las diferentes empresas permite que los egresados puedan ser autónomos e independientes al momento de generar diagnósticos en las mediciones representadas gráficamente por los programas, también crea bases que fundamentan y complementan los conocimientos de interpretación de lazos de control y potencian la abstracción lógica de los sistemas industriales.

#### *Elaboración de informes de mantenimiento y pruebas.*

Cada procedimiento de mantenimiento, verificación, ajustes, configuración y/o calibración debe ser plasmado y argumentado en un documento que evidencie cada procedimiento realizado a los instrumentos en momentos diversos, en el informe se incluye información relacionada con los hallazgos, errores, fallas de funcionamiento o desempeño, etc. Estos documentos deben ser elaborados bajo parámetros de redacción coherente y lógica, el poder realizarlos de manera rápida, completa y sistematizada, permite potenciar las habilidades comunicativas, necesarias para la comprensión de los procedimientos.

#### *Manejo y uso de elementos de protección personal.*

Por todo lo expresado anteriormente se tiene conciencia que los procesos industriales presentan alteraciones o disturbios y que los instrumentos diseñados para el monitoreo y control de dichas

magnitudes, en ocasiones fallan produciendo fugas, derrames, explosiones, filtraciones, impactos sonoros, entre otros. Los técnicos en instrumentación siempre se encuentran en contacto con dichos procesos y la protección personal juega un papel importante.

Además de saber cuáles son y para qué sirven los elementos de protección personal (EPP), la clave está en poder saber utilizarlos conscientemente, analizando las posibles consecuencias generadas por el uso inadecuado de ellos. Invitar, recalcar la importancia, la responsabilidad del uso de los EPP y de los riesgos a los cuales se encontrarán sometidos en su quehacer diario, debe ser un tema a potenciar en la formación técnica. Los entrevistados coinciden que, a nivel laboral, los supervisores gastan mucho tiempo en la consecución del uso adecuado de los EPP por parte de los trabajadores, causa por la cual coinciden en que se debe incluir en el desarrollo y ejecución curricular del programa Técnico Laboral de las Escuelas Profesionales Salesianas.

### **Competencias requeridas desde la dimensión del Saber Ser y Saber Convivir:**

En un mundo de cambio permanente, uno de los trascendentales efectos positivos es el proporcionado por personas que con algunas aptitudes y actitudes especiales contribuyen al desarrollo económico y social. En este aspecto las empresas proyectando los cambios agigantados del siglo XXI en cuanto a tecnología, les atribuyen un sentido transformador a las manifestaciones de la libertad humana a nivel laboral. En el paradigma de las competencias, la dimensión del **saber ser** crea oportunidades excepcionales de descubrimiento y experimentación restauradoras de la realidad personal e industrial. Las empresas buscan que sus trabajadores sean personas con valores especiales, como el respeto, humildad, proactividad, entre otros. Significa entonces que el sector productivo gestiona a sus trabajadores tal cual una persona lo hace para obtener un bien.

En el marco del presente trabajo de investigación y bajo las consignas de la población entrevistada, un instrumentista en mando, debe ser capaz de responder siempre respetando la jerarquía, manejando conductas acertadas en cuanto a la asignación de tareas o trabajos. Debe ser atento, proactivo pero humilde, se desea que el conocimiento se tome como una ayuda para la resolución de problemas y no como una herramienta de superdotación y mezquindad; la intención es crear ambientes autonomía, juicio y responsabilidad social. De acuerdo a las respuestas arrojadas por el instrumento y aunque es complicado porcentualizar cada uno de los valores requeridos por el sector industrial, lo que se propone es resumir y justificar por qué algunos de los valores son tan especiales para el presente programa técnico formativo.

El respeto, la responsabilidad y el compromiso van de la mano, los entrevistados coinciden que un instrumentista debe ser capaz de apropiarse de la convicción que puede dar el 101% de sus capacidades, debe ser confiado, activo y entregado. En la medida que se desarrollen o potencien estas cualidades, el trabajo se destaca y el trabajo evoluciona. La buena presentación, la buena expresión y comunicación asertiva permiten poseer valor agregado debido a que, una persona con estas cualidades además de venderse a sí mismo, vende una imagen o marca en un grado de competitividad. El trabajo colaborativo, el orden y la innovación son otras competencias requeridas, de modo que se deben potenciar actividades grupales para desarrollar habilidades comunicativas, de liderazgo y proyección, también se debe motivar a la innovación desde el quehacer diario, proponiendo nuevas ideas, siendo activos y dinámicos con las interpretaciones y propuestas.

El experto del área de formación (instrumentación industrial) argumenta interesantemente, que para ser aceptado a desempeñar un cargo, muchas empresas enfocan la selección del personal dependiendo de algunas actitudes y aptitudes identificadas por test psicológicos o de personalidad, sin embargo, existe un fundamento mucho más eficaz y trascendental que tal vez

no se pueda palpar en dichas pruebas, y es poder registrar algunos componentes del desempeño de la persona que evidencia la capacidad y habilidad para amar, proteger lo que se hace como trabajo diario y convivir con los demás. Una persona apasionada por su profesión, siempre tendrá disposición abierta, será proactiva, dinámica, irá más allá de lo que le corresponde hacer, no se predispondrá al ejercicio ni a los horarios, en pocas palabras, es una persona con condiciones muy altas de pertenecer y permanecer por largos periodos en una empresa, recibiendo sin alardear las oportunidades que reciben de capacitación permanente y ascensos laborales.

En sintonía con lo anterior, Cullen (1997), en su libro crítica de las razones para educar plantea que la formación desde todos los niveles debe apuntar a la convivencia y participación ciudadana. Argumenta que toda persona que se encuentre en un proceso de enseñanza debe ser capaz de aprender a vivir con los otros, aunque el dinamismo del saber convivir radica en la habilidad de poder identificar y aplicar esas conductas que socialmente sean aceptadas y reguladas buscando la satisfacción grupal y preservando el buen clima sea social o laboral. En pocas palabras, formar desde la dimensión del saber convivir es hacer que los estudiantes sean desarrollen competencias relacionadas con el conocimiento de reglas o normas que deben ser acatadas sin llegar al extremo de justificar o discutirlos en pro de un beneficio común. Dentro de la propuesta de rediseño curricular, la esencia de las competencias del ser hace énfasis en el trabajo colaborativo, respeto por los demás y del medio ambiente, teniendo en cuenta que existen normativas reguladas las cuales son esenciales para la vida y para el eficiente desarrollo de la personalidad y del desempeño laboral. A modo de resumen, se puede decir que la dimensión del saber ser y convivir, hacen referencia a las condiciones humanas que son intrínsecas al ser humano y que deberían ser fundamentales, pues se refiere a los comportamientos en función de la humanidad, de la ética y los valores. Estas dimensiones permiten que la persona sea capaz de interactuar acertadamente con los demás, intercambiando conocimientos, procedimientos y

actitudes que favorezcan la edificación de un ser multidimensional y el mejor ambiente para constatar el saber y el saber hacer.

***6.3. Estrategia de apropiación, validación y socialización del ejercicio curricular a directivos, coordinadores académicos y de calidad, estudiantes, instructores y expertos del sector productivo***

Antes de socializar la propuesta de rediseño curricular, para mayor comprensión del alcance del trabajo de asesoría pedagógica y para el cumplimiento de la misma, se motiva al grupo de instructores y directivos para que asistan a un taller de actualización curricular. Para el ejercicio se cuenta con el espacio de la sala de audiovisuales, a cada instructor se le asigna un computador por medio del cual puede acceder a los documentos anexos para el taller y así dar respuesta a una guía de aprendizaje. El espacio se desarrolló de la siguiente manera:

1. Saludo, bienvenida y oración.
2. Introducción por parte del coordinador de programa.
3. Apertura, presentación y ejecución del taller a cargo del licenciado y asesor del trabajo Nilson Hernández Rhenals.
4. Desarrollo de la guía de aprendizaje y socialización de la misma.
5. Conclusiones y agradecimiento del asesor por la disposición y participación del taller.

La ejecución del taller fue muy acertado y pertinente, se logró actualizar conocimientos relacionados con currículo, diseño, competencias y normas de competencias, se habló también de las mesas sectoriales, cómo se clasifican y organizan y de qué manera se desarrollan los programas, en el apartado de conclusiones y agradecimiento, los docentes o instructores manifestaban que sus programas de formación también deben ser reestructurados, ya que en el plan de estudio no existen algunas competencias claves con base a la misión del mismo, por lo contrario, se habían involucrados otros elementos que no pertenecían a la norma de competencia.

Por otra parte, y en la realización del taller de actualización curricular, se pudo evidenciar que al igual que el programa de instrumentación industrial, algunas normas de competencias habían caducado y reemplazadas por otras, motivo que hace urgente un proceso de verificación con el fin de continuar ofertando los programas técnicos y continuar con las recertificaciones de programas y de calidad educativa.

**Taller de actualización curricular y formación basada en competencias laborales para instructores, coordinadores y rector.**



**Fuente: Unidad pedagógica**

Una vez realizado el taller de actualización curricular se procede a agendar en el calendario académico, una jornada pedagógica para socializar el resultado de la asesoría pedagógica; el ejercicio presentó momentos importantes donde se pudo ahondar en temas desconocidos por los coordinadores de calidad y propios desarrolladores de los planes académicos como son las vigencias de las normas, elementos y criterios de valoración, cambio en tiempos y nombre de la titulación, entre otros. Después del taller de socialización se crea un espacio de discusión entre los coordinadores y directivos para apropiarse del trabajo realizado por el asesor y tomar decisiones respecto al trabajo a la validación, se entrega de manera física la propuesta de rediseño

y estudia para ver si cumple con los parámetros legales y si es pertinente la aplicación de cambios en el diseño curricular en beneficio de la comunidad estudiantil. De esta reunión se pudo determinar que, al momento de crear cambios significativos en la malla curricular del programa en estudio, el enfoque debía manejarse de manera intrínseca, es decir que el enfoque sistémico complejo se debía introducir en los contenidos programáticos haciendo énfasis en el desarrollo dentro de las clases, pero no a nivel estructural debido a que el modelo pedagógico de las Escuelas Profesionales Salesianas practica un enfoque Humanista-Constructivista que se aleja en muchos aspectos de la formación para el desarrollo técnico y humano. Por tal razón se requerirían estudios y validaciones a partir del departamento de calidad que permita en futuras mesas de concertaciones, la posibilidad de ahondar en esta temática de apropiarse del modelo sugerido por el presente trabajo “Enfoque Sistémico-Complejo”. Sin embargo, con este trabajo de asesoría se identifican aspectos que el modelo pedagógico aplicado en la actualidad para la formación técnica se enfoca a una educación magistral, una educación que busca el alcance de un conocimiento, pero no el desarrollo de competencias desde las diferentes dimensiones del saber.

A partir del momento de la asesoría se creó un plan de intervención con los coordinadores y directivos donde se mide el alcance de la propuesta, luego se reúnen el grupo muestra del trabajo y se socializa lo alcanzado, recomendado y establecido por la estrategia de socialización.

Durante el proceso de apropiación y socialización se explica el alcance de cada norma de competencia vigente y se propone una secuencia lógica de cada norma con la intención de llevar un mejor desarrollo estructural curricular que permita direccionar la formación desde el enfoque planteado, se busca también que los estudiantes potencien sus competencias desde lo micro a lo macro, desde lo conceptual a lo pragmático. Esto teniendo en cuenta que las nuevas normas de competencias no son estructuradas de manera secuencial sino por habilidades, habilidades direccionadas a un campo de desarrollo más tecnológico que técnico.



La socialización de la propuesta de rediseño se lleva a cabo en el taller de Instrumentación Industrial de las Escuelas Profesionales Salesianas, para ello, se cuenta con la presencia de los estudiantes de primer y segundo semestre, egresados, directivos de la institución y representantes instrumentistas expertos del sector productivo que hicieron parte del trabajo, en el ejercicio se explica lo realizado durante el trabajo desde el análisis, pasando por los instrumentos de recolección de la información, talleres de actualización, visitas al sector productivo, seguimiento a estudiantes, diagnóstico del programa, hasta llegar a la propuesta que se entrega de manera digital e impresa al coordinador de la ETDH de las Escuelas Profesionales Salesianas con el fin de continuar gestionando los procesos académicos de la formación técnica.

### **Socialización de la propuesta de rediseño curricular con estudiantes egresados y sector productivo**



**Fuente: Unidad pedagógica**

También se pudo evidenciar el impacto que proporcionará el rediseño, los presentes manifiestan que es un programa completo, que abarca cada una de las dimensiones y prospecta a los estudiantes en aspectos tecnológicos, de innovación e investigación.

En el trabajo de asesoría se propone estudiar la opción de replantear el enfoque del modelo pedagógico puesto que se está formado bajo los parámetros de educación básica

secundaria, este cambio permitiría reorientar el actual diseño curricular, puesto que sería mucho eficiente y complejo, además sería más comprensible y pedagógico estructurarlo de manera horizontal y no vertical, ya que dificulta la comprensión y relación de las dimensiones de cada norma. También se propone reducir el número de módulos de formación, pasar de seis (6) a cinco (5) es lo ideal; la justificación de esta propuesta de reducción de los módulos se centra en el hecho de que una de las normas de competencias no se encuentra encaminada a la formación técnica sino tecnológica o profesional, la cual requeriría de un esfuerzo económico, de gestión y disposición del plantel y sus directivos para realizar inversiones en talleres, insumos y activos fijos que sean indispensables en los ambientes de aprendizaje. Sin embargo, este aspecto resulta interesante suscitar puesto que podría convertirse en una oportunidad de crecimiento educativo para la ETDH de las Escuelas Profesionales Salesianas en un proyecto a mediano plazo, donde se puedan ofrecer formación tecnológica con un alto nivel de calidad. En esta fase también se orienta en la correcta redacción de los elementos de competencias que provienen de las normas generales y que en la actual titulación denominada “Instrumentista Industrial” no la incluye. Es decir, que se deja a disposición de las instituciones para que desarrollen sus propios elementos sin desprenderse de la norma vigente. Anteriormente las competencias del programa se expresaban como simples temas y el alcance impactaba de manera aceptable, con la nueva propuesta de rediseño, cada norma establece elementos, criterios y dimensiones que fortalecen y justifican el sentido de la formación técnica por competencias, brindándoles aspectos positivos adicionales que permita una la formación técnica con calidad y proyección laboral sobresaliente. Con la socialización y entrega del documento se logra actualizar la dinámica del proceso formativo, se orienta el diseño curricular haciendo énfasis en el alcance de la propuesta, el impacto a causar y se motiva la gestión directiva y académica para que continúen abriendo espacios de socialización

y actualización de los programas puesto que se necesita según lo manifestado por los instructores en el taller.

El documento final fue sometido a análisis y estudio por parte de la gestión académica para verificar si cumple con los requerimientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional y el sistema de gestión de calidad de la institución antes de presentarlo con la satisfacción de alcanzar los lineamientos exigidos por el Proyecto Educativo Institucional de la ETDH y del Ministerio de Educación Nacional. Posteriormente y una vez esclarecidas las dudas que pudieron surgir durante la apropiación, se realizan los ajustes y cambios a la propuesta final, por la fundamentación teórica, los requerimientos técnicos y demás aspectos propios de un diseño se adopta esta propuesta porque sintetiza el trabajo y proporciona los elementos desde las competencias que el antiguo diseño no presentaba.

#### **Socialización del adelanto del trabajo de asesoría con el coordinador académico y de calidad de las Escuelas Profesionales Salesianas**



**Fuente: Unidad pedagógica**

La socialización de la propuesta fue muy significativa porque permitió que las Escuelas Profesionales Salesianas una vez obtenido rediseño curricular, se puede recertificar en calidad y

renovar su viabilidad para ejecutarlo académicamente por un periodo de 5 años o menos según normatividades legales de las mesas sectoriales, SENA y Ministerio de Educación Nacional.

El trabajo de asesoría beneficia también al grupo de instructores porque en la propuesta de rediseño se incluyen las estrategias metodológicas, los recursos y demás aspectos que facilitan un complejo proceso de formación por competencia; los jóvenes que ingresaría a la institución también contarían con el privilegio porque se formarán bajo una perspectiva renovada, dinámica que le apunta a la innovación, a la tecnología, a la protección del medio ambiente pero con un estilo formativo humano-salesiano respetando al modelo pedagógico, los requerimientos del sector y las actuales normas de competencias. El sector productivo también juega un papel importante y beneficiador de la labor de las Escuelas profesionales Salesianas en pro de la vinculación de los jóvenes a empresas de la región, las charlas con los directivos y las empresas de la ciudad del campo industrial dan frutos y la socialización de la propuesta permite obtener otro logro realmente especial; se materializa un convenio con la empresa Tecinel Control S.A.S. con una duración de un año partir del mes 01 de febrero del año en curso y hasta el 01 de febrero del año 2019, con opción de renovación.

Este convenio favorece al grupo de egresados del programa de Instrumentación Industrial principalmente, puesto tendrán la facilidad de potenciar lo aprendido durante la formación técnica, la empresa abrirá los espacios para el periódico seguimiento y los estudiantes validarán sus actividades con certificaciones laborales o de pasantías de acuerdo a lo requerido. La evidencia se encuentra en el contrato de convenio anexo en el trabajo y la certificación recibida por el grupo de estudiantes graduados. Para una mayor comprensión se presenta en los anexos el documento original del rediseño curricular del Programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de la ETDH de las Escuelas Profesionales Salesianas.

## **7. Limitantes y recomendaciones**

Durante el proceso de la asesoría pedagógica se presentaron diversas limitaciones que de una u otra manera obstaculizaron, pero no detuvieron el dinamismo del ejercicio, para cada una de ellas se proponen algunas recomendaciones que mitigan el impacto negativo de las mismas, las cuales se exponen a continuación:

### **Limitación 1:**

Escasez de tiempo, resistencia al cambio, falta de comunicación y disposición de la gestión directiva y académica para abordar temas de reestructuración y rediseños curriculares.

### **Recomendación:**

El liderazgo es vital y el apoyo del director, así como del coordinador de calidad supone el óptimo desarrollo de los procesos académicos.

Es necesario que existan espacios para conocer el estado de los programas y de los diseños, una motivación permitiría cambiar las dinámicas de formación en pro de la calidad educativa transformando estilos de enseñanzas, desarrollo de la innovación y proyección en el mercado.

Se recomienda desarrollar jornadas pedagógicas para analizar el estado actual de los programas, comparándolos con las vigentes normas y destinando espacios de socialización y rediseño que proyecte la formación desde todas las dimensiones del saber, saber hacer, saber ser y convivir.

### **Limitación 2:**

Desconocimiento de los instructores y directivos acerca de las actualizaciones de las competencias establecidas por las mesas sectoriales, motivo que dificulta la comprensión de las propuestas y su alcance en cuanto a formación por competencias laborales.

### **Recomendación:**

Destinar espacios para la capacitación de los instructores en temáticas propias de la educación para el desarrollo técnico y humano por competencias, capacitaciones que aborden temas como formulación de competencias y sus elementos, exploración de las dimensiones del saber y sus acciones, criterios de evaluación por competencias, estilos de aprendizaje y de enseñanza entre otros, ya que es inmenso el bagaje de información y la evolución de la información se da a pasos agigantados.

La finalidad es estar a la vanguardia de lo requerido por el medio a nivel educativo como productivo, una continua y holística evaluación curricular mitigaría esta limitación.

**Limitación 3:**

No existe una base de datos actualizada de los egresados, este problema limita el contacto, la comunicación y la retroalimentación de información relacionada con cargos laborales, con actividades pedagógicas, vacantes de las empresas o procesos de selección de personal entre otros.

**Recomendación:**

Como se pudo evidenciar, fue un trabajo arduo para realizar las convocatorias de los egresados, es necesario abrir espacios dinámicos y lúdicos donde se vincule a toda la población egresada. Estas convocatorias permitirán conocer el estado actual de cada uno de los estudiantes, así como los logros alcanzados, el estado y proyección actual, los requerimientos a los que se han enfrentado y las recomendaciones que ellos desde la experiencia podrían brindar para el mejoramiento de los procesos formativos.

Se recomienda que el departamento de bienestar estudiantil, vinculación laboral y secretaría académica actualicen periódicamente la base de datos de los estudiantes con el objetivo de localizar, evidenciar un seguimiento y garantizar la formación con calidad y humana que atiende las Escuelas Profesionales Salesianas.

Otra recomendación es crear un correo electrónico o una página web con la cual se fortalezca el problema de la comunicación y la retroalimentación de información relacionada con cargos laborales, actividades pedagógicas, vacantes de las empresas o procesos de selección de personal entre otros. Con esta recomendación los estudiantes tendrán contactos directos con el personal encargado y se les brindará información pertinente a vinculaciones y actividades generales de las Escuelas en tiempo real.

**Limitación 4:**

Las empresas de la ciudad restringen en gran medida el acercamiento con las instituciones educativas debido a dificultades relacionadas con la vinculación laboral, pago de prestaciones y contratación de personal para que asista a los estudiantes.

**Recomendación:**

Establecer convenios donde la institución establezca personal para realizar el seguimiento a la etapa productiva y también asumir la vinculación laboral de los estudiantes con todas sus prestaciones o lo establecido según la ley.

Se recomienda también crear un cargo de comunicación y relaciones entre las Escuelas y el sector productivo, la finalidad del cargo es la de visitar diariamente empresas relacionadas con los programas de formación técnica para lograr visitas, posibles convenios directos para prácticas, desarrollo de proyectos productivos o pasantías que ayude a los estudiantes a potenciar, certificar sus conocimientos y conocer de manera real el sector en donde se puedan vincularse en el futuro.

## Conclusiones

Con el trabajo de asesoría pedagógica se pudo evidenciar que, en las Escuelas Profesionales Salesianas, el continuo análisis, estudio, seguimiento a las normas de competencias, evaluación de los planes curriculares y verificación del impacto de las mismas en los estudiantes y sector productivo, se desarrolla de manera esporádica y de acuerdo a las no conformidades de los sistemas de gestión y de calidad, trayendo consigo deficiencias en el proceso de enseñanza.

Permitió además, orientar a la gestión académica y directiva para que se mantengan y trabajen constantemente en una estructura educativa sólida y proyectiva en aspectos como la apropiación de las políticas o tendencias nacionales e internacionales para el análisis, revisión, evaluación y retroalimentación curricular; en la aplicación de las metodologías de manera que sean acordes a las necesidades y requerimientos actuales formativos y laborales y, en el desarrollo de ejercicios teóricos, didácticos, prácticos contextualizados que apunten a las características finales de desempeño del egresado y del aprendizaje significativo.

Otro aporte a manera de conclusión se identificó en el momento de redactar las competencias para la elaboración de la malla curricular, el impacto positivo brindado por el taller de actualización logró enfocar mejor las estrategias de enseñanza por parte de los instructores. El instrumento y la base teórica alcanzada y desarrollada para las competencias laborales pueden servir de guía para futuros ejercicios a sabiendas de la escasa información relacionada con el tema. Un aspecto importante identificado en el trabajo es la palpable coincidencia entre lo requerido en el sector industrial muy a pesar de ser diferentes campos de aplicación y en especial aquellas competencias de las dimensiones del saber ser y convivir, se puede afirmar que las empresas requieren un egresado muy humano pero moldeable en el quehacer diario, este punto



favorece a las Escuelas Profesionales Salesianas por el enfoque cristiano brindado en su formación.

En síntesis, la periodicidad y permanencia de la evaluación curricular garantiza el orden y la jerarquía de los programas en materia de competencia, puesto que, al implementar las reformas previamente establecidas, se faculta a la institución y al programa mismo en alcanzar los objetivos misionales, además, al ajustarse a las variaciones actuales del mercado y la industria, se soporta y fortalece el proceso de formación desde las tres dimensiones, saber, saber hacer, saber ser y convivir. Una continua evaluación sería relevante si existe una retroalimentación de las investigaciones, estudios y resultados adquiridos, puesto que ayudaría a empezar el ciclo de continuo mejoramiento para el alcance de las metas y los resultados visionados. La evaluación por otra parte se debe articular en marco de la aplicación de valores universales, la intención debe ser integradora y coherente donde el instructor cumple y juega un mismo papel de igual importancia como el de los estudiantes, obviamente, también debe ser orientada a las capacidades, habilidades -competencias- pero incluyendo aquellos aspectos intrínsecos e intangible del ser.

## Referencias Bibliográficas

- Araya, I. (2008). *La formación dual y su fundamentación curricular*. Revista de Educación, 32(1). Universidad de San José de Costa Rica. Costa Rica. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/440/44032105/>
- Blanco, L. E., & Silveria, C. (2005). Competencias, una forma de estandarización global. Revista Escuela Colombiana de Ingeniería, 59, 39-46. Bogotá. Colombia.
- Busso, M., Bassi, M., Urzúa, S., & Vargas, J. (2012). Desconectados: habilidades, educación y empleo en América Latina. BID. Recuperado de <http://dide.minedu.gob.pe/handle/123456789/3574>
- Cavassa, C. R. (1996). *Seguridad industrial: un enfoque integral*. Editorial Limusa. México.
- Corrales, P. L. (2004). *Instrumentación Industrial. Escuela Politécnica Nacional*. Quito, Ecuador.
- DNP. Departamento Nacional de Planeación. (2004). “*Consolidación del sistema nacional de formación para el trabajo en Colombia*”. Documento Conpes Social. Bogotá. Colombia.
- Ducci, M. A. (1997). *El enfoque de competencia laboral en la perspectiva internacional. Formación basada en competencia laboral: situación actual y perspectivas*. OIT/CINTERFOR/CONOCER. Guanajuato. México.15-26.
- Díaz-Barriga Arceo, F., & Hernández Rojas, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Una interpretación constructivista. 2ª. ed.) México: McGraw Hill. Recuperado de <http://mapas.eafit.edu.co/rid=1K28441NZ-1W3H2N9-19H/Estrategias%20docentes%20para-un-aprendizaje-significativo.pdf>

Echevarría, S.B. (2010). *Orientación Profesional*. Editorial UOC. Barcelona. España.

Recuperado de

[https://books.google.com.co/books?id=jYe6KtaJTiwC&printsec=frontcover&dq=Echeverr%C3%ADa+\(2010\),+Orientaci%C3%B3n+Profesional,&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjGp\\_21mMDbAhWvtVkKHWLaBzwQ6AEIKDAA#v=onepage&q=Echeverr%C3%ADa%20\(2010\)%2C%20Orientaci%C3%B3n%20Profesional%2C&f=false](https://books.google.com.co/books?id=jYe6KtaJTiwC&printsec=frontcover&dq=Echeverr%C3%ADa+(2010),+Orientaci%C3%B3n+Profesional,&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjGp_21mMDbAhWvtVkKHWLaBzwQ6AEIKDAA#v=onepage&q=Echeverr%C3%ADa%20(2010)%2C%20Orientaci%C3%B3n%20Profesional%2C&f=false)

Edgar, S. M., & Antonio, P. J. (2014). *Lógica y abstracción en la formación de ingenieros: una relación necesaria*. Ingeniería, investigación y tecnología, 15(2), 299-310. Medellín. Colombia.

Escuelas profesionales Salesianas (2011). *Proyecto educativo institucional PEI. Misión y Visión Institucional*. Cartagena. Colombia.

Ferro, V. G., Barrios, L. C., Arteaga, N. E., & Payares, I. R. (2014). *Academy-Industry Links for Formation of Instrumentalist*. Fundación Tecnológico Comfenalco. Cartagena de Indias.

Colombia. Recuperado de

[https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0,5&q=Ferro,+V.+S.,+Barrios,+L.+C.,+Arteaga,+N.+E.,+%26+Payares,+I.+R.+ACADEMIA-INDUSTRIA+VINCULOS+para+la+FORMACI%C3%93N+de+los+INSTRUMENTISTAS.\(2014\)](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0,5&q=Ferro,+V.+S.,+Barrios,+L.+C.,+Arteaga,+N.+E.,+%26+Payares,+I.+R.+ACADEMIA-INDUSTRIA+VINCULOS+para+la+FORMACI%C3%93N+de+los+INSTRUMENTISTAS.(2014))

Gonzalez, J. & Wagennar, R. (2003). *Tunning Educational Structures in Europ, Informe final fase I*. Universidad de Deusto. Bilbao. España.

Hawes, B. G. (2012). *El perfil de egreso*. Departamento de Educación en Ciencias de la Salud. Facultad de Medicina. Universidad de Chile. Chile.

ISA, S. (1992). *Instrumentation symbols and identification*. American national standard. North Carolina. USA.

Israel, G., & Rivera Comi, J. J. (2017). *Diseño y construcción de un calibrador-documentador de procesos utilizando microcontroladores y software libre para la calibración de instrumentos de temperatura en el Laboratorio de Redes Industriales y Control de Procesos de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE extensión Latacunga*. Bachelor's thesis. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Extensión Latacunga. Carrera de Ingeniería en Electrónica e Instrumentación. Ecuador.

Jiménez, G. K. (2009). *Propuesta estratégica y metodológica para la gestión en el trabajo colaborativo*. Revista Educación. Vol. 33, no 2. Universidad de Costa Rica. Costa Rica.

Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/440/44012058007/>

Jiménez, R. L. A. (2007). *Metrología industrial. Sistemas de medición y aseguramiento metrológico: conceptos fundamentales*. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia. Boyacá. Colombia.

Kuo, B. C. (1996). *Sistemas de control automático*. Pearson Educación. Séptima edición, Prentice Hall Inc, editorial. México. Universidad de Illinois.

Leyva, R. J. (2009). *Introducción al sistema de control de procesos: presión, caudal, temperatura y nivel*. Tesis para obtención de grado de ingeniero mecánico electricista. Veracruz, México.

*Lucas, R. E. (2003). The Industrial Revolution: Past and Future. Banco de la reserva federal de Minneapolis. Usa. Recuperado de <https://minneapolisfed.org/publications/the-region/the-industrial-revolution-past-and-future>.*

Marcano, N. (2000). *Modelo NOR-MA para el diseño y rediseño curricular en las instituciones de educación superior*. Encuentro Educativo, 7(1). Zulia. Venezuela.

Mertens, L. (2003). *La gestión por competencia laboral en la empresa y la formación profesional*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Madrid. España.

Ministerio de Educación Nacional (2007). Decreto 2888. *Creación, organización y funcionamiento de las instituciones que ofrezcan el servicio educativo para el trabajo y desarrollo humano*. Bogotá: MEN. Recuperado de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-216551\\_archivo\\_pdf\\_decreto4904.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-216551_archivo_pdf_decreto4904.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Articulación de la educación con el mundo productivo. Competencias Generales Laborales*. Guía N° 21. Imprenta nacional de Colombia. Bogotá. Colombia. Recuperado de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-106706\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-106706_archivo_pdf.pdf)

Ministerio de Educación Nacional (1994). *Estructura del sistema educativo de Colombia*. Ley General de Educación. Bogotá: MEN. Recuperado de [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-124745\\_archivo\\_pdf9.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-124745_archivo_pdf9.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Programa de educación para el empleo (EPE) región Andina*. Perú. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/politicas/docencia/formacion-capacitacion.php>

Navarrete, E. (2009). *Competencias específicas y enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación en el área de geología proyecto Tuning–América Latina*. ESPOL Ciencia 54. Guayaquil. Ecuador.

Olarte, W., Botero, M., & Cañon, B. (2010). *Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción*. *Scientia et Technica*, 1(44), 354-356. Universidad tecnológica de Pereira. Colombia.

Pansza, M. (1988). *Pedagogía y currículo*. Ediciones Gernika. México. Recuperado de [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36379240/MARGARITA\\_PANSZZA\\_Pedagogia\\_y\\_curriculo.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1528576411&Signature=449BgcZKYCJA%2Fg1tDir1151C%2BQk%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DMARGARITA\\_PANSZZA\\_Pedagogia\\_y\\_curriculo.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36379240/MARGARITA_PANSZZA_Pedagogia_y_curriculo.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1528576411&Signature=449BgcZKYCJA%2Fg1tDir1151C%2BQk%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DMARGARITA_PANSZZA_Pedagogia_y_curriculo.pdf)

Peemans, J. P. (1992). *Revoluciones industriales, modernización y desarrollo*. *Historia Crítica*, (6), 15-33. Universidad Católica de Lovaina. Bélgica.

Peraza, L. F. (1998). *El sistema preventivo de Don Bosco*. Centro Salesiano Regional. Quito. Ecuador.

Pérez-López, E. (2015). *Los sistemas SCADA en la automatización industrial*. *Revista Tecnología en Marcha*, 28(4), 3-14. Costa Rica.

Perrenoud, P. (2001). *La formación de los docentes en el siglo XXI*. *Revista de Tecnología educativa*, 14(3), 503-523. Santiago de Chile. Chile.

Perrenoud, P. (2012). *Cuando la escuela pretende preparar para la vida. ¿Desarrollar competencias o enseñar otros saberes?* Editorial Graó. Barcelona. España.

Prising, J. (2015). *Escasez sobre talento humano*. Manpower group. Edición 10. España.

Recuperado de <http://www.manpowergroup.es/Estudio-ManpowerGroup-sobre-Escasez-de-Talento-2015>

Rindfleisch, E. (2015). *Formación dual en Alemania. Formar técnicos por medio de la teoría y la práctica*. Konrad Adenauer Stiftung Editores. Berlín. Recuperado de

[http://www.kas.de/wf/doc/kas\\_42534-1522-4-30.pdf?150916152707](http://www.kas.de/wf/doc/kas_42534-1522-4-30.pdf?150916152707)

Rivero, J. M. S. (2006). *La Norma OHSAS 18001: Utilidad y aplicación práctica*. FC Editorial. Madrid. España.

Rojas, V. M. N. (2011). *Metodología de la Investigación, diseño y ejecución*. Ediciones de la U. Bogotá. Colombia. Recuperado de

<http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/3243/1/METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACION%20DISENO%20Y%20EJECUCION.pdf>

Rural, D. (1999). *El Asesoramiento Curricular a los Establecimientos Educativos: De los Enfoques Técnicos al a Innovación y Desarrollo Interno*. Revista Enfoques Educativos, Vol. 2, 1. Chile.

Sacristán, J. G. (1988). *El currículum: una reflexión sobre la práctica* (Vol. 1). Madrid: Morata.

Recuperado de

[https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37309250/11DID\\_Gimeno\\_Sacristan\\_Unidad\\_3.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1528577235&Signature=zqg1H6yiMdxCwJojZcwSxeTMW9U%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEl\\_curriculum\\_una\\_reflexion\\_sobre\\_la\\_pra.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37309250/11DID_Gimeno_Sacristan_Unidad_3.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1528577235&Signature=zqg1H6yiMdxCwJojZcwSxeTMW9U%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEl_curriculum_una_reflexion_sobre_la_pra.pdf)

Salazar, J.E.D & Zambrano, J. Á. F. (2011). *Diseño e implementación de un software de configuración monitoreo y supervisión de una red Hart de transmisores Smart para el laboratorio de redes industriales y control de procesos de la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga*. Bachelor's thesis, Latacunga. Ecuador.

San Juan, C. (1993). *Historia de la ciencia y de la técnica. La revolución Industrial*. Ediciones Akal. Madrid. España. Recuperado de [https://books.google.com.co/books?id=9o0K-qs\\_MvsC&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22Carlos+San+Juan%22&hl=es&sa=X&ved=0ahUKewjktqaq6r3bAhXLulMKHZJlAcgQ6AEINTAD#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=9o0K-qs_MvsC&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22Carlos+San+Juan%22&hl=es&sa=X&ved=0ahUKewjktqaq6r3bAhXLulMKHZJlAcgQ6AEINTAD#v=onepage&q&f=false).

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. (2012). *Informe de las mesas sectoriales*. Bogotá. Colombia. Recuperado de <http://www.sena.edu.co/es-co/Empresarios/Paginas/mesasSectoriales.aspx>

Spencer, L. M., & Spencer, S. M. (1993). *Competence At Work, Models For Superior Performance*. New York: John Willey & Sons.

Taba, H. (1993). *Elaboración del curriculum*. Troquel Editorial. Buenos Aires. Argentina. Recuperado de

[http://terras.edu.ar/biblioteca/1/CRRM\\_Taba\\_2\\_Unidad\\_2.pdf](http://terras.edu.ar/biblioteca/1/CRRM_Taba_2_Unidad_2.pdf)

Tobón, S. (2006). *Competencias, calidad y educación superior*. Corporación Editorial Magisterio. Bogotá. Colombia. Recuperado de

[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=jW7G7qRhry4C&oi=fnd&pg=PA7&dq=Sergio+Tob%C3%B3n,+Competencias,+calidad+y+educaci%C3%B3n+superior,+Coop.+Editorial+Magisterio,+2006&ots=itI\\_ML1a8&sig=o3S0nI2GMdsDF6NsEfyI-W98ynQ#v=onepage&q=Sergio%20Tob%C3%B3n%2C%20%2CCompetencias%2C%20calidad](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=jW7G7qRhry4C&oi=fnd&pg=PA7&dq=Sergio+Tob%C3%B3n,+Competencias,+calidad+y+educaci%C3%B3n+superior,+Coop.+Editorial+Magisterio,+2006&ots=itI_ML1a8&sig=o3S0nI2GMdsDF6NsEfyI-W98ynQ#v=onepage&q=Sergio%20Tob%C3%B3n%2C%20%2CCompetencias%2C%20calidad)



[%20y%20educaci%C3%B3n%20superior%2C%20Coop.%20Editorial%20Magisterio%2C%202006&f=false](#)

Tobón, S. (2007). *El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos*. Acción pedagógica, 16(1), 14-28. Madrid. España.

Tobón, S. (2008). *La formación basada en competencias en la educación superior: El enfoque complejo*. Universidad Autónoma de Guadalajara. México.

Vargas, F. & Carzoglio, L. (2017). *La brecha de habilidades para el trabajo en América Latina: revisión y análisis de la región*. Organización Internacional para Trabajo OIT/Cinterfor. Montevideo. Chile.

Villa S.A., & Poblete R. M. (2004). *Practicum y evaluación de competencias*. Revista de currículo y formación del profesorado. Universidad de Deusto. 8 (2). España.

Zabalza, M. A. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*. Narcea. Madrid, España.

Zgaib, A. M. G. (2014). *Surgimiento de sistemas de certificación: Experiencia colombiana*.

Documento resumen de la intervención en el congreso internacional “Calidad de la formación y nuevos retos de la certificación de competencias”. Lima. Perú.

# Anexos

Anexo 1. Propuesta de rediseño curricular del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de la ETDH de las Escuelas Profesionales Salesianas.

Anexo 2. Carta de apoyo a la ejecución del proyecto de asesoría pedagógica.

Anexo 3. Normas de Competencias establecidas por SENA de acuerdo a la mesa sectorial Regional Valle con fecha de vencimiento 14-06-17.

Anexo 4. Normas de Competencias establecidas por SENA de acuerdo a la mesa sectorial Regional Valle con fecha de vencimiento 26-01-2021.

Anexo 5. Informe de evaluación de egreso de estudiantes periodo 2017.

Anexo 6. Taller de actualización de diseño curricular y competencias laborales.

Anexo 7. Actas para el desarrollo de la asesoría pedagógica de rediseño curricular.

Anexo 8. Propuesta de la prueba de desempeño para los estudiantes egresados.

Anexo 9. Contrato de convenio entre la empresa Tecinel Control S.A.S y las Escuelas Profesionales Salesianas.

### Anexo 1

**Propuesta de rediseño curricular del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial de la ETDH de las Escuelas Profesionales Salesianas**

#### ESCUELAS PROFESIONALES SALESIANAS

**INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO Y DESARROLLO HUMANO**

**“ETDH”**

#### ESTRUCTURA CURRICULAR

**PROGRAMA:**

**TÉCNICO LABORAL POR COMPETENCIAS EN INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL**

**GTM003**

**V:02**

0	Elaboración de la estructura Curricular del programa de Instrumentación industrial	Ronald Hernán Torres	Comité de calidad	P. Orlando E Ortega	27.04.15
01	Re-diseño curricular del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial	Nilson R. Hernández Rhenals	Comité de Calidad	P. Vicente Núñez Bonilla	26-02-2018

REV No.	DESCRIPCIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA
------------	-------------	---------	--------	--------	-------

APROBADO: \_\_\_\_\_

### Tabla de Contenido

	Pag.
<b>Aspectos Técnicos del Programa Técnico Laboral en Instrumentación Industrial</b> -----	<b>03</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Denominación del Programa</li> <li>• Mesa Sectorial</li> <li>• Área de Desempeño</li> <li>• Nivel de Cualificación</li> <li>• Ocupación</li> <li>• Área Ocupacional</li> <li>• Descripción de la Ocupación</li> <li>• Certificado de Aptitud Ocupacional</li> <li>• Principales Funciones</li> </ul>	
<b>1. Perfiles</b> -----	<b>04</b>
1.1. Perfil del Egresado	
1.2. Perfil de Ingreso	
1.3. Conocimientos Mínimos Requeridos para la Formación por Competencias	
1.3.1. Educación	
1.4. Condiciones Físicas	
<b>2. Competencias</b> -----	<b>05</b>
2.1. Laborales Específicas	
2.2. Actitudinales y Éticas Salesianas	
2.3. Ciudadanas y Ambientales	
2.4. Laborales Generales	
2.5. Fundamentación Tecnológica	
<b>3. Plan de Nivelación de Competencias básicas para Ingreso a la Formación</b> -----	<b>07</b>
<b>4. Proceso de Selección</b> -----	<b>07</b>
<b>5. Modelo Pedagógico</b> -----	<b>07</b>
<b>6. Mapa de Competencias para el Programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial</b> -----	<b>08</b>
<b>7. Plan de Estudios para el Programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial</b> -----	<b>10</b>
<b>8. Diseño Curricular para el Programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial</b> -----	<b>11</b>
<b>9. Duración del Programa y Distribución del Tiempo</b> -----	<b>54</b>
<b>10. Distribución de Módulos Formativos por Nivel o Semestre</b> -----	<b>54</b>

11. Áreas Transversales Obligatorias -----	55
12. Jornadas en las cuales se Imparte la Formación -----	55
13. Relación Docente-Estudiante -----	55
14. Número de Estudiantes por Programa -----	55
15. Número de Egresados del Programa por Año -----	55
16. Especificaciones del Cargo de Instructor del Programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial -----	56

### Aspectos Técnicos del Programa Técnico Laboral en Instrumentación Industrial

<b>Denominación del Programa</b>	Técnico Laboral en Instrumentación Industrial
<b>Mesa Sectorial</b>	Automatización
<b>Código de Mesa Sectorial</b>	80401
<b>Código del Programa</b>	480401001
<b>Nivel de Cualificación</b>	B
<b>Descripción de la Ocupación</b>	<p>Los instrumentistas industriales verifican, instalan, configuran, calibran, comisionan, detectan fallas, reparan, mantienen y documentan instrumentos industriales relacionados con las múltiples variables y aplicaciones de las diferentes empresas de la región tal como los son, monitores electrónicos, elementos controladores, elementos finales de control, dispositivos de indicación, transmisión, control, etc. que son usados en la producción de bienes y servicios industriales.</p> <p>Los instrumentistas industriales suministran información a los diseñadores de sistemas de control Industrial para la correcta selección de equipos de control y automatización teniendo en cuenta actores como tipo de variable, principio de funcionamiento, condiciones ambientales, aspectos económicos y de mantenimiento entre otros.</p> <p>Están empleados por empresas de ingeniería, servicios, consultoría, procesos industriales, industrias de manufactura del sector público y privado o pueden trabajar en forma independiente. Las funciones del instrumentista son por lo general muy variadas, demandan responsabilidad, periódica supervisión, un alto nivel de criticidad y autonomía, requiere generalmente estudios técnicos o tecnológicos y debe ser capaz de generar nuevas estrategias para la resolución de problemas a nivel de medición, control y automatización industrial.</p>

<b>Código de la Ocupación</b>	2321
<b>Certificado de Aptitud Ocupacional</b>	Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial

## 1. Perfiles

Los perfiles son la descripción detallada de cada una de las destrezas, capacidades o habilidades que una persona puede adquirir una vez ingresa a un proceso de orientación, instrucción o capacitación específica que le permita poder encarar un cargo específico de manera responsable.

### 1.1. Perfil del Egresado

El estudiante al terminar el programa de formación Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial será capaz de:

1. Realizar procedimientos de identificación de instrumentación industrial, así como pruebas de diagnósticos y de funcionalidad.
2. Ejecutar procedimientos para la instalación de instrumentos de acuerdo a normatividad o diseños.
3. Interpretar planos y simbología de instrumentación en los diferentes planos de tubería e instrumentación industrial para análisis y planeación de procedimientos.
4. Elaborar informes de los diferentes procedimientos y ejercicios relacionados con el mantenimiento y pruebas de funcionamiento de los sistemas de instrumentación industrial.
5. Diagnosticar posibles fallas funcionamiento o errores de medición de los instrumentos de medición en los diferentes campos de aplicación industrial.
6. Realizar procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo a sistemas e instrumentación de acuerdo a la normatividad técnica o especificaciones de la empresa.
7. Reparar instrumentación industrial de acuerdo a los procedimientos preestablecidos por la norma y el fabricante.
8. Ejecutar procedimientos de verificación, ajuste, configuración y calibración de los instrumentos de medición de las variables integrando tecnologías de última generación.
9. Realizar correctas instalaciones y conexiones de equipos o dispositivos de medición necesarios para los procesos de automatización y control industrial.
10. Conservar los sistemas de instrumentación industrial según especificaciones normativas técnicas o aquellas establecidas por la empresa.
11. Desarrollar habilidades de innovación y creatividad aplicadas al mejoramiento de los sistemas de medición de las diferentes variables presentes en las industrias.
12. Aplicar y velar por el cumplimiento de normas de seguridad industrial y saludo ocupacional, utilizando altos estándares de calidad en los diversos procesos siempre dirigidos a la conservación y protección del medio ambiente.

13. Trabajar eficaz y eficientemente en equipo, aplicando estrategias para comunicarse de manera asertiva y aplicando habilidades de liderazgo sistémico.

## 1.2. Perfil de ingreso:

Edad Mínima: 16 años.

Estudios Académicos Mínimos: 9° aprobado. (Obligatorio)

## 1.3. Conocimientos Mínimos Requeridos para la Formación por Competencias:

### 1.3.1. Educación:

<b>Competencias Básicas</b>	<b>Lenguaje</b>	Competencias básicas de lecto-escritura.
	<b>Matemáticas y física</b>	Operaciones básicas matemáticas. Operaciones con fraccionarios. Conversión de unidades de medida. Conceptos básicos de la física
	<b>Sistemas</b>	Word Excel Explorador de Internet
<b>Áreas Transversales*</b>	<b>Inglés Técnico</b>	No se requieren
	<b>Fundamentación Matemática Básica</b>	No se requieren
	<b>Ofimática Aplicada</b>	No se requieren
	<b>Ética y Valores Salesianos</b>	No se requieren
	<b>Gestión Empresarial</b>	No se requieren
<b>Competencias Específicas*</b>		No se requieren
* Competencias adquiridas y/o potenciadas dentro del proceso de formación del programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial.		

### 1.4. Condiciones físicas: No aplica\*

\* Limitaciones que impiden total o parcialmente el desarrollo de la formación (enfermedades, intervenciones quirúrgicas, problemas de motricidad, pérdida parcial o total de la visión, del habla, de la escucha, etc.)

## 2. Competencias



Las competencias son las capacidades que posee una persona para responder acertada, responsable y dinámicamente, involucrando saberes, desempeños y productos que deben ser movilizados de acuerdo a los criterios de cada empresa con el fin de alcanzar metas o resultados exitosos.

### **2.1. Laborales Específicas:**

El egresado del Programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial es competente en las Normas de Competencia Laboral determinadas en esta estructura curricular, las cuales se detallan a continuación siendo establecidas por la mesa sectorial de acuerdo al campo de formación.

- ✚ Calibrar instrumentos de medición de acuerdo con el protocolo técnico.
- ✚ Chequear el lazo de control de acuerdo con el procedimiento técnico.
- ✚ Reparar el sistema de control de procesos continuo de acuerdo con la metodología
- ✚ Conservar el sistema de automatización según el instructivo técnico de mantenimiento preventivo.
- ✚ Instalar instrumentos de acuerdo con el diseño.

### **2.2. Actitudinales y éticas salesianas: (cuadro fundamental de referencia de la PJ)**

- ✚ Espiritualidad salesiana
- ✚ Fraternidad
- ✚ Solidaridad
- ✚ Trabajo y austeridad
- ✚ Formación permanente
- ✚ Comunicación
- ✚ Corresponsabilidad
- ✚ Identidad y sentido de pertenencia

### **2.3. Ciudadanas y ambientales:**

- ✚ Convivencia y paz.
- ✚ Participación y responsabilidad democrática.
- ✚ Pluralidad.
- ✚ Identidad.
- ✚ Valoración de las diferencias.
- ✚ Manejo de residuos sólidos y líquidos dentro del proceso de operación de máquinas herramientas.

### **2.4. Laborales generales:**

- ✚ Solucionar conflictos.
- ✚ Poseer capacidad de liderazgo sistémico.
- ✚ Ser pro-activo en las relaciones interpersonales.
- ✚ Desarrollar trabajo colaborativo.
- ✚ Contar con habilidad para gestionar y manejar información y recursos.

- ✚ Identificar y aprovechar oportunidades del entorno.
- ✚ Determinar riesgos de acuerdo al nivel de ejecución.
- ✚ Manejar riesgos e incertidumbres.
- ✚ Destrezas para mercadear productos y servicios.
- ✚ Establecer planes y proyectos de negocios.

### **2.5. Fundamentación Tecnológica:**

- ✚ Conocimiento y manejo de la TIC (tecnología de información computarizada).
- ✚ Conocimiento de software de simulación del programa de formación.
- ✚ Manejo de herramientas de ofimáticas.
- ✚ Manejo plataforma académica para apoyo del desarrollo de la formación.

### **3. Plan de Nivelación de Competencias Básicas para Ingreso a la Formación**

El plan de nivelación de competencias básicas para el ingreso determina que todo estudiante que no evidencie los niveles requeridos en las competencias evaluadas dentro del proceso de admisión, debe realizar un plan de nivelación de dichas competencias durante el tiempo de inducción. El objetivo del plan de nivelación de competencias básicas es lograr que los estudiantes puedan alcanzar los niveles mínimos en aquellas competencias requeridas por la institución al momento de ingresar a alguno de los programas ofrecidos por las Escuelas Profesionales Salesianas, es así como se podrá facilitar el desarrollo y adquisición óptima del conocimiento específico según la competencia, este ejercicio se realiza al empezar el proceso de formación y el alcance se considera un plus dentro de nuestros servicios educativos.

El perfil del docente que lleve a cabo estos planes de nivelación debe ser acorde a las competencias que van a nivelar. Las competencias a nivelar son las básicas requeridas por el programa.

### **4. Proceso de Selección**

Ver procedimiento de inscripción, matrícula y certificación de estudiantes establecido por la institución. **“GTM003”**

### **5. Modelo Pedagógico**

Ver modelo pedagógico institucional. **“GDM016”**



## 6. Mapa de Competencia para el Programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial

TITULACIÓN	NORMA DE COMPETENCIA LABORAL	UNIDADES DE APRENDIZAJE/ELEMENTO DE COMPETENCIA
Técnico laboral por Competencias en Instrumentación Industrial	280401008-Versión 1: Chequear el lazo de control de acuerdo con el procedimiento técnico.	Determinar y establecer las posibles fallas o eventos que originaron anomalías en los diferentes sistemas de instrumentación y control de los procesos industriales basándose en los procedimientos técnicos o de la empresa.
	280401009-Versión 1: Reparar el sistema de control de procesos continuos de acuerdo a la metodología.	Reparar defectos o averías en los sistemas industriales ejecutando procedimientos técnicos de prueba y funcionamiento de la instrumentación, basándose en especificaciones técnicas del dispositivo o en la normativa vigente.
	280401007-Versión 1: Calibrar instrumentos de medición de acuerdo con el protocolo técnico.	Relacionar las lecturas del instrumento medidor con las del elemento patrón y usar los resultados adecuadamente para asegurar el cumplimiento de los requisitos para su uso de manera confiable.
	280401011-Versión 1: Instalar instrumentos de acuerdo con el diseño.	Ubicar, conectar e instalar equipos e instrumentos de medición en sistemas de instrumentación y control de procesos de acuerdo con los típicos de montaje establecidos por la normativa o especificaciones técnicas.

	280401010-Versión 1: Conservar el sistema de automatización según el instructivo técnico de mantenimiento preventivo.	Realizar actividades de mantenimiento y conservación de la instrumentación industrial verificando efectividad del procedimiento y basándose en los protocolos normativos o especificaciones técnicas del fabricante.
Competencias Transversales de la formación Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial*	(Inglés Técnico) 240201050 Versión 1: Interactuar con otros en idioma extranjero según estipulaciones del marco común europeo de referencia para idiomas.	Leer textos escritos en idioma extranjero según exigencias del contexto.
	(Fundamentación Matemática Básica) Razonar, formular y aplicar procedimientos matemáticos utilizando estrategias para la resolución de situaciones problémicas.	Resolver y formular problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación.
		Utilizar la notación científica para representar medidas de cantidades de diferentes magnitudes.
		Usar representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas.
	(Ofimática) 220501046 Versión 2: Aplicar herramientas ofimáticas, redes sociales y colaborativas de acuerdo con el proyecto a desarrollar	Manejar plataformas tecnológicas de trabajo colaborativo y herramientas de redes sociales de acuerdo con el proyecto a desarrollar.
	Utilizar un lenguaje de programación orientado a eventos y manejador de base de datos, combinados con herramientas ofimáticas de acuerdo con las necesidades del cliente.	

	(Ética y Valores Salesianos) Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social.	Emprender proceso de mejoramiento personal de acuerdo con los requerimientos del mundo social y productivo.
		Mantener relaciones interpersonales asertivas y eficaces que posibiliten resolver conjuntamente problemas de carácter laboral y social.
	(Gestión Empresarial) 260101059 Versión 1: Proyectar el mercado según segmentos y métodos de pronóstico.	Identificar oportunidades del mercado y diseñar plan de negocio.
		Crear plan de negocio acorde a las oportunidades del mercado.

**\* Las competencias transversales son desarrolladas durante el primer semestre de formación del programa, en este espacio, los estudiantes asisten a clases complementarias con docentes expertos en temáticas afines con el programa; el objetivo principal es potenciar el nivel de conocimiento para que la formación alcance un nivel integral y holístico.**

**Nota: No existen normas de competencias para las áreas transversales “Fundamentación Matemática Básica y Ética y Valores Salesianos”, para incluirlas dentro del mapa de competencias, se desarrollan unidades requeridas con base al perfil laboral del programa.**

## 7. Plan de Estudios para el Programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial

HORARIOS ACADÉMICO		NORMA DE COMPETENCIA LABORAL	MÓDULO	INTENSIDAD HORARIA				PROGRAMA TÉCNICO LABORAL POR COMPETENCIA
L-V	SAB			TEÓRICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CRÉDITOS	
1S	1S	280401008-Versión 1: Chequear el lazo de control de acuerdo con el procedimiento técnico.	INSPECCIÓN DEL LAZO DE CONTROL DE SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL	80	160	240	5	INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL
1S	1S	280401009-Versión 1: Reparar el sistema de control de procesos continuos de acuerdo a la metodología.	REPARACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES	90	160	250	5	
1S	2S	280401007-Versión 1: Calibrar instrumentos de medición de acuerdo con el protocolo técnico.	CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL	80	160	240	5	
2S	2S	280401011-Versión 1: Instalar instrumentos de acuerdo con el diseño.	INSTALACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL	90	150	240	5	
2S	3S	280401010-Versión 1: Conservar el sistema de automatización según el instructivo técnico de mantenimiento preventivo.	CONSERVACIÓN DEL SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL	75	150	225	5	
		Potenciar, aplicar Y fortalecer las competencias adquiridas durante el periodo de formación técnica, empleando estrategias de resolución de problemas reales a nivel industrial asumiendo procesos de autogestión, crítica, creatividad e innovación bajo parámetros cristiano-humanísticos.	ETAPA PRODUCTIVA		350	350	7	
<b>TOTAL DE HORAS</b>						1545	32	

## 8. Diseño Curricular para el Programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial

<b>NOMBRE DEL MÓDULO N°1:</b>		<b>INSPECCIÓN DEL LAZO DE CONTROL DE SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL</b>		
<b>NORMA DE COMPETENCIA:</b> Chequear el lazo de control de acuerdo con el procedimiento técnico. <b>CÓDIGO No:</b> 280401008 - Versión 1		<b>DURACIÓN</b>		
		<b>TEÓRICAS</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>CRÉDITOS</b>
		<b>80</b>	<b>160</b>	<b>80</b>
<b>VIGENCIA DE LA NORMA :</b>	<b>Fecha de aprobación:</b> <b>10-03-2016</b>	<b>Fecha de revisión:</b> <b>26-01-2021</b>	<b>Estado de la Norma:</b> <b>Vigente</b>	
<b>Elemento de Competencia:</b> Determinar y establecer las posibles fallas o eventos que originaron anomalías en los diferentes sistemas de instrumentación y control de los procesos industriales basándose en los procedimientos técnicos o de la empresa.				
<b>Saber</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceptualización general de la instrumentación industria (¿Qué es la instrumentación industrial y qué relación guarda con el proceso?). (a,b,d,g,i,k)</li> <li>2. Descripción de la historia de la instrumentación industrial. (a,b,c,d)</li> <li>3. Conocimiento de los campos de aplicación a nivel industrial (Descripción de las industrias y sus tipos) (c,f,g,i)</li> <li>4. Selección de los equipos de prueba acorde con las características técnicas del lazo de control. (b,e,f,k,m,o)</li> <li>5. Descripción de la automatización del proceso e importancia de los sistemas de control. (c,d,f,g,h,i,k)</li> <li>6. Sistemas de control y razones del control (estabilidad, optimización, seguridad, protección ambiental). (c,f,h,i)</li> <li>7. Enfoque de sistemas industriales de acuerdo a los campos de aplicación. (f,i,j,k)</li> <li>8. Definición de Procesos industriales -Reduccionismo (Introducción de maquinarias que reduce el número en los procesos). (a,c,f,g,i,k,m)</li> <li>9. Fundamentación de los lazos de control (abiertos, cerrados, en cascada, feedforward, override). (c,e,f,j)</li> <li>10. Conocimiento e identificación de señales en los diferentes procesos industriales. (e,f,g,h,i,n,o)</li> </ol>			



	<p>11. Conocimiento de las variables presentes en los diferentes procesos industriales sean medidas, controladas, indicadas o transmitidas (Temperatura, presión, nivel, flujo, pH, etc.) (f,g,i,l,m,o)</p> <p>12. Definición y descripción de las unidades de medida de acuerdo a las variables de proceso presentes en las industrias. (b,c,g,j,k,n,p)</p> <p>13. Ensayo de la operatividad con base a las características técnicas del lazo de control. (e,f,g,i,l,m,o,p)</p> <p>14. Conocimiento de los instrumentos de medición y control, su clasificación de acuerdo con la variable o función, características básicas, y aspectos esenciales para la correcta selección.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Indicadores</li> <li>-Reguladores</li> <li>-Transmisores</li> <li>-registradores</li> <li>-Controladores</li> <li>-Transductores</li> <li>-Temporizadores</li> <li>-Sensores</li> <li>-Receptores</li> <li>-Actuadores</li> <li>-Posicionadores</li> </ul> <p>-Elementos finales de control y sus tipos (compuerta, bola, tapón, antirretorno, pinch, diafragma, aguja, macho, bola, globo, mariposa, etc.) (a,c,e,f,g,i,l,n,p)</p> <p>15. Comprensión y ejecución de pruebas de desempeño y funcionalidad a instrumentos de medida, de control y regulación tanto en sitio como en taller. (b,c,e,f,g,i,j,k,n,p)</p> <p>16. Conexiones eléctricas básicas (AC y DC) (l,m,n,o,p)</p>
<b>Saber Hacer</b>	<p>a) La explicación clara del concepto de instrumentación sustenta la importancia a nivel industrial</p> <p>b) Reconocer la importancia de la instrumentación en las diferentes aplicaciones industriales garantiza la perfecta selección y lectura de las medidas.</p> <p>c) Detallar la relación que existe entre los procesos, sistemas y control permite diagnósticas posibles falencias o averías en los sistemas industriales es un ejercicio dinámico y periódico.</p> <p>d) Los cambios que se han originado en la instrumentación han permitido una mejor comprensión de los campos de aplicación industrial y sus alcances.</p> <p>e) La identificación de las unidades de medida corresponde con las variables del proceso industrial.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>f) Los equipos de pruebas son implementados para verificar el desempeño de los instrumentos.</li> <li>g) La identificación y explicación de los lazos de control determina la comprensión de los procesos industriales.</li> <li>h) Reconocer la importancia de la automatización, sus elementos y especificaciones es de gran utilidad para diagnosticar posibles fallas en los procesos industriales.</li> <li>i) Un buen sistema de control debe ser evaluado en cuanto a los impactos de los riesgos de accidentalidad, factores de seguridad, estabilidad y protección ambiental.</li> <li>j) Cada uno de los procesos industriales asume enfoques de acuerdo a su aplicación, también es relevante detallar los lazos según sea abiertos, cerrados, feedforward u override.</li> <li>k) Las variables permiten conocer a profundidad los cambios ocurridos en los diferentes procesos industriales, su identificación y consideración es clave para la correcta comprensión del lazo y la selección de la instrumentación industrial.</li> <li>l) Los instrumentos son utilizados de acuerdo a las necesidades y requerimientos del sistema de proceso o producción.</li> <li>m) La manipulación es vital para verificar el estado de los instrumentos.</li> <li>n) La Identificación de los instrumentos debe efectuarse de acuerdo a cada variable de proceso, de esta manera, la medición de realizará de manera efectiva.</li> <li>o) La inspección visual de los componentes corresponde con los protocolos técnicos.</li> <li>p) La aplicación de las señales corresponde con el rango de medida de los instrumentos.</li> </ul>
<b>Saber Ser</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Maneja una comunicación asertiva con el grupo de trabajo.</li> <li>5. Presenta actitud de aprender nuevos conocimientos.</li> <li>6. Demuestra interés por enfrentar nuevos desafíos.</li> <li>7. Demuestra buena relación interpersonal.</li> <li>8. Aplica ética profesional en sus ejercicios diarios.</li> <li>9. Demuestra gran capacidad de aceptación y trabajo en equipo.</li> <li>10. Es responsable frente a las disposiciones encomendadas.</li> <li>11. Sabe canalizar sus emociones y pone en marcha sus ideas de innovación.</li> <li>12. Usa los elementos de protección personal de manera correcta y periódicamente.</li> <li>13. Demuestra criticidad al momento de diagnosticar fallas o averías en los sistemas.</li> </ul>
<b>Criterios de Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Establece relación directa entre el funcionamiento y la prueba de diagnóstico de los instrumentos para determinar y analizar el plan de acción frente a la corrección de las anomalías.</li> <li>2. Reconoce la importancia de la instrumentación industrial en la automatización y control de los procesos industriales.</li> </ul>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Identifica eficazmente las magnitudes sean físicas o químicas presentes en los procesos industriales para el análisis del desempeño.</li> <li>4. Maneja conceptos técnicos relacionados con lazos de control, señales, variables, unidades de medida, etc.</li> <li>5. Identifica los lazos de control y los clasifica de acuerdo al sistema industrial.</li> <li>6. Aplica perfectamente los requerimientos o procedimientos técnicos para determinar el correcto funcionamiento de la instrumentación en diversas situaciones.</li> <li>7. Reconoce las diferencias entre sistema, control y proceso.</li> <li>8. Organiza los medios para chequear o verificar la operatividad de la instrumentación industrial.</li> <li>9. Argumenta de qué manera se pueden clasificar los instrumentos de medición.</li> <li>10. Justifica la importancia de chequear periódicamente los lazos de control.</li> </ol>
<p><b>Evidencias de Aprendizaje</b></p>	<p><b>CONOCIMIENTO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Da respuestas acertadas a preguntas abiertas o cerradas relacionadas con la historia y evolución de la instrumentación industrial.</li> <li>2. Definición clara de la instrumentación industrial, magnitudes, instrumentos, control, proceso, sistema y sus aplicaciones.</li> <li>3. Caracteriza las diferencias existentes entre los diferentes lazos de control.</li> <li>4. Justifica la importancia de los procesos de automatización y el control industrial.</li> </ol> <p><b>DESEMPEÑO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza profundamente el desempeño de los instrumentos en condiciones normales o severas.</li> <li>2. Argumenta con bases las diferencias existentes entre los lazos de control.</li> <li>3. Realiza inspección física y visual del instrumento.</li> <li>4. Identifica las señales de procesos basándose en las conexiones.</li> <li>5. Explica cuándo una variable es controlada, manipulada, medida, indicada o transmitida.</li> <li>6. Clasifica la instrumentación industrial de acuerdo a sus funciones o desempeño.</li> <li>7. Determina discrepancias en los lazos de control.</li> <li>8. Enfoca los sistemas de control de acuerdo a los campos de aplicaciones industriales.</li> </ol> <p><b>PRODUCTO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecciona el instrumento dentro de un grupo basándose en su función variable de medida.</li> <li>2. Detalla el lazo de control y realiza ajustes de conexión en los diagramas.</li> <li>3. Realiza operaciones de diagnóstico funcionamiento de acuerdo a las especificaciones técnicas.</li> <li>4. Produce exposiciones explicativas relacionadas con la instrumentación, su evolución.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Registra organizadamente el procedimiento de chequeo de la instrumentación industrial.</li> <li>6. Utilizan los equipos correctamente para verificar funcionalidad integral de los equipos y del lazo de control.</li> </ol>	
<p><b>Estrategias Metodológicas</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación de partes de instrumentos y realización de diagnósticos analíticos.</li> <li>2. Sistematización de los cambios en el funcionamiento de los instrumentos.</li> <li>3. Diagnóstico y justificación de proceso de instrumentos industriales.</li> <li>4. Lectura de especificaciones o fichas técnicas de instrumentos en estudio.</li> <li>5. Establecer hipótesis de las posibles anomalías que afectan los diferentes lazos de control.</li> <li>6. Definir orientación explicativa de magnitudes y mejoras funcionales a los lazos de control, teniendo en cuenta el desempeño de la instrumentación industrial.</li> <li>7. Redacción y formulación de resultados del chequeo a los lazos de control.</li> <li>8. Manejo de instrumentos montados en los bancos de prueba y simulación presentes en el taller formativo.</li> </ol>	
<p><b>Técnicas e instrumentos de evaluación</b></p>	<p><b>Escenarios de Aprendizaje</b></p>	<p><b>Medios Educativos</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Presentación y observación directa al desempeño y producto.</li> <li>➤ Listado de cotejo, pruebas de ejecución. Exámenes tipo test.</li> <li>➤ Diálogos, debates, mapa conceptual, mapa mental, análisis de casos, ensayos, examen temático, ejercicio interpretativo.</li> <li>➤ Pruebas objetivas, pruebas de conocimiento orales, ejercicios de caracterización y relación, cuestionarios.</li> <li>➤ Proyectos de aula, exploración de conocimientos previos, tareas y consultas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Laboratorio de instrumentación.</li> <li>➤ Aulas de clases.</li> <li>➤ Taller de instrumentación (sector productivo en convenio).</li> <li>➤ Laboratorio de sistemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Medio visual: Tableros, documento impreso, Material auto-instructivo escrito, textos como ensayos, artículos, tesis, etc.</li> <li>➤ Guías de aprendizaje, gráficos, diagramas.</li> <li>➤ Medio Audiovisual: Videos, teleconferencias, presentaciones didácticas explicativas, publicaciones on line, _Herramientas:</li> </ul>

		televisores, computadores, celulares, etc. Medios telemáticos: Comunicadores de campo, calibradores de proceso, multímetros, generadores de señales, simuladores.		
<b>NOMBRE DEL MÓDULO N°2:</b>		<b>REPARACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES</b>		
<b>NORMA DE COMPETENCIA:</b> Reparar el sistema de control de procesos continuos de acuerdo a la metodología. <b>CÓDIGO No:</b> 280401009 - Versión 1		<b>DURACIÓN</b>		
		<b>TEÓRICAS</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>CRÉDITOS</b>
		<b>90</b>	<b>160</b>	<b>5</b>
<b>VIGENCIA DE LA NORMA :</b>	<b>Fecha de aprobación:</b> 10-03-2016	<b>Fecha de revisión:</b> 26-01-2021	<b>Estado de la Norma:</b> Vigente	
<b>Elemento de Competencia:</b> Reparar defectos o averías en los sistemas industriales ejecutando procedimientos técnicos de prueba y funcionamiento de la instrumentación, basándose en especificaciones técnicas del dispositivo o en la normativa vigente.				
<b>Saber</b>	1. Conceptualización de metrología y conocimiento de sus periodos. (a,c,h,k,l,o,p,s) 2. Conocimiento de procedimientos de reparación o mantenimiento correctivo. (a,d,e,f,g,i,j,k,m,n,q,r) 3. Apropiación de conversión de las diferentes unidades según variable de proceso. (a,e,h) 4. Conocimiento e identificación de unidades básicas de acuerdo al sistema de medición. (a,c,h,o,s) 5. Conceptualización de circuitos, diagramas eléctricos para pruebas de funcionamiento, hermetismo y desempeño. (a,d,i,j,q) 6. Definición de las diferentes clases de magnitudes (magnitud básica, derivada, de influencia, particulares). -Temperatura -Presión			

	<p>-Nivel</p> <p>-Caudal</p> <p>-pH (a,c,k,l)</p> <p>7. Cálculo de los valores de una magnitud basándose en los métodos de medición (directo, diferencial, por sustitución, por comparación, indirecto). (a,c,h,l)</p> <p>8. Identificación y conocimiento de las técnicas de detección de fallas. (a,b,d,f,i,k,l,m,n,s)</p> <p>9. Conocimiento e identificación de los instrumentos o elementos de medición directa e indirecta de acuerdo a la variable de proceso. (indicadores, reguladores, transductores, sensores, registradores, controladores, temporizadores, receptores, transmisores, reguladores, etc.) (a,b,c,e,i,n,q,s)</p> <p>10. Factores a tener en cuenta a la hora de seleccionar un instrumento de medición.</p> <p>-Magnitud a medir.</p> <p>-Característica de ambiente.</p> <p>-Característica de salida.</p> <p>-Característica de alimentación.</p> <p>-Presupuestos, costo de repuestos, instalación y mantenimiento.</p> <p>-otros factores relacionados con el sensor. (a,c,h,i,j,k,l,n,o)</p> <p>11. Conceptualización acerca de mantenimiento y alistamiento de equipos o instrumentación industrial. (d,e,f,g,j,k,l,m,n,q,r,s)</p> <p>12. Descripción y conocimiento de los principios de funcionamiento de los elementos finales de control (válvulas mecánicas y de control), así como la identificación de sus componentes. (a,b,d,e,f,g,j,k,l,m,n,q,r,t)</p> <p>13. Conocimiento de pruebas de diagnósticos, de hermetismo y desempeño a los diferentes instrumentos presentes en los sistemas industriales. (a,d,e,f,g,j,k,l,m,q,r,t)</p> <p>14. Descripción, registro de datos y redacción de informes de mantenimiento a la instrumentación industrial con base a especificaciones técnicas o recomendación del cliente. (a,c,e,f,m,n,r,s)</p> <p>15. Conocimiento de herramientas de mano y de medición. (d,f,g,o,p)</p> <p>16. Manejo de las normas de seguridad y medio ambientales. (a,d,f,j,t)</p> <p>17. Conocimiento básico de circuitos, diagramas, equipos de pruebas y patrones de calibración. (a,b,j,m,o,p)</p> <p><b>18.</b> Conocimiento de dispositivos comunicadores de campo, calibradores de proceso y multímetros. (b,k,l,o,p,t)</p>
--	--

<p><b>Saber Hacer</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) La ejecución de los procedimientos relacionados con la medición de las diferentes variables, concuerdan con el protocolo de la norma y las especificaciones técnicas del instrumento.</li> <li>b) La evaluación de la condición y desempeño del elemento corresponde con el protocolo técnico.</li> <li>c) La definición clara y profunda de los conceptos de metrología y la asociación con la medición, determina la identificación de los instrumentos en los procesos, las magnitudes presentes en ellos y sus diferentes unidades.</li> <li>d) La remoción o desinstalación del instrumento cumple con los procedimientos de trabajo en sitio y seguridad.</li> <li>e) La planeación de los mantenimientos se da en la medida que se logre identificar el alcance de acuerdo a la inspección y ubicación en los diagramas de la instrumentación industrial.</li> <li>f) La ejecución del mantenimiento se lleva a cabo teniendo en cuenta la dinámica de la empresa, los protocolos técnicos y de seguridad en el trabajo.</li> <li>g) La selección de las herramientas adecuadas permite que la ejecución del mantenimiento alcance el nivel requerido.</li> <li>h) La conversión de las unidades de medidas fundamentan el ejercicio de verificación de la instrumentación, ayuda también con la correcta lectura en los procesos industriales.</li> <li>i) La señalización y selección de los instrumentos para el sometimiento a reparación o mantenimiento correctivo se realiza teniendo en cuenta el lazo de control y la función de cada instrumento presente en el sistema.</li> <li>j) La conexión de los instrumentos cumple con el protocolo técnico.</li> <li>k) La aplicación de la señal para cada instrumento corresponde con las características de cada uno.</li> <li>l) La alimentación de los instrumentos y la validación de la medición se materializa con base a las funciones y variables de proceso.</li> <li>m) El alistamiento y desensamble para la reparación o mantenimiento se realiza bajo los principios de funcionamiento de la instrumentación industrial.</li> <li>n) La identificación de los componentes internos y externos de los instrumentos garantizan el conocimiento de los principios de funcionamiento, de carga de sello y desempeño en pruebas reales y severas.</li> <li>o) Instala y manipula correctamente los comunicadores de campo y calibradores de proceso para la verificación y ajuste de los instrumentos de medición teniendo en cuenta los circuitos de conexionado y protocolos de comunicación más comunes como Hart, Fieldbus, Profibus, etc.</li> <li>p) La medición de las resistencia y de la continuidad del voltaje requerido para el funcionamiento de los instrumentos son validados con los datos generados por los multímetros.</li> </ul>
---------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>q) La ejecución de pruebas de diagnósticos, de hermetismo y desempeño a los diferentes instrumentos presentes en los sistemas industriales cumple con los protocolos técnicos.</li> <li>r) Un informe de servicio de reparación debe contar con una serie de pasos redactados coherentemente junto con las evidencias que ilustran el procedimiento incluyendo los pasos inspección visual, pruebas de diagnóstico y funcionamiento, desensamble y mantenimiento, ensamble y prueba final.</li> <li>s) La consignación de los datos del instrumento coinciden con la ficha de identificación y los datos de la prueba giran en torno a la prueba seleccionada para él.</li> <li>t) Los procedimientos de verificación de funcionamiento, carga de sello, y recorrido efectivo a elementos finales de control sean manuales o automáticas son indispensables en el ejercicio de precommissioning y siguen las normativas vigentes para tal caso.</li> </ul>
<b>Saber Ser</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actitud activa para la realización de trabajo en equipo.</li> <li>2. Disposición al aprendizaje colaborativo.</li> <li>3. Responsabilidad frente a la realización de procedimientos técnicos.</li> <li>4. Puntualidad frente a la entrega de los servicios.</li> <li>5. Demostración de sentido ético y de pertenencia para con la organización.</li> <li>6. Demostración de aspectos axiológicos (valores humanos)</li> <li>7. Busca soluciones respetando y escuchando el aporte de los demás y de los jefes. inmediatos.</li> <li>8. Presenta buenas relaciones con los demás integrantes del área de trabajo sin importar el cargo.</li> <li>9. Demuestra proactividad y criticidad al momento de ejecutar ejercicios de mantenimiento</li> <li>10. Es asertivo/a/ en la comunicación con el equipo de trabajo.</li> <li>11. Interviene y propone nuevas ideas que benefician el óptimo desempeño de los procesos industriales.</li> <li>12. Maneja la cultura de limpieza y disposición de los residuos apuntando a la conservación de los bienes y del ambiente.</li> <li>13. Aprovecha el tiempo en actividades que generen adquisición de nuevos conocimientos.</li> <li>14. Participa activamente en la toma de decisiones a nivel laboral y aporta críticamente frente a las diferentes situaciones de anomalías industriales.</li> <li>15. Es consciente de la importancia del uso de los elementos de protección persona y se preocupa por el orden y aseo de los ambientes de trabajo.</li> </ol>
<b>Criterios de Evaluación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maneja adecuadamente las herramientas o insumos para la reparación de la instrumentación industrial con anomalías.</li> </ol>



	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Define perfectamente los conceptos de metrología, variables y diagramación.</li> <li>3. Ejecuta los procedimientos de mantenimiento de acuerdo a las especificaciones o protocolos técnicos.</li> <li>4. Realiza conversiones entre las diferentes unidades de medición de acuerdo a cada variable y establece correlación entre las medidas en los procesos de control y automatización.</li> <li>5. Caracteriza las unidades de medida basándose en las variables de proceso.</li> <li>6. Calcula matemáticamente los cambios presentes en los instrumentos con base a las medidas reales establecidas por los equipos patrones.</li> <li>7. Determina cuáles son los métodos más apropiados para la identificación de las fallas presentes en los sistemas industriales interviniendo de acuerdo a las especificaciones técnicas.</li> <li>8. Identifica los instrumentos según los datos de la ficha técnica y etiquetado.</li> <li>9. Presenta perfecto alistamiento y determina los factores a tener en cuenta en la selección de las herramientas para ejecutar el mantenimiento o reparación de la instrumentación industrial según necesidad o requerimiento.</li> <li>10. Conoce y argumenta el principio de funcionamiento de los instrumentos y realiza diagnósticos con base a las pruebas de desempeño y hermetismo.</li> <li>11. Realiza el montaje del banco de prueba para la verificación de la instrumentación industrial.</li> <li>12. Elabora y redacta los informes de mantenimiento siguiendo los procedimientos y evidenciando el ejercicio.</li> <li>13. Ensambla, desensambla correctamente y realiza procedimientos de limpieza y/o reparación de los componentes internos de la instrumentación industrial.</li> <li>14. Explica de manera correcta cuál es la falla del instrumento basándose en la inspección visual y prueba de diagnóstico.</li> </ol>
<p><b>Evidencias de Aprendizaje</b></p>	<p><b>CONOCIMIENTO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifica cada una de las variables en los diferentes lazos de control o sistemas industriales.</li> <li>2. Maneja los términos de metrología y el alcance a nivel industrial.</li> <li>3. Conoce los procesos de conversión de unidades de medición para calcular los datos en los sistemas industriales o lazos de control.</li> <li>4. Caracteriza los instrumentos de medición, los diagramas y circuitos de los sistemas de control</li> <li>5. Define coherentemente conceptos relacionados con magnitud, medición, metrología, mantenimiento, lazos de control, diagramas, circuitos.</li> <li>6. Conoce los protocolos técnicos de mantenimiento y ambientales según el instrumento a intervenir.</li> <li>7. Determina diferencias entre las diferentes clases de magnitudes sean básicas, derivadas, manipuladas, controladas, de influencia o particulares.</li> </ol>

**DESEMPEÑO:**

1. Desensambla correctamente de elementos finales e instrumentos de medición en general de acuerdo a los protocolos técnicos.
2. Aplica los conocimientos relacionados con mantenimiento, limpieza, reparación, remoción.
3. Usa métodos aritméticos para calcular y convertir valores de medición según la variable de proceso.
4. Interpreta y diagnostica eficientemente la instrumentación industrial basándose en los principios de funcionamiento, sello o desempeño.
5. Identifica la instrumentación industrial con base a la hoja de vida, al etiquetado, función o variable de proceso.
6. Determina las especificaciones que debe poseer un instrumento para la selección del mismo.
7. Reconoce la diferencia entre los tipos de mantenimiento aplicado a la instrumentación industrial.
8. Detecta fallas en el funcionamiento e interviene con propuestas de resolución para los instrumentos de medición.
9. Organiza y alista los instrumentos y herramientas para la realización de las pruebas de diagnóstico, funcionalidad o desempeño.

**PRODUCTO:**

1. Redacta coherentemente el informe de reparación o mantenimiento evidenciando el procedimiento según especificaciones técnica.
2. Desconecta, conecta y monta adecuadamente el instrumento a reparar o mantener en el banco de prueba.
3. Aplica los valores reales para la realización de las pruebas que clarifiquen la anomalía.
4. Restaura la funcionalidad de la instrumentación industrial correspondiendo con las técnicas de mantenimiento.
5. Valida los valores de las señales de entrada y salida utilizando los dispositivos patrones.
6. Realiza mantenimiento y repara efectivamente componentes que presenten alguna anomalía o avería por efecto del desgaste o mal uso de la instrumentación industrial.
7. Hace seguimiento a la instrumentación basándose en las hojas de vida de los dispositivos y a los protocolos técnicos.
8. Realiza pruebas de funcionamiento sea final o de diagnóstico según especificaciones o recomendaciones.

	<p><b>9.</b> Dispone adecuadamente residuos producto de la reparación mantenimiento de la instrumentación industrial.</p>		
<p><b>Estrategias Metodológicas</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explicación guiada de los procedimientos técnicos de reparación o mantenimiento.</li> <li>2. Lecturas complementarias relacionadas con el mantenimiento de instrumentación industrial.</li> <li>3. Ejercicios de conexión de instrumentos y montaje a los bancos de mantenimiento y pruebas de funcionamiento.</li> <li>4. Elaboración de informes evidenciados de mantenimiento o reparación de la instrumentación industrial.</li> <li>5. Presentación explicativa de los diferentes instrumentos de medición.</li> <li>6. Interpretación de diagramas para el análisis de los lazos de control.</li> <li>7. Registro del proceso de reparación o mantenimiento del instrumento intervenido.</li> <li>8. Elaboración de mapas mentales sintetizadores de información relacionada con la temática.</li> <li>9. Orientación explicativa por parte del instructor.</li> <li>10. Realización de pruebas reales de procedimientos de reparación o mantenimiento.</li> <li>11. Respuestas a problemas o casos reales presentados en las industrias de la ciudad.</li> <li>12. Seminarios participativos transdisciplinar entre mantenimiento e instrumentación.</li> </ol>		
<p><b>Técnicas e instrumentos de evaluación</b></p>	<p><b>Escenarios de Aprendizaje</b></p>	<p><b>Medios Educativos</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Presentación y observación directa al desempeño y producto.</li> <li>➤ Listado de cotejo, pruebas de ejecución. Exámenes tipo test.</li> <li>➤ Diálogos, debates, mapa conceptual, mapa mental, análisis de casos, ensayos, examen temático, ejercicio interpretativo.</li> <li>➤ Pruebas objetivas, pruebas de conocimiento orales, ejercicios de caracterización y relación, cuestionarios.</li> <li>➤ Proyectos de aula, exploración de conocimientos previos, tareas y consultas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Laboratorio de instrumentación.</li> <li>➤ Aulas de clases.</li> <li>➤ Taller de instrumentación (sector productivo en convenio).</li> <li>➤ Laboratorio de sistemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Medio visual: Tableros, documento impreso, Material auto-instructivo escrito, textos como ensayos, artículos, tesis, etc.</li> <li>➤ Guías de aprendizaje, gráficos, diagramas.</li> <li>➤ Medio Audiovisual: Videos, teleconferencias, presentaciones didácticas explicativas, publicaciones on line,</li> </ul>	

		_Herramientas: televisores, computadores, celulares. ➤ Medios telemáticos: Comunicadores de campo, calibradores de proceso, multímetros, generadores de señales, simuladores.		
<b>NOMBRE DEL MÓDULO N°3:</b>		<b>CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL</b>		
<b>NORMA DE COMPETENCIA:</b> Calibrar instrumentos de medición de acuerdo con el protocolo técnico. <b>CÓDIGO No:</b> 280401007-Versión 1		<b>DURACIÓN</b>		
		<b>TEÓRICAS</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>CRÉDITOS</b>
		<b>80</b>	<b>160</b>	<b>5</b>
<b>VIGENCIA DE LA NORMA :</b>	<b>Fecha de aprobación:</b> 10-03-2016	<b>Fecha de revisión:</b> 26-01-2021	<b>Estado de la Norma:</b> Vigente	
<b>Elemento de Competencia:</b> Relacionar las lecturas del instrumento medidor con las del elemento patrón y usar los resultados adecuadamente para asegurar el cumplimiento de los requisitos para su uso de manera confiable.				
<b>Saber</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generalidades de ajuste, calibración y verificación metrológica (generalidades y normativas-ONAC). (a,b,c,g,h,i,l,m,n,o)</li> <li>2. Conocimiento e identificación de diagramas de bloques de la calibración según variable de proceso. (b,c,d,l,o,r)</li> <li>3. Conexión de instrumentos según normativa o protocolos establecidos. (d,e,f,g,i,j,r)</li> <li>4. Conocimiento de los dispositivos calibradores y comunicadores de campo usados en los ajustes y verificación de la instrumentación industrial. (b,e,h,i,l,n,o,q)</li> <li>5. Determinación de los protocolos de comunicación (Hart-Fieldbus-Profibus-Modbus-etc.) de acuerdo al instrumento de medición. (a,e,h,i,s)</li> </ol>			

6. Dispositivos patrones de acuerdo a la variable de proceso. (a,b,d,h,i,s)
7. Conocimiento de los valores porcentuales de entrada y salida para el procedimiento de calibración de acuerdo a la variable e instrumentación industrial sean neumáticos (3-15psi), eléctricos (4-20mA) o digitales (1-0). (b,e,l,n,q,t)
8. Ajustes manuales y remotos de la instrumentación industrial basándose en los requerimientos técnicos o del proceso. (b,e,g,l,m,o,q,s)
9. Características estáticas y dinámicas de los instrumentos relacionadas con el rango de la medición.
  - Rango (range) con cero elevado, rango con cero suprimido.
  - Alcance (span) y variabilidad del rango (rangeability)
  - LRV (Valor de rango mínimo) y URV (valor de rango máximo) (c,i,l,t)
10. Definición de Medición.
  - La exactitud.
  - La precisión.
  - La resolución.
  - La repetibilidad.
  - La reproducibilidad.
  - La linealidad.
  - La histéresis.
  - Sensibilidad.
  - La incertidumbre.
  - Trazabilidad de la medición y la cadena. (a,j,k,l,n,o,s,t)
11. Fuente de errores más predominantes en las mediciones.
  - Tipos de error en un instrumento.
  - Formas de expresar el error en una medición.
  - Estimación del error total en una medición.
  - Error máximo en una medición.
  - Error probable en una medición.
  - Banda muerta. (a,b,g,j,k,l,n,q,t)
12. Conocimiento del alcance de la terminología Calibración. (a,b,h,m,n,o,p,r,s)
13. Programas de calibración de instrumentos. (a,b,h,m,n,q,s)
14. Patrones de calibración. (a,h,i,j,k,s)

	<p><b>15.</b> Descripción de procedimientos de calibración. (a,m,n,o,p,s,t)</p> <p><b>16.</b> Redacción de informes de calibración y certificación del procedimiento y desempeño de la instrumentación industrial. (b,d,e,f,g,i,n,o,p)</p>
<p><b>Saber Hacer</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) La definición de la conceptualización de la terminología metrología, verificación, ajuste y calibración concuerda con las técnicas ofrecidas por las normas ISO, UNE, ISA, SAMA, ASME.</li> <li>b) La calibración es utilizada como método de ajuste y validación de la información brindada por un dispositivo en campo.</li> <li>c) La identificación de los elementos que conforman un laboratorio metroológico depende de las variables de procesos a manejar.</li> <li>d) El montaje del lazo es vital en el alistamiento de los insumos para la realización de procesos de calibración en desarrollo al lazo de control según diagramas de tubería e instrumentación (p&amp;id).</li> <li>e) Un perfecto conexionado desde la línea de proceso hasta el instrumento permite un registro y captación de la señal de manera precisa.</li> <li>f) La selección de los conectores (racores), tubing y niples corresponde con el diámetro de conexión del instrumento.</li> <li>g) La prueba de las líneas de los bancos de prueba se efectúa teniendo en cuenta la variable de proceso.</li> <li>h) La selección de los patrones de calibración gira en torno a la variable de proceso y la función del instrumento.</li> <li>i) La escogencia de los dispositivos patrones deben poseer una precisión tres veces mayor a la del equipo a intervenir o probar.</li> <li>j) La identificación de los errores en las mediciones concuerdan con los datos proporcionados por los dispositivos calibradores y sus programas.</li> <li>k) Los errores de medición más comunes son ajustados y configurados aplicando técnicas de calibración y siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa o por la norma.</li> <li>l) La manipulación de instrumentos, el ajuste o configuración de los, tags, señales de salida, zero trim, valores zero y span de los instrumentos se materializa de acuerdo al lazo o sistema industrial o siguiendo especificaciones técnicas.</li> <li>m) El concepto de calibración proporciona una serie de herramientas útiles para devolverle el correcto funcionamiento de la instrumentación industrial.</li> <li>n) Los programas de calibración proporcionan la información real de medición la cual se le suministra al instrumento a intervenir, dependen de los protocolos de comunicación y estos determinan la confiabilidad, exactitud, precisión, linealidad, trazabilidad, histéresis, señales de entrada y salida, etc. y certifica el procedimiento para poder instalarlo en el campo.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>o) La calibración deben contar con una serie de pasos que orientan el procedimiento de tal manera que garanticen la certificación de funcionamiento y desempeño de acuerdo a los diagramas.</li> <li>p) Un completo informe de calibración explica claramente el ejercicio desde el inicio hasta su certificación y va acompañado de las evidencias fotográficas que sustentan dicho procedimiento.</li> <li>q) Los procedimientos de ajuste se pueden realizar manual o remotamente, para ello se debe tener en cuenta las características del dispositivo tales como su estructura interna sean neumáticos, electrónicos, digitales, señales input-output, variables de proceso, entre otros, ya que existen algunos que son fabricados con opciones variadas, brindándole mayores opciones de resolución de problemas a nivel de medición sea en laboratorio o en campo.</li> <li>r) Un perfecto montaje para verificación, configuración o calibración de la instrumentación debe desarrollarse con base a los diagramas de bloques y/o aquellos parámetros técnicos u ofrecidos por el cliente.</li> <li>s) La comunicación de la instrumentación industrial depende en gran medida del alistamiento del bloque y de los protocolos de comunicación como los Hart, Fieldbus, Profibus, etc.</li> <li>t) Los instrumentos de medición industrial poseen características propias de acuerdo a sus funciones y requieren unas señales específicas las cuales ayudan a comprender el valor de las mismas de acuerdo al tipo de instrumento.</li> </ul>
<p><b>Saber Ser</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manifiesta dinamismo e innovación en los procesos de mantenimiento y calibración.</li> <li>2. Es meticulouso y paciente en la realización de procedimientos alistamiento, ajustes, verificación o calibración de la instrumentación industrial.</li> <li>3. Demuestra gran sentido de pertenencia y responsabilidad frente a los trabajos realizados en campo como en laboratorio.</li> <li>4. Actúa enfocándose en la protección del equipo de trabajo como del medio ambiente.</li> <li>5. Interactúa de manera sociable con todo el personal la propia área de trabajo u otras.</li> <li>6. Demuestra gran eficacia en la resolución de problemáticas relacionadas con la medición, ajuste y calibración de la instrumentación industrial.</li> <li>7. Es consciente de que la capacidad de trabajar por satisfacción propia brinda estabilidad mental que propicia mejores desempeños y estimula la automotivación y crecimiento laboral.</li> <li>8. Detecta con gran facilidad situaciones adversas evaluando el impacto y reflexionando frente a las posibles soluciones.</li> <li>9. Crea en el propio trabajo su valor dentro de la empresa, lo cual se traduce en un refuerzo extra para la compañía aunque no siempre en beneficio propio.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Es flexible frente a los cambios que se presenten al interior del área de trabajo adoptando un enfoque diferente sobre ideas o criterios.</li> <li>11. Manifiesta entera disposición para trabajar en equipo en busca de un objetivo específico como resultado de una actividad.</li> <li>12. Es puntual en la entrega de trabajos, ejercicios o informes así como en la entrada al área de trabajo donde se desarrollan las instrucciones.</li> </ol>
<p><b>Criterios de Evaluación</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce las diferentes técnicas para la instalación y conexión de instrumentos.</li> <li>2. Escoge el comunicador de campo y el calibrador de procesos según protocolo de comunicación (Hart, Fieldbus, Profibus, etc.)</li> <li>3. Incluye apoyo grupal para la toma de decisiones.</li> <li>4. Usa de manera correcta herramientas para realizar los trabajos de conexión e instalación de instrumentos.</li> <li>5. Detecta posibles fallas en las conexiones e instalaciones de los instrumentos.</li> <li>6. Interpreta y elabora planos de sistemas de control.</li> <li>7. Selecciona y alista correctamente los dispositivos requeridos para el procedimiento de calibración teniendo en cuenta los protocolos técnicos.</li> <li>8. Realiza conexiones adecuadas para la realización de verificación y calibración usando conectores y tubing.</li> <li>9. Demuestra gran capacidad de diferenciar entre términos como exactitud, precisión, zero, span, histéresis, repetibilidad, incertidumbre, entre otros.</li> <li>10. Reconoce las normativas relacionadas con los procedimientos de ajuste, verificación y calibración, además se apoya en las normas internacionales estandarizadas para la instrumentación industrial.</li> <li>11. Identifica correctamente los errores más comunes de los instrumentos de medición tomando como base su respuesta a los cambios de las variables.</li> <li>12. Conoce las diferencias entre los protocolos de comunicación y las fuentes de alimentación proporcionadas a la instrumentación industrial como medio de funcionamiento.</li> <li>13. Elabora los informes de calibración y certificación de manera coherente y con sentido lógico.</li> </ol>
<p><b>Evidencias de Aprendizaje</b></p>	<p><b>CONOCIMIENTO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Responde correctamente a preguntas abiertas relacionadas con metrología.</li> <li>2. Argumenta justificablemente la importancia de la realización de procedimientos de verificación, ajuste y calibración.</li> </ol>



3. Conoce las características de los diagramas o lazos de control sea abierto o cerrado.
4. Comprueba las conexiones de los instrumentos alistados para el procedimiento de verificación, ajuste o calibración.
5. Razona acerca de los factores que producen cambios en las mediciones y desajustes de la instrumentación industrial.
6. Diferencia razonable y correctamente los dispositivos según sean calibradores de proceso o comunicadores de campo.
7. Distingue los dispositivos patrones de basándose en las variables de procesos.
8. Evalúa el desempeño de la instrumentación industrial en los procedimientos de ajuste, verificación o calibración.
9. Elige la señal de alimentación y de salida de la instrumentación industrial correspondiente al proceso y control automático.
10. Conoce el alcance de los términos rango, zero, span, LRV, URV.
11. Define claramente los conceptos exactitud, precisión, repetibilidad, incertidumbre, linealidad, histéresis, sensibilidad, trazabilidad, etc.
12. Identifica las normas establecidas para la ejecución de los procedimientos de ajuste, verificación y calibración de instrumentos de medición y elementos finales de control.
13. Describe el procedimiento o protocolos técnicos para el alistamiento, ajuste, verificación y calibración de la instrumentación industrial.

**DESEMPEÑO:**

1. Diseña diagramas o lazos para la ejecución de las pruebas de funcionamiento, ajuste, verificación y calibración de la instrumentación industrial.
2. Opera correctamente los dispositivos utilizados para la ejecución de procedimientos de ajuste, verificación o calibración según sea comunicador de campo o calibrador de procesos.
3. Controla los datos de entrada y salida de la instrumentación industrial para el perfecto funcionamiento en proceso.
4. Hace seguimiento a las lecturas proporcionados por los instrumentos en campo.
5. Investiga acerca de las nuevas tendencias de comunicación para con los instrumentos así como la evolución de los mismos.
6. Resuelve problemas de conexionado y medición de la instrumentación industrial en campo o en laboratorios.

	<p><b>PRODUCTO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conecta y alista la instrumentación industrial para someterla a pruebas, ajustes, verificación y calibración in situ o en taller.</li> <li>2. Redacta coherentemente informes sea de ajuste, verificación o calibración de la instrumentación industrial según protocolo técnico o especificaciones del cliente.</li> <li>3. Calcula el error teniendo en cuenta los datos proporcionados por el lazo de control y la instrumentación industrial.</li> <li>4. Realiza configuración y ajustes de cero y span de manera remota o manual para los instrumentos de la familia Smart.</li> <li>5. Caracteriza el instrumento a configurar dentro de varios y describe sus características siguiendo el principio de funcionamiento y especificaciones técnicas.</li> <li>6. Suministra acertadamente los valores de entrada y salida para la instrumentación industrial según sea neumática, eléctricas, digitales o radiales.</li> <li>7. Corrige las fallas y errores presentes en la medición de los instrumentos durante el procedimiento de ajuste, verificación o calibración in situ o en taller.</li> </ol>
<p><b>Estrategias Metodológicas</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explicación orientada acerca de los procedimientos técnicos de ajuste, verificación y calibración de la instrumentación industrial.</li> <li>2. Documentos anexos acerca de las normativas nacionales e internacionales establecidas para los protocolos de calibración de la instrumentación industrial.</li> <li>3. Alistado, conexión y montaje de sistemas para la ejecución de procedimientos de ajuste, verificación y calibración de la instrumentación industrial.</li> <li>4. Elaboración de informes evidenciados de los procedimientos de calibración de la instrumentación industrial.</li> <li>5. Presentación explicativa acerca de los protocolos de comunicación.</li> <li>6. Orientación para el perfecto manejo de los dispositivos comunicadores de campo y calibradores de proceso.</li> <li>7. Interpretación de diagramas para el procedimiento de ajuste, verificación y calibración de la instrumentación industrial.</li> <li>8. Registro y elaboración de mapas mentales sintetizadores de información relacionada con la temática.</li> <li>9. Orientación explicativa por parte del instructor.</li> <li>10. Realización de pruebas reales de procedimientos de fallas, errores de medición y lectura, ajuste, verificación y calibración de la instrumentación industrial.</li> </ol>

	<p>11. Respuestas a problemas o casos reales presentados en las industrias de la ciudad.</p> <p>12. Informes de calibración y certificación del desempeño del instrumento intervenido.</p> <p>13. Presentación de videos explicativos de procedimientos diversos realizados con el uso de diferentes dispositivos de medición.</p>	
Técnicas e instrumentos de evaluación	Escenarios de Aprendizaje	Medios Educativos
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Presentación y observación directa al desempeño y producto.</li> <li>➤ Listado de cotejo, pruebas de ejecución. Exámenes tipo test.</li> <li>➤ Diálogos, debates, mapa conceptual, mapa mental, análisis de casos, ensayos, examen temático, ejercicio interpretativo.</li> <li>➤ Pruebas objetivas, pruebas de conocimiento orales, ejercicios de caracterización y relación, cuestionarios.</li> <li>➤ Proyectos de aula, exploración de conocimientos previos, tareas y consultas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Laboratorio de instrumentación.</li> <li>➤ Aulas de clases.</li> <li>➤ Taller de instrumentación (sector productivo en convenio).</li> <li>➤ Laboratorio de sistemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Medio visual: Tableros, documento impreso, Material autoinstructivo escrito, textos como ensayos, artículos, tesis, etc.</li> <li>➤ Guías de aprendizaje, gráficos, diagramas.</li> <li>➤ Medio Audiovisual: Videos, teleconferencias, presentaciones didácticas explicativas, publicaciones on line, _Herramientas: televisores, computadores, celulares.</li> <li>➤ Medios telemáticos: Comunicadores de campo, calibradores de proceso, multímetros, generadores de señales,</li> </ul>

			simuladores, bancos de pruebas.
<b>NOMBRE DEL MÓDULO N°4:</b>	<b>INSTALACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL</b>		
<b>NORMA DE COMPETENCIA:</b> Instalar instrumentos de acuerdo con el diseño. <b>CÓDIGO No:</b> 280401011-Versión 1	<b>DURACIÓN</b>		
	<b>TEÓRICAS</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>CRÉDITOS</b>
	90	150	5
<b>VIGENCIA DE LA NORMA :</b>	<b>Fecha de aprobación:</b> 10-03-2016	<b>Fecha de revisión:</b> 26-01-2021	<b>Estado de la Norma:</b> Vigente
<b>Elemento de Competencia:</b> Ubicar, conectar e instalar equipos e instrumentos de medición en sistemas de instrumentación y control de procesos de acuerdo con los típicos de montaje establecidos por la normativa o especificaciones técnicas.			
<b>Saber</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación y conocimiento de los diagramas de tubería e instrumentación. (a,c,e,f,g,k,l,m)</li> <li>2. Conocimiento e interpretación de la simbología de instrumentación industrial según Norma ISA-SAMA-ASME. (a,b,c,e,f,g,m)</li> <li>3. Manejo de las reglas para la identificación de instrumentos (Tag) (b,c,e,f,g)</li> <li>4. Interpretación y definición de los símbolos generales de instrumentación general de acuerdo a la norma. (a,b,f,g)</li> <li>5. Caracterización de los diferentes bloques de funciones de instrumentos de medición. (a,c,f,g,j,k,l,m)</li> <li>6. Manejo de la simbología de líneas representativas de las señales de los procesos industriales en los diagramas de tubería e instrumentación. (a,d,j,k,l,m,o,p,q)</li> <li>7. Conocimiento y manejo de la simbología de los elementos finales de control (válvulas, actuadores). (a,b,f,g)</li> <li>8. Identificación de la hoja de vida de instrumentos y ubicación de los mismos en los diagramas de tubería e instrumentación. (a,b,h,i,n)</li> </ol>		

	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Comprobar el perfecto conexionado mecánico y eléctrico de la instrumentación industrial (Elementos primarios y de transmisión, entre otros como controladores, elementos finales de control, registradores, transductores, registradores, indicadores, reguladores, etc). (d,i,j,k,l,m,n,o,p,q)</li> <li>10. Definición de los valores de medición de los instrumentos de acuerdo a la variable de proceso. (i,j,k,l,m,,o,p,q)</li> <li>11. Conceptualización de Tubing (tubería) y doblado, conectores, tipos de roscas, etc. (j,k,l,m,q)</li> <li>12. Inspeccionar el área de montaje correspondiente con los P&amp;ID. (a,j,k,l,m,q)</li> <li>13. Conocimiento de los tipos de señales de alimentación (neumática- hidráulica, eléctrica, digital) de acuerdo al instrumento a intervenir. (a,g,j,k,l,m,o,q)</li> <li>14. Reconoce los procedimientos técnicos para la instalación, conexión y verificación de la instrumentación en laboratorio o in situ. (a,b,d,f,j,k,l,m,o,q)</li> <li>15. Describe perfectamente el conexionado de los actuadores y posicionadores a las válvulas de control. (d,i,j,k,l,m,n,o,p,q,r,s)</li> <li>16. Conoce los protocolos técnicos para el ajuste de la instrumentación y en especial de las válvulas de control una vez instaladas en los lazos de control. (d,f,h,j,l,p,q,t)</li> <li>17. Conoce los diferentes empaques (grafito, teflón, silicona, acero, flexitálicos, ptfе) que se deben utilizar en el montaje e instalación de la instrumentación industrial. (a,f,h,j,k,l,r,s)</li> </ol>
<p><b>Saber Hacer</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) La interpretación e inspección de los diagramas o lazos de procesos estructura la ubicación de los instrumentos de medición y de control.</li> <li>b) La clasificación de la instrumentación industrial corresponde a las normativas internacionales de medida.</li> <li>c) La caracterización y diferenciación de las normas internacionales permiten orientar la ubicación y selección de un instrumento en los diferentes sistemas industriales.</li> <li>d) Todos los instrumentos deben responder a un impulso variante de acuerdo a los valores de entrada y salida.</li> <li>e) Los tags de los dispositivos presentes en los sistemas industriales deben corresponder a la función o funciones, variables de proceso y ubicación en el lazo.</li> <li>f) Las normas internacionales proporcionan las especificaciones técnicas para el etiquetado de cada instrumento de medición y control.</li> <li>g) Graficar los instrumentos ayudan a la interpretación de los lazos y el conocimiento de la instrumentación industrial.</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>h) La hoja de vida de la instrumentación consigna la información completa y contribuye al conocimiento de los principios de funcionamiento, fallas más comunes e intervenciones que se hayan efectuado durante la vida útil del equipo.</li> <li>i) La información que nos brinda la hoja de vida de la instrumentación nos permite realizar diagnósticos y pronósticos a futuro.</li> <li>j) Para realizar una perfecta conexión de la instrumentación se deben tener aspectos esenciales como el tipo de señal de alimentación y de salida, así como la verificación de la continuidad de la corriente o del aire necesario para su función.</li> <li>k) La verificación de la conexión de los instrumentos de medición y de control corresponden a las especificaciones técnicas o requerimientos del sistema.</li> <li>l) La instalación de los equipos debe seguir parámetros mecánicos, eléctricos, técnicos, de seguridad y medio ambientales.</li> <li>m) La instrumentación fija a instalar en los sistemas y circuitos deberá tener características necesarias para funcionar de forma continua y precisa.</li> <li>n) El registro de los datos es una herramienta muy potente que permite conocer el funcionamiento de los instrumentos, su función y desempeño desde el momento del precommissioning,</li> <li>o) La generación de la fuente de alimentación a los posicionadores para ajustar las válvulas de control una vez instaladas cumple con lo requerido técnicamente.</li> <li>p) La validación de los valores de set points concuerdan con los del lazo o diagrama de instrumentación industrial.</li> <li>q) La conexión eléctrica del instrumento cumple con el protocolo técnico.</li> <li>r) La selección de la empaquetadura corresponde al típico de montaje o instalación de la instrumentación industrial.</li> <li>s) La manipulación de tubería plástica y metálica es un garante en los precommissioning debido a que certifica el perfecto funcionamiento de la planta.</li> <li>t) Los protocolos para ajustes de actuadores como su bench set, travel, posicionadores y señales de entrada y salida corresponde a las normativas internacionales de instrumentación.</li> </ul>
<b>Saber Ser</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Es proactivo en la ejecución de actividades de conservación y reparación de la instrumentación industrial en diferentes campos de aplicación.</li> <li>2. Aprecia el trabajo colaborativo y asume responsabilidades con gran sentido de pertenencia.</li> <li>3. Es organizado en la ejecución de los procedimientos técnicos de conservación de la instrumentación, tiene en cuenta los insumos y vela por la protección del personal operario y del medio ambiente.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Demuestra interés por aprender nuevas experiencias y métodos de resolución de problemas a nivel de instrumentación industrial.</li> <li>5. Participa activamente en la aplicación de estrategias para la conservación instrumentación industrial.</li> <li>6. Valora el conocimiento y propone críticamente cuando la situación lo requiere.</li> <li>7. Mejora progresivamente sus niveles de competencia y satisfacción laboral.</li> <li>8. La responsabilidad y puntualidad las asume como parte de su formación personal.</li> <li>9. Aprovecha el tiempo libre para profundizar en los métodos de conservación de la instrumentación industrial.</li> <li>10. Proporciona un lenguaje adecuado y coherente con sus acciones y emociones.</li> <li>11. Presenta buena expresión oral y corporal en diferentes momentos de la formación y la labor.</li> <li>12. Demuestra habilidad para trabaja de manera autónoma y toma decisiones.</li> <li>13. Es determinante capaz de trabajar bajo presiones laborales.</li> <li>14. Es flexible y moldeable a los diferentes momentos, situaciones y equipos de trabajo, siempre respetando la opción de los demás y escuchando asertivamente.</li> <li>15. Utiliza la escucha como medio de interpretación y conocimiento de los puntos de vista de los demás.</li> <li>16. Demuestra una actitud activa para la realización de trabajo en equipo y disposición al aprendizaje colaborativo.</li> <li>17. Responsabilidad frente a la realización de procedimientos técnicos de conservación de la instrumentación industrial.</li> <li>18. Puntualidad frente a la entrega de los servicios.</li> <li>19. Demostración de sentido ético y de pertenencia para con la organización.</li> <li>20. Busca soluciones respetando y escuchando el aporte de los demás y de los jefes inmediatos.</li> <li>21. Presenta buenas relaciones con los demás integrantes del área de trabajo sin importar el cargo.</li> <li>22. Es asertivo/a/ en la comunicación con el equipo de trabajo.</li> <li>23. Interviene y propone nuevas ideas que benefician el óptimo desempeño de los procesos industriales.</li> <li>24. Maneja la cultura de limpieza y disposición de los residuos apuntando a la conservación de los bienes y del ambiente.</li> <li>25. Participa activamente en la toma de decisiones a nivel laboral y aporta críticamente frente a las diferentes situaciones de anomalías industriales.</li> <li>26. Es consciente de la importancia del uso de los elementos de protección persona y se preocupa por el orden y aseo de los ambientes de trabajo.</li> </ol>
<b>Criterios de Evaluación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpreta los diafragmas de instrumentación e identifica los lazos de control donde se instalaran los instrumentos de medición.</li> </ol>

2. Etiqueta los instrumentos teniendo en cuenta las funciones, variables, consecutivos y lazos de control.
3. Reconoce las normas de instrumentación y relaciona la simbología según corresponda.
4. Lee los diagramas y ubica los instrumentos según etiquetas (tags).
5. Describe los lazos de control teniendo en cuenta la distribución y ubicación de los instrumentos.
6. Evalúa la posibilidad de seleccionar opciones alternas con relación al cambio o actualización de la instrumentación industrial.
7. Conoce el significado de las líneas de conexión de la instrumentación y establece relación dentro de los procesos para el control automático.
8. Consigna los datos o información relevante de los instrumentos en sus hojas de vida, además crea cultura de seguimiento al funcionamiento de ellos.
9. Ejecuta pruebas para verificar el conexión de la instalación de la instrumentación.
10. Identifica fallas en la instalación y propone alternativas de solución para la situación.
11. Verifica las señales de alimentación y de proceso de los instrumentos de acuerdo a su principio de funcionamiento sea neumático, electrónico, radial o digital.
12. Establece o ajusta con los comunicadores de campo o calibradores de proceso los set points para cada instrumento siguiendo los protocolos técnico o especificaciones del proceso.
13. Realiza pruebas de precommissioning para verificar el perfecto montaje e instalación de los instrumentos en los lazos en pro de un perfecto control automático.
14. Manipula herramientas de mano para la instalación o conexión de la instrumentación industrial en campo.
15. Realiza dobles de tubing y conecta racores de diferente tipo (de acuerdo a los requerimientos) para la perfecta y estética presentación de los lazos.
16. Observa el lazo de control y evalúa su condición para hacer ajustes en la prueba final o commissioning.
17. Vela por que la instalación de los instrumentos de medición cumpla con la normativas técnicas, de seguridad, de instrumentación y medio ambientales.
18. Usa los diagramas para comparar significativamente la eficiencia de la instalación de la instrumentación industrial antes de entregar el trabajo.
19. Elabora y presenta informes perfectamente redactados y coherentes con la realidad.
20. Caracteriza los tubing y racores de acuerdo a las dimensiones en pulgadas o milímetros.
21. Verifica el funcionamiento y desempeño de los instrumentos una vez instalados y alimentados.
22. Selecciona el tipo de empaquetadura de acuerdo al instrumento a instalar.



<b>Evidencias de Aprendizaje</b>	<p><b>CONOCIMIENTO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manejo de simbología de acuerdo a las normas internacionales y estandarizadas de instrumentación industrial.</li> <li>2. Interpreta acertadamente los diferentes diagramas de tuberías e instrumentación industrial.</li> <li>3. Diferencia el alcance de las normas relacionadas para el etiquetado de la instrumentación industrial.</li> <li>4. Identifica las normas de procedimientos o protocolos técnicos para la instalación de instrumentación industrial enfocándose en la conservación del medio ambiente y la seguridad de los operarios.</li> <li>5. Identifica las herramientas a utilizar para la correcta instalación de la instrumentación industrial.</li> <li>6. Identifica los dispositivos para verificar el funcionamiento y desempeño de la instrumentación una vez se encuentre instalada.</li> <li>7. Describe el instrumento de medición según hoja de vida y ubicación en el lazo de control.</li> <li>8. Orienta el procedimiento de montaje e instalación según especificaciones técnicas o del cliente.</li> <li>9. Conoce las herramientas de seguimiento de instalación de instrumentación industrial.</li> <li>10. Identifica los diferentes tipos de empaques de acuerdo al instrumento a instalar.</li> </ol> <p><b>DESEMPEÑO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe el diagrama de tubería e instrumentación y ubica el instrumento a instalar.</li> <li>2. Asume las normas o protocolos de instalación para garantizar el perfecto desempeño de la instrumentación y el control automático.</li> <li>3. Escoge las herramientas adecuadas para la realización de la instalación de la instrumentación industrial.</li> <li>4. Selecciona el protocolo de comunicación de los instrumentos para verificar su correcta medición.</li> <li>5. Determina el posicionador correcto para el ajuste de los elementos finales de control.</li> <li>6. Selecciona la empaquetadura correcta para garantizar el sellado hermético de la instrumentación una vez instaladas.</li> </ol> <p><b>PRODUCTO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Efectúa procedimientos seguros y confiables de instalación de la instrumentación industrial.</li> <li>2. Ubica correctamente el instrumento a instalar según el diagrama de instrumentación.</li> <li>3. Instala el empaque según partes del instrumento y verifica su función.</li> </ol>
----------------------------------	--

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Instala la instrumentación y la prueba usando los dispositivos de comunicación, calibración y verificación de la corriente eléctrica.</li> <li>5. Prueba la continuidad y la alimentación de la instrumentación antes de arrancar el proceso, es decir, en el precommissioning.</li> <li>6. Utiliza diferentes técnicas para la instalación de la instrumentación industrial.</li> <li>7. Vela por la seguridad del proceso, de la instrumentación, del medio ambiente y del personal operario.</li> </ol>
<p><b>Estrategias Metodológicas</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Orientación magistral acerca de los procedimientos técnicos de la instalación instrumentación industrial.</li> <li>2. Documentos anexos acerca de las normativas nacionales e internacionales establecidas para instalación, verificación y pruebas de funcionalidad y sello.</li> <li>3. Alistado, conexión y montaje de sistemas para la ejecución de procedimientos de ajuste, verificación y calibración de la instrumentación industrial in situ.</li> <li>4. Elaboración de informes evidenciados de los procedimientos de instalación de la instrumentación industrial.</li> <li>5. Orientación para la perfecta instalación de los dispositivos en campo.</li> <li>6. Interpretación de diagramas para el procedimiento de instalación, ajuste, verificación y calibración de la instrumentación industrial en campo.</li> <li>7. Registro y elaboración de mapas mentales sintetizadores de información relacionada con la temática.</li> <li>8. Orientación explicativa por parte del instructor.</li> <li>9. Realización de pruebas reales de procedimientos de fallasen la instalación de la instrumentación industrial.</li> <li>10. Respuestas a problemas o casos reales presentados en las industrias de la ciudad.</li> <li>11. Presentación de videos explicativos de procedimientos para la instalación de instrumentación industrial en campo.</li> <li>12. Instalación de instrumentación a pequeña escala para verificar el procedimiento y sus fallas.</li> <li>13. Elaboración de cuestionarios relacionados con la temática.</li> <li>14. Realización de sopas de letras, crucigramas y guías de aprendizaje de la temática.</li> <li>15. Lecturas complementarias y trabajos de consulta.</li> <li>16. Mapas conceptuales y mesas redondas argumentativas de situaciones reales presentadas en las industrias con relación a los problemas de instalación de la instrumentación y sus efectos colaterales.</li> </ol>

	17. Posters explicativos de la temática. 18. Evaluación teórica y práctica. 19. Seguimiento a los procedimientos de instalación de la instrumentación industrial en taller.	
Técnicas e instrumentos de evaluación	Escenarios de Aprendizaje	Medios Educativos
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Presentación y observación directa al desempeño y producto.</li> <li>➤ Listado de cotejo, pruebas de ejecución. Exámenes tipo test.</li> <li>➤ Diálogos, debates, mapa conceptual, mapa mental, análisis de casos, ensayos, examen temático, ejercicio interpretativo.</li> <li>➤ Pruebas objetivas, pruebas de conocimiento orales, ejercicios de caracterización y relación, cuestionarios.</li> <li>➤ Proyectos de aula, exploración de conocimientos previos, tareas y consultas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Laboratorio de instrumentación.</li> <li>➤ Aulas de clases.</li> <li>➤ Taller de instrumentación (sector productivo en convenio).</li> <li>➤ Laboratorio de sistemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Medio visual: Tableros, documento impreso, Material autoinstructivo escrito, textos como ensayos, artículos, tesis, etc.</li> <li>➤ Guías de aprendizaje, gráficos, diagramas.</li> <li>➤ Medio Audiovisual: Videos, teleconferencias, presentaciones didácticas explicativas, publicaciones on line, _Herramientas: televisores, computadores, celulares.</li> <li>➤ Medios telemáticos: Comunicadores de campo, calibradores de proceso, multímetros, generadores de señales, simuladores, bancos de pruebas.</li> </ul>

<b>NOMBRE DEL MÓDULO N°5:</b>		<b>CONSERVACIÓN DEL SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL</b>		
<b>NORMA DE COMPETENCIA:</b> Conservar el sistema de automatización según el instructivo técnico de mantenimiento preventivo. CÓDIGO No: 280401010-Versión 1:		<b>DURACIÓN</b>		
		<b>TEÓRICAS</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>CRÉDITOS</b>
		75	150	5
<b>VIGENCIA DE LA NORMA :</b>	<b>Fecha de aprobación:</b> 10-03-2016	<b>Fecha de revisión:</b> 26-01-2021	<b>Estado de la Norma:</b> Vigente	
<b>Elemento de Competencia:</b> Realizar actividades de mantenimiento y conservación de la instrumentación industrial verificando efectividad del procedimiento y basándose en los protocolos normativos o especificaciones técnicas del fabricante.				
<b>Saber</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distinguir las generalidades, historia y evolución del mantenimiento enfocado a la instrumentación industrial.(b,c,d,e,f,k,m,y)</li> <li>2. Conceptualización e identificación del mantenimiento para los instrumentos de medición. (b,c,e,f,g,k,m)</li> <li>3. Describir las generalidades de procedimientos de ajuste, verificación de desempeño y funcionalidad de la instrumentación industrial. (a,b,c,d,e,f,g,k,m,p)</li> <li>4. Caracterización de los tipos de mantenimiento industrial o procedimientos de conservación enfocados a los instrumentos de medición. (b,c,e,f,k,m,o,p,q,r,s,x)</li> <li>5. Diferenciación entre los tipos de mantenimientos e identificación de aquel que cumple con las características de conservación de la instrumentación industrial. -Preventivo -Correctivo -Predictivo -Basando en confianza -Productivo (b,c,e,f,k,m,o,p,q,r,s,x)</li> <li>6. Identificar y clasificar las etapas del plan de conservación o mantenimiento según corresponda atendiendo componentes internos, externos y aplicación en la instrumentación industrial. (b,c,e,f)</li> <li>7. Diagnosticar los instrumentos y equipos de pruebas correspondientes con el protocolo técnico. (a,b,c,e,f,k,m,w,x,y)</li> </ol>			

- |  |  |
|--|--|
|  | <p>8. Conocimiento, criterios de fallas y modos de fallas presentes en los sistemas de control y automatización. (g,h,j,t,w,x,z)</p> <p>9. Conocimiento de las técnicas de procedimiento de conservación o mantenimiento a instrumentación industrial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Inspección visual, acústica y táctil</li> <li>-Control de temperatura</li> <li>-Control de lubricación</li> <li>-Control de corrosión</li> <li>-Detección de fisuras y fugas (a,b,c,d,e,f,g,k,m,n,o,p)</li> </ul> <p>10. Conocimiento de conexionado para la inspección de la continuidad u operatividad. (g,q,t,u,x,z)</p> <p>11. Identificar la incertidumbre la cual establece un intervalo dentro del cual es muy probable que se obtenga el valor requerido y con base a éste desarrollar ejercicios de ajuste o conservación de la instrumentación industrial. (g,i,l,q,t,u,x,z)</p> <p>12. Conservar los equipos asumiendo acciones periódicas donde se verifica humedad, corrosión, contaminación, etc. para ello se usan dispositivos patrones que ayudan a manejar el valor real. (b,e,g,k,m,n,p,r,s,w)</p> <p>13. Realizar controles dinámicos y activos para llevar un seguimiento de la efectividad en la medición de los dispositivos. (b,e,i,j,k,n,q,r)</p> <p>14. Conocimientos relacionados con los protocolos técnicos de almacenamiento de la instrumentación en pro de la conservación de la misma. (a,c,g,m,v,z)</p> <p>15. Relación del orden de trabajo para la ejecución de mantenimiento a los sistemas de instrumentación industrial. (b,k,o,p)</p> <p>16. Fundamentar los procedimientos técnicos, ambientales y de seguridad de acuerdo con el plan de mantenimiento de la instrumentación industrial. (c,d,e,f,k,l,n,o,y,z)</p> <p>17. Ajustar la instrumentación IN SITU como medio de conservación y continuación de los procesos industriales. (e,g,h,j,l,n,o,p,r,s,t,x)</p> <p>18. Actualizar la hoja de vida de la instrumentación industrial cumple con el formato. (a,d,i,v,z)</p> <p>19. Incorporar técnicas de instalación, conexión, ajuste, mantenimiento, verificación y calibración a los instrumentos industriales in situ para conservar activa la correcta funcionalidad. (o,w,x,z)</p> <p>20. Manejar las variables de proceso (presión, temperatura, nivel, flujo, pH, etc.) de manera útil para la realización del procedimiento de conservación de la instrumentación industrial. (q,r,t,z)</p> <p>21. Relacionar las órdenes de trabajo según el tipo de procedimiento para la conservación de la instrumentación industrial. (a,b,c,d,e,g,n,o,p,x,z)</p> |
|--|--|

	<p>22. Conocer y describir las sustancias más utilizadas para aplicar sobre los dispositivos para conservarlos y alargar su vida útil. (b,c,d,e,g,n,o,p,x,z)</p> <p>23. Acompañar los procedimientos de dispositivos patrones que verifiquen los valores de medidas en proceso. (g,k,n,o,t,u,w,x,z)</p> <p>24. Planear pruebas de desempeño y funcionalidad incorporando conocimientos relacionados con los ámbitos de alistamiento, prueba de continuidad, señales de alimentación, herramientas de mano, conexión, instalación o montajes, etc. de elementos indicadores, reguladores, transmisores, transductores, comunicación y de control como válvulas con posicionadores y aquellas mecánicas. (a,b,c,f,g,h,j,k,m,o,p,r,t,u,x,y,z)</p>
<p><b>Saber Hacer</b></p>	<p>a) Recibir los instrumentos adjuntando documentación y verificando la coincidencia con su hoja de vida es un ejercicio dinámico, periódico y sistemático.</p> <p>b) La ejecución del mantenimiento preventivo o correctivo se da de acuerdo a la necesidad de control automático o requerimientos técnicos o del cliente.</p> <p>c) El cumplimiento de los protocolos de mantenimiento varía según sea preventivo o correctivo, predictivo, basado en confianza o productivo.</p> <p>d) El mantenimiento a la instrumentación industrial toma fuerza por los beneficios proporcionados en la producción y en extensión en tiempo de la vida útil.</p> <p>e) Las clases de mantenimientos son esenciales en los procesos industriales porque garantizan un continuo proceso y control de los mismos.</p> <p>f) La caracterización de las etapas del mantenimiento genera mayor efectividad en el desempeño de la instrumentación industrial.</p> <p>g) La conservación de los instrumentos se realiza mediante la revisión y reparación que garanticen un buen funcionamiento.</p> <p>h) Evitar o mitigar las fallas o consecuencias que obstruyan el perfecto funcionamiento de un instrumento es uno de los objetivos del mantenimiento.</p> <p>i) Un perfecto diagnóstico permite acercar un criterio para actuar y efectuar el procedimiento en menor tiempo posible apoyando el control de los procesos y aumentando la producción.</p> <p>j) Las fallas y los efectos producidos por la dinámica funcional de los procesos deben ser estudiadas y analizadas para mejorar evitar retrasos y problemas en el control automático.</p> <p>k) Dentro de los procedimientos de mantenimiento la inspección visual, acústica y táctil, así como la verificación y el control de la lubricación permite hacer recomendaciones y tomar decisiones en beneficio del proceso y el control de la instrumentación industrial.</p>

- l) La confiabilidad determina el grado de probabilidad de funcionalidad de un instrumento y esta asegura un eslabón en la competitividad en el sector.
- m) El seguimiento de los procedimientos de conservación y mantenimiento preventivo debe llevar un consecutivo y un presente en cada instrumento a intervenir, consignando en la hoja de vida los cambios o ejercicios efectuados.
- n) Las constantes inspecciones In Situ genera un nivel de confianza, seguridad, aumenta la productividad en los procesos, protege al medio ambiente y propicia el control automático de los mismos.
- o) Debe existir una orden de trabajo diligenciada para la realización de un procedimiento de conservación o mantenimiento a la instrumentación, esta debe estar consignado en un formato aprobado por calidad y diligenciado confiablemente.
- p) La selección del tipo de ejercicio con relación a la conservación o al requerimiento depende de la necesidad del proceso y le apunta al control automático de los diferentes sistemas.
- q) Las variables orientan el desempeño de los instrumentos y su acción permite seleccionar el mejor procedimiento para lograr la conservación de los instrumentos, del lazo y del control automático.
- r) El enfoque sistémico abarca unas dimensiones (humanas, material, espacial, ambiental) que permite controlar, resolver problemas y conservar la instrumentación industrial.
- s) Analizar las consecuencias de una pobre conservación en torno a la relación de costos y beneficios.
- t) Validando los valores generados por los instrumentos se determina los porcentajes de desempeño determinando así su correcta funcionalidad.
- u) La selección de los dispositivos patrones se seleccionan de acuerdo a la variable o funciones de la instrumentación industrial.
- v) El almacenamiento cumple con los requerimientos normativos o las especificaciones técnicas para la conservación de la instrumentación industrial y esta se relaciona con la hoja de vida.
- w) La inspección regular da información relacionada con daños en las capas externas, falta de lubricación, oxidación, incrustaciones o sustancias extrañas en la instrumentación industrial.
- x) La verificación de la funcionalidad y carga de sellos de los instrumentos de medición y control debe realizarse de manera periódica incorporando técnicas veraces teniendo en cuenta los dispositivos según su función indicadora, reguladora, transmisora, controladora, entre otras.
- y) El uso de alcohol, varsol, éter, entre otras sustancias mantienen y conservan la instrumentación aumentando su resistencia a condiciones severas medio ambientales como humedad o materias extrañas así como aquellas propias del proceso.
- z) El continuo ejercicio de almacenamiento, alistamiento, conexionado, instalación, alimentación, prueba de continuidad, alimentación y desempeño de acuerdo a los valores de entrada y salida determina el perfecto funcionamiento, conservación y certificación de la instrumentación industrial.

<p><b>Saber Ser</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maneja una comunicación asertiva con el grupo de trabajo.</li> <li>2. Presenta actitud de aprender nuevos conocimientos.</li> <li>3. Demuestra interés por enfrentar nuevos desafíos.</li> <li>4. Demuestra buena relación interpersonal.</li> <li>5. Aplica ética profesional en sus ejercicios diarios.</li> <li>6. Demuestra gran capacidad de aceptación y trabajo en equipo.</li> <li>7. Es responsable frente a las disposiciones encomendadas.</li> <li>8. Sabe canalizar sus emociones y pone en marcha sus ideas de innovación.</li> <li>9. Usa los elementos de protección personal de manera correcta y periódicamente.</li> <li>10. Demuestra criticidad al momento de diagnosticar fallas o averías en los sistemas.</li> <li>11. Manifiesta dinamismo e innovación en los procesos de mantenimiento y calibración.</li> <li>12. Es meticulado y paciente en la realización de procedimientos alistamiento, ajustes, verificación o calibración de la instrumentación industrial.</li> <li>13. Demuestra gran sentido de pertenencia y responsabilidad frente a los trabajos realizados en campo como en laboratorio.</li> <li>14. Actúa enfocándose en la protección del equipo de trabajo como del medio ambiente.</li> <li>15. Interactúa de manera sociable con todo el personal la propia área de trabajo u otras.</li> <li>16. Demuestra gran eficacia en la resolución de problemáticas relacionadas con la medición, ajuste y calibración de la instrumentación industrial.</li> <li>17. Es consciente de que la capacidad de trabajar por satisfacción propia brinda estabilidad mental que propicia mejores desempeños y estimula la automotivación y crecimiento laboral.</li> <li>18. Detecta con gran facilidad situaciones adversas evaluando el impacto y reflexionando frente a las posibles soluciones.</li> <li>19. Crea en el propio trabajo su valor dentro de la empresa, lo cual se traduce en un refuerzo extra para la compañía aunque no siempre en beneficio propio.</li> <li>20. Es flexible frente a los cambios que se presenten al interior del área de trabajo adoptando un enfoque diferente sobre ideas o criterios.</li> <li>21. Manifiesta entera disposición para trabajar en equipo en busca de un objetivo específico como resultado de una actividad.</li> <li>22. Es puntual en la entrega de trabajos, ejercicios o informes así como en la entrada al área de trabajo donde se desarrollan las instrucciones.</li> <li>23. Aplicar las técnicas de instalación, conexión, verificación, ajuste y calibración de la instrumentación para conservar en óptimas condiciones el proceso, su control y automatización.</li> </ol>
-------------------------	---



	<p>24. Usa confiablemente y de manera segura sustancias que mantengan y conserven la vida útil del instrumento.</p> <p>25. Se preocupa por realizar actividades seguras en campo o el laboratorio.</p>
<p><b>Criterios de Evaluación</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifica las herramientas o insumos de mano necesaria para la ejecución de la conservación de la instrumentación industrial.</li> <li>2. Maneja la historia de la conservación o mantenimiento preventivo de la instrumentación industrial.</li> <li>3. Identifica el tipo de procedimiento técnico a seguir (conservación y prevención) según diagnóstico del instrumento.</li> <li>4. Consignar las órdenes de trabajo correctamente teniendo en cuenta los protocolos técnicos, de seguridad y medio ambiente permite la ejecución de las actividades en el tiempo requerido.</li> <li>5. La ubicación de los instrumentos a intervenir corresponde con el protocolo técnico.</li> <li>6. La aplicación de los valores de entrada y salida corresponden con los valores del protocolo.</li> <li>7. El cierre de la orden de trabajo cumple con el instructivo técnico.</li> <li>8. La identificación de las etapas de la conservación del instrumento permite cronometrar el procedimiento para la entrega del instrumento.</li> <li>9. Realización de pruebas de funcionamiento y desempeño en condiciones real se llevan a cabo siguiendo las normas o especificaciones técnicas.</li> <li>10. La definición de fallas, criterios y modos, así como su detección se dan en la medida que se realice un perfecto diagnóstico seguido de las pruebas correspondientes a los sistemas de control y automatización.</li> <li>11. La implementación de técnicas de conservación como la inspección visual, acústica o táctil, el control de desempeño, lubricación y temperatura las define la norma.</li> <li>12. Conexionado y prueba de continuidad y operatividad de las señales de los instrumentos en campo.</li> <li>13. La aplicación de los manuales de seguridad y de protección ambiental es tomada en cuenta a la hora de efectuar el procedimiento de conservación a la instrumentación industrial.</li> <li>14. Ajustar los instrumentos en campo una vez intervenidos para su conservación garantiza una medición o desempeño eficiente.</li> <li>15. Actualiza los datos cada vez que se genera un ejercicio de conservación a la instrumentación industrial.</li> <li>16. Estabiliza los procesos industriales desde la automatización por crear cultura de conservación a la instrumentación industrial.</li> <li>17. La incertidumbre en la medida es referida al error en las mediciones que proporcionan los instrumentos.</li> </ol>

	<p>18. Procede a realizar trabajos de conservación aplicando sustancias que eviten daños internos o externos al instrumento.</p>
<p><b>Evidencias de Aprendizaje</b></p>	<p><b>CONOCIMIENTO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procedimientos para la verificación de instalación o conexionado de la instrumentación</li> <li>2. Identificación de las técnicas de conservación de instrumentos de medición y equipos patrones.</li> <li>3. Manejo de la historia, alcance e importancia de la conservación de la instrumentación industrial.</li> <li>4. Describe correctamente la definición de conservación o mantenimiento de los sistemas de control e instrumentación industrial.</li> <li>5. Interpreta y diagnóstica posibles fallas en las mediciones y analiza las posibles generadores de las mismas para proponer críticamente soluciones efectivas.</li> <li>6. Caracteriza la conservación de los instrumentos de acuerdo a las necesidades, urgencias o especificaciones técnicas.</li> <li>7. Conoce las normas de conexionado e instalación y conserva en perfecta condiciones los datos emitidos por la instrumentación industrial.</li> <li>8. Diagnóstica el estado de los instrumentos para desarrollar planes o ejercicios que mantengan y alarguen la vida útil.</li> <li>9. Define las fallas o errores en las medidas o desempeño de la instrumentación para decidir el procedimiento que mejor conserve en menor respuesta y mayor tiempo.</li> <li>10. Identificación del tipo de señales presentes en los sistemas industriales y que obstruyen el correcto funcionamiento y deben ser conservadas bajo parámetros o protocolos técnicos.</li> <li>11. Conoce los diferentes controles de automatización para materializar la conservación de los instrumentos.</li> <li>12. Conoce el paso a paso para la consignación de la información de los datos suministrados por el instrumento en la hoja de vida.</li> </ol> <p><b>DESEMPEÑO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Efectúa ejercicios de control de lubricación, temperatura, corrosión, inspección visual, acústica y táctil.</li> <li>2. Conexiona y verifica la continuidad de las señales para controlar los instrumentos en los sistemas industriales.</li> <li>3. Calcula la incertidumbre y tolerancias en las mediciones que suministran los instrumentos.</li> <li>4. Determina el tipo de daño para proceder a la corrección de problemas como oxidación, humedad, partículas extrañas presentes</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Manipula los instrumentos y los patrones para verificar medidas, incertidumbres o tolerancias.</li> <li>6. Aplica protocolos de conservación de la instrumentación según normativas o especificaciones técnicas.</li> <li>7. Usa adecuadamente sustancias de conservación como alcohol, éter, varsol, grasas o aceites lubricantes.</li> <li>8. Consigna adecuadamente los datos prevenientes de las mediciones de la instrumentación para hacer seguimiento de conservación e incluir en los planes de mantenimiento.</li> <li>9. Almacenar correctamente los dispositivos en estado de conservación para evitar posibles daños posteriores a su desmonte o desinstalación.</li> <li>10. Consignar las órdenes de trabajo para desempeñar trabajos eficientes y confiables.</li> <li>11. Realiza ajustes en los rangos o valores de medición para con los instrumentos in situ o laboratorios.</li> <li>12. Sigue los procedimientos de conservación de la instrumentación para garantizar el perfecto ejercicio.</li> <li>13. Conserva los instrumentos con base a las variables de proceso del sistema.</li> </ol> <p><b>PRODUCTO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Ordenes de trabajo consignadas y firmadas por los supervisores o jefes inmediatos.</li> <li>9. Informes de procedimientos de conservación de la instrumentación industrial.</li> <li>10. Actualización de las hojas de vida de los instrumentos incorporando los nuevos procedimientos de mantenimiento preventivo y conservación.</li> <li>11. Entrega y recepción de los instrumentos de los lazos de control y automatización una vez sometidos a conservación bajo parámetros técnicos o especificaciones de la empresa.</li> <li>12. Ajuste manual de las valores de las variables a introducir a los instrumentos en campo.</li> <li>13. Check list de los ejercicios a realizar por parte del instrumentista con relación a los procedimientos de conservación de la instrumentación industrial.</li> <li>14. Inspección y supervisión general del desempeño general de la instrumentación industrial una vez puesta en marcha.</li> </ol>
<p><b>Estrategias Metodológicas</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Orientación magistral acerca de los procedimientos técnicos de la instalación instrumentación industrial.</li> <li>2. Documentos anexos acerca de las normativas nacionales e internacionales establecidas para instalación, verificación y pruebas de funcionalidad y sello.</li> <li>3. Alistado, conexión y montaje de sistemas para la ejecución de procedimientos de ajuste, verificación y calibración de la instrumentación industrial in situ.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Elaboración de informes evidenciados de los procedimientos de instalación de la instrumentación industrial.</li> <li>5. Orientación para la perfecta instalación de los dispositivos en campo.</li> <li>6. Interpretación de diagramas para el procedimiento de instalación, ajuste, verificación y calibración de la instrumentación industrial en campo.</li> <li>7. Registro y elaboración de mapas mentales sintetizadores de información relacionada con la temática.</li> <li>8. Orientación explicativa por parte del instructor.</li> <li>9. Realización de pruebas reales de procedimientos de fallasen la instalación de la instrumentación industrial.</li> <li>10. Respuestas a problemas o casos reales presentados en las industrias de la ciudad.</li> <li>11. Presentación de videos explicativos de procedimientos para la instalación de instrumentación industrial en campo.</li> <li>12. Instalación de instrumentación a pequeña escala para verificar el procedimiento y sus fallas.</li> <li>13. Elaboración de cuestionarios relacionados con la temática.</li> <li>14. Realización de sopas de letras, crucigramas y guías de aprendizaje de la temática.</li> <li>15. Lecturas complementarias y trabajos de consulta.</li> <li>16. Mapas conceptuales y mesas redondas argumentativas de situaciones reales presentadas en las industrias con relación a los problemas de instalación de la instrumentación y sus efectos colaterales.</li> <li>17. Posters explicativos de la temática.</li> <li>18. Evaluación teórica y práctica.</li> <li>19. Seguimiento a los procedimientos de instalación de la instrumentación industrial en taller.</li> </ol>	
<b>Técnicas e instrumentos de evaluación</b>	<b>Escenarios de Aprendizaje</b>	<b>Medios Educativos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Presentación y observación directa al desempeño y producto.</li> <li>➤ Listado de cotejo, pruebas de ejecución. Exámenes tipo test.</li> <li>➤ Diálogos, debates, mapa conceptual, mapa mental, análisis de casos, ensayos, examen temático, ejercicio interpretativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Laboratorio de instrumentación.</li> <li>➤ Aulas de clases.</li> <li>➤ Taller de instrumentación (sector productivo en convenio).</li> <li>➤ Laboratorio de sistemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Medio visual: Tableros, documento impreso, Material autoinstructivo escrito, textos como ensayos, artículos, tesis, etc.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Pruebas objetivas, pruebas de conocimiento orales, ejercicios de caracterización y relación, cuestionarios.</li><li>➤ Proyectos de aula, exploración de conocimientos previos, tareas y consultas.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Guías de aprendizaje, gráficos, diagramas.</li><li>➤ Medio Audiovisual: Videos, teleconferencias, presentaciones didácticas explicativas, publicaciones on line, _Herramientas: televisores, computadores, celulares.</li><li>➤ Medios telemáticos: Comunicadores de campo, calibradores de proceso, multímetros, generadores de señales, simuladores, bancos de pruebas.</li></ul>
--	--	---

### 9. Duración del Programa y Distribución del Tiempo

<b>Denominación del programa:</b>	Técnico laboral en instrumentación industrial
<b>Duración del programa:</b> 1545 horas	Teóricas: 415 horas Prácticas: 780 horas Etapa Productiva
<b>Distribución por niveles o semestres:</b>	<b>Formación lunes a Viernes:</b> 2 niveles o Semestres <b>Horario:</b> 2:00 p.m. a 7:00 p.m. <b>Formación martes, miércoles y jueves:</b> 3 niveles o semestres. <b>Horario:</b> 6:30 p.m. a 9:00 p.m. <b>Formación sábados:</b> 3 niveles o semestres. <b>Horario:</b> 7:00 a.m. a 4:00 p.m.
<b>Número máximo de estudiantes por grupo:</b>	35 estudiantes
<b>Aula:</b>	Asignada por coordinación técnica.
<b>Ambiente de trabajo:</b>	Laboratorio de Instrumentación Industrial.
<b>Jornadas:</b>	Mañana, Tarde y Noche

### 10. Distribución de Módulos por Nivel o Semestre (Pensum Académico):

#### Jornada lunes a viernes:

##### Nivel I - Semestre I

1. Inspección del lazo de control de sistemas de instrumentación industrial.
2. Reparación de sistemas de control de procesos industriales.
3. Calibración de instrumentación industrial.

##### Nivel II – Semestre II

4. Instalación de instrumentación industrial.
5. Conservación del sistema de instrumentación industrial.

#### Jornada martes, miércoles y jueves - sábados:

##### Nivel I - Semestre I

1. Inspección del lazo de control de sistemas de instrumentación industrial.
2. Reparación de sistemas de control de procesos industriales.





##### Nivel II – Semestre II

3. Calibración de instrumentación industrial.
4. Instalación de instrumentación industrial.

##### Nivel III – Semestre III

5. Conservación del sistema de instrumentación industrial.

### 11. Áreas Transversales Obligatorias:

-  Dibujo técnico.
-  Inglés Técnico.
-  Ética y Valores Salesianos.
-  Ofimática.

- ✚ Gestión empresarial.
- ✚ Fundamentación Matemática Básica.

### 12. Jornadas en las cuales se Imparte la Formación:

La formación se desarrolla teniendo en cuenta la siguiente distribución:

- **Formación lunes a Viernes:** 2 niveles o semestres  
Horario: 2:00 p.m. a 7:00 p.m.
- **Formación martes, miércoles y jueves:** 3 niveles o semestres.  
Horario: 6:30 p.m. a 9:00 p.m.
- **Formación sábados:** 3 niveles o semestres.  
Horario: 7:00 a.m. a 4:00 p.m.

Nota: Las horas clase se cuentan con tiempos de 50 minutos y se tiene un receso intermedio de 30 minutos.

### 13. Relación Docente – Estudiante:

El programa contará en todo momento con una relación de **1(uno) docente por cada 35 (treinta y cinco) estudiantes.**

### 14. Número de Estudiantes del Programa:

Cada cohorte del programa, tendrá un ingreso inicial de 35 alumnos y se irán incorporando al programa cada 6 meses de acuerdo a la siguiente secuencia:

COHORTE	PERÍODO	NÚMERO DE ESTUDIANTES
1	2015	58
2	2016	81
3	2017	54
4	2018	46

### 15. Número de Egresados del Programa por Año:

PERIODO	NÚMERO DE EGRESADOS
2016	

2017	19
2018	

### 16. Especificaciones del Cargo de Instructor del Programa Técnico Laboral por Competencias en Instrumentación Industrial.

<b>CARGO:</b> Instructor ETDH	<b>NIVEL DEL CARGO :</b> Docentes – Instructores
<b>POSICIÓN EN EL ORGANIGRAMA :</b> Programa de Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano.	<b>ORDEN JERÁRQUICO :</b> Subordinado a: Coordinador Técnico
<b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO :</b> Proporciona orientación y guía las actividades educativas y formativas propuestas para que los jóvenes logren el aprendizaje planteado para el desarrollo y ejecución del programa.	
<b>FUNCIONES ESPECÍFICAS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Dinamiza el aprendizaje en las horas señaladas y de acuerdo con los lineamientos del Proyecto Educativo Institucional o Proyecto Pedagógico.</li> <li>✚ Plantea propuestas para la actualización del programa del área a su cargo.</li> <li>✚ Estimula el aprendizaje de los jóvenes adoptando los métodos más apropiados y los recursos pedagógicos más prácticos para la formación integral.</li> <li>✚ Presenta informes de valoración de los jóvenes a su cargo certificando logros obtenidos por cada uno según los aspectos a evaluar.</li> <li>✚ Se preocupa por el conocimiento, acompañamiento de los jóvenes que están en el programa y realiza asistencia salesiana.</li> <li>✚ Cumple y hace cumplir las normas de seguridad industrial y salud ocupacional y motiva por realizar ejercicios que protejan el medio ambiente.</li> <li>✚ Asiste a los actos de comunidad y a las diversas reuniones a que sea convocado por el Director o los Coordinadores de la institución.</li> </ul>	
<b>EDUCACIÓN FORMAL:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Técnico en Instrumentación industrial</li> <li>✚ Tecnólogo en Instrumentación industrial</li> <li>✚ Ingeniero Electrónico</li> <li>✚ Ingeniero Industrial.</li> </ul>	<b>FORMACIÓN GENERAL:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Conocimientos básicos de lineamientos técnicos de la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano</li> <li>✚ Pedagogía salesiana</li> <li>✚ Actualización Técnica</li> <li>✚ Actualización Pedagógica</li> </ul>
<b>COMPETENCIAS PEDAGÓGICA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Planificar las acciones de formación profesional y programar sus actividades de manera flexible y en concordancia con los requerimientos del programa y posibilidades logísticas.</li> <li>✚ Impartir las acciones formativas, orientar y acompañar al estudiante en el proceso de aprendizaje.</li> <li>✚ Evaluar los procesos y resultados para verificar el logro de los objetivos establecidos e introducir planes de mejoramiento que sean necesarios.</li> <li>✚ Posibilitar el desarrollo de la autonomía, responsabilidad así como la capacidad de juicio, criticidad, innovación y resolución de problemas.</li> </ul>	



- ✚ Explorar y facilitar el desarrollo de los talentos en los estudiantes como la memoria, razonamiento lógico y abstracto, imaginación, aptitudes físicas, sentido de la estética, facilidad para comunicarse con los demás y el carisma personal.
- ✚ Estar certificado en las unidades de competencia para docentes.

**COMPETENCIA ACTITUDINAL:**

El instructor debe contar con habilidades y destrezas para asumir los desempeños técnicos y pedagógicos que la profesión docente requiere, con capacidad plena para el análisis, la argumentación, altamente comprometido con la formación para el trabajo y el desarrollo humano; profundamente reflexivo, capaz de comportarse como persona útil a la sociedad asumiendo todas las posibilidades de vincularse en el vertiginoso avance tecnológico de la ciencia y el proceso industrial, dispuesto a crecer en su campo profesional y en sus cualidades personales.

**Elaborado por:**

Nilson R. Hernández Rhenals

**Revisado por:****Aprobado:**

---


**Vo.Bo. P. VICENTE NUÑEZ**

**Director Escuelas Profesionales Salesianas.**

**2018.**

**Anexo 2. Carta de apoyo a la ejecución del proyecto de asesoría pedagógica.**

Cartagena de Indias D. T. y C., mayo 08 de 2017.

  
 ETDH Escuelas Profesionales  
**Salesianas**  
 SALESIANOS DE DON BOSCO


Señores,  
**Universidad Tecnológica de Bolívar**  
 Facultad de Educación - Comité Curricular

Cordial saludo,




Por medio de la presente confirmamos nuestra aprobación y acompañamiento a la propuesta de Trabajo de Grado del Sr. Nilson Hernández Rhenals; identificado con cédula de ciudadanía N° 73198719 de Cartagena, quien realizará un trabajo de investigación al currículo del programa Técnico Laboral de Instrumentación Industrial de las Escuelas Profesionales Salesianas con miras a re-estructurar y fortalecer sus elementos permitiendo el desarrollo y evolución del mismo, buscando el mejoramiento continuo y apuntando a la calidad educativa de la educación técnica.

ETDH Escuelas Profesionales  
**Salesianas**  
 SALESIANOS DE DON BOSCO

Atentamente,


  
**RONALD TORRES VILLAMARÍN**  
 Coordinador Técnico  
 Escuelas Profesionales Salesianas  
 COORDINACIÓN ETDH

CIA SOCIEDAD SALESIANA  
 MINISTERIO DE TRABAJO Y DESARROLLO HUMANO  
 CARTAGENA

Calle de las Bóvedas No. 39-60 • Tels.: 6643062 - 6648204 Fax: 6647918 • Nit: 890.905.980-7  
 Cartagena de Indias D.T.y C. - Colombia  
 E-mail: [salesianos.etched@gmail.com](mailto:salesianos.etched@gmail.com)

### Anexo 3. Normas de Competencias establecidas por SENA de acuerdo a la mesa sectorial Regional Valle con fecha de vencimiento 14-06-17.

 DIRECCION DEL SISTEMA NACIONAL DE FORMACION PARA EL TRABAJO	TITULACIONES	F2-014 V.1 Página 1 de 2
---	--------------	--------------------------------

<b>VERSION</b>	VERSION AVALADA MESA SECTORIAL	<b>MESA SECTORIAL</b>	AUTOMATIZACION			
<b>REGIONAL</b>	VALLE	<b>CENTRO</b>	CENTRO DE ELECTRICIDAD Y AUTOMATIZACION INDUSTRIAL			
<b>METODOLOGO</b>	EGETSAIN ANARKOS CERON RAMIREZ	<b>NIVEL</b>	<b>VERSION</b>	<b>FECHA APROBACION</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>FCH.VENCIMIENTO APRO</b>
		3	1	15/06/2012	5 AÑOS	14/06/2017

**NOMBRE** 180401001 Instrumentación y control de procesos industriales.

#### JUSTIFICACION DEL NIVEL

Competencias en el desempeño de funciones productivas muy variadas que se desarrollan en diversos contextos y que en su mayoría son complejas y no rutinarias. A la persona se le da autonomía y se le delegan responsabilidades con base en las políticas y procedimientos empresariales para que oriente y supervise el trabajo de otros.

#### DIRIGIDO A:

Técnicos en equipo de proceso de control industrial, técnicos en instrumentación industrial, planeador de mantenimiento de sistemas de instrumentación y control de procesos, supervisor de sistemas de instrumentación y control de procesos, integrador de tecnologías en sistemas de instrumentación y control de procesos, auxiliar de ingeniería de sistemas de instrumentación y control de procesos, tecnólogo en electrónica.

#### NORMAS Y ELEMENTOS DE COMPETENCIA LABORALES

#### OBLIGATORIA


- 280401001 1 Localizar causa raíz de anomalías en sistemas de instrumentación y control de procesos, según metodología de la empresa.
- 01 Determinar los eventos que originaron la anomalía en sistemas de instrumentación y control de procesos, teniendo en cuenta la metodología de diagnóstico de fallas definida por la empresa.
- 02 Establecer la causa que originó la anomalía en sistemas de instrumentación y control de procesos, conforme a procedimientos de análisis de causa raíz.
- 280401002 1 Implementar corrección de anomalías en sistemas de instrumentación y control de procesos, según procedimientos.
- 01 Reparar fallas presentadas en los sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con especificaciones del fabricante y procedimientos de la empresa.
- 02 Probar el funcionamiento de los sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con los procedimientos de verificación.
- 280401003 1 Ejecutar mantenimiento preventivo en sistemas de instrumentación y control de procesos, según procedimientos.
- 01 Realizar las actividades programadas de mantenimiento preventivo de sistemas de instrumentación y control de procesos, teniendo en cuenta los protocolos de la empresa y las recomendaciones del fabricante.
- 02 Comprobar la efectividad del mantenimiento preventivo de los sistemas de instrumentación y control de procesos, según los protocolos establecidos por la empresa.
- 280401004 1 Integrar tecnologías en sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con las necesidades del proceso.
- 01 Diseñar sistemas de instrumentación y control, de acuerdo con las especificaciones del funcionamiento de los procesos.
- 02 Poner a punto el sistema de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con las especificaciones de diseño y funcionamiento.
- 280401005 1 Montar equipos e instrumentos en sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con el diseño.
- 01 Recibir equipos, instrumentos y materiales de los sistemas de instrumentación y control de procesos, conforme a las especificaciones técnicas descritas en las respectivas órdenes de compra.
- 02 Instalar equipos e instrumentos en sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con los tipos de montaje establecidos y los procedimientos del fabricante.
- 280401006 1 Gestionar mantenimiento preventivo en sistemas de instrumentación y control de procesos, según lo planeado.
- 01 Inspeccionar parámetros y variables de funcionamiento en los sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con los procedimientos de la empresa.
- 02 Programar el mantenimiento preventivo de los sistemas de instrumentación y control de procesos, de acuerdo con los procedimientos de gestión de mantenimiento preventivo establecido por la empresa.

APROBADO ACTA NRO	DEL CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL SENA DE FECHA	VERSION NRO.	QUE REEMPLAZA A LA VERSION NRO.	DE FECHA
-------------------	--	--------------	---------------------------------	----------

WILLIAM ROSERO AGUILAR  
 SECRETARIO(A) TECNICO(A)

EGETSAIN ANARKOS CERON RAMIREZ  
 NORMALIZADOR

**Anexo 4. Normas de Competencias establecidas por SENA de acuerdo a la mesa sectorial Regional Valle con fecha de vencimiento 26-01-2021.**

 SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN FORMATO ESTRUCTURA FUNCIONAL DE LA OCUPACIÓN							
Nombre de la Estructura Funcional de la Ocupación:	INSTRUMENTISTA INDUSTRIAL						
Código de la Estructura Funcional de la Ocupación:	480401001	Versión de la Estructura Funcional de la Ocupación:		1			
Referente consultado:	Clasificación Ocupacional	Tipo	Nombre de la clasificación o del estudio	Marque con una x	Nivel de cualificación:	Código	Fuente electrónica:
		Colombia	CNO	X	B	2243	<a href="http://observatorio.sena.edu.co/Comportamiento/CnoDetalle?tag=2243">http://observatorio.sena.edu.co/Comportamiento/CnoDetalle?tag=2243</a>
			CIU088 AC				
	Internacional						
	Estudio Ocupacional						
Estado del Producto	Proyecto X		Avalado X		Aprobado	X	
Fecha de aprobación Consejo Directivo Nacional (dd/mm/año):	10/03/2016		Número de acto de aprobación Consejo Directivo Nacional	1528	Fecha de Revisión (dd/mm/año):	26/01/2021	
Mesa Sectorial:		AUTOMATIZACIÓN			Código Mesa:	80401	
Regional:	Valle	Centro de Formación:		CENTRO DE ELECTRICIDAD Y AUTOMATIZACION INDUSTRIAL - CEAI			
DESCRIPCION GENERAL DE LA ESTRUCTURA FUNCIONAL DE LA OCUPACIÓN							
Los instrumentistas industriales instalan, comisionan, mantienen, detectan fallas, documentan y reparan: instrumentos industriales, monitores electrónico, sistemas de medición, elementos controladores, elementos finales de control, que son usados en la producción de bienes y servicios. Los instrumentistas industriales, suministran información para la selección de equipos de automatización y a los diseñadores de sistemas de control Industrial. Están empleados por empresas de ingeniería, servicios, consultoría, procesos industriales, industrias de manufactura; en el sector público y privado o pueden trabajar en forma independiente. Las funciones de éste nivel son por lo general muy variadas, demandan responsabilidad de supervisión un apreciable grado de autonomía y juicio evaluativo, se requiere generalmente estudios técnicos o tecnológicos.							
OTRAS DENOMINACIONES							
Código	Denominación	Nombre de la Clasificación de Ocupaciones de referencia					
FUNCIONES QUE SE DESEMPEÑAN							
Norma Sectorial de Competencia Laboral					Código	Versión	
Calibrar instrumentos de medición de acuerdo con el protocolo técnico.					280401007	1	
Chequear el lazo de control de acuerdo con el procedimiento técnico.					280401008	1	
Reparar el sistema de control de procesos continuo de acuerdo con la metodología					280401009	1	
Conservar el sistema de automatización según el instructivo técnico de mantenimiento preventivo.					280401010	1	
Instalar instrumentos de acuerdo con el diseño.					280401011	1	
Esta Estructura funcional de la ocupación fue elaborada por:							

Experto	Empresa/Organización	Cargo en la Empresa/Organización	Ciudad
Edgar Rodolfo Marín Jaimes	Ecopetrol	Supervisor 1	Barrancabermeja
Jorge Eliceo Hernández	Ecopetrol	Técnico 1	Barrancabermeja
Carlos Augusto Sánchez V.	Ecopetrol	Técnico 1	Barrancabermeja
Fidel Fernando Torres.	Ecopetrol	Supervisor 1	Barrancabermeja
En la validación técnica participaron representantes de:			
Experto	Empresa/Organización	Cargo en la Empresa/Organización	Ciudad
William Rosas	Mazzy Energy	Especialista en I & C	Neiva
Jose A. Cuchigay	SIC	Ing. Residente	Neiva
Pedro Valderrama	SENA	Instructor	Neiva
Richard Polo Fontalvo	Monomeros	Ingeniero de Confiabilidad	Barranquilla
Alexander Zabala	Acesco	Técnico Mantenimiento	Barranquilla
Freddy Rojas Morales	Naturmega	Instrumentista Industrial	Barranquilla
Alex Gonzalez	SENA	Instructor	Barranquilla
La orientación metodológica estuvo a cargo de:			
Nombre del metodólogo	Regional y Centro de Formación		
Jaime Diego Arias Figueroa	Valle / Centro de electricidad y automatización Industrial.		
La Estructura funcional de la ocupación fue avalada en el Consejo ejecutivo de la Mesa Sectorial conformado por representantes de:			
Nombre de la organización	Nombre de integrante de Consejo Ejecutivo	Rol en el Consejo Ejecutivo	Ciudad
Ingredion S.A.	Raúl Andrés Herrera	Presidente	Cali
Robotika SAS	Camilo Andrés Barrera Ardilla	Vicepresidente	Bogotá
Sofasa Renault	Luis Javier Sosa Gómez	Delegatario	Medellín
ISA Colombia	Diana Carolina Luna	Delegatario	Bogotá
Optimo group	Julian Vidal	Delegatario	Bogotá
Universidad del Valle	Eisenhower Cabal	Delegatario	Cali
Tuvacol S.A.	Charles Diaz	Invitado especial	Cali

## Anexo 5. Informe de evaluación de egreso de estudiantes periodo 2017.

# Habit Morales C.

R.U.T 72224694-5

Mantenimiento Industrial – Logística y Suministros.

Cartagena D.T , 18 de diciembre de 2017.

Sres. Escuelas Profesionales Salesianas.  
Sr. Ronald Torres.

Referencia: Informe Evaluacion Egreso Programa De Instrumentación Industrial.

Como parte del proceso de formación de los estudiantes que cursan programas de formación para el trabajo en las Escuelas profesionales Salesianas, se lleva a cabo una evaluación teórico-práctica final de egreso en la cual se busca conocer de primera mano el nivel de los jóvenes que se encuentran a portas de recibir grado.

Es así como el pasado 09 de Diciembre de 2017, se llevo a cabo la evaluación en los diferentes programas, correspondiendome el de los jóvenes de Instrumentación Industrial. Como resultado de esta evaluación, se pudo constatar que todos los jóvenes que cursaron el programa, desarrollaron y conocen la totalidad de los temas de acuerdo al programa curricular.

Tambien se pudo evidenciar algunas falencias en el manejo de los equipos de ayuda con que cuenta el programa, tales como el comunicador Hart, el calibrador de procesos y otros elementos.

A continuación relaciono el listado de estudiantes y sus respectivas calificaciones:

Nº	Apellidos y Nombres	Teorico	Practico.
1	Atencio Mejia Fernando Enrique	4,5	4,5
2	Ceballos Martinez Anibal	2,5	4
3	Del Toro Martinez Yesid	3,5	4
4	Escamilla Martinez Jesus Adrian	4	4
5	Florez Gonzalez Jose Luis	3,3	4
6	Herrera Caro Samit De Jesus	3,5	4
7	Mendoza Perez Jose David	3,2	4
8	Narvaez Utria Luis Andres	3,2	4
9	Palacio Arroyo Luis David	4,2	4
10	Peñate Peña Brayan Andres	4,7	4
11	Ramos Sanchez Andy	3,8	4
12	Santos Sanchez Emanuel	4	4
13	Sarmiento Rueda Oscar Fernando	3,5	3,5
14	Torres Rodriguez Oscar Jose	4,2	4
15	Villarreal Cardona Dylan Javier	2,5	4
16	Consuegra Oswaldo	4,2	4
17	Santander Mercado Oswaldo	3,75	4
18	Herrera Zarza Jhonatan	3,8	4

Carrera 59 #68-117 Telefono: 3002039169 – e-mail: [habitmorales@gmail.com](mailto:habitmorales@gmail.com)  
Barranquilla – Colombia.

1

## Habit Morales C.

R.U.T 72224694-5

Mantenimiento Industrial – Logística y Suministros.

### Conclusiones y recomendaciones:

1. Los estudiantes conocen y dominan la totalidad de los temas planteados en el curriculum.
2. Los jóvenes al momento de realizar las actividades practicas, ponen en practica lo enseñado por sus profesores en materia tecnica y a la vez en lo referente al uso de los E.P.P básicos para desarrollar la labor de manera segura. .
3. Como recomendación, considero que se podría reforzar el desarrollo de actividades practicas que afiancen los conocimientos teóricos y a su vez, generen la confianza mínima necesaria en los jóvenes del programa, para garantizar la manipulación segura de herramientas y equipos..

Atentamente,



Habit Morales Castro.  
C.C 72.224.694 de Barranquilla.

#### Anexo 4. Plan de curso de diseño curricular y competencias laborales.

<b>Nombre de la Guía de Aprendizaje:</b>	TALLER DE ACTUALIZACION, DISEÑO CURRICULAR Y FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS.		
<b>Programa y alcance:</b>	ANÁLISIS CURRICULAR Y FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS		
<b>Nombre del docente o instructor:</b>	WILFRIDO ORTEGA PUELLO	<b>Fecha:</b>	18-09-17
<b>Programa:</b>	TÉCNICO LABORAL EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL		
<b>Resultado de Aprendizaje:</b>	<b>Conocimiento</b>	<b>x</b>	<b>Desempeño</b>
			<b>x</b>
			<b>Producto</b>
			<b>x</b>

#### Desarrollo de la Guía

##### Objetivo general:

Realizar la siguiente guía de aprendizaje con el fin de aumentar el nivel de conocimiento y/o profundizar en la temática relacionada con el sistema de formación técnica o por competencias.

##### Instrucciones:

Realiza una lectura complementaria del enfoque basado en competencias propuesto por Sergio Tobón y con base a la información expuesta en la presentación responde las siguientes preguntas:

#### 1. ¿Cómo defines al currículo?

Conjunto de recursos y procesos mediante el cual se logra el propósito educativo, cual sea, es el conjunto de normas, lineamientos, planes de estudios, perfiles, criterios de evaluación y demás elementos que permitan alcanzar la misión de la institución educativa.

#### 2. ¿Cuáles son las características que articula un perfecto currículo?

Un currículo, debe ser flexible entendiéndose como la capacidad de movilizarse hacia las diferentes aperturas de cambio, ámbitos laborales, transdisciplinarios y de cooperación interinstitucional. Debe ser integral, que involucre todas las disciplinas que ayuden al logro de las competencias; debe ser pertinente, es decir, debe apuntar a las expectativas y requerimientos del medio y del sector productivo y, debe ser basado en competencias, puesto que estas permitirían evaluar las capacidades desde el conocimiento, desempeño y aspectos humanos de la persona en formación.

#### 3. Menciona los elementos necesarios para la elaboración del currículo

Objetivos, criterios de desempeño y de evaluación, normas de competencias.

#### 4. Define con tus palabras qué es una competencia y en qué ámbitos son aplicadas.

Es toda capacidad mental, física y motivacional que tiene y puede potenciar una persona con un proceso de adquisición del conocimiento y la práctica con lo que pueda desarrollar un cargo a nivel laboral de manera eficiente y confiable, respetando normas y requerimientos de la empresa.

#### 5. Según Sergio Tobón, ¿cuáles son los aspectos esenciales de las competencias desde el enfoque complejo?

Procesos: acciones articuladas que parten de una información de entrada.



Complejidad: Mezcla de saberes que al interrelacionarse crean un marco de multidimensionalidad.

Desempeño: realización de actividades para la resolución de problemas.

Contexto: entornos o ambientes donde se pone en práctica las competencias adquiridas en el proceso de enseñanza-aprendizaje o instrucción.

Ética: conjunto de valores alcanzados que permitirán ejecutar labores con ámbitos de responsabilidad social.

**6. Realiza una tabla comparativa entre los diversos enfoques basados en competencias con el enfoque complejo propuesto por Sergio Tobón**

ENFOQUE	DEFINICIÓN	EPISTEMOLOGÍA	METODOLOGÍA CURRICULAR
1. Enfoque conductual	<i>Enfatiza en asumir las competencias como: comportamientos clave de las personas para la competitividad de las organizaciones.</i>	<i>Empírico-analítica Neo-positivista</i>	<i>-Entrevistas -Observación y registro de conducta -Análisis de casos</i>
2. Enfoque Funcionalista	<i>Enfatiza en asumir las competencias como: conjuntos de atributos que deben tener las personas para cumplir con los propósitos de los procesos laborales-profesionales, enmarcados en funciones definidas.</i>	<i>Funcionalismo</i>	<i>Método del análisis funcional</i>
3. Enfoque Constructivista	<i>Enfatiza en asumir las competencias como: habilidades, conocimientos y destrezas para resolver dificultades en los procesos laborales-profesionales, desde el marco organizacional.</i>	<i>Constructivismo</i>	<i>ETED (Empleo Tipo Estudiado en su Dinámica)</i>
4. Enfoque complejo	<i>Enfatiza en asumir las competencias como: procesos complejos de desempeño ante actividades y problemas con idoneidad y ética, buscando la realización personal, la calidad de vida y el desarrollo social y económico sostenible y en equilibrio con el ambiente.</i>	<i>Pensamiento complejo</i>	<i>-Análisis de procesos -Investigación acción pedagógica</i>

**7. Realiza una intervención corta al grupo de asistentes con lo que argumentes las diferencias que se encuentran en el Proyecto Tunning América y el modelo de Formación Dual de Alemania y qué aspectos podrían ser de gran ayuda para con el actual modelo colombiano.**

<b>Elaborada por:</b>	Nilson Hernández Rhenals	<b>Fecha de revisión:</b>
-----------------------	--------------------------	---------------------------

## Anexo 5. Actas para el desarrollo de la asesoría pedagógica de rediseño curricular

ACTA DE REUNIÓN ETDH		
CODIGO: GTR004 V: 00.02.18 Página 1 de 5		
Nombre del acta: Diagnóstico del programa de Instrumentación Industrial		Acta N°: 04
Lugar: Escuelas Profesionales Salesianas		Fecha: Octubre 07 de 2017
1. PARTICIPANTES		Hora: 2:00 p.m.
Vicente Nuñez	Rector	Escuelas Profesionales Salesianas
Ronald Torres	Coordinador técnico y de calidad	Escuelas Profesionales Salesianas
Hugo Monterrosa	Instructor de Instrumentación Industrial	Escuelas Profesionales Salesianas
Tito Rodriguez	Representante de estudiantes	Escuelas Profesionales Salesianas
Yeneis Pardo	Bienestar Institucional	Escuelas Profesionales Salesianas
2. OBJETIVOS		
<p>Diagnosticar el programa de Instrumentación Industrial de la ETDH de las Escuelas Profesionales Salesianas con el fin de establecer parámetros que permitan un rediseño pertinente con las exigencias laborales.</p>		
3. TEMAS TRATADOS – RESUMEN		
<p>Tomando como referentes los cambios que se han originado a nivel de formación técnica y en especial en los programas industriales, se han detectado algunos aspectos que presentan falencias a nivel de competencias. Cabe señalar que el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, publicó una titulación con nuevas normas de competencias las cuales son totalmente diferentes a las que se venían trabajando. Por otra parte, el sector productivo y los campos industriales en su afán de crecer y de producir, han invertido en equipos y tecnologías las cuales deben ser objetos de estudios para que los estudiantes puedan desempeñarse de manera integral. Con base a lo anterior, se pudo identificar que el programa de instrumentación industrial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carece de una estructura sólida secuencial con lo que se puedan relacionar las normas con sus elementos de competencias.</li> <li>• La redacción de los elementos y criterios de evaluación no corresponde con las dimensiones del saber.</li> <li>• Existen nuevas normas de competencias las cuales deben ser asumidas para poder recertificar el programa formativo en calidad</li> <li>• No realiza gestiones de transversalidad entre la empresa y la institución</li> </ul> <p>De acuerdo a lo anterior se genera una serie de compromisos los cuales se ejecutaran de la siguiente manera:</p>		

ACTA DE REUNIÓN ETDH

CODIGO: GTR004 V: 00.02.18 Página 2 de 5



ETDH Escuelas Profesionales  
Salesianas  
SALESIANAS DE DON BOSCO

4. COMPROMISOS:	FECHA	RESPONSABLE	ESTADO
Se realizará una consulta bibliográfica de las nuevas normas de competencias para verificar la caducidad, impacto y alcance.	09-10-2017	Asesor del trabajo	En progreso
Se convocará una reunión con los egresados, directivos y el sector productivo del área de instrumentación para que aporten en cuanto a los requerimientos exigidos actualmente para los instrumentistas industriales.	14-10-2017	Bienestar institucional  Instructores de instrumentación industrial	En progreso
Se realizará una matriz FODA para conocer los aspectos que deben ser tenidos en cuenta en el diseño curricular.	23-10-2017	Asesor del trabajo	
Se estructurará una propuesta de rediseño por parte del instructor del programa de Instrumentación industrial como asesor y director del trabajo de asesoría pedagógica para con las Escuelas Profesionales Salesianas.		Asesor del trabajo	

Elaborado por: Semina Espinosa		Cargo: Secretaria académica ETDH
Email: salesianos.etched@gmail.com		
Firma del participante:	Email	Teléfono
<i>Fito Rodriguez C.</i>	fitodelbarca@hotmail.com	
<i>Yessica Pardo Carrizal.</i>	laboraetched@gmail.com	
<b>HUGO MONTERROSA</b>		
<i>M. Hernandez</i>	milsonrubenbernandez@gmail.com	
<i>[Signature]</i>		



## ACTA DE REUNIÓN ETDH

CODIGO: GTR004 V: 00.02.18 Página 3 de 5



Nombre del acta: Socialización del ejercicio curricular y entrega de la propuesta de rediseño curricular a directivos, coordinadores de calidad, instructores y expertos del sector productivo		Acta N°: 07
Lugar: Escuelas Profesionales Salesianas		Fecha: Febrero 17 de 2018
5. PARTICIPANTES		Hora: 8:00 a.m.
Vicente Núñez	Rector	Escuelas Profesionales Salesianas
Ronald Torres	Coordinador técnico y de calidad	Escuelas Profesionales Salesianas
Hugo Monterrosa	Instructor de instrumentación industrial	Escuelas Profesionales Salesianas
Tito Rodríguez	Representante de estudiantes	Escuelas Profesionales Salesianas
Yeneis Pardo	Bienestar institucional	Escuelas Profesionales Salesianas
Semina Espinosa	Secretaria académica	Escuelas Profesionales Salesianas
Nilson Hernández	Experto en Instrumentación industrial	Tecinel Control S.A.S
Luis Guillermo Gil	Supervisor de instrumentación industrial	CDI
Frank Terry	Asesoría, montajes y ventas de instrumentación industrial	Alfa Controls S.A.
José Hernández	Jefe de proyectos y montajes de instrumentación industrial	Equipos y controles

## 6. OBJETIVOS

Presentar de manera clara y dinámica el ejercicio realizado durante el proceso de asesoría pedagógica para el programa de instrumentación industrial de la ETDH de Escuelas Profesionales Salesianas con lo que se pudo estructurar un rediseño que abarque los requerimientos del sector laboral.

## 7. TEMAS TRATADOS – RESUMEN

Reunión con el grupo de participantes en el taller de instrumentación, durante un periodo de 40 minutos aproximadamente, el asesor explica el procedimientos utilizado para hacer realidad la asesoría pedagógica, durante la exposición se pone en evidencia los aspectos que dieron sentido del trabajo los cuales nacen de una matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del programa. Esta matriz permite identificar cada elemento sobresaliente y pertinente para un complejo proceso formativo por competencias.

Durante la socialización se pone en manifiesto los cambios que se realizan al diseño curricular explicando el alcance a futuro, también se proponen espacios de intervención donde los participantes dan su punto de vista y opinan de manera significativa.

## ACTA DE REUNIÓN ETDH

CÓDIGO: GTR004 V: 00.02.18 Página 4 de 5



El sector industrial representados por representantes legales o instrumentistas con vasta experiencia en el campo agradecen la gestión y felicitan la labor de las Escuelas Profesionales Salesianas en pro de una educación con calidad y basada en valores humanos y cristianos.

La empresa Tecinel Control S.A.S especialista en el campo, acepta la gestión realizada por el asesor para con las Escuelas Profesionales Salesianas y donde efectúa y firma un convenio para la visita y desarrollo de las competencias en el campo. Para darle evidencia se firma el convenio en la reunión

El grupo de egresados manifiesta que durante la formación obviaron algunos puntos que fueron tenidos en cuenta por las empresas en los procesos de vinculación laboral, siendo una deficiencia y una competencia a fortalecer, argumentan que el hecho de introducir eso que ellos manifestaron en la entrevista realizada por el asesor, permite un crecimiento importante en la dinámica de la ETDH.

8. COMPROMISOS:	FECHA	RESPONSABLE	ESTADO
Verificación de las nuevas normas de competencias para el programa de instrumentación industrial	19-02-2018	Coordinador ETDH	En progreso
Actualización curricular semestral para el programa de instrumentación industrial	22-06-2018	Instructores de instrumentación industrial Coordinador ETDH	
Actualizar base de datos de los estudiantes egresados en labores y convocarlos una vez culminada su etapa productiva para socializar los alcances de sus cargos.	22-06-2018	Asesor del trabajo Bienestar institucional	

Elaborado por: Semina Espinosa		Cargo: Secretaria académica ETDH
Email: <a href="mailto:salesianos.etdh@gmail.com">salesianos.etdh@gmail.com</a>		
Firma del participante:	Email	Teléfono



ACTA DE REUNIÓN ETDH

CODIGO: GTR004 V: 00.02.18 Página 5 de 5



Hernandez B	gerauiateamuel @feinel.com	Teamel Control SPS
Fito Rodriguez C.	fitodelbarca @ hotmail.com	estudiante egresado
Yaneri Pardo Corrales	labordetdh @ gmail.com	
Frank Terry		Alfa CONTROL SPS
Luis G. G.	Lgil.0300 @ gmail.com	C.D.I
José Hernández	J.hernandez-88 @hotmail.com	E.C.I
Nelson	nilsonrubenhermendez @gmail.com	
Hugo Monterrosa	HUGOMONTEGMAIL.COM	
[Signature]		
[Signature]	salesianos.etdh@gmail.com	
Johnny Jaramón		Estudiante OIM
Leider Jinto		Estudiante OIM
Alvaro Patiño		ESTUDIANTE ETDH SABADO

HARRISON MADRUGALVES ESTUDIANTE TRABAJO EGRESADO  
 Carlos Castro C. Estudiante Egresado Trabajo ETDH


Alinelee Romo S. Instructor ETDH

Pedro Guerra M. Instructor

Omar Diaz Martinez Representante Estudiantes ETDH

FRANK VARGAS ESTUDIANTE ETDH E-EGRESADO

## Anexo 6. Propuesta de la prueba de desempeño para los estudiantes egresados

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL					
CODIGO: CTR079-V-00.02.17 Página 1 de 2					
					
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span>+</span> </div>					
Nombre de la Guía de Aprendizaje:		FUNDAMENTACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL			
Programa:		INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL			
Norma de Competencia:		CORRECCIÓN DE FALLAS A INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL			
Nombre del estudiante:					Fecha:
Resultado de Aprendizaje:		Conocimiento	x	Desempeño	x
Modalidad:		EIDH	x	Media Técnica	x
				Producto	x
				CIM	x
<b>Desarrollo de la Evaluación Práctica de Egreso</b>					
<p>Una evaluación de egreso se desarrolla para determinar las competencias alcanzadas durante el proceso de formación técnica pero también ayuda a identificar las más fuertes y aquellas que deben ser potenciadas. La siguiente evaluación práctica resume todo un proceso de formación traducido en unos ejercicios básicos y claves para enfrentarte como instrumentista. Depende del alcance de estas competencias que puedas acceder sin preocupaciones a una vida laboral exitosa.</p> <p>A continuación encontraran una serie de retos que debes asumir y ejecutar en el menor tiempo posible. Lee cada enunciado y manos a la obra.</p>					
<p>1. Ubica y selecciona dentro del taller de instrumentación, los siguientes dispositivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Termómetro bimetalico</li> <li>b) Rotámetro (fluómetros)</li> <li>c) Manómetro seco y con glicerina</li> <li>d) Transmisor digital de presión diferencial</li> <li>e) Transmisor de nivel</li> <li>f) Comunicador de campo</li> <li>g) Termopar o termocupla tipo J</li> <li>h) Sensor capacitivo</li> <li>i) Transmisor digital de presión manométrico</li> <li>j) Pt 100</li> <li>k) Muffa</li> <li>l) Bomba de presión neumática y bomba de presión hidráulica</li> <li>m) Racor de conexión NPT x NPT y racor de conexión OD x NPT</li> <li>n) Transmisor de temperatura análogo</li> <li>o) Calibrador de procesos</li> </ul>					
<p>2. Con la ayuda de un multímetro realiza la conexión en serie de varias resistencias con la intención de alcanzar el número de ohmios necesario para la comunicación inmediata de la instrumentación industrial con el comunicador de campo. Usa las herramientas de manera segura y confiable.</p>					
<p>3. Toma un transmisor (de presión, temperatura o nivel) y realiza el conexonado de tal manera que puedas enlazarlo con el comunicador de campo para configurar algunos datos específicos; los datos pueden ser cambiados arbitrariamente o coincidir con los de la ficha técnica del dispositivo, estos deben ser consignados en la siguiente tabla.</p>					
<b>INFORMACIÓN</b>		<b>DATOS ACTUALES</b>		<b>DATOS MODIFICADOS</b>	
TAG					
UNIT					
RANGE					
LRV					
URV					
AO (Output <u>signal</u> )					

## Anexo 7. Contrato de convenio entre la empresa Tecinel Control S.A.S y las Escuelas Profesionales Salesianas

### **CONVENIO PARA LA FORMACIÓN POR COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA TÉCNICO LABORAL POR COMPETENCIAS EN INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL ENTRE TECINEL CONTROL S.A.S. Y LAS ESCUELAS PROFESIONALES SALESIANAS**

Entre los suscritos a saber, VIGENTE NUÑEZ BONILLA, mayor de edad con cédula de ciudadanía como aparece al pie de su firma, obrando en su condición de Representante legal de ESCUELAS PROFESIONALES SALESIANAS y quien para los efectos de este Convenio, se denominará LA ENTIDAD FORMADORA, de una parte, y NILSON HERNANDEZ BARRIOS Identificado con cédula de ciudadanía como aparece al pie de su firma, quien obra en su condición de Gerente y Representante Legal de la TECINEL CONTROL S.A.S. Identificada con NIT N° 900331521-0, que en lo sucesivo se denominará TECINEL CONTROL; hemos acordado celebrar Convenio Docente Servicio que se regirá por las siguientes cláusulas y en especial, por el Decreto 0190 de 1996:

**CLÁUSULA PRIMERA: OBJETO:** El objeto de este Convenio, es establecer las bases de cooperación y coordinación Docente Servicio, entre la ENTIDAD FORMADORA y la TECINEL CONTROL, que le permitan a cada una de las partes cumplir con sus objetivos académicos y asistenciales que contribuyan al avance científico y asistencial.

**CLÁUSULA SEGUNDA: OBLIGACIONES DE TECINEL CONTROL:** Para el cumplimiento del objeto de este convenio, TECINEL CONTROL adquiere las obligaciones que, a continuación, se describen: 1: Recibir el número de estudiantes de todos los programas mencionados en el encabezado del presente convenio y que de común acuerdo establezcan las partes. 2: Poner a disposición de los estudiantes de los programas antes mencionados, el centro de documentación de TECINEL CONTROL, en concordancia con la reglamentación interna de la misma. 3: Facilitar el acceso de los estudiantes y docentes a los procedimientos y demás documentación, teniendo en cuenta la reserva y la ética profesional, de acuerdo con las normas vigentes para tal efecto. 4: Respetar la autonomía académica de LA ENTIDAD FORMADORA, sobre las decisiones administrativas que puedan afectar los programas académicos, notificados con 30 días de anticipación. 5: Informar por escrito a la ENTIDAD FORMADORA, sobre la aceptación o no, a participar en los programas académicos con 30 días de anticipación.

6. Permitir al personal vinculado a TECINEL CONTROL participar en las actividades docentes que lleven a cabo los estudiantes de LA ENTIDAD FORMADORA, en calidad de docentes sin interferir en sus obligaciones asistenciales.

7. Las decisiones sobre los procesos de formación industrial son responsabilidad del equipo designado por las ESCUELAS PROFESIONALES SALESIANAS y TECINEL CONTROL para tal fin, sin embargo los estudiantes del programa podrán participar del proceso asistencial, siempre bajo supervisión del docente de LA ENTIDAD FORMADORA o del docente institucional.

8. Recibir, por inventario previa revisión de su estado, los equipos y dotaciones que LA ENTIDAD FORMADORA decida colocar en sus instalaciones, garantizando su correcta utilización y respondiendo por su mantenimiento y por su reparación y reposición, en caso de daños imputados específicamente al personal de TECINEL CONTROL.

Al término del contrato, le serán devueltos a LA ENTIDAD FORMADORA, en las mismas condiciones en que se recibieron, salvo el deterioro causado por su uso normal.

**CLÁUSULA TERCERA: OBLIGACIONES DE LA ENTIDAD FORMADORA:** Para el cabal cumplimiento del presente convenio, LA ENTIDAD FORMADORA se obliga a presentar a TECINEL CONTROL por escrito y en forma detallada, el plan de Trabajo conjunto, actas adicionales por asignatura y actas operativas que deben contener en forma detallada, horarios de docentes y estudiantes; sistema de evaluación integral; los programas que se van a desarrollar con la cooperación y en coordinación con la TECINEL CONTROL. Dichos programas, deberán presentarse, con antelación de 30 días, 2. La ENTIDAD FORMADORA nombrará sus docentes, de acuerdo con las normas establecidas en el ente académico y deberá informar a TECINEL CONTROL sobre su vinculación, la cual debe ser compatible con las obligaciones del docente, cuando esté, este vinculado a la de TECINEL CONTROL. 3. La ENTIDAD FORMADORA estará encargada de mantener tanto a docentes como a estudiantes adecuadamente capacitados, entregar carta de presentación de estudiantes y docentes. 4. LA ENTIDAD FORMADORA seleccionará de entre los profesionales asistenciales de TECINEL