PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

GUÍA DE APRENDIZAJE

INSTALACIONES TÉCNICAS EN EDIFICACIONES

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: TECNOLOGO EN CONSTRUCCIÓN EN EDIFICACIONES
- Código del Programa de Formación: 223104
- Nombre del Proyecto Formativo : GESTION PARA CONSTRUCCIÓN Y/O REMODELACIÓN DE EDIFICACIONES.
- Fase del Proyecto: EJECUCION
- Actividad de Proyecto Formativo : CONTROLAR LA CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CERRAMIENTO EN LA OBRA
- **Competencia:** PROBAR INSTALACIONES TÉCNICAS DE ACUERDO CON PLANOS Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN.
- **Resultados de Aprendizaje:**

    - DETERMINAR INSUMOS ACORDES AL TIPO DE INSTALACIÓN Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS.
    - IDENTIFICAR LOS TIPOS DE INSTALACIONES PRESENTES EN UNA EDIFICACIÓN DE ACUERDO CON NORMATIVIDAD VIGENTE.
    - VERIFICAR EL MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE ACUERDO CON PLANOS Y MANUALES DEL FABRICANTE.
    - VERIFICAR EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS SEGÚN NORMAS Y PLANOS.
    - COMPROBAR EL FUNCIONAMIENTO DE REDES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS DE ACUERDO CON NORMAS Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS.
    - Duración de la Guía de Aprendizaje 80 horas

2. PRESENTACIÓN

Estimado aprendiz

Esta guía de aprendizaje, elaborada para acompañarte en el desarrollo de una competencia fundamental en el sector de la construcción: **INSTALACIONES TÉCNICAS**. En el SENA, entendemos la Formación Profesional Integral (FPI) como un camino que no solo te dota de conocimientos técnicos y tecnológicos, sino que también potencia tus habilidades, actitudes y valores para la vida social y laboral.

Como futuro Tecnólogo en construcción en edificaciones, debe comprender y aplicar los principios de prueba de instalaciones es crucial para garantizar la seguridad, funcionalidad y durabilidad de cualquier edificación. Esta guía lo llevara por el tema de las redes hidrosanitarias, desde la identificación de insumos y la comprensión de la normativa vigente, hasta la verificación práctica del montaje y el funcionamiento de los sistemas.

A través de actividades de reflexión, contextualización, apropiación y transferencia del conocimiento, te convertirás en un aprendiz autónomo, capaz de aplicar tus saberes en situaciones reales y de contribuir al desarrollo de

proyectos constructivos de alta calidad en Colombia. Tu instructor te guiará en este proceso, facilitando los ambientes de formación y los materiales necesarios para tu éxito.

SABERES CONCEPTUALES Y DE PROCESO

Para abordar la competencia de "PROBAR INSTALACIONES TÉCNICAS DE ACUERDO CON PLANOS Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN", es fundamental que el aprendiz adquiera y aplique los siguientes saberes:

Saberes Conceptuales:

- **Tipos de Instalaciones en Edificaciones:**
  - Instalaciones Hidráulicas (agua potable fría y caliente).
  - Instalaciones Sanitarias (aguas residuales domésticas, aguas lluvias, aguas grises).
  - Instalaciones de Gas: Concepto, usos, materiales, accesorios, proceso constructivo, pruebas y normativa técnica.
  - Instalaciones Eléctricas.
  - Instalaciones de Protección contra Incendios.
  - Instalaciones de Ventilación y Aire Acondicionado.

- **Estructuras y Redes Hidráulicas y Sanitarias:**
  - **Estructuras Hidráulicas:** Concepto, características y procedimientos de instalación para elementos como tanques de agua (elevados y subterráneos), pozos sépticos, desarenadores, y trampas de grasas. Se incluyen los procesos constructivos de cajas de inspección y los equipos, materiales y técnicas de control para estas estructuras.
  - **Redes de Desagües:** Concepto, características y propiedades de las redes de ventilación, aguas lluvias y aguas servidas. Esto abarca las técnicas de instalación, la aplicación de pruebas de estanqueidad, la normativa técnica aplicable (NTC, RAS), las técnicas de conexión, los procesos constructivos y el uso de unidades de longitud, área, volumen y capacidad.

- **Planos de Instalaciones Técnicas:**
  - Comprensión de planos hidráulicos, sanitarios, de gas, eléctricos y contra incendio.
  - Identificación de convenciones y simbología normalizada en los planos.
  - Interpretación de la ubicación de los dispositivos de regulación y medición de la instalación de suministro en los planos.

- **Normatividad Vigente en Colombia:**
  - **NTC 1500:** Alcance, aplicabilidad, requisitos mínimos para diseño, materiales, instalación, calidad, ubicación, operación y mantenimiento de sistemas internos. Énfasis en la conservación del agua y el uso de aparatos de bajo consumo. [1]
  - **RAS:** Marco regulatorio para sistemas públicos de acueducto, alcantarillado y aseo. Títulos D (Sistemas de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales Domésticas y Aguas Lluvias), G (Aspectos Complementarios) e I (Componente Ambiental). [7]
  - **Guía para el ahorro de agua y energía:** Principios y técnicas para la gestión eficiente de recursos.

- **Pruebas e Inspección:**
  - **Conceptos de Pruebas:** Filtración, estanqueidad, hermeticidad, flujo y presión.

- **Equipos e Instrumentos:** Tipos de instrumentos de medición, manuales de operación y escalas de medida. Definición de equipos e instrumentos a emplear según la prueba a realizar.

- **Documentación Técnica:**
  - Fichas técnicas y manuales de fabricante.
  - Planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones.
  - Protocolos de prueba y formatos de registro de hallazgos.

Saberes de Proceso:

- **Interpretación de Planos y Documentación:**
  - Identificar convenciones y simbología de instalaciones técnicas en los planos.
  - Interpretar la ubicación de dispositivos de regulación y medición de la instalación de suministro en el plano.
  - Referir el proceso constructivo de instalaciones con base en la documentación técnica.

- **Selección y Verificación de Materiales:**
  - Identificar elementos y accesorios para la instalación.
  - Establecer los materiales a emplear de acuerdo con el tipo de instalación y la normativa.
  - Validar que los aparatos y elementos instalados cumplan con los requerimientos técnicos.

- **Proceso de Instalación y Montaje:**
  - Identificar el proceso de instalación de las redes y accesorios de agua fría y distribución.
  - Diferenciar los elementos de soporte para evitar desplazamientos en las instalaciones.
  - Distinguir el proceso de montaje e instalación de elementos de reserva para provisión de agua (tanques).

- **Control y Verificación de Parámetros:**
  - Identificar los parámetros a controlar en la instalación (hermeticidad, estanqueidad y ventilación).
  - Señalar los parámetros a verificar según el tipo de red (elevaciones, pendientes, diámetros, trazado).
  - Identificar los parámetros a verificar en aparatos.

- **Ejecución de Pruebas e Inspección:**
  - Establecer los procedimientos para la inspección.
  - Alistar los instrumentos para la comprobación del funcionamiento según procedimientos técnicos.
  - Aplicar los procedimientos técnicos recomendados según el tipo de prueba a realizar.
  - Identificar los tipos de instrumentos de medición.
  - Identificar elementos de recolección y saneamiento de aguas servidas: cajas de inspección, trampas de grasas y desarenadores.
  - Aplicar los procedimientos técnicos para verificar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto.

- **Reporte y Documentación de Hallazgos:**
  - Registrar en los formatos establecidos los hallazgos encontrados.
  - Realizar el reporte de novedades.
  -

OBJETIVO GENERAL:

Probar instalaciones técnicas en edificaciones, asegurando su conformidad con los planos, especificaciones de construcción y la normativa vigente, para garantizar su correcto funcionamiento y la seguridad de los usuarios.

Objetivos Específicos:

- Determinar los insumos (materiales, equipos, herramientas) necesarios para la prueba de instalaciones, considerando el tipo de red y los requerimientos técnicos del proyecto.
- Identificar los tipos de instalaciones (hidráulicas, sanitarias, de gas, contra incendio) presentes en una edificación y los procesos constructivos asociados, de acuerdo con la normatividad vigente y los manuales de fabricante.
- Verificar el montaje y la instalación de los componentes de las redes hidrosanitarias, contrastándolos con los planos de diseño, la simbología y los manuales técnicos de los fabricantes.
- Evaluar y comprobar el funcionamiento de las redes hidráulicas y sanitarias, aplicando los procedimientos técnicos establecidos para pruebas de presión, hermeticidad y estanqueidad, y controlando parámetros como elevaciones, pendientes, diámetros y trazado.
- Registrar de manera precisa los hallazgos de las inspecciones y pruebas en formatos establecidos, generando reportes de novedades para asegurar la calidad final del proyecto.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Las siguientes actividades están diseñadas para que el aprendiz, de manera activa y práctica, construya las competencias necesarias para probar instalaciones técnicas.

3.1 Actividad de reflexión inicial: “Las redes hidrosanitarias en la edificación”

Descripción de la Actividad:

El instructor iniciará un diálogo abierto con los aprendices sobre la importancia de las redes hidrosanitarias en la vida cotidiana y en la seguridad de las edificaciones. Se presentarán imágenes o videos de diferentes tipos de edificaciones (residenciales, comerciales, industriales) y se invitará a los aprendices a identificar los puntos de uso de agua, los desagües y a reflexionar sobre las posibles consecuencias de una instalación deficiente. Se fomentará la discusión sobre experiencias personales o noticias relacionadas con fallas en estas instalaciones.

- Ambiente de formación requerido:
  Ambiente de formación convencional (aula), con mobiliario que permita el trabajo colaborativo y la discusión.

- **Materiales de formación:**

  - **Equipo audiovisual:** Proyector, pantalla o televisor, computador para el instructor, parlantes.
  - **Material de apoyo visual:** Presentación digital (diapositivas) con fotos de redes hidrosanitarias en funcionamiento y en falla, y videos cortos (ej. reportajes de noticias sobre fugas, daños, etc.).
  - **Herramientas de escritura:** Tablero y marcadores borrables.

- **Material de apoyo:**

    - Imágenes y videos de edificaciones con sus sistemas hidrosanitarios visibles (ej. baños, cocinas, cuartos de máquinas).
    - Noticias o casos de estudio de fallas en instalaciones hidrosanitarias (ej. inundaciones, fugas, problemas de presión).

- **Como producto el aprendiz debe presentar:**

    - **Evidencias de aprendizaje:**

        - Notas de la lluvia de ideas y discusión grupal.
        - Mapa conceptual o esquema individual sobre la importancia de las redes hidrosanitarias y sus riesgos.
        - Reflexión escrita breve (1 página) sobre la relevancia de las instalaciones hidrosanitarias en la calidad de vida y la seguridad de las edificaciones.
    - **Instrumentos de evaluación:**

        - Rúbrica para evaluar la participación en la discusión.
        - Lista de chequeo para la completitud y coherencia del mapa conceptual/esquema.
        - Rúbrica para la calidad de la reflexión escrita (claridad, profundidad, pertinencia).
    - **Evidencias de actividades prácticas:** No aplica para esta actividad de reflexión inicial.

- **Duración en horas:** 4 horas.

3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje: "Identificación de normas y reglamentos técnicos NTC 1500, RAS entre otras"

- Descripción de la Actividad:
  El aprendiz, de forma individual o en pequeños grupos, investigará a fondo la Norma Técnica Colombiana NTC 1500 y el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS). Se les proporcionará acceso a la documentación oficial y se les guiará para identificar:

    1. **NTC 1500:** Su denominación completa, entidad responsable (ICONTEC), objetivos, alcance (instalaciones internas), aplicabilidad (obligatoria, excepciones como NSR-10), y requisitos técnicos clave (materiales, aparatos, conservación de agua, pruebas).
    2. **RAS:** Su denominación completa, entidad responsable (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio), evolución (Resoluciones 0330/2017, 0799/2021, 0548/2022), alcance (infraestructura pública externa), aplicabilidad (obligatoria), y requisitos técnicos clave (énfasis en Título D para aguas residuales y lluvias, Títulos G e I). [7]

Se elaborará una tabla comparativa y un informe que resuma los puntos clave de cada normativa, sus interrelaciones y su impacto en el diseño y construcción de edificaciones. Se discutirán casos prácticos donde la aplicación de estas normas es crítica.

- Ambiente requerido:
  Ambiente de formación con acceso a computadores e internet (sala de sistemas o biblioteca), o espacio con mesas para trabajo grupal y acceso a material impreso.

- **Materiales de formación:**
  - **Documentación oficial (digital y/o impresa):**
    - NTC 1500:2023.
    - Resolución 0330 de 2017 del RAS.
    - Resolución 0799 de 2021 (modificatoria de la 0330).
    - Resolución 0548 de 2022 (aclaratoria de la 0799).
    - Otros documentos como la NSR-10, Ley 373 de 1997, Decreto 3102 de 1997.
  - **Herramientas de software:**
    - Navegador web para la investigación en línea.
    - Suite ofimática (procesador de texto, hoja de cálculo, software de presentaciones).
  - **Otros materiales:**
    - Plantillas digitales para la tabla comparativa y el informe.
- **Material de apoyo:**
  - El informe de investigación previo sobre NTC 1500 y RAS (proporcionado por el instructor).
  - Artículos técnicos, publicaciones de ICONTEC y Ministerio de Vivienda.
  - Ejemplos de proyectos donde la aplicación de estas normas fue fundamental.
- **Como producto el aprendiz debe presentar:**
  - **Evidencias de aprendizaje:**
    - Tabla comparativa detallada entre NTC 1500 y RAS, destacando sus diferencias y complementariedades.
    - Informe escrito (3-5 páginas) que sintetice los objetivos, alcances, aplicabilidad y requisitos técnicos clave de ambas normativas, incluyendo su interrelación y la importancia de su cumplimiento.
    - Presentación oral (grupal) de los hallazgos principales.
  - **Instrumentos de evaluación:**
    - Lista de chequeo para la tabla comparativa (precisión, completitud).
    - Rúbrica para el informe escrito (estructura, contenido, análisis crítico, redacción).
    - Rúbrica para la presentación oral (claridad, dominio del tema, capacidad de respuesta).
  - **Evidencias de actividades prácticas:**
    - Análisis de un caso de estudio simplificado de una edificación, identificando qué aspectos de sus instalaciones internas y externas estarían regulados por NTC 1500 y cuáles por RAS.
- **Duración en horas:** 12 horas.

3.3 Actividades de apropiación: "Diseñe y calcule una red hidrosanitaria, con sus respetivos elementos, acometidas, partes, accesorios y redes complementarias, agua fría, agua caliente, aguas residuales, aguas

lluvias, aguas grises"

- Descripción de la Actividad:
  Esta actividad central de apropiación se desarrollará mediante un proyecto práctico. El aprendiz, de forma individual o en grupos pequeños, recibirá un caso de estudio de una edificación (ej. una vivienda unifamiliar, un pequeño edificio de apartamentos o una sección de un edificio comercial/industrial). Deberá diseñar y calcular las redes hidrosanitarias completas, incluyendo:

  - **Red de agua potable:** Acometida, medidor, tuberías de distribución, puntos de consumo, válvulas y elementos de reserva (tanques).
  - **Red de agua caliente:** Calentador y tuberías de distribución.
  - **Red de aguas residuales:** Desagües de aparatos, ramales, bajantes, ventilaciones y elementos de saneamiento como cajas de inspección, trampas de grasas y desarenadores.
  - Red de aguas lluvias: Cubiertas, bajantes, canales, sumideros y conexión a la red pública o a sistemas de aprovechamiento.
    El diseño debe incluir la interpretación de la simbología en los planos, la selección de materiales y accesorios (incluyendo elementos de soporte), el dimensionamiento de tuberías, el cálculo de caudales y presiones, y la representación gráfica en planos (CAD). Todo el proceso debe estar justificado y cumplir estrictamente con la NTC 1500 y los parámetros relevantes del RAS (especialmente Título D para conexiones a redes públicas).

- **Evidencias de aprendizaje:**
  - **Planos de diseño:** Planos arquitectónicos con la superposición de las redes hidráulicas y sanitarias (agua fría, caliente, residual, lluvias, grises), incluyendo la simbología, elevaciones, diámetros, pendientes, trazado, ubicación de aparatos, válvulas, cajas de inspección y elementos de soporte.
  - **Memoria de cálculo:** Documento que detalle los cálculos de dotaciones, caudales, presiones, pérdidas de carga, dimensionamiento de tuberías y justificación de la selección de materiales y equipos, referenciando la normativa aplicada (NTC 1500, RAS).
  - **Listado de materiales y accesorios:** Cuantificación detallada de todos los elementos necesarios para la instalación.
  - **Presupuesto estimado:** Costo aproximado de los materiales y la mano de obra para la instalación diseñada.

- **Instrumentos de evaluación:**
  - Rúbrica para la evaluación de los planos de diseño (claridad, completitud, cumplimiento normativo, legibilidad).
  - Rúbrica para la memoria de cálculo (precisión de cálculos, justificación técnica, aplicación de normativa, organización).
  - Lista de chequeo para el listado de materiales y presupuesto (coherencia, completitud).
- **Evidencias de actividades prácticas:**
  - Presentación y defensa del proyecto de diseño ante el instructor y compañeros.
- Ambiente requerido:
  Ambiente de formación con computadores equipados con software CAD (ej. AutoCAD, Revit) y software de cálculo hidráulico/sanitario (opcional, pero recomendado). Mesas de trabajo para dibujo y discusión.

- **Estrategias o técnicas didácticas activas:**
  - **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP):** El diseño de la red hidrosanitaria es el proyecto central.
  - **Resolución de Problemas:** Enfrentar desafíos de diseño y optimización.
  - **Revisión por Pares:** Intercambio de diseños entre aprendices para retroalimentación constructiva.
  - **Clases Invertidas:** El aprendiz investiga y prepara el diseño, y el tiempo en el ambiente de formación se usa para resolución de dudas y aplicación práctica.
  - **Simulación:** Uso de software para simular el comportamiento de la red.
- **Materiales de formación:**
  - **Software:**
    - Software CAD (ej. AutoCAD, Revit, ArchiCAD, etc.).
    - Software de cálculo hidráulico (ej. EPANET, WaterGEMS, Sewergems, etc.).
    - Suite ofimática (procesador de texto, hoja de cálculo).
  - **Herramientas de dibujo tradicional:**
    - Papel de dibujo técnico (A3, A4).
    - Lápices, portaminas, borrador.
    - Escalímetro y reglas.
    - Calculadora científica.
  - **Documentación de referencia:**
    - Versión digital y/o impresa de la NTC 1500 y las Resoluciones del RAS.
    - Catálogos de fabricantes de tuberías, accesorios, aparatos sanitarios y equipos (bombas, calentadores).
- **Material de apoyo:**
  - NTC 1500:2023 (versión completa).
  - RAS (Títulos D, G, I y resoluciones modificatorias).
  - Manuales de diseño de instalaciones hidrosanitarias (ej. de fabricantes de tuberías, libros de texto especializados).
  - Catálogos de fabricantes de aparatos y accesorios hidrosanitarios.
  - Ejemplos de planos y memorias de cálculo de proyectos reales.
  - Tutoriales de software CAD y de cálculo.
- **Duración en horas:** 60 horas.

3.4 Actividades de Transferencia del Conocimiento: "Elabore un pequeño montaje de una red domiciliaria junto con su acometida y demás elementos que la componen y que permita realizar pruebas de presión y estanqueidad"

- Descripción de la actividad:
  En esta actividad, el aprendiz aplicará los conocimientos adquiridos en un entorno práctico y simulado. En grupos, los aprendices construirán un pequeño módulo de una red hidrosanitaria domiciliaria a escala, que incluya:
  - Una sección de acometida de agua potable.
  - Un medidor de agua (simulado o real) y un dispositivo de regulación.
  - Tuberías de distribución de agua fría y caliente con puntos de consumo.

- Una sección de desagüe sanitario (ej. de un lavamanos o inodoro simulado) con su respectivo sifón y ventilación.
- Una sección de desagüe pluvial (ej. un sumidero de piso simulado).
  El montaje debe permitir la realización de pruebas de presión, hermeticidad y estanqueidad en las redes hidráulicas y sanitarias, siguiendo los protocolos de la NTC 1500. Los aprendices deberán alistar los instrumentos, realizar el replanteo de niveles y ejes, ejecutar las pruebas y registrar los hallazgos en los formatos establecidos. El instructor verificará el montaje y la aplicación de los procedimientos técnicos.

- Ambiente requerido:
  Taller de construcción o laboratorio de instalaciones, con mesas de trabajo, acceso a puntos de agua y desagüe, y ventilación adecuada.
- **Estrategias o técnicas didácticas activas:**
  - **Aprendizaje Práctico/Hands-on:** Construcción física del montaje.
  - **Simulación de Entorno Real:** Recreación de una sección de instalación domiciliaria.
  - **Trabajo Colaborativo:** Distribución de roles y responsabilidades en el grupo.
  - **Demostración y Supervisión:** El instructor realizará demostraciones de técnicas de unión y prueba, supervisando de cerca el trabajo de los aprendices.
  - **Resolución de Problemas en Situación Real:** Identificación y corrección de posibles fugas o fallas durante las pruebas.
- **Materiales de formación:**
  - **Tubos y accesorios:** Tuberías de PVC y CPVC de diferentes diámetros (ej. ½”, ¾”, 1”, 2”, 3”, 4”) y una variedad de accesorios (codos, tees, uniones, sifones, tapones).
  - **Herramientas para plomería:** Cortatubos, sierra de mano, lija, cinta de teflón, llaves de ajuste, pistola de calor.
  - **Adhesivos y limpiadores:** Cemento solvente para PVC/CPVC, limpiador para tuberías plásticas.
  - **Equipos para pruebas:** Bomba manual o eléctrica para prueba de presión, manómetro calibrado, tapones de prueba para desagües.
  - **Herramientas de medición y verificación:** Cinta métrica, nivel de burbuja, plomada.
  - **Elementos de seguridad:** Equipos de protección personal (EPP) como guantes, gafas de seguridad, protectores auditivos.
- **Material de apoyo:**
  - Secciones de la NTC 1500 relacionadas con pruebas de presión y estanqueidad.
  - Manuales de instalación de tuberías y accesorios de fabricantes.
  - Videos tutoriales sobre técnicas de unión de tuberías y ejecución de pruebas.
  - Protocolos de prueba estandarizados.
  - Formatos de registro de resultados de pruebas.
- **Como producto el aprendiz debe presentar:**
  - **Evidencias de aprendizaje:**
    - **Montaje físico funcional:** El módulo de red hidrosanitaria construido, capaz de ser sometido a pruebas.
    - **Informe técnico de pruebas:** Documento que incluya:
      - Descripción del montaje realizado (con fotos).
      - Protocolo de pruebas aplicado (presión, hermeticidad, estanqueidad).
      - Valores hallados en la medición.
      - Análisis de los resultados y conclusiones sobre la conformidad del montaje.

        - Reporte de novedades identificadas.
    - **Video o registro fotográfico:** Secuencia del proceso de montaje y ejecución de las pruebas.
  - **Instrumentos de evaluación:**
    - Lista de chequeo para el montaje físico (calidad de uniones, cumplimiento de diseño, seguridad).
    - Rúbrica para el informe técnico de pruebas (claridad, precisión de datos, análisis, conclusiones).
    - Observación directa del instructor durante la ejecución de las pruebas prácticas (habilidades técnicas, trabajo en equipo, aplicación de EPP).
- **Duración en horas:** 30 horas.

4. PLANTEAMIENTO DE EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA EVALUACIÓN EN EL PROCESO FORMATIVO

La evaluación de la competencia "PROBAR INSTALACIONES TÉCNICAS DE ACUERDO CON PLANOS Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN" se realizará de manera integral, considerando los siguientes tipos de evidencias:

- **Evidencias de Conocimiento (Saber):**
  - Mapa conceptual/Esquema y Reflexión Escrita.
  - Tabla Comparativa e Informe Escrito sobre Normativa.
  - Memoria de Cálculo del Diseño Hidrosanitario.
- **Evidencias de Desempeño (Saber Hacer):**
  - Presentación Oral del Proyecto de Diseño.
  - Ejecución del Montaje de la Red Domiciliaria.
  - Realización de Pruebas de Presión y Estanqueidad.
- **Evidencias de Producto (Resultado):**
  - Planos de Diseño Hidrosanitario.
  - Listado de Materiales y Presupuesto.
  - Montaje Físico Funcional.
  - Informe Técnico de Pruebas.

La combinación de estas evidencias permitirá al instructor verificar que el aprendiz ha logrado los resultados de aprendizaje esperados y ha desarrollado la competencia de manera integral, preparándolo para los desafíos del mercado laboral.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendiz, se considerarán los siguientes criterios, que reflejan la adquisición de los saberes conceptuales y de proceso:

- Caracteriza el tipo de instalaciones de acuerdo con la normatividad vigente.
- Lista las instalaciones de acuerdo con el tipo de proyecto a ejecutar.
- Construye una tabla de caracterización de materiales.
- Ubica en el plano los artefactos eléctricos, puntos hidráulicos, sanitarios y de gas.
- Listas materiales de acuerdo con el tipo de instalación.
- Contrasta los parámetros diferenciadores de cada tipo de red.

- Explica las diferencias entre los elementos de las redes y sus funciones.
- Ordena los procesos constructivos de cada tipo de red.
- Reporta en los formatos establecidos los hallazgos encontrados.
- Cataloga los parámetros según el tipo de instalación.
- Prepara instrumentos para la aplicación de pruebas.
- Establece el orden de las actividades a ejecutar en el proceso de prueba.
- Consigna en formatos establecidos los valores hallados en la medición.
- Presenta listas de chequeo de los procedimientos realizados.
- Vincula los elementos de la instalación de acuerdo con planos.
- Organiza las actividades para la construcción de la red de suministro de agua potable.
- Construye tabla de puntos y elementos de instalación hidrosanitaria.
- Aplica la normatividad vigente en la verificación de las instalaciones.
- Realiza informes y reportes producto de la verificación de las instalaciones.
- Vincula los parámetros a verificar según el tipo de aparato a inspeccionar.
- Aplica los procedimientos establecidos en manuales de fabricante.
- Constata que los sellos sean adecuados.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Acometida:** Conexión de una edificación a la red pública de servicios (agua potable, alcantarillado).
- **Aguas Grises:** Aguas residuales provenientes de lavamanos, duchas, lavadoras, que pueden ser tratadas y reutilizadas para fines no potables.
- **Aguas Lluvias:** Aguas provenientes de la precipitación atmosférica que escurren por superficies y son recolectadas.
- **Aguas Residuales Domésticas:** Aguas provenientes de actividades domésticas (baños, cocinas) que contienen desechos orgánicos.
- **Ambiente de Formación:** Espacio físico o virtual donde se desarrollan las actividades de aprendizaje en el SENA.
- **Aprendiz:** Denominación del estudiante en el modelo de Formación Profesional Integral (FPI) del SENA.
- **Bajante:** Tubería vertical que conduce las aguas residuales o lluvias desde los pisos superiores de una edificación.
- **Caja de Inspección:** Estructura que permite el acceso a las tuberías de alcantarillado para inspección y mantenimiento.
- **Competencia:** Capacidad demostrada para realizar una tarea o conjunto de tareas, combinando conocimientos, habilidades, actitudes y valores.
- **Desarenador:** Estructura utilizada para remover las partículas de arena y otros sólidos pesados de las aguas residuales.
- **Estanqueidad:** Cualidad de un sistema de ser hermético y no permitir el paso de fluidos (agua, aire).
- **FPI (Formación Profesional Integral):** Sistema educativo del SENA que integra conocimientos técnicos y tecnológicos con el desarrollo de habilidades blandas y valores.
- **Hermeticidad:** Capacidad de una tubería o sistema para impedir la entrada o salida de un fluido.
- **ICONTEC:** Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, organismo nacional de normalización en

Colombia.

- **Instalación Hidráulica:** Conjunto de tuberías, accesorios y aparatos para el suministro y distribución de agua potable (fría y caliente) dentro de una edificación.
- **Instalación Sanitaria:** Conjunto de tuberías, accesorios y aparatos para la recolección y evacuación de aguas residuales y lluvias de una edificación.
- **Instructor:** Denominación del docente o profesor en el modelo FPI del SENA.
- **Material de Formación:** Recursos didácticos utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el SENA.
- **NTC 1500:** Norma Técnica Colombiana que establece el Código Colombiano de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias para edificaciones.
- **NSR-10:** Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente.
- **Plano:** Representación gráfica de un proyecto de construcción, incluyendo detalles de diseño y ubicación de elementos.
- **Presión Hidrostática:** Presión ejercida por una columna de agua en reposo.
- **Prueba de Presión:** Procedimiento para verificar la resistencia y estanqueidad de una tubería o sistema bajo una presión determinada.
- **RAS (Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico):** Normativa que regula la planificación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de los sistemas públicos de acueducto, alcantarillado y aseo en Colombia.
- **Replanteo de niveles y ejes:** Proceso de ubicar en el terreno los puntos de referencia de un proyecto de construcción.
- **Resultado de Aprendizaje:** Declaración verificable de lo que un aprendiz debe saber, comprender y ser capaz de hacer al finalizar un proceso formativo.
- **Sifonaje:** Fenómeno de succión que puede vaciar el sello hidráulico de un sifón, permitiendo el paso de gases del sistema de alcantarillado.
- **Sifón:** Dispositivo en forma de "U" o "P" que retiene una pequeña cantidad de agua para evitar el paso de gases del alcantarillado.
- **Simbología:** Conjunto de signos y figuras convencionales utilizados en planos para representar elementos de las instalaciones.
- **Especificaciones de Construcción:** Documentos que detallan los requisitos técnicos, materiales, métodos y estándares de calidad para la ejecución de una obra.
- **Trampa de Grasas:** Dispositivo diseñado para separar y retener grasas y aceites de las aguas residuales antes de que ingresen a la red sanitaria.

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- ICONTEC. (2017).
  NTC 1500: Código Colombiano de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias. (Adopción modificada del International Plumbing Code (IPC) 2009).
- ICONTEC. (2015).
  Decreto 1595 de 2015. (Organismo nacional de normalización).
- ICONTEC. (2023).
  NTC 1500:2023: Instalaciones hidráulicas y sanitarias. (Sexta Edición, ratificada 15/03/2023).
- ICONTEC. (2023).
  NTC 1500:2023: Instalaciones hidráulicas y sanitarias. (Adopción modificada del International Plumbing Code

(IPC) 2021).

- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2017). *Resolución 0330 de 2017: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009*.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2021). *Resolución 0799 de 2021: Por la cual se modifica la Resolución 0330 de 2017*.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2022). *Resolución 0548 de 2022: Por la cual se adiciona un artículo transitorio a la Resolución 799 de 2021*.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2000). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS)*. (Resolución 1096 de 2000, derogada por Res. 0330 de 2017, pero referenciada para regímenes de transición).
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2021). *Resolución 0799 de 2021*. (Criterios de gestión de riesgos y sostenibilidad social).
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2022). *Resolución 0548 de 2022*. (Régimen de transición para proyectos en preinversión).
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2017). *Resolución 0330 de 2017*. (Regímenes de transición para proyectos).
- NTC 1500. (s.f.). *Norma Técnica Colombiana NTC 1500*. (Establece requisitos para instalaciones hidráulicas y sanitarias).
- NSR-10. (s.f.). *Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente*.
- Ministerio de Educación Nacional. (s.f.).
- PDE Colombia S.A.S. (2025).
  Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (s.f.). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), Título D*. (Requisitos y estándares para sistemas de aguas residuales y lluvias, incluyendo pruebas).
- Decreto 3102 de 1997. (1997). *Por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua*.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (s.f.). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), Título D*. (Denominación, entidad, objetivos, tipos de sistemas, etapas de proyecto, parámetros técnicos).
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (s.f.). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS*.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (s.f.). *RAS Título I*. (Componente Ambiental).
- Camacol. (2021). *Resolución 0799 de 2021 - Modifica resolución 330/17. Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS*.
- RAS Título D. (s.f.). *Sistemas de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales Domésticas y Aguas Lluvias*.
- RAS Título G. (2000). *Aspectos Complementarios*.
- Decreto 3102 de 1997. (1997). *Decreto 3102 de 1997*.

- RAS Título C. (s.f.). *Sistemas de Potabilización*.
- RAS Título D. (s.f.). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS Título D*.
- Resolución 0799 de 2021. (2021). *Resolución 0799 de 2021 - Modifica resolución 330/17*.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2017). *Resolución 0330 de 2017*.
- RAS. (2017). *Nueva Resolución 0330 de 2017 - Reglamento Técnico RAS*.
- NSR-10. (s.f.). *NSR-10 Titulo B*.

Otras citas

1. NTC1500 | PDF | Colombia | Ingeniería - Scribd, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://es.scribd.com/document/372658040/NTC1500
2. NTC 1500:2023 Instalaciones hidráulicas y sanitarias., fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://tienda.icontec.org/gp-ntc-instalaciones-hidraulicas-y-sanitarias-ntc1500-2023.html
3. Norma Técnica Colombiana NTC 1500 | PDF | Colector de aguas pluviales - Scribd, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://es.scribd.com/document/636578936/Untitled
4. NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería | PDF | Colector de aguas pluviales - Scribd, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://es.scribd.com/document/545856845/Ntc-1500-Codigo-Colombiano-de-Fontaneria
5. NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1500 actualizada 2023.pptx - SlideShare, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://es.slideshare.net/slideshow/norma-tecnica-colombiana-ntc-1500-actualizada-2023-pptx/268284638
6. Decreto 3102 de 1997 Nivel Nacional - Bogotá, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=3333
7. Nueva Resolución 0330 de 2017 - Reglamento Técnico RAS - ACODAL Occidente, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://acodal.com/nueva-resolucion-ras/
8. Resolución 330 del 08062017 - Nuevo RAS_compressed.pdf - Camacol, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://camacol.co/sites/default/files/descargables/Resoluci%C3%B3n%20330%20del%2008062017%20-%20Nuevo%20RAS_compressed.pdf
9. RESOLUCIÓN NÚMERO - Minvivienda, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/resolucion-0548_2022.pdf
10. Decreto 3102 de 1997 Por el cual se reglamenta el artículo 15 de la L, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://www.sanidadfuerzasmilitares.mil.co/transparencia-acceso-informacion-publica/2-normatividad/2-2-busqueda-normas/2-2-2-sistema-busquedas-normas-propio-1/normograma-digsa/grupo-planeacion-estrategica-proplaes/grupo-administracion-sistema-integrado-2/normas-externas-aplicadas-al-regimen/decreto-3102-1997-se-reglamenta-articulo
11. TÍTULO D - Minvivienda, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/titulo_d.pdf
12. TÍTULO I - Minvivienda, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/100811_titulo_i_ras-_.pdf
13. RAS Titulo G | PDF | Cloruro de polivinilo | Hormigón - Scribd, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://es.scribd.com/document/27172520/RAS-Titulo-G
14. NTC 1500 2017 | PDF - Scribd, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://es.scribd.com/document/499345249/NTC-1500-2017
15. NTC 1500 - (Quinta) | PDF - Scribd, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://www.scribd.com/document/727203347/4-NTC-1500-Quinta
16. RESOLUCION 0799 DE 2021 - SUIN-Juriscol, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30044317
17. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS | Min vivienda, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico-reglamento-tecnico-sector-reglamento-tecnico-del-sector-de-agua-potable-y-saneamiento-basico-ras
18. Resolución 799 de 2021 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, fecha de acceso: agosto 6, 2025,

https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=119747
19. Modifica resolución 330/17. Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS. | Camacol - Cámara Colombiana de la Construcción, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://camacol.co/descargable/resolucion-0799-de-2021-modifica-resolucion-33017-reglamento-de-agua-potable-y
20. Resolución 0548 de 26 de julio de 2022 - Min vivienda, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://minvivienda.gov.co/reglamento-tecnico-del-sector-de-agua-potable-y-saneamiento-basico-ras/resolucion-0548-de-26-de-julio-de-2022
21. NSR-10 – Título B – Cargas, fecha de acceso: agosto 6, 2025, http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/facultades/f_ingenieria/pregrado/civil/documentos/NSR-10_Titulo_B.pdf
22. NORMA TÉCNICA NTC COLOMBIANA 4595 - Ministerio de Educación Nacional, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-355996_archivo_pdf_norma_tecnica.pdf
23. LA NORMA NTC 1500 – 2023: Diseño de instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificios industriales - PDE COLOMBIA S.A.S, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://pdecolombiasas.co/la-norma-ntc-1500-2023-diseno-de-instalaciones-hidraulicas-y-sanitarias-en-edificios-industriales/
24. Ras2016 titulo d | PDF - SlideShare, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://es.slideshare.net/slideshow/ras2016-titulo-d/241910418
25. Resolución 0330 - 2017 - Minvivienda, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://minvivienda.gov.co/normativa/resolucion-0330-2017-0
26. REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RAS - 2000 - Procurement Notices, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=16483
27. NTC 1500:2020 Instalaciones hidráulicas y sanitarias, fecha de acceso: agosto 6, 2025, https://tienda.icontec.org/gp-instalaciones-hidraulicas-y-sanitarias-ntc1500-2020.html

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)				

8. CONTROL DE CAMBIOS

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					