



PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **Dibujo y modelado arquitectónico y de ingeniería**
- Código del Programa de Formación: **3152251**
- Nombre del Proyecto Formativo : **Levantamiento de información arquitectónica y de redes del centro de industria y la construcción SENA regional Tolima - en la vigencia 2021-2023**
- Fase del Proyecto: **Ejecutar**
- Actividad de Proyecto Formativo : **Dibujar mediante técnicas manuales el proyecto arquitectónico**
- Competencia: **Modelar planos de construcción según especificaciones y técnicas digitales (280301197)**
- Resultados de Aprendizaje: **Dibujar mediante técnicas digitales el proyecto arquitectónico. (Levantamiento arquitectónico)**
- Duración de la Guía de Aprendizaje : **60 Horas**

2. PRESENTACIÓN

En la última década, la manera de trabajar de los diseñadores y dibujantes ha cambiado considerablemente. La tecnología CAD (Computer Aided Design) ha pasado por un proceso evolutivo para ayudar a diseñadores, arquitectos, ingenieros y otros profesionales a crear dibujos y modelos, cada vez más rápido, dinámicos y con precisión. Existen en el mercado muchos programas que llevan a cabo estas tareas y han permitido revolucionar el proceso de diseño, reducir tiempos de ejecución y facilitar la creación de diseños cada vez más complejos.

Los software CAD son herramientas muy utilizadas en la actualidad, sin embargo, la industria sigue desarrollándose a un ritmo acelerado y con esta, nuevas tecnologías, metodologías y flujos de trabajo empiezan a emerger. Se trata de BIM (Building Information Modeling), una metodología que permite crear simulaciones de diseños en modelos digitales, recolectando, administrando y coordinando toda la información que implica proyectos de arquitectura e ingeniería. Utilizar la metodología BIM mejora la interacción entre las diferentes disciplinas y asegura un nivel de control



de la información de proyectos de todas las complejidades y alcances. Los procesos en BIM requieren el uso de modelos digitales, lo que implica un software que permita el acceso a un mismo modelo, a todos los profesionales involucrados. Para crear un modelo digital en la metodología BIM, es necesario combinar la información de todos los diseños en un solo “modelo principal” y esto se logra estandarizando los procesos y el software utilizado por los equipos de trabajo, permitiendo gestionar la información de manera inteligente durante todo el ciclo de vida de un proyecto, automatizando procesos de planeación, diseño de esquema básico, anteproyecto, diseño detallado, análisis, documentación, fabricación, logística de construcción, operación y mantenimiento, renovación y/o demolición de edificios. En el proceso enseñanza-aprendizaje, los aprendices realizarán ejercicios prácticos que les permitan desarrollar habilidades en el manejo eficiente de los software AutoCAD y Revit, los más utilizados para la representación y simulación de proyectos de arquitectura e ingeniería en la actualidad. Además, la aplicación de estándares gráficos y flujos de trabajo los facultará en la implementación de estrategias que mejoren la productividad y la comunicación entre empresas, que combinadas con la experiencia en el sector, logren convertirse rápidamente en CAD/BIM Managers.

Según Autodesk, “AutoCAD y Revit son software CAD de uso generalizado para crear dibujos 2D (como planos de pisos, elevaciones, detalles, etc.), objetos y modelos 3D, documentos de construcción e imágenes renderizadas. Si bien hay muchas diferencias entre Revit y AutoCAD, ambos programas se utilizan a menudo dentro de la misma organización. La principal diferencia es que AutoCAD es en primer lugar una herramienta de dibujo para crear geometría básica que represente el mundo real, mientras que Revit se usa para crear geometría que contiene información real, de ahí el término Modelado de información para la construcción o BIM.” Extraído de: <https://latinoamerica.autodesk.com/solutions/revit-vs-autocad>

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Descripción de la(s) Actividad(es) 1. Desarrollar técnicas de dibujo digital para la representación gráfica de proyectos de arquitectura de acuerdo con características del proyecto y estándares gráficos. 2. Desarrollar el modelado de la información topográfica para proyectos de construcción. 3. Desarrollar el modelado de la información urbana y arquitectónica de acuerdo con las características del proyecto y estándares de representación.

- Ambiente Requerido -Sala con 30 computadores de alto rendimiento, AutoCAD, Revit, MS Office y conectividad a Internet; tablero acrílico y pantalla plana o video beam. - Infraestructura de Apoyo: Biblioteca (consulta de información impresa y en bases de datos). Transversal a todas las



actividades. Nota: Con condiciones térmicas, lumínicas y acústicas adecuadas para el desarrollo de la actividad. • Materiales - Memoria USB capacidad > 32 Gb (30 unidades).

3.1 Actividad de Reflexión Inicial

IDENTIFICAR LOS ROLES DEL CAD Y EL BIM EN LA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN. Horas: 4 (cuatro). Técnica Didáctica Activa: Foro Realizar consulta en internet respondiendo a las siguientes preguntas; ¿Que es CAD? Y ¿Qué es BIM? Posteriormente participar en el foro creado en la plataforma Blackboard para tal fin, el objetivo es el de dar una opinión sobre los roles que cumple el CAD y el BIM en los procesos de documentar proyectos de arquitectura e ingeniería y el futuro de estas tecnologías en países en desarrollo. Luego en mesa redonda, el instructor orienta a los aprendices a plantear nuevas preguntas y los conduce a concluir sobre los temas planteados. 3.2 Actividades De Contextualización E Identificación De Conocimientos Necesarios Para El Aprendizaje. Horas: 4 (cuatro). Técnica Didáctica Activa: Mapa Cognitivo de Secuencia A partir del planteamiento de una situación real para la documentación de proyectos de arquitectura, los aprendices deben dibujar esquemas o diagramas a mano o por medios digitales, donde establezcan los alcances, flujos de trabajo de acuerdo con la complejidad de la situación y los recursos a utilizar para resolver la situación planteada.

3.2 Actividades De Contextualización

Identificación De Conocimientos Necesarios Para El Aprendizaje. Horas: 4 (cuatro). Técnica Didáctica Activa: Mapa Cognitivo de Secuencia A partir del planteamiento de una situación real para la documentación de proyectos de arquitectura, los aprendices deben dibujar esquemas o diagramas a mano o por medios digitales, donde establezcan los alcances, flujos de trabajo de acuerdo con la complejidad de la situación y los recursos a utilizar para resolver la situación planteada.

3.3 Actividades De apropiación de los Conocimientos Necesarios Para El Aprendizaje.

3.3.1 DESARROLLAR TÉCNICAS DE DIBUJO MANUAL PARA LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA DE ACUERDO CON CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO Y ESTÁNDARES GRÁFICOS.

La representación gráfica de proyectos de arquitectura involucra el desarrollo de dibujos 2D y modelos 3D en los procesos de diseño y construcción de edificaciones. Los dibujantes CAD trabajan con arquitectos e ingenieros para documentar proyectos de construcción en sus diferentes fases y según sus necesidades. Para realizar estas actividades, los dibujantes deben tener conocimientos en matemáticas, geometría, sistemas constructivos, representación gráfica, estándares gráficos, flujos de trabajo y habilidades en el manejo de las herramientas CAD. De acuerdo con lo anterior, es necesario que los instructores creen un ambiente similar al del mundo real, donde los aprendices trabajen adquiriendo una metodología adecuada para resolver problemas que se les presentaran en su futura práctica profesional y motivarlos a implementar estándares y flujos de trabajo por



encima del nivel que demanda el sector. Durante la actividad se debe evaluar el desempeño de los participantes y al finalizar, se evaluarán los productos desarrollados en medio manual inicialmente y digital identificando aciertos y acciones de mejora.

Productos a entregar: ArchivoDWG Planta1erPisoenformamamaneal y digital
Planta2doPisoenformamanealydigital PlantadeCubiertaenformamaneal y digital
Fachadas(4)enformamaneal y digital Cortes(2)enformamanealydigital Formato:

DWG / Técnica: Manual y Digital / Escala: 1:50 Equipo de Trabajo: Conformar grupos de 2 aprendices los cuales determinará el flujo de trabajo a implementar de acuerdo con las características del proyecto.

Equipo de Trabajo: Conformar grupos de 2 aprendices los cuales determinará el flujo de trabajo a implementar de acuerdo con las características del proyecto. Recursos:

- Estándares Gráficos definidos en la actividad 2 de proyecto.
- Diseño arquitectónico a entregar de acuerdo con las fases de Esquema Básico, Anteproyecto y Proyecto o por medio de esquemas realizados a mano alzada o digitales. Actividades: Siguiendo las instrucciones del instructor y posterior a la elaboración de la planimetría manual con el manejo de intensidades de dibujo en los planos propuestos, abrir el programa de Auto CAD 2D

paulatinamente se realiza un reconocimiento de la interfase gráfica del software bajo las orientaciones y demostración del instructor, el punto focal de este momento es el reconocimiento de la agrupación de los diferentes comandos (dibujo, modificación, estandarización, visualización), cuyo fin es facilitar el proceso de la representación gráfica. Para continuar con la actividad y de manera individual observar el video denominado “ Tutorial Autocad 2018 comandos básicos para diseño CAD” se encuentra en el siguiente enlace: https://www.youtube.com/watch?v=Dd0nt_pkv-I en la medida en que se observa el material audiovisual generar preguntas al respecto, seguidamente el instructor en plenaria da respuesta a cada una de las inquietudes expuestas por los aprendices, como paso final se hará una demostración de los aspectos básicos de comando de Auto CAD. Como mecanismo de afianzamiento del aprendizaje desarrollar el taller suministrado por el instructor el cual contiene ejercicios prácticos para la representación de figuras geométricas, la evidencia de este proceso debe ser entregado en la plataforma Blackboard en el espacio correspondiente. Inicialmente el instructor define la representación gráfica de los elementos que componen la



edificación entre ellos: la Escala, sistema constructivo y cada una de las características especiales del proyecto, seguidamente se toma como recurso los planos del levantamiento arquitectónico del proyecto en técnica manual, realizar la digitalización del mismo usando cada una de las herramientas y comando abordados anteriormente; para este momento el instructor acompaña el desarrollo y producción de la representación gráfica, se inicia con la realización de esquemas miniatura definiendo flujos de trabajo (árbol organizacional del proyecto, nomenclaturas para archivos, referencias externas) para este aspecto el instructor explica cómo se deben crear. En el momento en que se presenten inconsistencias y fallos en la digitalización del proyecto registrar los hallazgos en el formato suministrado por el instructor. Observación: Tener en cuenta durante el proceso de representación los planos manuales elaborados en un inicio y estándares gráficos (Estructura de Organización de Archivos, Símbolos, Rotulo, Estilos de Texto, Estilos de Cotas, Espesores de líneas, etc), aplicar las directrices del documento “Guía de Estándares para el dibujo de proyectos de Arquitectura” que se encuentra dispuesta en la carpeta material de apoyo.

3.3.2 DESARROLLAR EL MODELADO DE LA INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.

Los modelos topográficos muestran las principales características físicas del terreno, tales como, linderos, vías, caminos, ríos, lagos y bosques, así como las diferencias de altura que existen entre los accidentes de la tierra tales como valles y colinas (llamadas también relieves verticales).

El desarrollo de la tecnología aplicada a los instrumentos topográficos ha conducido a la aplicación de nuevas técnicas de levantamiento que permiten acelerar el trabajo de campo, mejorar la precisión y automatizar los procesos de cálculo y dibujo.

Realizar la lectura del documento de apoyo “Representación de planos topográficos” dispuesto en la carpeta de material de apoyo que se encuentra en la plataforma Blackboard, finalizando la lectura participar en una mesa redonda organizada y liderada por el instructor en la cual se orienta hacia la conceptualización generales de un plano topográfico. En un segundo momento resolver el estudio de caso entregado por el instructor, el trabajo se propone en equipos de 4 integrantes. Para el cierre



el instructor en conjunto con el grupo elabora las conclusiones del tema. Seguidamente y en los equipos de trabajo conformados en la actividad anterior, desarrollar los siguientes estudios de caso descritos a continuación:

Estudio de Caso 1 El ingeniero Topográfico lo contrataron para realizar el levantamiento topográfico de un terreno y requiere entregar al cliente el archivo digital en formato DWG con toda la información. El topógrafo, después de realizar el levantamiento, le entrega al dibujante la cartera para que este la digitalice utilizando software CAD y aplicando estándares gráficos para el dibujo topográfico. Para desarrollar el estudio de Caso número 2, se hace de manera conjunta y demostrativa por parte del instructor. En la oficina de arquitectura se requiere modelar el terreno utilizando herramientas BIM para el análisis de las condiciones físicas existentes que puedan afectar el diseño arquitectónico. El ingeniero topográfico envía al BIM manager de la oficina de arquitectura un archivo DWG con las curvas de nivel. El BIM manager le da instrucciones al dibujante de verificar si las curvas de nivel tienen las elevaciones correspondientes y que proceda a importar el archivo en Revit para su modelación utilizando las herramientas Massing and Site.

3.3.3 DESARROLLAR EL MODELADO DE LA INFORMACIÓN URBANA Y ARQUITECTÓNICA DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO Y ESTÁNDARES DE REPRESENTACIÓN.

A través de la historia, modelos tridimensionales de proyectos de arquitectura y urbanismo han sido cruciales para tomar decisiones antes de iniciar la construcción. Los modelos 3D ofrecen la posibilidad de probar diferentes alternativas de diseño y analizar las relaciones entre los elementos que componen el edificio o entornos urbanos y así tomar la decisión más acertada.

La tecnología BIM permite realizar modificaciones a los diseños fácilmente a través de la parametrización de sus objetos, además, la generación automática de las vistas, como fachadas y cortes reducen considerablemente tiempo de trabajo. La documentación de proyectos de arquitectura y urbanismo utilizando la metodología BIM permite a los diseñadores realizar análisis del comportamiento solar, estabilidad estructural, calcular cantidades de obra, coordinación de las instalaciones técnicas, etc. De acuerdo con lo anterior, es necesario que los instructores creen un



ambiente similar al del mundo real, donde los aprendices trabajen adquiriendo una metodología adecuada para resolver problemas que se les presentaran en su futura práctica profesional y motivarlos a implementar estándares y flujos de trabajo por encima del nivel que demanda el sector. Durante la actividad se debe evaluar el desempeño de los participantes y al finalizar, se evaluarán los productos desarrollados en medio digital y así, identificar aciertos y acciones de mejora.

Productos a entregar:

- Modelo Urbanodel Conjunto Residencial (ReferenciaExterna)
- Modelo Edificio Tipo (ReferenciaExterna)
- Modelo Conjunto Residencial (UrbanoyArquitectónico)
- VistaPlanta1erPiso
- VistaPlantaTipo
- VistaPlantadeCubierta
- VistasdeFachadas(4)
- VistasdeCortes(2)
- Formato: RVT

Equipo de Trabajo: Conformar grupos de 2 aprendices los cuales determinara el flujo de trabajo a implementar de acuerdo con las características del proyecto. Recursos:

- Estándares Gráficos definidos en la actividad 2de proyecto.
- Diseño arquitectónico a entregar de acuerdo con las fases de Esquema Básico, Anteproyecto y Proyecto por medio de esquemas realizados a mano alzada o digitales.

Siguiendo las instrucciones del instructor abrir el programa de Revit, paulatinamente se realiza un reconocimiento de la interfase gráfica del software bajo las orientaciones y demostración del instructor, el punto focal de este momento es el reconocimiento de la estrategia BIM a través d ela disposición d elas herramientas.



Para continuar con la actividad y de manera individual observar el video denominado “ Estrategia BIM” proyectado por el instructor, en la medida en que se observa el material audiovisual generar preguntas al respecto, seguidamente el instructor en plenaria da respuesta a cada una de las inquietudes expuestas por los aprendices y como paso final se hará una demostración de los aspectos básicos del desarrollo de proyectos a través de software Revit.

Como mecanismo de afianzamiento del aprendizaje desarrollar el taller suministrado por el instructor el cual contiene ejercicios prácticos para la representación elementos constructivos, la evidencia de este proceso debe ser entregado en la plataforma Blackboard en el espacio correspondiente.

Para dar inicio al siguiente momento de las actividades el instructor expone las características constructivas del proyecto constructivo (caso del proyecto formativo).

Como insumo principal para el desarrollo de la siguiente actividad se toma las plantillas digitales elaboradas en el software CAD del proyecto, desarrollar el modelado de información del edificio, para este momento el instructor acompaña este proceso.

En el momento en que se presenten inconsistencias y fallos en la digitalización del proyecto registrar los hallazgos en el formato suministrado por el instructor. Observación: tener en cuenta durante el proceso de representación los estándares gráficos (Estructura de Organización de Archivos, Símbolos, Rotulo, Estilos de Texto, Estilos de Cotas, Espesores de líneas, etc), aplicar las directrices del documento “Guía de Estándares para el dibujo de proyectos de Arquitectura” que se encuentra dispuesta en la carpeta material de apoyo.

3.4 Actividades de Transferencia del Conocimiento

3.4.1 DESARROLLAR UN PROYECTO ARQUITECTÓNICO A TRAVÉS DE ESTRATEGIAS PARA LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA.

Después de seleccionado el proyecto de vivienda en altura, elaborar las plantillas maestras en CAD según estrategia del software, vincular el CAD con estrategia BIM para obtener el modelado del edificio y con ello la documentación requerida para la ejecución del proyecto.



Los productos serán elaborados individualmente. Productos:

- Plantilla Formato DWG
- Planimetrías del proyecto elaboradas con estrategia BIM

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

Fase del proyecto formativo	Actividad del proyecto formativo	Actividad de Aprendizaje	Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
EJECUTAR	Dibujo y Modelado de proyecto formativo teniendo en cuenta software especializado, requerimientos de curaduría urbana, técnicas de expresión gráfica y normas vigentes		Evidencias de Conocimiento : Cuestionario de Conceptos de Dibujo y Modelado. Evidencias de Desempeño: Lista de Chequeo basada en la observación. Evidencias de Producto: Estructura de organización de los archivos del proyecto con lo siguiente: § Archivos DWG / DWT § Archivos RVT / RFA / RTE § Archivos JPG § Archivos PDF § Archivos DOCS / XLS	1. organiza la interfaz del programa de acuerdo con procedimientos técnicos y requerimientos del proyecto. 2. prepara el espacio de trabajo de acuerdo con procedimientos técnicos. 3. aplica herramientas cad según software y requerimientos del proyecto. 4. dibuja planos arquitectónicos en 2d acorde con herramientas cad. 5. construye objetos 3d de acuerdo con herramientas cad. 6. realiza anotaciones en planos de conformidad con normativa de dibujo y requerimientos del proyecto.	



				7. administra archivos y carpetas con información gráfica de proyectos de construcción de acuerdo a requerimientos. 8. configura parámetros de impresión de planos y presentaciones de acuerdo con formatos, técnica de presentación y condiciones informáticas. 9. desarrolla el proyecto estructural teniendo en cuenta especificaciones y técnicas de expresión gráfica. 10. dibuja instalaciones hidrosanitarias con base en normatividad y especificaciones técnicas del proyecto. 11. dibuja instalaciones eléctricas según requerimientos técnicos y especificaciones. cumple con la programación establecida para la entrega de actividades.	
--	--	--	--	--	--



5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Archivo: Conjunto de datos grabados como una sola unidad de almacenamiento.

Cartera Topográfica: Es el resultado de un levantamiento topográfico el cual sirve para dibujar el plano del terreno.

Estándar: Que sirve como modelo, norma, patrón o referencia para ser corriente. Modelo: Representación a escala de algún objeto

Escala: Sistema proporcional que se emplea para indicar la correspondencia entre el tamaño de un objeto sobre un plano y su tamaño real.

Representar: Ser imagen o símbolo de un objeto, o imitarla perfectamente.

Software: termino genérico que se aplica a los componentes no físicos de un sistema informático, como los programas, sistemas operativos, etc.

DWG: El formato de archivo nativo del software AutoCAD® de Autodesk.

RVT: El formato de archivo nativo del software Revit® de Autodesk.

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Weiss, P. (2005). Guía y estándares para el desarrollo gráfico del proyecto. Bogotá, D. C.: Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares. Weiss, P. (2016). Guía y estándares para el desarrollo gráfico del proyecto. Bogotá, D. C.: Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares. Actualización: Arq. Sergio Trujillo Jaramillo. Panero y Zelnik (2009). Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. Editorial Gustavo Gil. Neufert, Peter (2013) Arte de proyectar en arquitectura. Editorial Gustavo Gil, S.A.

WEBGRAFIA

Autodesk. (2018). Revit frente a AutoCAD Recuperado de <https://latinoamerica.autodesk.com/solutions/revit-vs-autocad>
United States National CAD Standard – V6. (2018). Content. Recuperado de <https://www.nationalcadstandard.org/ncs6/>

The National BIM Standard-United States® (NBIMS-USTM) (2018). About. Recuperado de <https://www.nationalbimstandard.org/about>

Sociedad Colombiana de Arquitectos. Recuperado de <http://www.sociedadcolombianadearquitectos.org>

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	Jose Luis Guzman	Instructor	Construccion	29/04/2021



8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)	Juanita Mejia Basto	Instructor	Construccion	17/10/2025	Actualizacion del formato