



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

ESCUELA DE ARTE Y DISEÑO

PROYECTO DE GRADUACIÓN

GUÍA PARA REPRESENTACIÓN DE DIBUJO ARQUITECTÓNICO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

ARQUITECTO

PRESENTADO POR:

21211257 EDY YOJANA ORTEGA RAMOS

21321030 GISELLE ESTHER GARCÍA MORALES

ASESORA: ARQ. CLAUDIA JIMENA RODRÍGUEZ

CAMPUS SAN PEDRO SULA

ABRIL, 2019

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por brindarnos fortaleza para perseverar en este proyecto y en el transcurso de la carrera.

A nuestros padres por su apoyo incondicional en cada una de las metas que nos hemos propuesto.

A nuestros maestros y asesores en este proyecto de graduación, quienes han contribuido para la investigación y elaboración del presente informe.

RESUMEN EJECUTIVO

En Honduras la carencia de una guía de representación gráfica y contenido de planos constituye una problemática de índole apremiante para catedráticos y profesionales del gremio de la construcción. Esto origina gran variedad de estilos personalizados de representación, causando el constante cuestionamiento acerca de la forma correcta de realización de planos.

Planteada la necesidad nacional de unificar criterios, se han resumido en este trabajo académico las principales normativas internacionales de representación gráfica y contenido de planos, aunado a la recopilación de métodos implementados para el desarrollo de estos dentro de empresas y entidades gubernamentales, como también la formación en dibujo técnico en instituciones educativas de San Pedro Sula.

Se han estudiado estos factores con la principal finalidad de incorporar esta en una guía que proporcione parámetros para un uso tanto académico como profesional, con un alcance primordialmente doméstico, iniciando su aplicación en la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC).

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	15
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
2.1. ANTECEDENTES.....	16
2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	16
2.2.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	16
2.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	17
2.4. HIPÓTESIS Y VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....	17
2.4.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	17
2.4.2. HIPÓTESIS NULA.....	17
2.5. JUSTIFICACIÓN.....	17
III. OBJETIVOS.....	19
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	19
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
VI. MARCO TEÓRICO.....	20
4.1. ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL.....	20
4.1.1. ANÁLISIS MACROENTORNO.....	20
4.1.2. ANÁLISIS MICRO-ENTORNO.....	22
4.1.3. ANÁLISIS INTERNO.....	24
4.2. ESTUDIO DE REFERENTES.....	25
4.2.1. REFERENTES DE CONTENIDO TEMÁTICO Y SECUENCIA LÓGICA.....	26
4.2.2. REFERENTES DE NORMALIZACIÓN.....	33
4.2.3. REFERENTES DE DIAGRAMACIÓN Y LEGIBILIDAD.....	34
4.3. TEORÍA DE SUSTENTO.....	39
4.3.1. GUÍA DE DIBUJO ARQUITECTÓNICO.....	39
4.3.2. TIPOS DE PROYECCIONES.....	47
4.3.3. PRINCIPIOS DE LA REPRESENTACIÓN.....	51
4.3.4. ACOTACIÓN.....	65
4.3.4.1. ESPECIFICACIONES PARA ACOTAR SEGÚN DIN 406.....	67
4.3.4.2. MEDIDAS SEGÚN DIN 406.....	68
4.3.4.3. TIPOS DE DIMENSIONAMIENTO SEGÚN DIN 406.....	68
4.3.5. FASES DE UN PROYECTO.....	70
4.3.6. FASE DE ESTUDIOS PREVIOS.....	71
4.3.7. PROYECTO DE EJECUCIÓN.....	73
4.3.8. PRESENTACIÓN DE LOS PLANOS.....	81
4.3.9. COMPOSICIÓN DE LOS PLANOS.....	81
4.3.10. CAJETÍN DE IDENTIFICACIÓN O CUADRO DE ROTULACIÓN.....	81
4.3.11. DISTRIBUCIÓN DE PLANOS.....	83
V. METODOLOGÍA.....	87
5.1. CONGRUENCIA METODOLÓGICA.....	87

5.2.	ENFOQUE Y MÉTODO.....	88
5.2.1.	UNIDAD DE ANÁLISIS.....	88
5.2.2.	POBLACIÓN	88
5.2.3.	MUESTRA.....	88
5.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS.....	89
5.3.1.	INSTRUMENTO	89
5.3.2.	TÉCNICAS.....	92
5.4.	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	94
5.4.1.	FUENTES PRIMARIAS	94
5.4.2.	FUENTES SECUNDARIAS.....	94
5.4.3.	LIMITANTES DE ESTUDIO.....	94
5.5.	CRONOLOGÍA DE TRABAJO FASE I	95
VI.	RESULTADOS Y ANÁLISIS	99
6.2.	ANÁLISIS CENTROS EDUCATIVOS	107
6.3.	ANÁLISIS EMPRESAS LOCALES.....	107
6.4.	ANÁLISIS COLEGIOS GREMIALES E INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES.....	108
6.4.1.	COLEGIO DE ARQUITECTOS DE HONDURAS.....	108
6.4.2.	COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE HONDURAS	108
6.4.3.	COLEGIO DE INGENIEROS MECÁNICOS, ELÉCTRICOS Y QUÍMICOS DE HONDURAS.....	109
6.4.4.	MUNICIPALIDAD	109
6.5.	RESULTADOS DE ENCUESTA APLICADA EN CARRERA DE ARQUITECTURA DE UNITEC, CAMPUS SAN PEDRO SULA.....	111
6.5.1.	RESULTADOS PREGUNTA 1	111
6.5.2.	RESULTADOS PREGUNTA 2	112
6.5.3.	RESULTADOS PREGUNTA 3	113
6.5.4.	RESULTADOS PREGUNTA 4.....	113
6.5.5.	RESULTADOS PREGUNTA 5.....	115
6.5.6.	RESULTADOS PREGUNTA 6.....	115
6.5.7.	RESULTADOS PREGUNTA 7	116
6.5.8.	RESULTADOS PREGUNTA 8.....	117
VII.	PROPUESTA.....	119
7.1.	ELECCIÓN DE FUNDAMENTOS PARA EL CONTENIDO TEMÁTICO	119
7.1.1.	PAPEL	123
7.1.2.	MÁRGENES.....	123
7.1.3.	CAMPOS EN EL MARCO DEL FORMATO.....	124
7.1.4.	CAJETÍN.....	125
7.1.5.	PLEGADO	127
7.1.6.	EJES	130
7.1.7.	TÍTULOS A ESCALA.....	133
7.1.8.	LÍNEA DE CORTE	134
7.1.9.	DIÁMETRO DE CÍRCULOS PARA OTROS SÍMBOLOS	134
7.1.10.	VENTANAS Y PUERTAS.....	135

7.1.11.	HUMANIZACIÓN	135
7.1.12.	SOMBRAS.....	135
7.1.13.	VEGETACIÓN	135
7.2.	PROPUESTA GRÁFICA.....	136
7.2.1.	COLORES.....	136
7.2.2.	COMO LEER EL DOCUMENTO.....	136
VIII.	CONCLUSIONES	137
IX.	APLICABILIDAD	138
X.	RECOMENDACIONES	139
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	140
	LIBROS RECOMENDADOS	144
	APÉNDICE.....	145
	ANEXOS	186

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Países con estándares <i>CAD</i>	21
Ilustración 2 Países en Latinoamérica con manuales de dibujo arquitectónico.....	22
Ilustración 3 Localización de San Pedro Sula, en el departamento de Cortés, Honduras.....	24
Ilustración 4 Criterios de clasificación de referentes.	25
Ilustración 5 Ejemplificación de plano y formato de hoja, Dibujo de Planos de Ejecución, Arturo Brito.....	30
Ilustración 6 Simbología de Dibujo de Planos de Ejecución, Arturo Brito.	30
Ilustración 7 Normas ISO relevantes. Dibujo Técnico de Isabella Skiba y Bert Bielefeld.....	33
Ilustración 8 Diagramación de Dibujo Técnico, Isabella Skiba; Bert Bielefeld.	34
Ilustración 9 Diagramación del Manual de Dibujo Arquitectónico, Francis D. K. Ching.	36
Ilustración 10 Representación e ilustraciones del Manual de Dibujo Arquitectónico, Francis D. K. Ching.....	36
Ilustración 11 Cortes de dibujo.....	38
Ilustración 12 Simbología de materiales.	38
Ilustración 13 Contenido ideal de una guía de representación de dibujo arquitectónico.....	40
Ilustración 14 Partes de la Norma ISO 128.....	41
Ilustración 15 Contenido respectivo al dibujo y principios de representación.	44
Ilustración 16 Simbología en arquitectura y sus normas correspondientes.....	45
Ilustración 17 Tipologías de planos, presentación y orden.....	46
Ilustración 18 Tipos de proyecciones.	47
Ilustración 19 Vista superior y vista en planta respectivamente.	48
Ilustración 20 Ejemplo de alzados según los puntos cardinales.....	49
Ilustración 21 Ejemplo de sección.	49
Ilustración 22 Ejemplo de vistas tridimensionales.....	50
Ilustración 23 Dibujo en perspectiva.	51
Ilustración 24 Softwares comunes de dibujos asistidos por ordenador.	53
Ilustración 25 Relación entre los formatos de papel de la serie ISO A.....	55
Ilustración 26 Plegado manual de planos.....	57

Ilustración 27 Tipologías básicas de líneas según la norma ISO 128-20:1996.	59
Ilustración 28 Grosos de líneas comunes.....	60
Ilustración 29 Plumillas técnicas y su respectivo grosor de trazo.	60
Ilustración 30 Grosor de línea según norma DIN 6776 (ISO 3098).....	61
Ilustración 31 Ilustración 32 Texturas de materiales según norma DIN 1356-1.	62
Ilustración 33 Texturas de materiales según A/E/C CAD Standard V5.	63
Ilustración 34 Tipografía.....	64
Ilustración 35 Tipografía estándar según la norma UNE-EN ISO 3098-0.....	65
Ilustración 36 Elementos de una cota.	66
Ilustración 37 Ejemplo de Límite dimensional por barras a la izquierda y Límite dimensional por barras y puntos a la derecha.....	68
Ilustración 38 Dimensionamiento de secciones transversales rectangulares, cuadradas y circulares.	69
Ilustración 39 Planos según la fase de proyecto.....	70
Ilustración 40 Planos presentados en un estudio previo a licencia de obra.	71
Ilustración 41 Fases posteriores al estudio previo de un proyecto.....	73
Ilustración 42 Entrega de anteproyecto según Ley Orgánica del CAH.....	75
Ilustración 43 Planos presentados en un proyecto ejecutivo.....	75
Ilustración 44 Representación simplificada de concreto reforzado según BS EN ISO 3766:2003.	78
Ilustración 45 Cajetín según la norma UNE 1-026-83.....	82
Ilustración 46 Cajetín según norma DIN.	83
Ilustración 47 Ejemplos de representación de paredes de demolición y construcción.	84
Ilustración 48 Representación de algunos elementos de paisaje.....	85
Ilustración 49 Cronología de Trabajo Fase 1.	95
Ilustración 50 Cronología de Trabajo Fase 1.	96
Ilustración 51 Cronología de Trabajo Fase 2.	97
Ilustración 52 Cronología de Trabajo Fase 2.	98
Ilustración 53 Diagramación general del contenido del Manual de Dibujo Arquitectónico Erazo-Zapata.....	104

Ilustración 54 Plegado de planos, Manual de Dibujo Arquitectónico Erazo-Zapata.	105
Ilustración 55 Plano de conjunto, Manual de Dibujo Arquitectónico Erazo-Zapata.	105
Ilustración 56 Lista de verificación de planos, Manual de Dibujo Arquitectónico Erazo-Zapata.	106
Ilustración 57 Gráfico de resultados para pregunta 1.....	111
Ilustración 58 Gráfico de resultados para pregunta 2.....	112
Ilustración 59 Gráfico de resultados para pregunta 3.....	113
Ilustración 60 Gráfico de resultados para pregunta 4.....	114
Ilustración 61 Gráfico de resultados para pregunta 5.....	115
Ilustración 62 Gráfico de resultados para pregunta 6.....	116
Ilustración 63 Gráfico de resultados para pregunta 7.....	117
Ilustración 64 Gráfico de resultados para pregunta 8.....	118
Ilustración 65 Resultados estadísticos del contenido temático de la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico.	122
Ilustración 66 Ejemplo de lo que es un campo en el marco de los formatos.....	124
Ilustración 67 Cajetín horizontal tamaño Carta.....	125
Ilustración 68 Cajetín vertical tamaño Tabloide.....	126
Ilustración 69 Plegado de hoja tabloide, sustituto de A3 (Serie ISO).	127
Ilustración 70 Plegado de hoja ARCH C, sustituto de A2 (Serie ISO).	128
Ilustración 71 Plegado de hoja ARCH D, sustituto de A1 (Serie ISO).	128
Ilustración 72 Plegado de hoja ARCH E, sustituto de A0 (Serie ISO).	129
Ilustración 73 Ejemplo de ejes en un proyecto simétrico.....	131
Ilustración 74 Ejemplo de ejes en un proyecto asimétrico.....	131
Ilustración 75 Ejemplo de ejes con paredes curvas.	132
Ilustración 76 Ejemplo de ejes radiales.....	132
Ilustración 77 Ejemplo de ejes con paredes inclinadas.	133
Ilustración 78 Diagramación de como leer la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico.	136
Ilustración 79 Carta de autorización para grabación Arq. José Salomón Rosado.....	173
Ilustración 80 Carta de autorización para grabación Arq. Josué Castro	174

Ilustración 81 Carta de autorización para grabación Arq. Andrea Pleitéz.....	175
Ilustración 82 Carta de autorización para grabación Abraham Sandoval	176
Ilustración 83 Carta de autorización para grabación Ing. Adrián Padilla, presidente CICH.....	178
Ilustración 84 Constancia de Asesoría de Redacción Ing. Nohemy García.....	179
Ilustración 85 Arq. Salomón Rosado arquitecto de Saybe & Asociados.	181
Ilustración 86 Arq. Josué Castro arquitecto de Grupo L.....	181
Ilustración 87 Alumnos tomando clases de dibujo en el CTHA.	182
Ilustración 88 Lic. Abraham Sandoval Coordinador Académico de Taller de CTHA.....	182
Ilustración 89 Exposición ante junta directiva del CAH.	183
Ilustración 90 Visita al CIMEQH.	183
Ilustración 91 Aplicación de encuesta a alumnos de Arquitectura UNITEC campus San Pedro Sula.	184
Ilustración 92 Revisión de Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico.....	184
Ilustración 93 Revisión de Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico con Grupo Foco.	185
Ilustración 94 Representación de dirección de la pendiente en rampas y escaleras.	186
Ilustración 95 Representación de abatimiento de puertas	187
Ilustración 96 Simbología general de planos.	187
Ilustración 97 Requisitos para Aprobación de proyectos de construcción de obras electromecánicas bajo el convenio colegio profesionales.	187
Ilustración 98 Parámetros para determinar requisición de ingenieros electricistas en un proyecto.	187
Ilustración 99 Requisitos para proyectos privadas según CIMEQH.....	187
Ilustración 100 Requisitos de Certificación para Construcción.	187
Ilustración 101 Guía para elaboración de Planes de Contingencia.....	187
Ilustración 102 Guía para elaboración de Planes de Contingencia.	187

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Equivalencias de la NCS CAD Standards	21
Tabla 2 Clasificación de referentes a partir de criterio de estudio	26
Tabla 3 Datos generales de Dibujo Técnico, Isabella Skiba, Bert Bielefeld	26
Tabla 4 Contenido temático de Dibujo Técnico, Isabella Skiba, Bert Bielefeld	27
Tabla 5 Datos generales de Fundamentos para el Dibujo de Planos de Ejecución	28
Tabla 6 Contenido temático de Fundamentos para el Dibujo de Planos de Ejecución, Arturo Brito	29
Tabla 7 Manual Detallado para Planos Arquitectónicos y Constructivos para Taller de Construcción.....	31
Tabla 8 Contenido temático de Manual Detallado para Planos Arquitectónicos y Constructivos para Taller de Construcción.	31
Tabla 9 Datos generales del Manual de Dibujo Arquitectónico, Francis D. K. Ching.....	35
Tabla 10 Guía y Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto	37
Tabla 11 Normativas ISO.....	43
Tabla 12 Vistas Tridimensionales	50
Tabla 13 Instrumentos del dibujo a mano alzada	52
Tabla 14 Ejemplo de capas de vistas en dibujos.....	54
Tabla 15 Ejemplo de capas de anotaciones	54
Tabla 16 Tamaños de papel de la Serie ISO A	56
Tabla 17 Equivalencia de papeles entre series ISO-A, ANSI y Arch.	56
Tabla 18 Tipos de escalas.....	58
Tabla 19 Escalas usadas según tipología de plano	58
Tabla 20 Uso de líneas	59
Tabla 21 Grosos de línea según el A/E/C Standard V5.....	61
Tabla 22 Tipos de letras.....	63
Tabla 23 Elementos de cota	65
Tabla 24 Entrega de proyecto ejecutivo según lo indicado en la Ley Orgánica del CAH.	76
Tabla 25 Tipologías de planos estructurales	77

Tabla 26 Tipologías de planos de instalaciones	79
Tabla 27 Matriz Metodológica	87
Tabla 28 Matriz de selección de empresas para visita.....	93
Tabla 29 Matriz de selección de centros educativos para visita	93
Tabla 30 Datos generales de Manual de Dibujo Arquitectónico	99
Tabla 31 Contenido temático Manual de Dibujo Arquitectónico; Pamela Erazo, Tania Zapata ..	100
Tabla 32 Normativas empleadas en el Manual de Dibujo Arquitectónico, Pamela Erazo; Tania Zapata.....	101
Tabla 33 Tabla comparativa de normativas entre Dibujo Técnico de Bert Bielefeld e Isabella Skiba y el Manual de Dibujo Arquitectónico de Pamela Erazo y Tania Zapata	103
Tabla 34 Planos requeridos para permiso de construcción en Municipalidad de San Pedro Sula, según obra.....	110
Tabla 35 Listado de capítulos, su nombre y/o enfoque	119
Tabla 36 Fundamento del contenido temático de la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico.....	120
Tabla 37 Tamaños de papeles vendidos en empresas	123
Tabla 38 Papel a usar, existente en el mercado	123
Tabla 39 Números de campos para el marco adaptación de normas ISO.....	124
Tabla 40 Categorías descritas en los respectivos cajetines.....	125
Tabla 41 Tamaño de burbuja y quiebre de eje en relación a la escala.....	130
Tabla 42 Tamaño de línea y burbuja de título de plano en relación a la escala	133
Tabla 43 Tamaño de círculo para símbolos de corte y elevación, según escala.....	134
Tabla 44 Indicador de Detalle y Nivel de piso	134
Tabla 45 Plan de Acción en base a Conclusiones	138

GLOSARIO

La definición de los siguientes términos fue extraída del Diccionario de la Real Academia Española, y en algunos casos se consultó fuentes alternas como la Organización Internacional de Estandarización (por sus siglas en inglés, ISO).

DIBUJO LINEAL. Dibujo que se compone de líneas geométricas y se realiza con la ayuda de utensilios como la regla, la escuadra, el compás o el tiralíneas.

DIBUJO. Delineación o imagen dibujada.

ESTANDARIZACIÓN. Proceso de búsqueda de patrones de equilibrio y unificación de las características de un producto o servicio, con el fin de establecer normas de asimilación a un modelo a seguir para la fabricación en serie.

HOMOGENEIZAR. Nivelar, armonizar o conferir homogeneidad o unidad a los elementos de un conjunto o de un ámbito.

GUÍA. Se entiende por guía aquello que tiene por objetivo y fin el conducir, encaminar y dirigir algo para que se llegue a buen puerto en la cuestión de la que se trate.

MANUAL. Libro en que se compendia lo más sustancial de una materia.

NOMENCLATURA. Modo de nombrar las cosas, propio de un autor, corriente o de una época.

NORMATIVA. Conjunto de normas aplicables a una determinada materia o actividad.

PLANO. Representación esquemática, en dos dimensiones y a determinada escala, de un terreno, una población, una máquina, una construcción, etc.

PROYECCIÓN. Línea o figura que resulta, en una superficie, de proyectar en ella todos los puntos de una línea, una figura o un sólido.

REPRESENTACIÓN. Imagen o idea que sustituye a la realidad.

I. INTRODUCCIÓN

El origen de la representación se remonta a la época magdaleniense con el arte rupestre, 30 años antes de Cristo, consistiendo en trazos sobre piedra que permitieron, en ese entonces, la comunicación cotidiana. Años más tarde, se registran pictogramas en Egipto y Mesopotamia, plasmando allí, las ideas del tiempo. Estos avances en representación proporcionaron los primeros esbozos para la realización de planos como instrumento fundamental en la construcción de edificaciones.

Tal como la música es a los oídos y los números a las matemáticas, el dibujo es un lenguaje universal. El dibujo técnico, que con el paso del tiempo se ha ido estandarizando alrededor del mundo, permite la realización de planos, a través de los cuales arquitectos, ingenieros y delineantes pueden expresar su imaginación para convertir sus más grandiosas ideas en realidades palpables.

En Honduras, es evidente la necesidad de una guía de representación gráfica de dibujo arquitectónico que contenga los elementos básicos necesarios para el desarrollo de un proyecto, desde su etapa básica hasta su fase de ejecución.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. ANTECEDENTES

La “Universidad Tecnológica Centroamericana” (UNITEC) requiere de un lineamiento para la realización y evaluación de planos, tanto para alumnos y catedráticos, ya que no existe un parámetro local ni nacional a seguir, esta institución se dispuso a emprender con la elaboración de una guía que sirva primero en la casa de estudio y luego en su entorno.

Los siguientes documentos, ambos elaborados por los alumnos de arquitectura de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC) figuran como antecedentes para el desarrollo de “Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico”, el propuesto en el 2016 por José Paz e Izamar Ramos llamado “Manual de Dibujo Técnico y Representación Arquitectónica” y el del 2017 “Manual de Dibujo Arquitectónico” realizado por Tania Zapata y Pamela Erazo; éste último documento concebido como un manual con normativa de estandarización de planos según su tipología, agrupados en arquitectónicos, estructurales, constructivos y de sistemas, con un enfoque doméstico. El Manual de Dibujo Arquitectónico Erazo-Zapata, se puso a prueba con un grupo de alumnos de la asignatura de Proyecto de Graduación, y éstos tuvieron dificultades para la interpretación del mismo, debido a que la escala no se adaptaba con facilidad a otros proyectos, además, ciertas normativas de representación enlistadas ya no están vigentes, por lo cual, se necesita la verificación de ellas. Adicionalmente, la representación de algunos elementos arquitectónicos no se sustentó mediante normativas, a pesar de la existencia de estas, razones por las cuales UNITEC (carrera de Arquitectura), determinó que se requiere de otro documento que satisfaga las demandas y necesidades del estudiantado para la realización de planos.

2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

2.2.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Se requiere del desarrollo de una Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico para estandarización de criterios en la realización de planos.

2.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Una vez enunciado el problema, se han planteado las siguientes preguntas de investigación:

- 1) ¿Qué normativas pueden constituir la base de la teoría de sustento de una guía de dibujo arquitectónico?
- 2) ¿Qué criterios del entorno laboral y académico de la localidad se deben tomar en cuenta para la elaboración de una guía para representación dibujo de arquitectónico?
- 3) ¿Cuáles son las prácticas principales de representación gráfica y contenido de planos utilizados en empresas, universidades e instituciones técnicas en el medio?
- 4) ¿Cuál es el contenido ideal para una guía de dibujo arquitectónico aplicable a todas las etapas de un proyecto?

2.4. HIPÓTESIS Y VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

La hipótesis de investigación, conocida como H_i , es una especulación declarada por parte de los investigadores, acerca del posible resultado del trabajo investigativo.

Para el presente trabajo, se plantea la siguiente hipótesis:

2.4.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

La revisión de las normativas para la representación gráfica construirá la base para la teoría de sustento del presente informe "Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico".

2.4.2. HIPÓTESIS NULA

No bastará con la inclusión de normativas, sino que será necesario agregar la situación actual de empresas e instituciones educativas que desarrollan dibujo arquitectónico o representación técnico.

2.5. JUSTIFICACIÓN

Debido a la gran variedad de estilos personalizados para representación de dibujo arquitectónico, las autoridades de la carrera de arquitectura de UNITEC han determinado proveer al estudiantado de un documento guía para la realización de planos.

En San Pedro Sula las empresas consultoras e instituciones educativas también muestran la necesidad de estandarización de representación gráfica, aunado a que la Municipalidad tampoco tiene lineamientos que sirvan de directriz para la elaboración de planos, por lo cual, UNITEC desde su sede de San Pedro Sula dará el primer paso para la unificación de este tipo de criterios.

Si no se procura la estandarización de planos se continuará en un desorden, predominando la falta de normalización gráfica; es indispensable comenzar por áreas académicas para unificar el sector profesional, en consecuencia, la implementación académica de esta guía de dibujo contribuirá a la homologación de representación gráfica a nivel profesional en los colegios asociados al rubro de la construcción, tal como el Colegio de Arquitectos de Honduras (CAH), el Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH), así como el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Eléctricos y Químicos de Honduras (CIMEQH).

III. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar una guía de dibujo arquitectónico, con un enfoque primordialmente institucional y alcance doméstico, que constituya un lineamiento para estandarizar la representación gráfica y contenido de los diferentes planos que conforman tanto un anteproyecto como proyecto ejecutivo, tomando a consideración la situación actual de empresas consultoras e instituciones educativas.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Determinar las normativas que serán la teoría de sustento de una guía de dibujo arquitectónico.
- 2) Definir los criterios del entorno laboral y académico de la localidad que se deben tomar en cuenta para la elaboración de una guía para representación dibujo arquitectónico.
- 3) Enumerar las prácticas principales de representación gráfica y contenido de planos utilizados en empresas, universidades e instituciones técnicas en el medio.
- 4) Establecer la temática que unifique la representación gráfica y contenido de planos orientado a un ámbito académico y profesional.

VI. MARCO TEÓRICO

El análisis de la situación actual comprende un estudio del contexto internacional, regional y local en términos de creación y aplicación de manuales o normativas de dibujo arquitectónico.

4.1. ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente, existen diferentes organizaciones que se responsabilizan de la normalización del dibujo técnico, incluyendo el de tipo mecánico y constructivo (arquitectura, ingeniería). La organización más sobresaliente, base de las demás instituciones que rigen la estandarización por país, es la ISO (*International Standardization Organization*). No obstante, esta regulación se ha adaptado al dibujo computarizado o CAD (*Computer Aided Design*) y más recientemente al BIM (*Building Information Modeling*).

4.1.1. ANÁLISIS MACROENTORNO

Dentro del contexto internacional, países como Estados Unidos, Suiza y Reino Unido cuentan con lineamientos de dibujo orientado a la construcción. Entre ellos, destaca la normativa *U.S. National CAD Standard for Architecture, Engineering & Construction (A/E/C)*, creado por el *National Institute of Building Sciences*. de Estados Unidos.

Estos estándares tienen como finalidad simplificar el intercambio de información relacionada a la construcción de un proyecto, coordinando esfuerzos de toda la industria de construcción estadounidense, lo cual reduce costos y genera una mayor eficiencia en el diseño y en los procesos constructivos (NCS National CAD Standard, 2018) .

Con 6 ediciones hasta la actualidad que aplican específicamente a Estados Unidos, estos estándares incluyen en su última edición parámetros tanto para la forma de trabajo CAD como las nuevas técnicas emergentes como el BIM. En ese mismo país, son ampliamente aplicados los AIA (American Institute of Architecture) *Cad Layer Guidelines*, que también estandarizan el dibujo arquitectónico computarizado.

Tabla 1 Equivalencias de la NCS CAD Standards

Estándar	País	Base
BS 1192	Reino Unido	
AEC (UK)		Adaptación de la BS-1192 basada en Uniclass
SIA 2014 (1996)	Suiza	ISO 13567
ÖNORM A 6240-4 (2012)	Austria	

Fuente: García, G., Ortega, E. (2018)

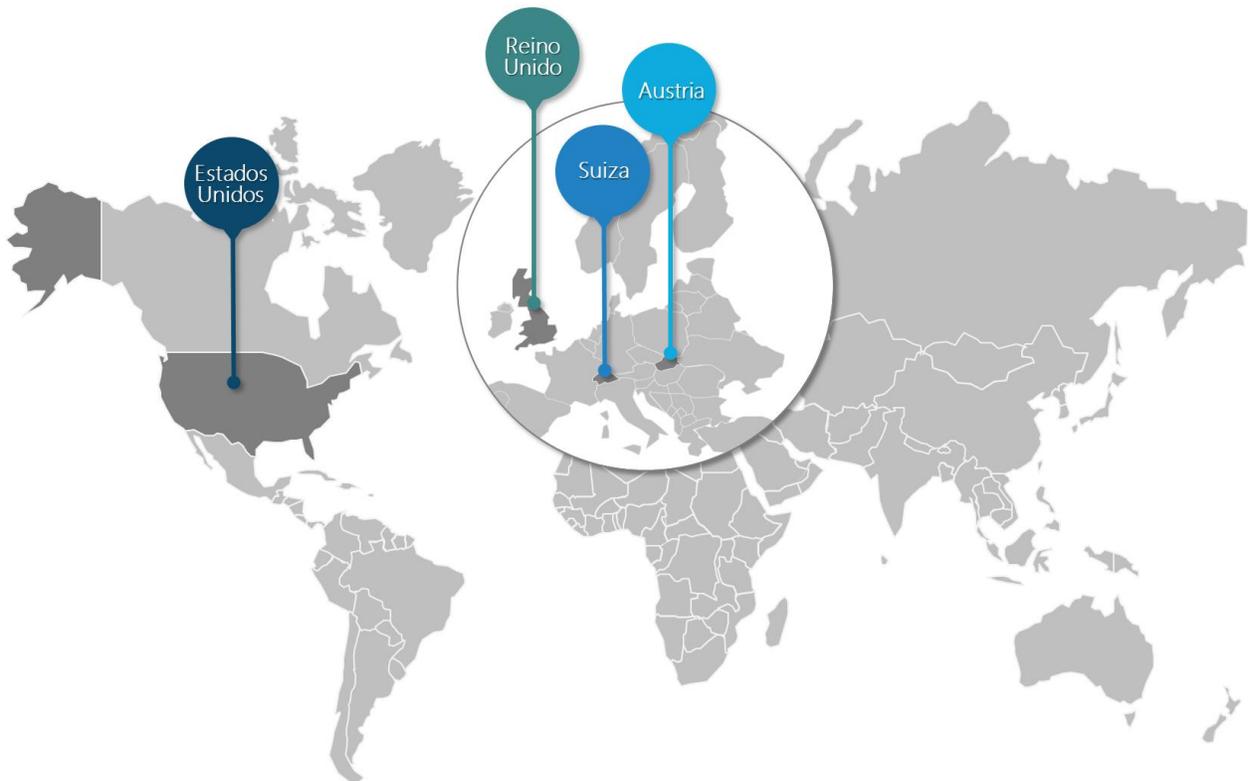


Ilustración 1 Países con estándares CAD.

Fuente: García, G., Ortega, E. (2018)

4.1.2. ANÁLISIS MICRO-ENTORNO

En el entorno latinoamericano, aunque diversos países cuentan con normativas propias de dibujo, sobresalen las guías de Cuba y Colombia.

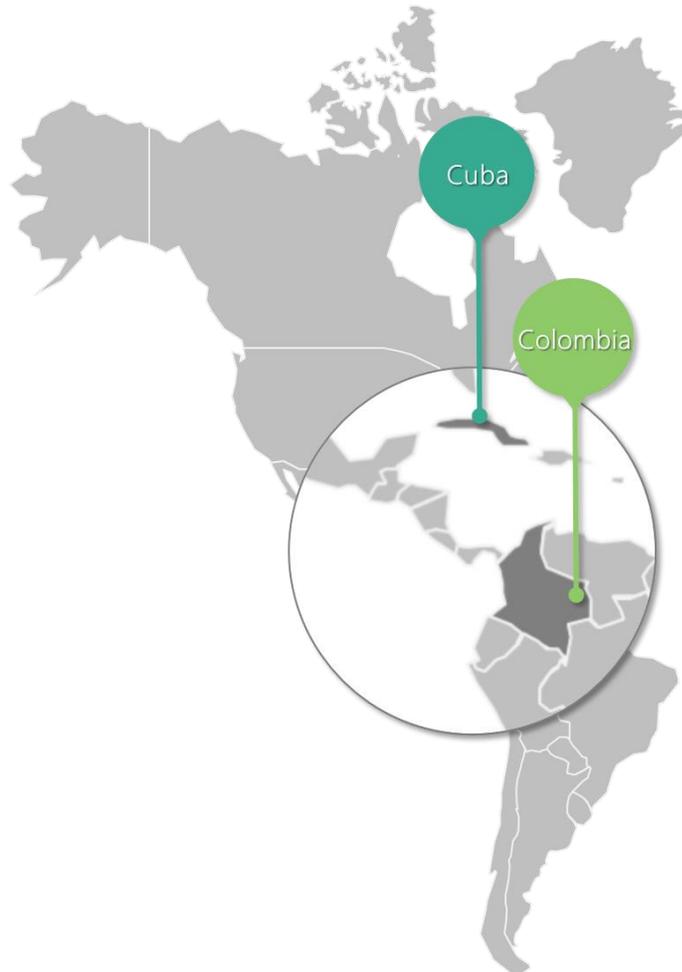


Ilustración 2 Países en Latinoamérica con manuales de dibujo arquitectónico.

Fuente: García, G., Ortega, E. (2018)

- Colombia

Colombia ha normalizado el dibujo arquitectónico a través de la Guía y Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto, publicada por el Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares (CPNAA). El CPNAA es un órgano del estado colombiano creado para velar por el ejercicio de la arquitectura como profesión en ese país.

En el 2018 el CPNAA como órgano del Estado, se consolidará en todo el territorio colombiano, en la formulación de políticas y estrategias que propendan por un ejercicio ético y responsable de la profesión de la Arquitectura y sus profesiones auxiliares. (Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares (CPNAA, 2018, párr. 5)

Mediante la Guía y Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto, el CPNAA ha logrado normalizar el dibujo arquitectónico en Colombia, especialmente en la metodología de trabajo, archivos, configuración de los sistemas de capas y listas de verificación de diferentes planos.

- Cuba

La normalización de la representación gráfica en Cuba se remonta a 1962, cuando la ISO acepta la solicitud de parte del Ministerio de Industrias de Cuba para ser miembro de dicha organización internacional, accediendo a un sin número de normas procedentes de diversos países. Consecuentemente, se publica el Manual No.1 de Normas de Dibujo, de 37 páginas, basado en diferentes normas ISO de dibujo de ingeniería y principios de representación, así como los formatos de papel.

En 1973, después de la presentación de la UNC (Una Norma Cubana) y la NYRCO (Normas y Reglamentos de Construcción, se crea el Instituto Cubano de Normalización, Metrología y Control de Calidad (ICNMCC), hecho que provoca la publicación de diferentes normas y en consecuencia, de diferentes libros de normalización del dibujo, como "Fundamentos para el Dibujo de Planos de Ejecución", de Arturo Brito.

En la década de los 80 también se publicaron libros con énfasis en las normas gráficas, como "Normas Cubanas para Proyectos Arquitectónicos" de Sergio Ferro, y "Normas Cubanas de Dibujo", para luego estrecharse las relaciones entre Cuba y la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT). De esta forma se ha normalizado el dibujo técnico en Cuba, prevaleciendo hasta el siglo XXI (García, 2004).

4.1.3. ANÁLISIS INTERNO



Ilustración 3 Localización de San Pedro Sula, en el departamento de Cortés, Honduras.

Fuente: García, G., Ortega, E. (2018)

En San Pedro Sula, las alumnas de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), Pamela Erazo y Tania Zapata, desarrollaron en 2017 la propuesta llamada "Manual de Dibujo Arquitectónico". El Manual de Dibujo Arquitectónico es un compendio de los diferentes conceptos que involucran la representación gráfica arquitectónica, respaldados por su normativa respectiva, realizado con el fin de homogeneizar la representación gráfica y la realización de planos en la Carrera de Arquitectura de la Escuela de Arte y Diseño (EAD) de UNITEC.

Por medio de un proyecto doméstico, el manual demuestra las calidades de línea, materiales, formato de hoja, detalles e instalaciones, adicionando al final diversas listas de verificación de planos para facilitar la revisión de estos. Con estos elementos, el manual fue aplicado como un ensayo durante la clase de Proyecto de Graduación del año 2017.

4.2. ESTUDIO DE REFERENTES

El estudio de referentes es un método que propone el análisis de documentos de dibujo técnico arquitectónico que proporciona pautas para generar una propuesta de proyecto.

Los criterios de estudio para la evaluación de referentes que se utilizarán en el contexto de guías de dibujo técnico arquitectónico radican primordialmente en el contenido temático, secuencia lógica de la temática, fundamentos de normalización, diagramación y legibilidad de la información, como también la presencia de recursos adicionales (CD, plantilla, hojas de trabajo, etc.).



Ilustración 4 Criterios de clasificación de referentes.

Fuente: García, G., Ortega, E. (2018)

- Contenido temático: Se refiere a los temas tratados en el manual objeto de estudio.
- Secuencia lógica: Consiste en el contenido temático implícito, es decir, el hilo conductor del mismo.
- Fundamentos de normalización: Las normativas que respaldan la forma de representación expuesta en la guía de estudio.
- Diagramación y legibilidad: Representación gráfica de la información.

Tabla 2 Clasificación de referentes a partir de criterio de estudio

Referentes	Criterios				
	Contenido temático:	Secuencia lógica	Fundamentos de normalización	Diagramación y legibilidad	Recursos
Dibujo Técnico, Isabella Skiba; Bert Bielefeld	X	X	X	X	
Fundamentos para el Dibujo de Planos de Ejecución, Arturo Brito	X	X	X	X	
Manual Detallado para Planos Arquitectónicos y Constructivos para Taller de Construcción, Flavio Enrique Ribera	X	X			X
Manual de Dibujo Arquitectónico, Francis D. K. Ching	X	X		X	
Guía y Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto, CPNAA Colombia				X	X

Fuente: García, G., Ortega, E. (2018).

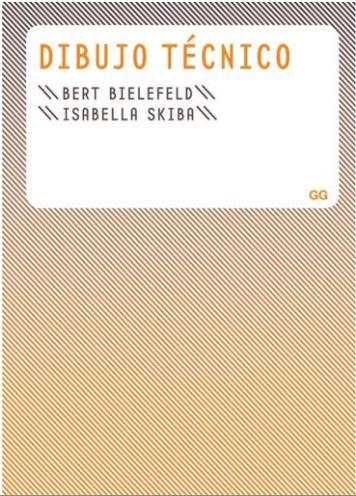
4.2.1. REFERENTES DE CONTENIDO TEMÁTICO Y SECUENCIA LÓGICA

Entre los manuales que destacan por estos criterios de estudio son:

- 1) Dibujo Técnico, Isabella Skiba, Bert Bielefeld

Tabla 3 Datos generales de Dibujo Técnico, Isabella Skiba, Bert Bielefeld

Editorial	GG - Gustavo Gili
Autor (es)	Isabella Skiba, Bert Bielefeld
Número de Ediciones	1° edición
Páginas	74
Idioma	Español
País	Alemania
Año	2010



Fuente: García, G., Ortega, E. (2018). Elaboración basada en (Editorial Gustavo Gili, 2018)

Dibujo Técnico es un libro lanzado en 2010 por Isabella Skiba y Bert Bielefeld, que compila conocimientos fundamentales de dibujo técnico arquitectónico forma didáctica, incluyendo técnicas a mano y de programa de dibujo asistido por ordenador (CAD). Esta guía básica proporciona información distribuida en cuatro capítulos, explicando diferentes sistemas de representación. Además, complementa los conocimientos de representación con las etapas de un proyecto, permitiendo distinguir entre los elementos de un plano de anteproyecto de aquellos de un plano de ejecución.

Tabla 4 Contenido temático de Dibujo Técnico, Isabella Skiba, Bert Bielefeld

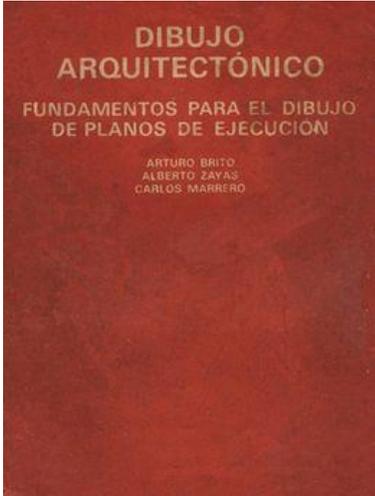
Contenido temático	1. Prólogo
	2. Tipos de Proyecciones
	• Vista superior (o planta de cubierta)
	• Vista en planta
	• Alzado
	• Sección
	• Vistas tridimensionales
	3. Principios de la representación
	• Herramientas
	• Formatos y tipos de papel
	• Escalas
	• Líneas
	• Tramas
	• Rotulación
	• Acotación
	4. Fases del proyecto
	• Estudios previos
	• Anteproyecto
	• Planos de presentación
	• Proyecto básico
	• Licencia de obra
	• Proyecto de ejecución
	• Planos especializados
	5. Presentación de los planos
	• Composición de los planos
	• Cajetín de identificación
	• Distribución de los planos
	Apéndice
	• Símbolos
	• Normas

Fuente: García, G., Ortega, E. (2018). Elaboración basada en (Bielefeld & Skiba, Dibujo Técnico, 2007).

2) Dibujo Arquitectónico. Fundamentos para el Dibujo de Planos de Ejecución, Arturo Brito

Tabla 5 Datos generales de Fundamentos para el Dibujo de Planos de Ejecución

Editorial	Pueblo y Educación
Autor (es)	Arturo Brito
Colaborador (es)	Alberto Zayas, Carlos Marrero
Número de Ediciones	1° edición
Idioma	Español
País	Cuba
Año	1978
Distribución	MINED



Fuente: García, G., Ortega. E. (2018). Elaboración basada en (EcuRed, 2018).

En el año 1978 se realiza el libro de los Fundamentos para el Dibujo de Planos de Ejecución, de los miembros del Instituto Politécnico José Martí: Arturo Brito, Alberto Zayas y Carlos Marrero. Este manual se destinó a las asignaturas relativas al dibujo arquitectónico en dicho país, impartidas en las especialidades de Técnico Medio en Construcción Civil.

Este libro comprende los fundamentos necesarios para que el educando realice los dibujos de los planos de ejecución, para los distintos tipos de objetos de obra arquitectónicos. En él se explican los conceptos referentes a los distintos tipos de dibujo empleados en esta rama de las representaciones, así como su contenido y proceso de ejecución. (EcuRed, párr. 2, 2018)

El libro se divide en seis capítulos y dos anexos con fines de facilitar la comprensión del lector.

**Tabla 6 Contenido temático de Fundamentos para el Dibujo de Planos de Ejecución,
Arturo Brito**

Contenido temático	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capítulo 1 <ol style="list-style-type: none"> . Introducción al dibujo arquitectónico a. Tipologías de planos b. Dibujo de detalles c. Contenido de planos y representación de estos 2. Capítulo 2 <ol style="list-style-type: none"> a. Planos de macro-localización y micro-localización b. Concepto de planta, elevación, corte y sección 6. Capítulo 3 <ol style="list-style-type: none"> a. Proceso para la ejecución de planos de planta, elevación, corte y sección 7. Capítulo 4 <ol style="list-style-type: none"> a. Planos de carpintería de madera, azotea y acabados b. Cuadros de carpintería normalizada, carpintería fuera de norma, herrajes y vidrios c. Contenido y representación de planos de acabados 8. Capítulo 5 <ol style="list-style-type: none"> a. Planos de estructura de hormigón armado b. Replanteo y detalles de cimientos c. Planos de columna, viga y losa fundida 9. Capítulo 6 <ol style="list-style-type: none"> a. Planos de instalaciones de tuberías e instalaciones eléctricas b. Contenido y representación de tuberías e instalaciones eléctricas <p>Anexo 1: Simbología complementaria para instalaciones de tuberías Anexo 2: Simbología complementaria para instalaciones eléctricas</p>
---------------------------	---

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018). Elaboración basada en (EcuRed, 2018).

En términos de secuencia lógica, se presenta un orden temático coherente y propio para el aprendizaje de dibujo arquitectónico, iniciando por temas meramente generales, para posteriormente tratar más a detalle temáticas constructivas. El contenido es digerible y asimilable para el lector, pues no tiende a confundir al ir de lo general a lo específico.

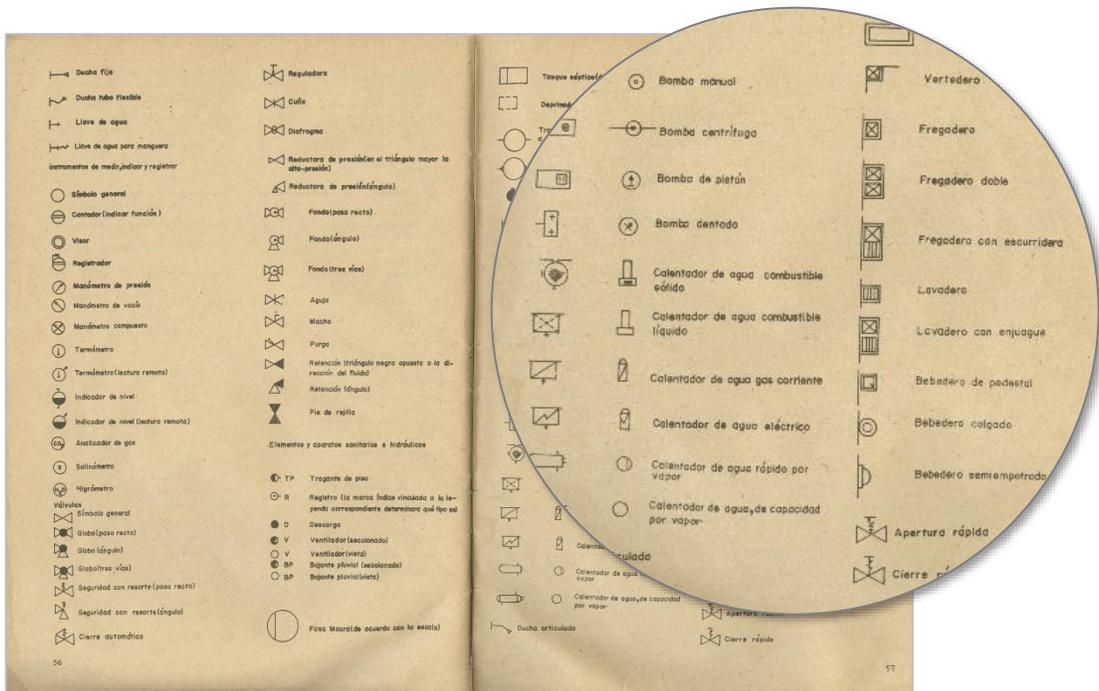


Ilustración 6 Simbología de Dibujo de Planos de Ejecución, Arturo Brito.

Fuente: (Brito, 1978, pág. 56). Fotografía: García, G., Ortega, E. (2018)

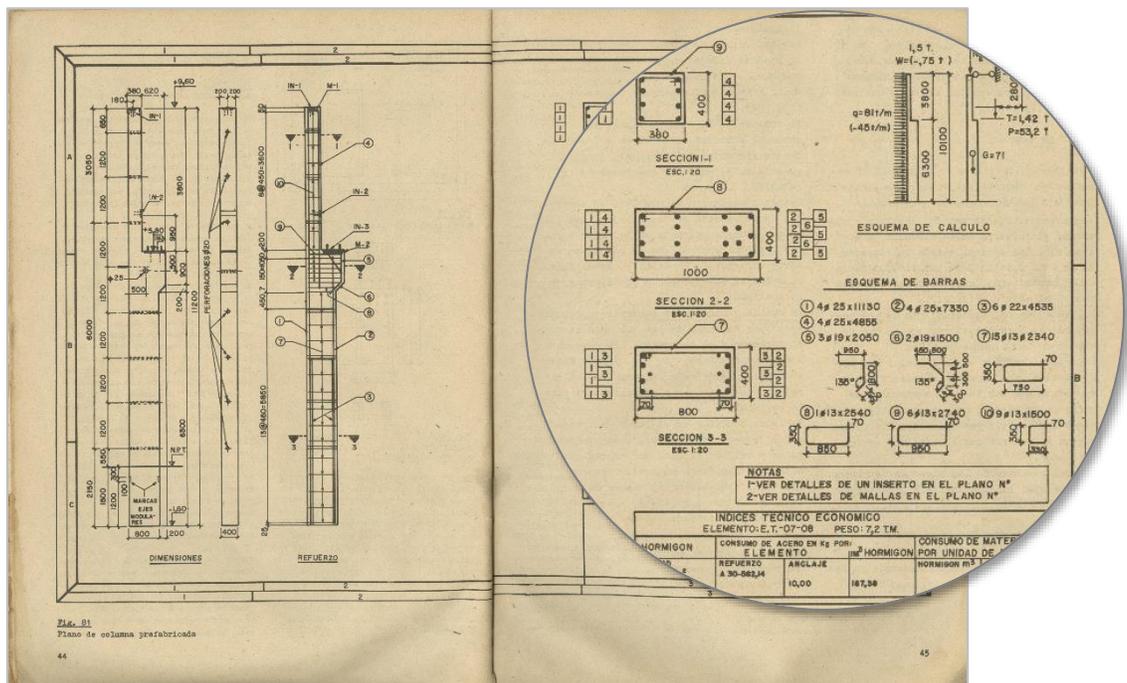
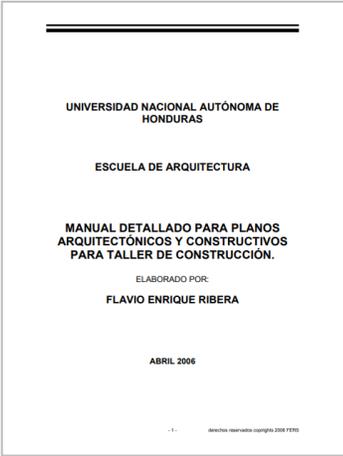


Ilustración 5 Ejemplificación de plano y formato de hoja, Dibujo de Planos de Ejecución, Arturo Brito.

Fuente: (Brito, 1978, pág. 45). Fotografía: García, G., Ortega, E. (2018)

3) Manual Detallado para Planos Arquitectónicos y Constructivos para Taller de Construcción.

Tabla 7 Manual Detallado para Planos Arquitectónicos y Constructivos para Taller de Construcción.

Autor (es)	Flavio Enrique Ribera	
Páginas	99	
Idioma	Español	
País	Honduras	
Año	2006	

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018). Elaboración basada en (Ribera, 2006).

El Manual Detallado para Planos Arquitectónicos y Constructivos para Taller de Construcción es una tesis realizada por Flavio Enrique Ribera, de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) en el año 2006.

Ribera (2006) señala lo siguiente:

En este manual de planos para taller, están contenidos todos los ítems mínimos y necesarios para el desarrollo de planos arquitectónicos y constructivos de un proyecto, esto se refiere a la información técnica y grafica que estos requieren para su desarrollo, entendimiento y aceptación.

Al igual que los dos referentes anteriores, el orden del contenido ayuda a comprender mejor los conceptos de representación, iniciando por topografías, para culminar con temas como instalaciones. Constituye una excelente referencia para los listados de verificación de planos.

Tabla 8 Contenido temático de Manual Detallado para Planos Arquitectónicos y Constructivos para Taller de Construcción.

Contenido temático	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capítulo 1 Topografía <ul style="list-style-type: none"> • Planta Topografía Existente • Perfiles De Topografía Existente <ol style="list-style-type: none"> a. Planta De Terracería O Movimiento De Tierras
---------------------------	--

b. Perfiles De Topografía Modificada

(Continuación Tabla 9)

Contenido temático	
	1. Capítulo 2 Conjunto
	<ul style="list-style-type: none">• Planta Arquitectónica De Conjunto• Planta Arquitectónica Acotada• Elevaciones De Conjunto• Detalles De Conjunto• Planta De Instalaciones De Conjunto• Detalles De Instalaciones De Conjunto• Detalles Especiales
	2. Capítulo 3 Arquitectura
	<ul style="list-style-type: none">• Planta Arquitectónica Del Edificio• Planta Arquitectónica Acotada Del Edificio• Elevaciones Arquitectónicas Del Edificio• Elevaciones Arquitectónicas Acotadas Del Edificio• Secciones Arquitectónicas Del Edificio• Secciones Arquitectónicas Acotadas Del Edificio• Planta De Acabados 1, Acabados Generales• Secciones Arquitectónicas De Paredes• Planta De Acabados 2, Puertas Y Ventanas• Detalles De Puertas• Detalles De Ventanas• Planta De Acabados 3, Carpintería Y Detalles Especiales• Planta Arquitectónica Acotada De Baños• Planta De Acabados De Baños• Secciones De Baños• Planta De Modulación De Pisos• Planta De Modulación De Cielo Falso• Planta De Cubierta
	3. Capítulo 4 Estructura
	<ul style="list-style-type: none">• Planta De Cimentación Del Edificio• Detalles De Cimentación Del Edificio• Planta De Estructura Del Edificio• Planta De Entrepiso Del Edificio• Detalles De Estructura Del Edificio• Secciones Constructivas De Paredes• Planta De Estructura De Techo Del Edificio• Detalles De Estructura De Techos Del Edificio
	4. Capítulo 5 Instalaciones
	<ul style="list-style-type: none">• Planta De Acometida Eléctrica Del Edificio• Planta De Iluminación Del Edificio• Planta De Tomas De Fuerza Del Edificio• Planta De Instalaciones De Agua Potable Del Edificio• Isométrico De Instalaciones De Agua Potable Del Edificio• Planta De Instalaciones De Aguas Servidas Del Edificio• Isométrico De Instalaciones De Aguas Servidas Del Edificio

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018). Elaboración basada en (Ribera, 2006)

4.2.2. REFERENTES DE NORMALIZACIÓN

1) Dibujo Técnico, Isabella Skiba, Bert Bielefeld

Skiba y Bielefeld enlistan en el apéndice de Dibujo Técnico, las normas de representación utilizadas. Esta lista comprende un total de 17 normas de la ISO, que describen desde principios generales de representación, hasta instalaciones, construcción, demolición y remodelación. Algunas normas mencionadas son la ISO 128, ISO 4069, ISO 6284, ISO 8048 y la ISO 11091.

Norma ISO	Descripción
ISO 128	Dibujos técnicos. Principios generales de representación.
ISO 216	Papel de escritura y ciertos tipos de impresos. Formatos acabados. Series A y B.
ISO 2594	Planos de edificios. Métodos de proyección.
ISO 3766	Dibujos de construcción. Representación simplificada de los armaduros de hormigón.
ISO 4067	Dibujos técnicos. Instalaciones.
ISO 4069	Dibujos de edificación y obra civil. Representación de superficies sobre cotas y vistas. Principios generales.
ISO 4157	Dibujos de construcción. Sistemas de designación.
ISO 5455	Dibujos técnicos. Escalas.
ISO 5456	Dibujos técnicos. Métodos de proyección.
ISO 6284	Dibujos de construcción. Indicación de los desviaciones límites.
ISO 7518	Dibujos técnicos. Dibujos de construcción. Representación simplificada de demoliciones y reconstrucciones.
ISO 7519	Dibujos técnicos. Dibujos de construcción. Principios generales de representación para distribuciones generales y dibujos de conjunto.
ISO 8048	Dibujos técnicos. Dibujos de construcción. Representación de vistas, secciones y cortes
ISO 8560	Dibujos técnicos. Dibujos de construcción. Representación de dimensiones, líneas y cuadrículos modulares.

Ilustración 7 Normas ISO relevantes. Dibujo Técnico de Isabella Skiba y Bert Bielefeld.

Fuente: (Skiba & Bielefeld, Dibujo Técnico, 2010, p. 74)

2) Dibujo Arquitectónico. Fundamentos para el Dibujo de Planos de Ejecución, Arturo Brito

En el caso de Fundamentos para el Dibujo de Planos de Ejecución utiliza como base y argumento de representación las Norma Cubana, específicamente las Normas y Reglamentos para la construcción (NYRCO) II-058-73; 059-73; 060-73; 061-73; 062-73; 063-73; 064-73; 065-73; 066-73;

067-73; 068-73; 069-73; 070-73. Cabe recordar que estas normativas cubanas tienen su origen en la estandarización internacional ISO.

4.2.3. REFERENTES DE DIAGRAMACIÓN Y LEGIBILIDAD

La diagramación y legibilidad juega un papel crucial en los manuales de dibujo arquitectónico la manera en que se presenta la información en términos de tipografía, color, orden y secuencia gráfica influye considerablemente en el proceso de comprensión. Presentan esta clase de características los manuales que se mencionan a continuación:

1) Dibujo Técnico, Isabella Skiba, Bert Bielefeld

La propuesta de guía de dibujo técnico arquitectónico de Skiba y Bielefeld presenta gráficos y dibujos básicos muy claros, digeribles para el lector. La representación comunica lo justo sin necesidad de cargar demasiado las páginas del libro. De igual forma, el tamaño de los gráficos en

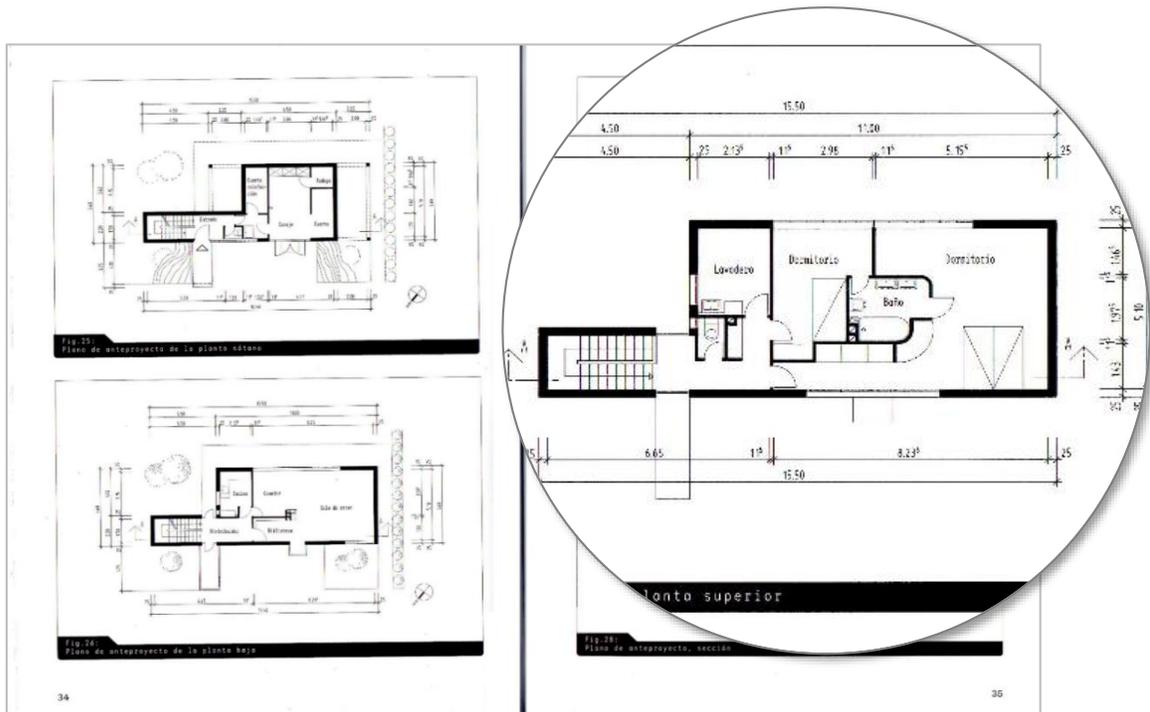


Ilustración 8 Diagramación de Dibujo Técnico, Isabella Skiba; Bert Bielefeld.

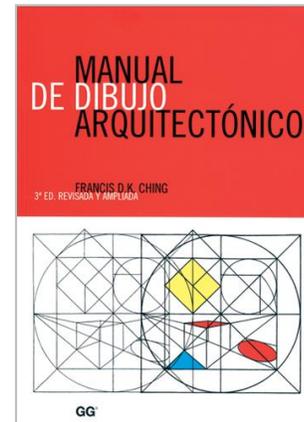
Fuente: (Bielefeld & Skiba, Dibujo Técnico, 2007, pág. 34 y 35)

algunas páginas es pequeño, pero permite leer todas las cifras y textos incluidos en ellas, inclusive para el formato de presentación del libro (14 x 20cm).

2) Manual de Dibujo Arquitectónico, Francis D. K. Ching

Tabla 10 Datos generales del Manual de Dibujo Arquitectónico, Francis D. K. Ching

Editorial	GG - Gustavo Gili
Autor (es)	Francis D. K. Ching
Número de Ediciones	5 ediciones; la última es la 5ª edición revisada y ampliada
Edición de estudio	3º
Páginas	192
Idioma	Español
País	España
Año	2005



Fuente: García, G., Ortega. E. (2018). Elaboración basada en (Casa del Libro, 2018)

A nivel internacional, el Manual de Dibujo Arquitectónico de Francis D. K. Ching se ha consolidado como uno de los libros más completos en cuanto a representación gráfica básica se refiere. Ilustrado a mano alzada, este comprende temas desde las herramientas básicas de dibujo, hasta conceptos de punto, la axonometría y la perspectiva cónica.

La legibilidad y diagramación del contenido (títulos, imágenes, conceptos) se desarrolla muy ordenadamente, de manera que facilita la lectura y comprensión de los conceptos. Se mantiene una monocromía a lo largo de todo el libro, a excepción de la portada. Esta selección de colores aporta a la comodidad en la lectura. La dirección de lectura es de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, con una orientación vertical de las páginas.

En general, se puede decir que la diagramación de este manual se caracteriza por:

- Orden
- Monocromía
- Dos columnas de información
- Ilustraciones claras
- Tipografía y tamaño de texto legible

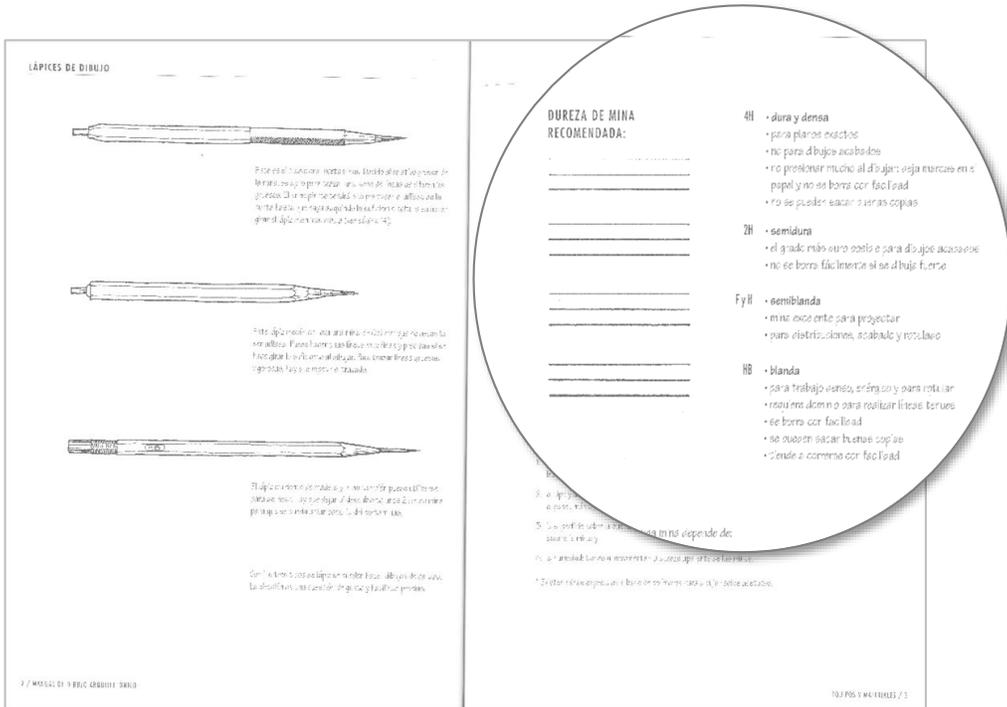


Ilustración 9 Diagramación del Manual de Dibujo Arquitectónico, Francis D. K. Ching.

Fuente: (Ching, 2005, pág. 2 y 3)

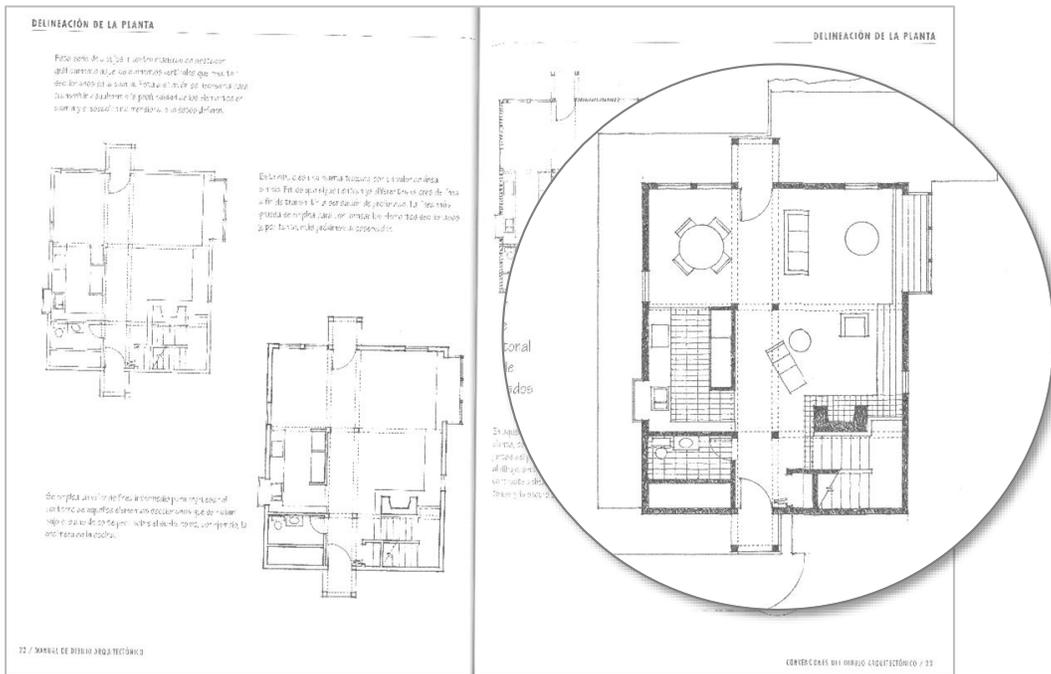


Ilustración 10 Representación e ilustraciones del Manual de Dibujo Arquitectónico, Francis D. K. Ching.

Fuente: (Ching, 2005, pág. 20 y 21)

3) Guía y Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto, CPNAA Colombia

Tabla 11 Guía y Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto

Autor (es)	CPNAA	
Número de Ediciones	2 ediciones	
Edición de estudio	2°	
Páginas	113	
Idioma	Español	
País	Colombia	
Año	2005	

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018).

La Guía y Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto es una propuesta del Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares (CPNAA) de Colombia, que regula la forma de representación y organización digital del dibujo arquitectónico. Cuenta con cinco grandes capítulos:

- Capítulo 1: Organización de los Planos
- Capítulo 2: Guía para Capas de Dibujos en CAD
- Capítulo 3: Convenciones de Dibujo
- Capítulo 4: Cuadros y finalmente
- Capítulo 5: Símbolos y Notas

A través de las diferentes versiones lanzadas desde el año 2005, la forma de presentación de la información de esta guía se ha caracterizado por la claridad y legibilidad de la información. Con una paleta de color en rojo, blanco y negro, se resaltan los elementos más importantes por medio de una diagramación bastante limpia. Cada página tiene como foco los gráficos, acompañados por párrafos concisamente redactados, lo que facilita la lectura al no saturar las páginas de texto.

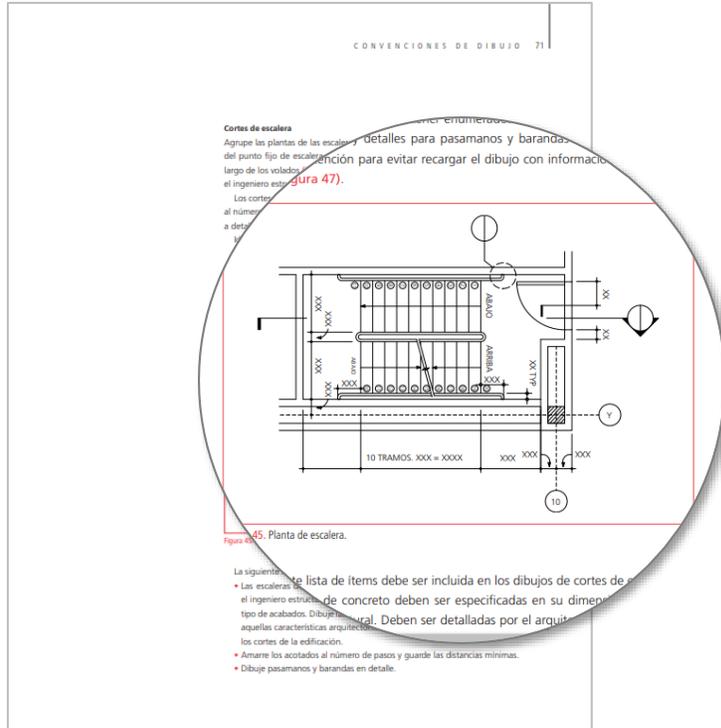


Ilustración 11 Cortes de dibujo.

Fuente: (CPNAA, Guía y Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto, p. 71)

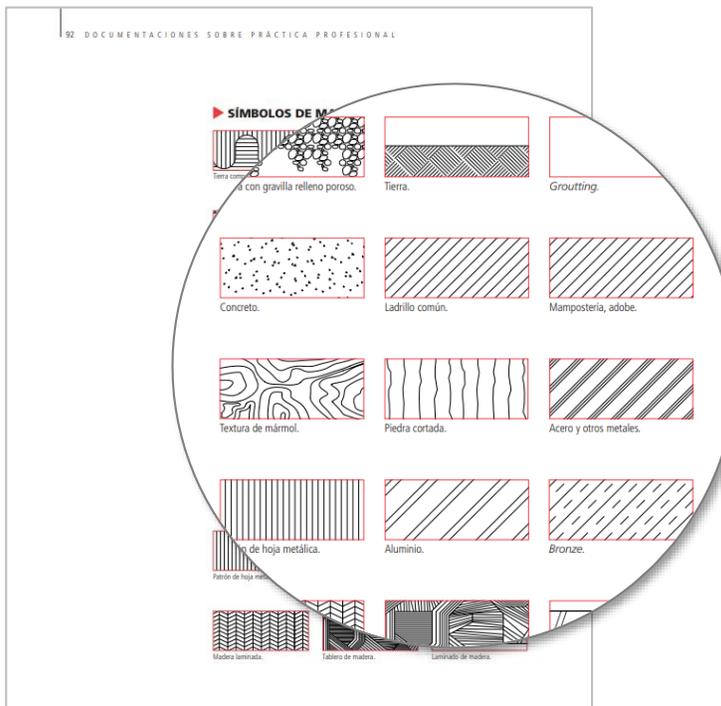


Ilustración 12 Simbología de materiales.

Fuente: (CPNAA, Guía y Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto, p. 92)

4.3. TEORÍA DE SUSTENTO

La teoría de sustento es el fundamento principal sobre el cual se respalda la propuesta de proyecto.

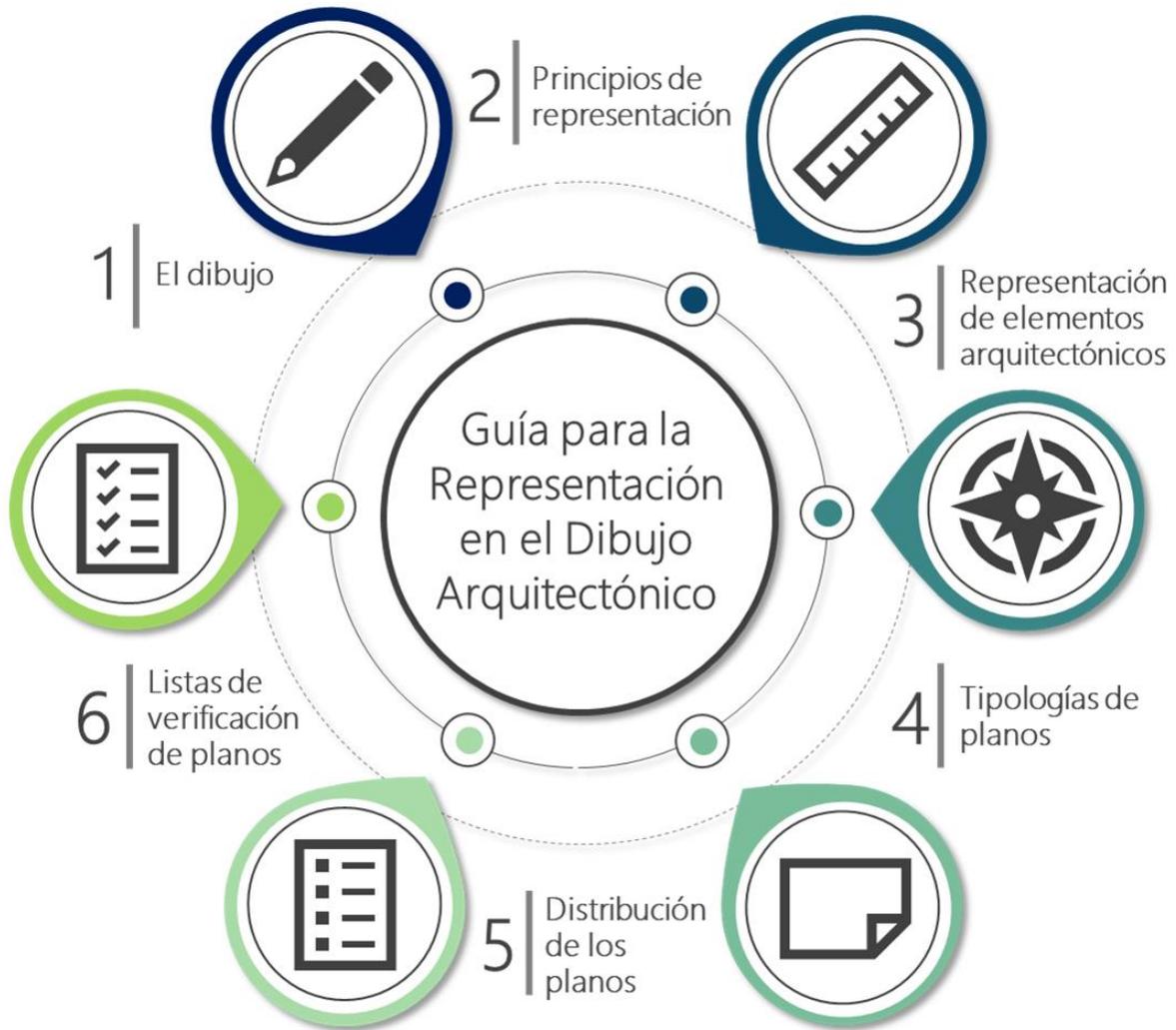
4.3.1. GUÍA DE DIBUJO ARQUITECTÓNICO

Según la Real Academia Española (2018), una guía es un tratado en que se dan preceptos para encaminar o dirigir aspectos acordes al tema. Cabe mencionar que, a diferencia de un manual, una guía estipula lineamientos generales que sirven de orientación, sin esperar un resultado en específico. Un manual, por el contrario, señala el orden y paso a paso de un proceso, con el fin de obtener un resultado en particular.

Por consiguiente, una guía de dibujo arquitectónico constituye un conjunto de lineamientos elementales de representación gráfica. En él se ilustran conceptos básicos de representación y dibujo de planos que generalmente se clasifican en arquitectónicos, constructivos, estructurales, de sistemas o instalaciones, paisaje y de demolición, estos últimos en casos menos comunes.

A partir de los referentes estudiados, una guía de dibujo arquitectónico debe poseer características tales como un contenido temático. El contenido y secuencia lógica coherente; una base o normativa de referencia. Además, este debe ser fácilmente legible, es decir, caracterizarse por tener una diagramación clara. Igualmente, como recurso adicional, es necesario que una guía de esta clase cuente con plantillas o ejercicios de práctica, especialmente por la demanda de dibujos realizados en ordenador (CAD, BIM).

En la ilustración mostrada a continuación, se muestra el contenido propio para una guía de representación de dibujo arquitectónico.



El dibujo	Principios de Representación	Representación elementos arq.	Tipologías de planos	Distribución de los planos	Listas de verificación de planos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ El dibujo arquitectónico ▪ La normalización del dibujo ▪ Tipos de proyecciones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Herramientas utilizadas ▪ Formatos y tipos de papel ▪ Escalas ▪ Líneas ▪ Tipografía ▪ Tramas o texturas ▪ Presentación y rotulación de planos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Simbologías utilizadas en planta ▪ Simbologías utilizadas en elevación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arquitectónico /Constructivos ▪ Instalaciones ▪ Estructurales ▪ Demolición/ Remodelación ▪ Paisaje 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fases de un proyecto ▪ Nomenclatura de planos ▪ Listado de planos según las fases de un proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Listado de elementos mínimos por tipología de planos

Ilustración 13 Contenido ideal de una guía de representación de dibujo arquitectónico.

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018).

4.3.2. NORMATIVAS DE DIBUJO

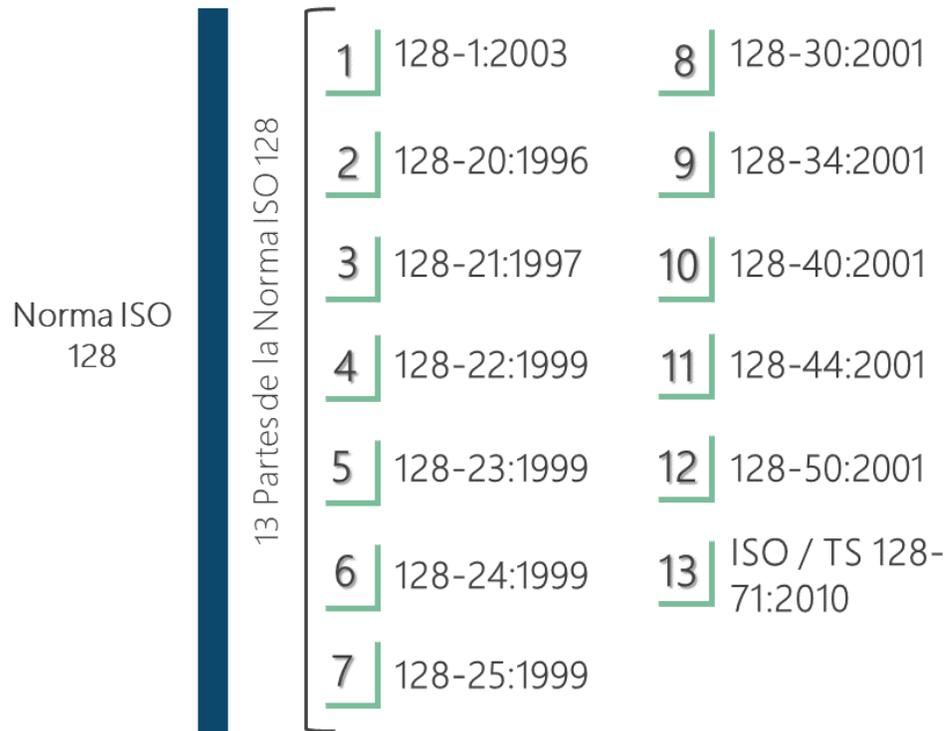


Ilustración 14 Partes de la Norma ISO 128.

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018).

Muchos aspectos del dibujo técnico arquitectónico están contemplados en la normativa internacional. Por esta razón, se reconocen las Normas ISO. La norma ISO 128 última contempla gran parte de conceptos generales del dibujo técnico. Las partes de la ISO 128 estándar son:

- 1) ISO 128-1:2003. Dibujos técnicos-Principios generales de presentación-Parte 1: Introducción y el índice.
- 2) 128-20:1996 ISO Dibujos técnicos-Principios generales de presentación-Parte 20: Convenciones básicas para **líneas**.
- 3) 128-21:1997 ISO Dibujos técnicos-Principios generales de presentación-Parte 21: Preparación de líneas por sistemas **CAD**.

- 4) 128-22:1999 ISO Dibujos técnicos-Principios generales de presentación-Parte 22: Convenciones básicas y aplicaciones para **líneas directrices y líneas de referencia**.
- 5) 128-23:1999 ISO Dibujos técnicos-Principios generales de presentación-Parte 23: Líneas sobre **planos de construcción**.
- 6) 128-24:1999 ISO Dibujos técnicos-Principios generales de presentación-Parte 24: Líneas sobre **dibujos de ingeniería mecánica**.
- 7) 128-25:1999 ISO Dibujos técnicos-Principios generales de presentación-Parte 25: Líneas de **construcción naval dibujos**.
- 8) 128-30:2001 ISO Dibujos técnicos-Principios generales de presentación-Parte 30: Convenciones básicas para **vistas**.
- 9) 128-34:2001 ISO Dibujos técnicos-Principios generales de presentación-Parte 34: Visitas en dibujos de **ingeniería mecánica**.
- 10) 128-40:2001 ISO Dibujos técnicos-Principios generales de presentación-Parte 40: Convenciones básicas para **cortes y secciones**.
- 11) 128-44:2001 ISO Dibujos técnicos-Principios generales de presentación-Parte 44: Secciones sobre dibujos de **ingeniería mecánica**.
- 12) 128-50:2001 ISO Dibujos técnicos-Principios generales de presentación-Parte 50: Convenciones básicas para la representación de las áreas en **cortes y secciones**.
- 13) ISO / TS 128-71:2010 técnica general de los productos, documentación principios de presentación-Parte 71: representación simplificada de los dibujos de **ingeniería mecánica**.

Además de esta norma, también se han creado otros estándares que regulan la representación del dibujo en aspectos como el tamaño del papel, plegado de planos, simbologías y escalas. En gran parte de los casos, estas aplican para todo tipo de dibujo técnico, a excepción de algunos estándares que fueron creados específicamente para la rama arquitectónica del dibujo. Aplican al dibujo arquitectónico la norma ISO 3766, ISO 4067, ISO 7518, entre otras. Estas se enlistan en la tabla a continuación.

Tabla 12 Normativas ISO

Norma ISO	Descripción
ISO 128	Dibujos técnicos. Principios generales de representación.
ISO 216	Papel de escritura y ciertos tipos de impresos. Formatos acabados. Series A y B.
ISO 2594	Planos de edificios. Métodos de proyección.
ISO 3766	Dibujos de construcción. Representación simplificada de las armaduras de hormigón.
ISO 3766	Dibujos de construcción. Representación simplificada de las armaduras de hormigón.
ISO 4067	Dibujos técnicos. Instalaciones.
ISO 4069	Dibujos de edificación y obra civil. Representación de superficies sobre cotas y vistas. Principios generales.
ISO 4157	Dibujos de construcción. Sistemas de designación.
ISO 5455	Dibujos técnicos. Escalas.
ISO 5456	Dibujos técnicos. Métodos de proyección.
ISO 6284	Dibujos de construcción. Indicación de las desviaciones límites.
ISO 7518	Dibujos técnicos. Dibujos de construcción. Representación simplificada de demoliciones y reconstrucciones.
ISO 7519	Dibujos técnicos. Dibujos de construcción. Principios generales y dibujos de conjunto.
ISO 8048	Dibujos técnicos. Dibujos de reconstrucción. Representación de vistas, secciones y cortes.
ISO 8560	Dibujos técnicos. Dibujos de reconstrucción. Representación de dimensiones, líneas y cuadrículas modulares.
ISO 9431	Dibujos de reconstrucción. Espacios para dibujo y texto, cuadros de rotulación en láminas de dibujo.
ISO 1029	Documentación técnica de productos. Vocabulario. Términos relacionados con el dibujo técnico.
ISO 11091	Planos de construcción. Práctica en el dibujo de paisajes.

Fuente: (Normas, 2007)

Es importante recordar que algunas de las normativas enumeradas anteriormente han sido reevaluadas y verificadas por la ISO, a fin de comprobar su utilidad dada la antigüedad de su creación y las necesidades actuales en términos de dibujo y representación. Por ello, hay muchas que fueron retiradas o reemplazadas por otras normas. En la medida de lo posible, es necesario asociar los conceptos que contiene una guía de representación de dibujo arquitectónico con la normativa que le corresponde.

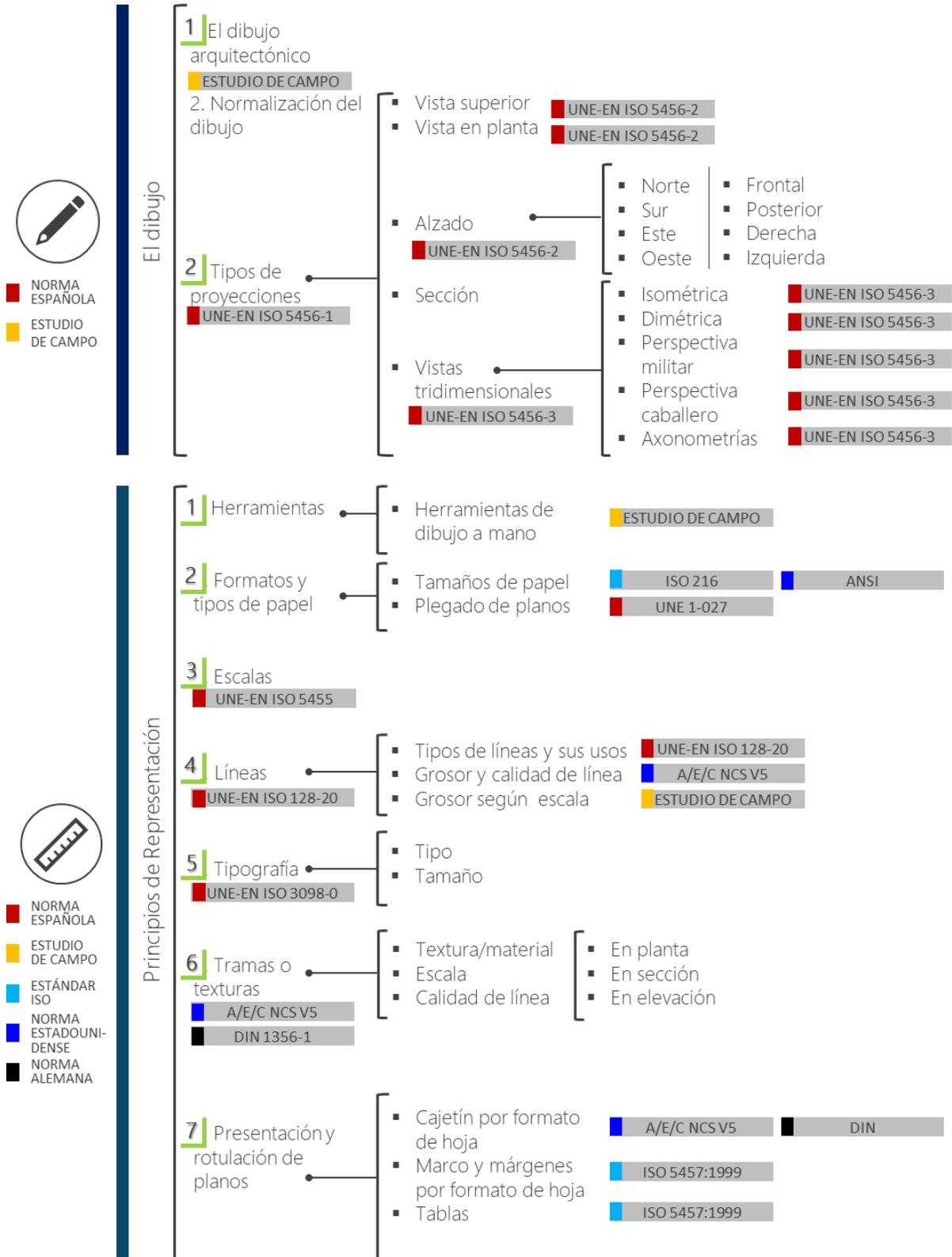


Ilustración 15 Contenido respectivo al dibujo y principios de representación.

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018).

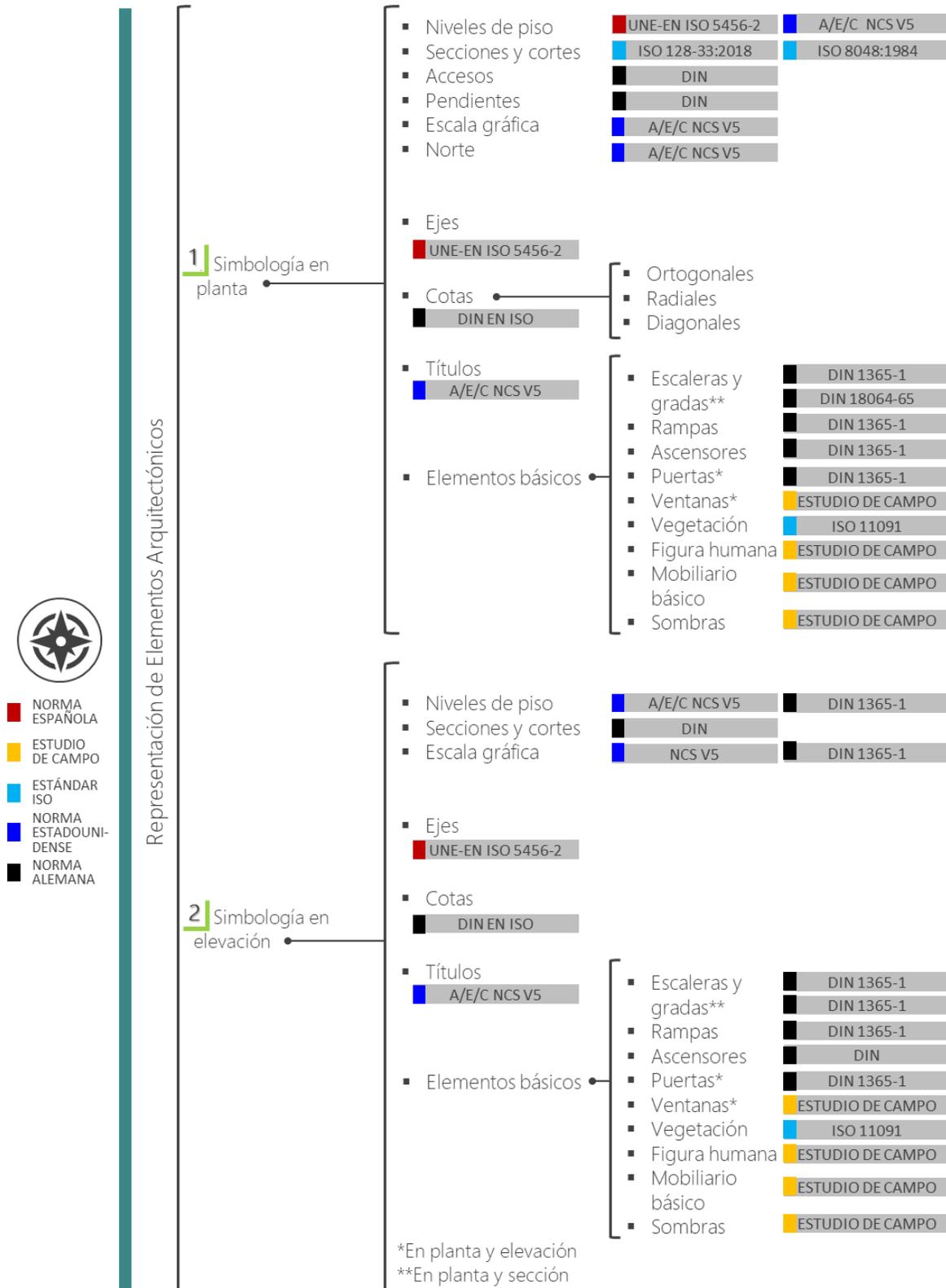


Ilustración 16 Simbología en arquitectura y sus normas correspondientes.

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018).

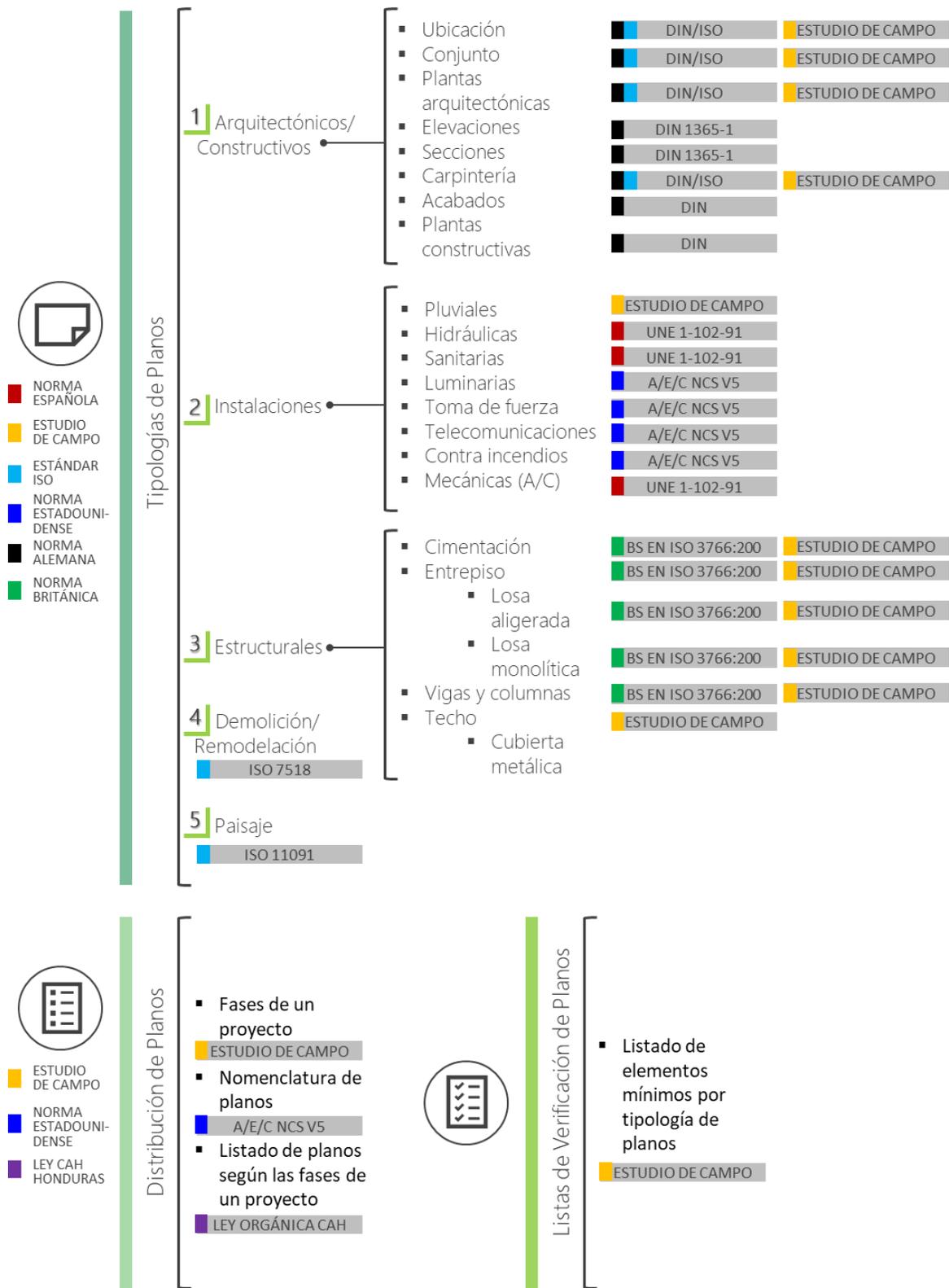


Ilustración 17 Tipologías de planos, presentación y orden.

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018).

4.3.2 TIPOS DE PROYECCIONES

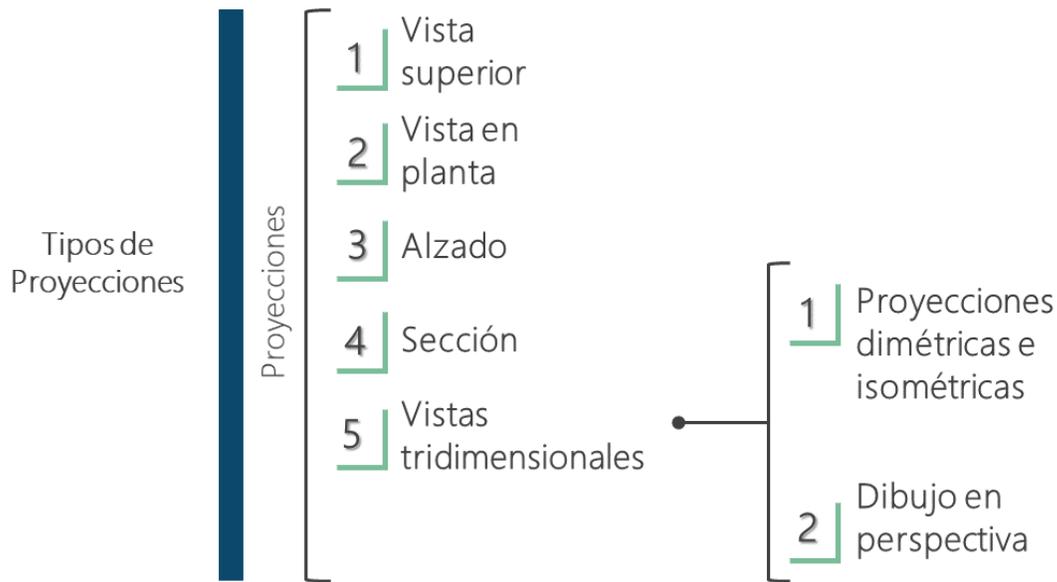


Ilustración 18 Tipos de proyecciones.

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018).

Una proyección puede definirse como una representación sobre un plano. Dependiendo del punto de vista, las proyecciones pueden clasificarse en:

4.3.2.1. Vista Superior

También denominada planta de cubierta, en esta se desarrolla una visión o proyección del edificio observado desde arriba, con este se determina la situación del edificio o proyecto dentro del solar.

4.3.2.2. Vista en Planta

Se muestra un único piso del edificio. El edificio se corta a través de un plano horizontal que se coloca entre 1-5 metros sobre el nivel del suelo. Esto se realiza para que en el plano se represente todos los componentes del espacio, tal como ventanas, puertas, sin embargo, la altura de esta sección horizontal puede variar a conveniencia del proyectista. Se debe proporcionar la altura de todas las secciones estructurales relevantes, antepechos, alturas libres de la planta o espacios y nivel del suelo.

Las direcciones posibles de las plantas pueden ser:

1. La vista mirando en perpendicular hacia abajo donde se muestra estructura, la forma y el tamaño de las estancias (vista superior).
2. La vista reflejada, se observa desde abajo para representar los elementos constructivos que se encuentran por encima de la línea de corte.

Las plantas se deben representar según su tipología: sótano, planta baja, planta primera y ático.

(Tipos de Proyecciones, 2007).

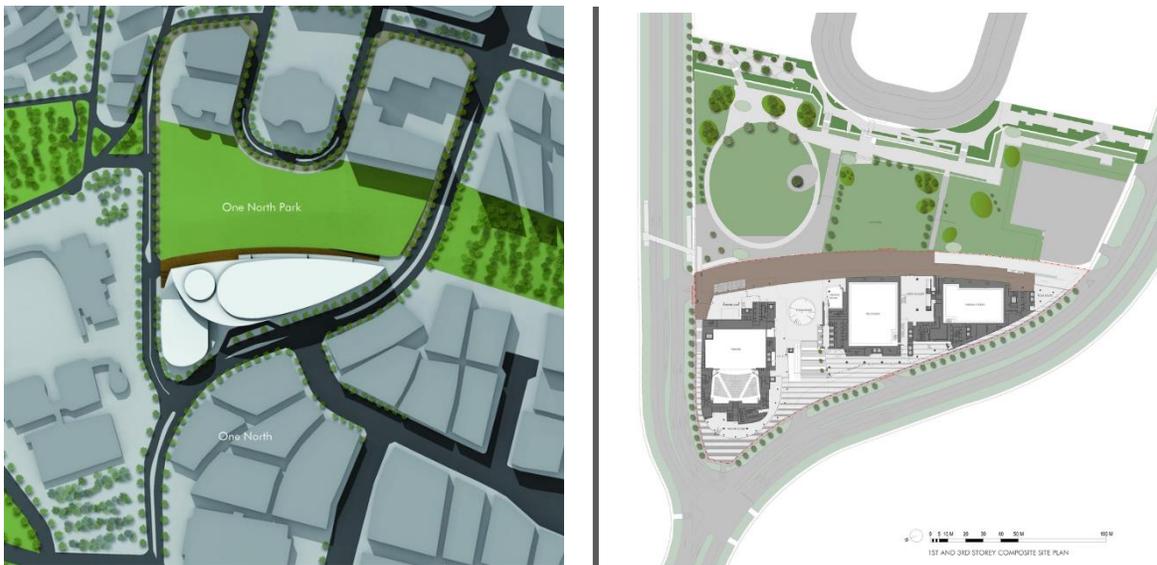


Ilustración 19 Vista superior y vista en planta respectivamente.

Extraído de: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/906071/campus-mediacorp-en-singapur-maki-and-associates-plus-dp-architects?ad_medium=gallery

4.3.2.3. Alzado

Muestran el exterior con sus aberturas, contorno, forma, proporciones, y especificaciones técnicas de materiales. Los alzados se ubican con respecto a los puntos cardinales (norte, sur, este y oeste) y son proyecciones paralelas y cuyas líneas se trazan perpendicular al plano.



Ilustración 20 Ejemplo de alzados según los puntos cardinales.

Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/901026/casa-cora-bloco-arquitectos/5b61f145f197cc28c800008f-cora-house-bloco-arquitectos-photo>

4.3.2.4. Sección

Es un corte según plano vertical a través de un edificio y brindan información sobre la altura libre de plantas, especificaciones de materiales. La línea de sección debe indicarse en las vistas en planta, en letra mayúsculas del mismo tamaño que mostrarán la dirección del corte y la nomenclatura de este.

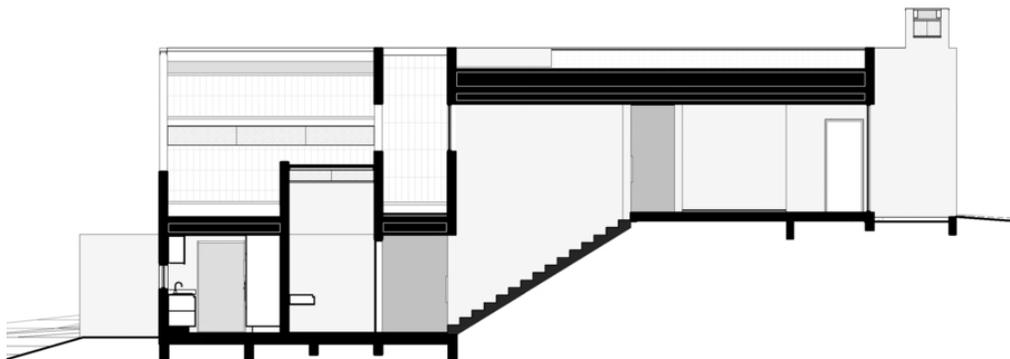


Ilustración 21 Ejemplo de sección.

Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/901026/casa-cora-bloco-arquitectos/5b61f145f197cc28c800008f-cora-house-bloco-arquitectos-photo>

4.3.2.5. Vistas Tridimensionales

Las proyecciones axonométricas (en un proyecto ejecutivo) o perspectivas (en un anteproyecto) son vistas a las que se les ha añadido un tercer plano, la altura.

Tabla 13 Vistas Tridimensionales

Proyecciones isométricos y dimétricos	<p>Perspectiva militar a 45°-45° es aquella en la que una esquina de la planta se gira formando un ángulo de 45°.</p> <p>Perspectiva militar a 30°-60° es aquella en la que la planta se gira a partir de una esquina, pero describiendo un ángulo de 30° o 60°.</p> <p>En la perspectiva caballera, un alzado o una sección adquieren una tercera dimensión añadiéndoles líneas bajo un ángulo de 45°.</p>
Dibujo en perspectiva	<p>En una proyección diamétrica, los dos ejes de la planta se sitúan a ángulos de 7° y 42° con respecto a la línea horizontal de base. Los dibujos en perspectiva se diferencian de las proyecciones axonométricas, isométricas y dimétricas en que no representan las líneas paralelas a los ejes, sino en perspectiva, es decir, convergiendo en los puntos de fuga.</p>

Fuente: Elaboración basada en (Tipos de Proyecciones, 2007)

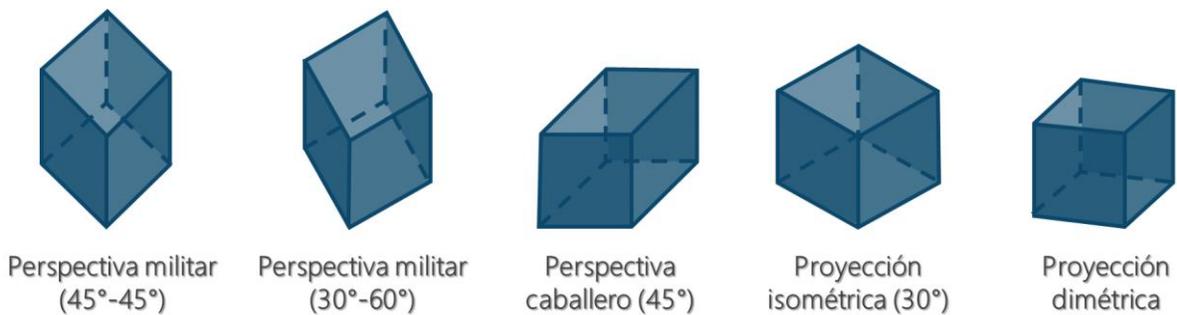


Ilustración 22 Ejemplo de vistas tridimensionales.

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018). Elaboración basada en (Bielefeld & Skiba, Proyecciones axonométricas, isométricas y dimétricas, 2007)

Las tipologías de proyecciones enumeradas en la Tabla 10 también son objeto de estandarización por parte de la ISO, contando esta organización con la norma ISO 5456 e ISO 5457 las cuales, en diferentes partes, explican las clases de proyección existentes. La UNE posee una equivalencia a esta norma.

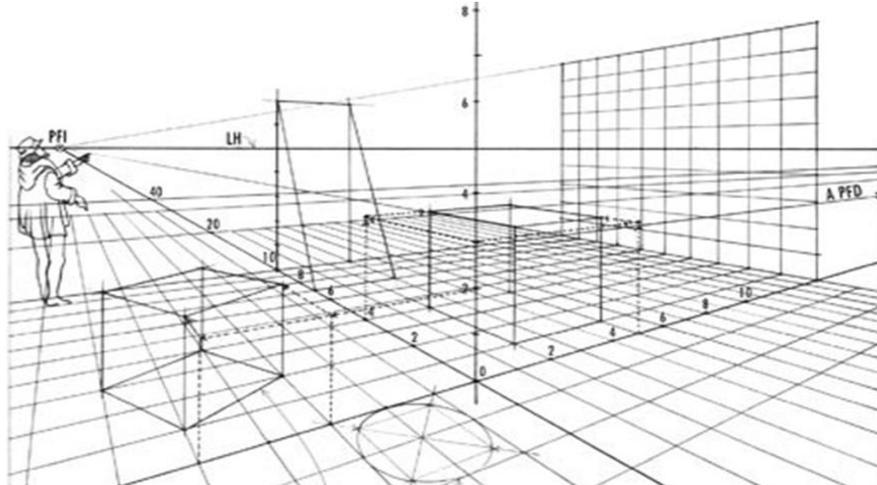


Ilustración 23 Dibujo en perspectiva.

Fuente: (GG - Gustavo Gili, 2018)

4.3.3. PRINCIPIOS DE LA REPRESENTACIÓN

Algunos conceptos que considerar para la representación gráfica y contenido de planos son los siguientes:

4.3.3.1. Herramientas

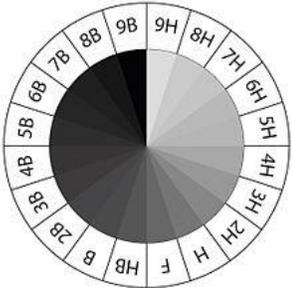
Para desarrollar planos de un proyecto, existe dos formas:

- 1) El dibujo a mano alzada y a mano con herramientas

El dibujo a mano alzada es la técnica más común de dibujo, expresa con rapidez las ideas o proyectos sin necesidad del uso de herramientas auxiliares. Al aprender a dibujar a mano alzada, posteriormente se emplean herramientas que facilitan el proceso del dibujo. Esto requiere de una mesa de dibujo especial, equipada con dos reglas deslizantes y adaptables colocadas en un ángulo recto, se usa lápices con minas de distintos grados de dureza y plumas técnicas de varios modelos recargable, no recargable y con puntas de diferente grosor. Además, existe una variedad de escalímetros, plantillas de símbolos o letras estándar, escuadras, reglas, transportadores para

facilitar la realización de planos a mano alzada. El dibujo a mano es el principal precursor del dibujo asistido por ordenador.

Tabla 14 Instrumentos del dibujo a mano alzada

Instrumento	Definición	Clasificación
Lápices de dibujo	Herramienta de madera con una mina de carbón utilizado para dibujar o sombrear. A veces este instrumento suele reemplazarse por lápices mecánicos o portaminas, que utilizan minas de carbón equivalentes a la clasificación europea de los lápices de madera tradicionales.	 <p>Se clasifican en lápices blandos (B), lápices duros (H) y lápices finos (F).</p>
Plantillas de dibujo	Puede definirse como una especie de regla que trae de forma predeterminada y a escala las figuras a dibujar. También existen plantillas especiales para borrar grafito.	Pueden contener figuras geométricas básicas (círculos, cuadrados, triángulos, elipses, líneas) así como mobiliario especial (inodoros, lavamanos, mesas, sillas), letras y vegetación.
Escuadras	Plantilla con forma de triángulo isósceles utilizada para plasmar líneas en ángulos de 90°, 60°, 45° y 30°.	De 45° y de 30°-60°.
Regla T	Regla usada para el trazado de líneas horizontales y como complemento a las escuadras para trazar líneas verticales o en ángulo. Recibe su nombre debido a su apariencia.	Reglas francesas
Escalímetro	Conocido como escala de arquitecto, regla con forma de prisma que contiene diferentes escalas en un mismo instrumento.	Tradicional y de abanico
Compás	Herramienta usada en el dibujo de circunferencias.	-
Transportador	Instrumento que permite la medición y marcado de grados en un dibujo.	-
Plumas técnicas	Conocidas comúnmente como chinógrafos, son plumas recargables utilizadas para el dibujo a tinta en papel calca.	Se clasifican por los diferentes puntos o grosores de línea; pueden ser desechables o recargables.
Colores	Lápices con pigmento de color utilizados para brindar este mismo pigmento a los dibujos. Su uso frecuente es en anteproyectos y no solo se limitan a lápices, sino a diferentes técnicas de pintura.	Se utilizan lápices de color, marcadores, crayones, pasteles secos, pasteles grasos, pintura acrílica, acuarela, etc.

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018).

2) El diseño asistido por ordenador

Es preciso el uso de programa de diseño CAD (*Computer Aided Design*) y BIM (*Building Information Modeling*), softwares que permiten la representación en dos o tres dimensiones respectivamente. Actualmente los programas computarizados más comunes son AutoCAD, Revit y Archicad.



Ilustración 24 Softwares comunes de dibujos asistidos por ordenador.

Fuente: (García, G., Ortega. E. (2018).

a) AutoCAD

AutoCAD es un software creado por Autodesk, que utiliza el dibujo vectorial como método para el dibujo asistido por ordenador (DAO) o como es conocido por sus siglas en inglés *CAD* (*Computer Aided Design*). Proporciona diferentes herramientas, ya que también se puede utilizar para la realización de modelos tridimensionales. Ha surgido una versión de este programa para arquitectura, llamado *AutoCAD Architecture*, facilitando la colocación de elementos básicos como puertas, ventanas, columnas, etc.

b) Revit

Revit, al igual de AutoCAD, es un software creado por Autodesk. La principal diferencia entre este y AutoCAD radica en que Revit trabaja tridimensionalmente, es decir, con el método *BIM* (*Building Information Modelling*), de forma que los planos realizados son producto de una construcción en 3D del proyecto arquitectónico. Emplea el sistema MEP (*Mechanical, Electrical and Plumbing*), es decir, instalaciones mecánicas, eléctricas y de plomería en tres dimensiones.

c) Graphisoft ArchiCAD

Implementa la misma metodología que Revit. Este software es desarrollado por Graphisoft.

Cabe mencionar para softwares como AutoCAD y muy recientemente para Revit, existe el *National CAD Standard*. Como se estipula en el apartado de Análisis de Macroentorno, este estándar regula el nombramiento de las capas de dibujo, calidades de línea, texturas, nomenclatura de planos y diversas simbologías. La Guía y Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto también presenta, en español, una propuesta de nombramiento de capas de dibujo.

Tabla 15 Ejemplo de capas de vistas en dibujos

Nombre de capa	Descripción
00-DETL	Detalle
00-ALZA	Alzado
00-SECC	Corte
00-0000-ANNN	Grupo principal de vista de dibujo; número opcional
00-0000-ANNN-MCRT	Corte material en la vista
00-0000-ANNN-ACHU	Patrones de achurado y texturas
00-0000-ANNN-IDEN	Números de identificación de componentes

Fuente: (Salas, 2005, pág. 31)

Tabla 16 Ejemplo de capas de anotaciones

Nombre de capa	Descripción
A-TEXT	Texto
A-TEXT-COOR	Coordenadas de levantamiento
A-TEXT-DIMS	Dimensiones
A-TEXT-EJES	Ejes
A-TEXT-SIMB	Símbolos de referencia
A-TEXT-TABL	Tablas de datos
A-TEXT-ROTU	Rótulos
A-TEXT-TITL	Título de dibujo o detalle

Fuente: (Salas, 2005, pág. 32)

4.3.3.2. Formato y Tipo de Papel

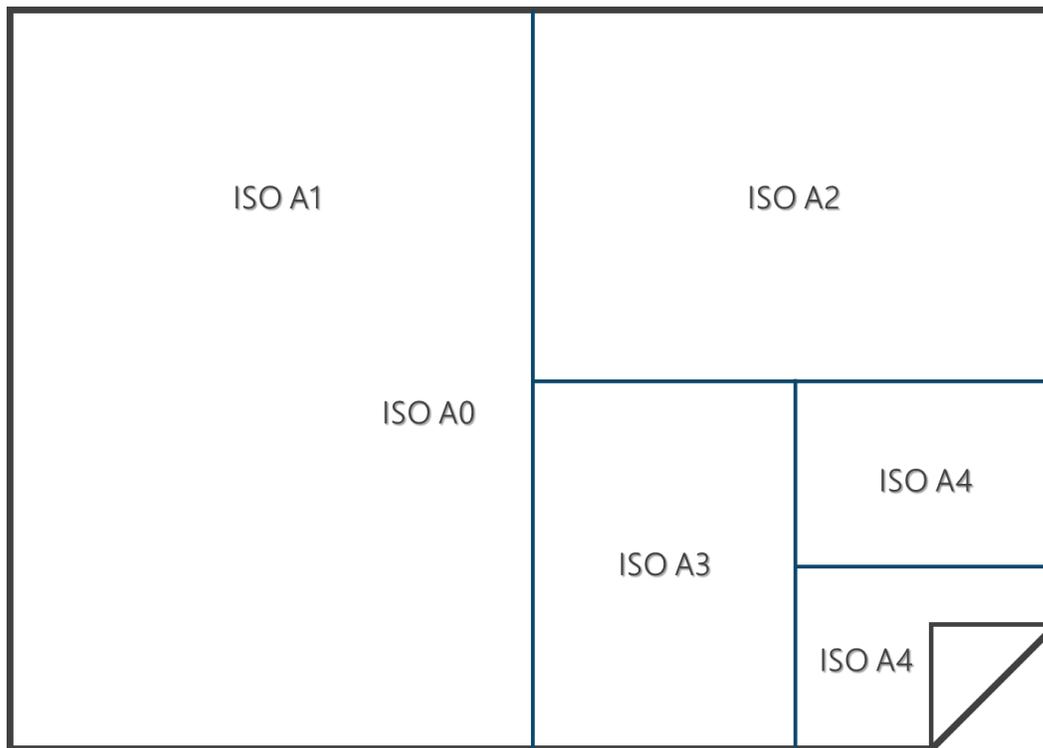


Ilustración 25 Relación entre los formatos de papel de la serie ISO A.

Fuente: Fuente: (García, G., Ortega, E. (2018). Elaboración (Bielefeld & Skiba, Formatos de papel, 2007).

“La ventaja de esta proporción es que en una hoja siempre puede dividirse en formatos exactos más pequeños, sin desperdicio de papel” (Bielefeld & Skiba, Formatos de papel, 2007).

Se usa papel calco para los dibujos a mano alzada, para colocar dibujos debajo y calcar. Así como para la impresión de planos con elaborados con programas CAD o BIM se usa papel blanco normal en hojas o rollos para plotter. Para presentación de alta calidad se usa papeles fotográficos, satinados y brillantes.

Dentro de los estándares internacionales de papel, destaca la ISO 216, que explica los tamaños de papel de las series A, B y C. Por otro lado, se encuentra la serie ANSI, del *American National Standards Institute* de Estados Unidos, el cual maneja las dimensiones del papel con las unidades del sistema inglés (pulgadas).

- ISO 216:

Especifica las normas de papel y es usada actualmente en muchos países del mundo, a excepción de Canadá y Estados Unidos. Cabe mencionar que, en algunos países como México, Filipinas e incluso Honduras, se utiliza más el formato carta, que su equivalente el A4. La serie C de esta norma es común encontrarla en diferentes dimensiones de sobres, envolturas, etc.

Tabla 17 Tamaños de papel de la Serie ISO A

Serie A	Nombre	Tamaño en milímetros		Tamaño en pulgadas	
		Ancho	Alto	Ancho	Alto
	A0	841	1189	33.125	46.75
A1	594	841	23.375	33.125	
A2	420	594	16.5	23.375	
A3	297	420	11.75	16.5	
A4	210	297	8.25	11.75	

Fuente: (García, G., Ortega. E. (2018). Elaboración basada en Norma ISO 216

- ANSI y Arch

Las dimensiones del papel del *American National Standards Institute* son muy similares a la serie A de la ISO, al mismo tiempo que son muy similares a la serie Arch (papel de arquitectura).

Tabla 18 Equivalencia de papeles entre series ISO-A, ANSI y Arch.

Serie ISO-A	Papel	Serie ANSI	Tamaño en milímetros		Tamaño en pulgadas		Serie Arch	Tamaño en milímetros		Tamaño en pulgadas	
			Ancho	Alto	Ancho	Alto		Ancho	Alto	Ancho	Alto
			A0	E	864	1118		34	44	E	914
A1	D	559	864	22	34	D	610	914	24	36	
A2	C	432	559	17	22	C	457	610	18	24	
A3	B	279	432	11	17	B	305	457	12	18	
A4	A	279	216	8.5	11	A	229	305	9	12	

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018).

- UNE 1-027-95

La norma UNE 1-027-95 especifica el plegado de planos utilizando las hojas de la serie ISO-A. La base para el plegado es la hoja tamaño A4.

Formato	Esquema de plegado	Plegado longitudinal	Plegado transversal
A0 841 x 1189			
A1 594 x 841			
A2 420 x 594			
A3 297 x 420			

Ilustración 26 Plegado manual de planos.

Fuente: (Plegado de Planos, 1995, p. 6)

4.3.3.3. Escalas

La escala que se ha usado en cada plano debe ir especificado e indicar "escala" y dos cifras separadas por dos puntos, tal como, Escala 1:100. Las escalas influyen fuertemente en la representación de las calidades de línea y el tamaño de las texturas.

Tabla 19 Tipos de escalas

Tipos de escalas	Descripción
Escala original (escala 1:1)	Escala natural
Escala de aumento (escala x: 1)	El tamaño natural de un elemento se amplía multiplicando por un factor determinado.
Escala de reducción (escala 1: x)	El tamaño natural de un elemento se reduce multiplicando por un factor determinado.

Fuente: (Elaboración basada en Dibujo técnico, 2007)

Tabla 20 Escalas usadas según tipología de plano

Tipos de escalas	Tipología de plano o fase de Proyecto
Escala 1:500 ó 1:1000	Planos de emplazamientos y estudios topográficos
Escala 1:200-1:100	Anteproyecto
Escala 1:50,1:25,1:20,1:10,1:5,1:2 y 1:1	Proyecto ejecutivo

Fuente: (Elaboración basada en Dibujo técnico, 2007)

Para demostrar la escala empleada en un plano, se utiliza el símbolo de escala gráfica. Este provee distancias que generalmente se incrementan en múltiplos de 5 o 10, brindando una idea del tamaño real de los objetos representados en el plano. Se conocen dos normativas que demuestran la forma de representación de este símbolo. Estas son la NCS y el estándar DIN.

4.3.3.4. Líneas

Una línea es la sucesión de un punto, mediante un conjunto de líneas se logra la representación de cualquier objeto en dos y tres dimensiones.

4.3.3.5. Tipos de líneas

La tipología de líneas representa distintas cosas, existen cuatro tipos de línea: continua, de trazos, trazos y puntos y línea de puntos, de los cuales pueden surgir otras formas. No obstante, existen otras tipologías de líneas señaladas en la norma UNE-EN ISO 128-20:1996, revisada por última

vez en el año 2013. Según esta norma, hay 15 tipologías de líneas básicas y 4 tipos de variaciones originadas de las líneas básicas.

Tabla 21 Uso de líneas

Tipo de línea	Uso
Continua	Se usa para todos los objetos visibles en las secciones y límites.
De trazos	En bordes ocultos de los elementos del edificio (contrahuella).
De trazos y puntos	Ejes, planos de corte.
De puntos	Se identifica los bordes de la sección de un edificio que no pueden representarse porque se sitúan detrás del plano.

Fuente: Elaboración basada en (Dibujo Técnico, 2007)

Nº	Representación	Descripción
01		Línea continua
02		Línea discontinua
03		Línea discontinua con espacio intermedio
04		Línea de raya larga y punto
05		Línea de raya larga y doble punto
06		Línea de raya larga y triple punto
07		Línea de puntos
08		Línea de raya larga y raya corta
09		Línea de raya larga y doble raya corta
10		Línea de punto y raya
11		Línea de doble raya y punto
12		Línea de raya y doble punto
13		Línea de doble raya y doble punto
14		Línea de raya y triple punto
15		Línea de doble raya y triple punto

Ilustración 27 Tipologías básicas de líneas según la norma ISO 128-20:1996.

Fuente: (UNE, 2002, p. 6)

4.3.3.6. Grosor de líneas

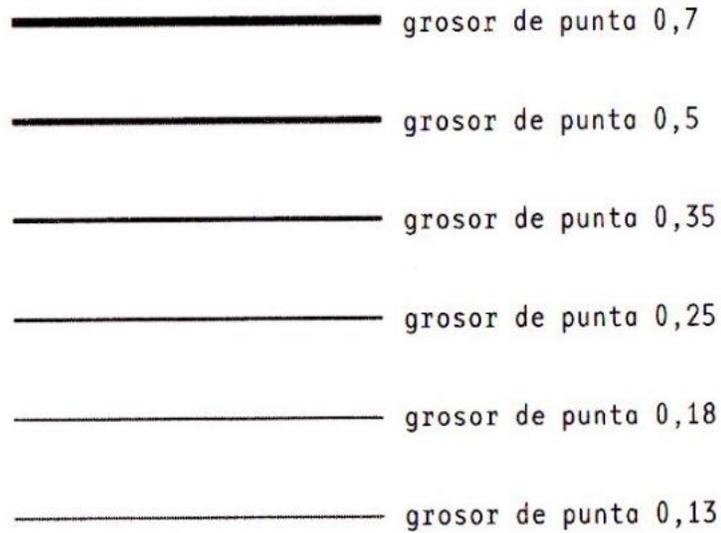


Ilustración 28 Grosos de líneas comunes.

Fuente: (Bielefeld & Skiba, Tipos y grosores de línea, 2007)

El grosor es el que proporciona la calidad de línea a un dibujo arquitectónico. Al no darle el grosor pertinente a cada elemento del plano, difícilmente se podrán distinguir muros de ventanas, puertas; elementos cercanos de elementos lejanos, así como elementos ocultos o proyectados. Los grosores más comunes son 0.13 mm, 0.18 mm, 0.25 mm, 0.35 mm, 0.5 mm, 0.7 mm, 1 mm, 1.4 mm y 2mm. Estos pueden encontrarse en las plumillas técnicas.



Ilustración 29 Plumillas técnicas y su respectivo grosor de trazo.

Fuente: Google Imágenes Inc. (2018)

El estándar alemán DIN, basada en la ISO 3098, proporciona algunos lineamientos para la representación de calidades de línea, con lápices técnicos. El A/E/C Standard del *National CAD Standard* de Estados Unidos, por el contrario, menciona los grosores de línea adecuados para dibujo asistido por ordenador con referencia a la norma ISO 128-20:1996 para línea extrafina.

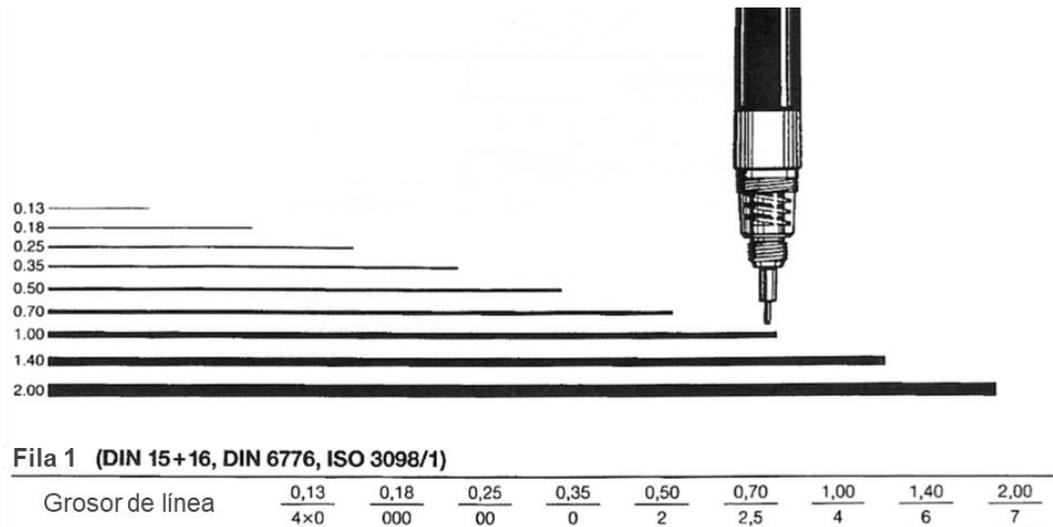


Ilustración 30 Grosor de línea según norma DIN 6776 (ISO 3098).

Fuente: (Universität Stuttgart Institut für Entwerfen und Konstruieren (iek), 2009, pág. 27)

Tabla 22 Grosores de línea según el A/E/C Standard V5.

Grosor de línea	Grosor de línea ploteada	
	Milímetros	Pulgadas
Extrafina	0.13	0.005
Fina	0.18	0.007
Delgada	0.25	0.010
Media	0.35	0.014
Ancha	0.50	0.020
Extra ancha	0.70	0.028
XX Ancha	1.00	0.039
XXX Ancha	1.40	0.055
XXXX Ancha	2.00	0.079

Fuente: Elaboración basada en (Plotting Guidelines, 2011)

4.3.3.7. Trama

Llamada también "textura" se utilizan para indicar la información sobre la naturaleza de los materiales y sus características representados. En anteproyecto del corte se representa con un rayado diagonal. Es hasta en proyecto de ejecución que se coloca texturas para materiales.

Las tramas se representan normalmente con una inclinación de 45° o 135° y en el caso de materiales como el acero han de representarse en negro para facilitar la lectura. Esto dependerá de la norma a la que se acuda para seleccionar la representación. Destacan la norma DIN y el A/E/C CAD Standard de Estados Unidos.

- DIN 1356-2/DIN

Este estándar demuestra la representación de materiales muy generales como tierra, piedra, arena, concreto no reforzado y concreto reforzado; madera, albañilería, mortero, yeso, metal, aislantes y selladores.

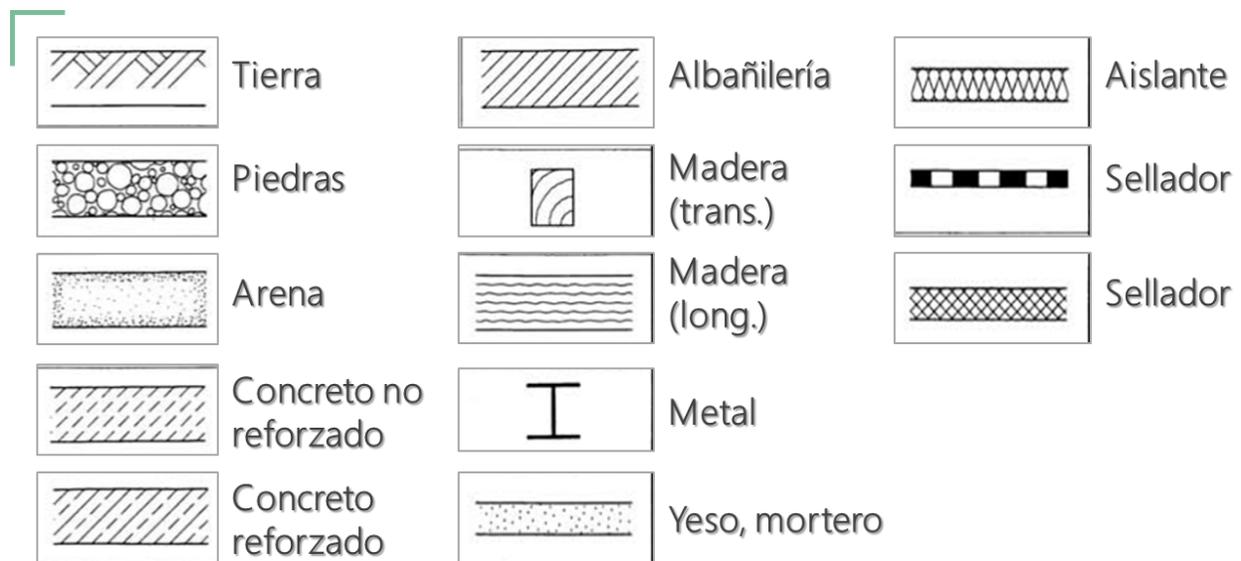


Ilustración 31 Ilustración 32 Texturas de materiales según norma DIN 1356-1.

Fuente: (DIN, 1995, pág. 11 y 12)

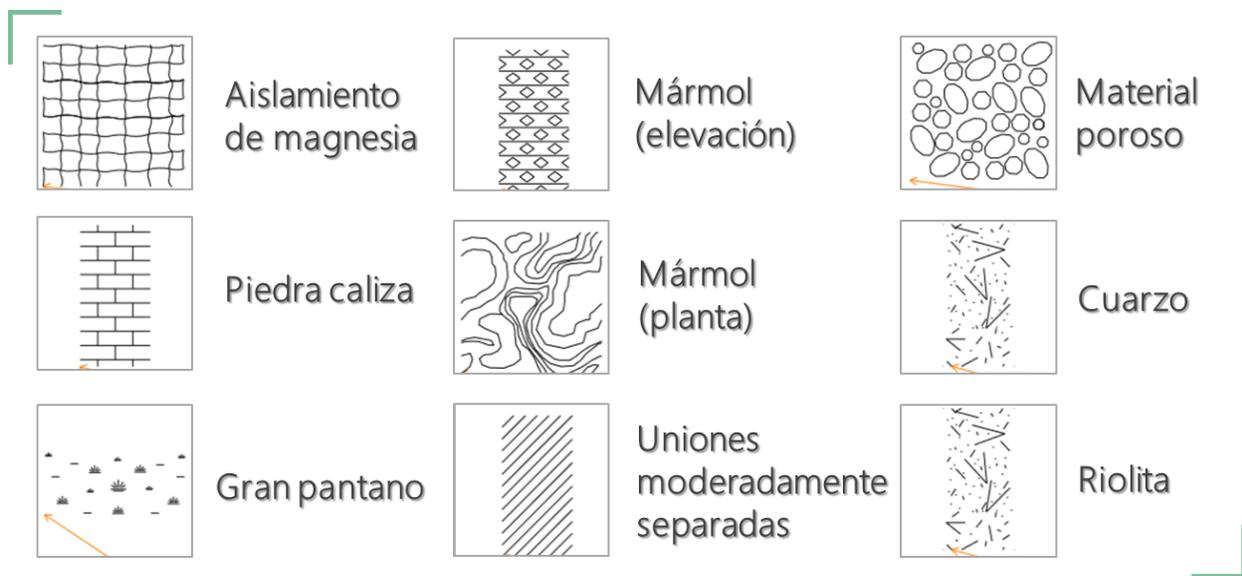


Ilustración 33 Texturas de materiales según A/E/C CAD Standard V5.

Fuente: (NCS National CAD Standard, 2012)

4.3.3.8. Rotulación

La rotulación va en función de la escala. Se usa para indicar dimensiones, número de espacios, información sobre materiales. La letra debe ser legible (normalizado).

Tabla 23 Tipos de letras

Forma de letra A	Estrecha, con un grosor de línea igual a 1/14 de la altura
Forma de letra B	De anchura media, con un grosor de línea igual a 1/10 de la altura.
	Inclinación v-vertical, con las letras situadas en perpendicular a la dirección de lectura.
Dos inclinaciones	Inclinación i-inclinada, con letras formando un ángulo de 75° con respecto a la dirección de lectura.

Fuente: (Bielefeld & Skiba, Tipos y grosores de línea, 2007)



Ilustración 34 Tipografía.

Fuente: (Acotación, 2007)

Para los dibujos a mano alzada, existen plantillas para crear letras normalizadas. Para programas CAD y BIM se recomienda usar las fuentes más comunes como Arial o DIN. La rotulación se ubica horizontalmente en el sentido en el que se leen los planos.

El estándar internacional ISO posee, al igual que la UNE, diversos apartados que tratan la temática del tipo y tamaño de texto propio para planos.

- ISO 3098-5

Es un reglamento que trata de unificar el tipo de letra en CAD, es decir, diseño asistido por ordenador.

Comprende los principios convencionales de:

- Escritura a mano alzada
- Plantillas de rotular
- Calcomanías en seco
- Sistema de escritura y dibujo de mando numérico.

Se debe incluir la totalidad de la información de soporte de dibujo.

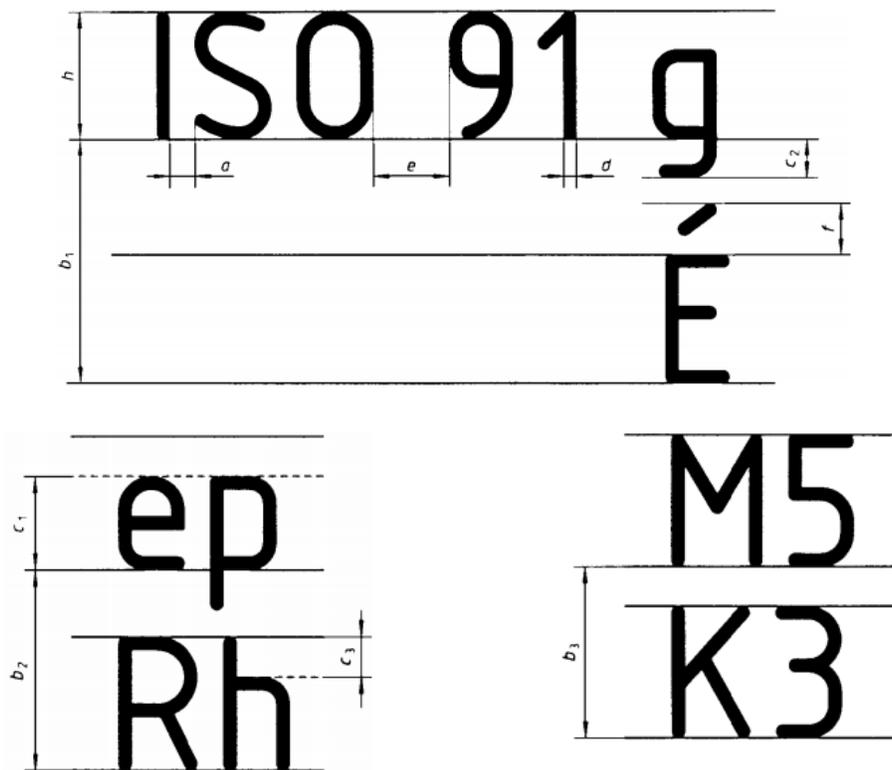


Ilustración 35 Tipografía estándar según la norma UNE-EN ISO 3098-0.

Fuente: (UNE, 1998, p. 7)

4.3.4. ACOTACIÓN

Tabla 24 Elementos de cota

Elemento de Cota	Descripción
Líneas/Símbolos de final de cota	La línea de cota debe ir paralela al elemento cuya dimensión define, además, las líneas auxiliares van perpendicular a los ejes, aristas o líneas objeto de dimensión.
Cifras de Cotas	Deben delimitarse claramente y dependiendo de la escala suele utilizarse un trazo o un círculo.
Posición de cifra de cota	Este define la separación de los símbolos de final de cota. La cifra de cota se ubica encima de la línea de cota. Si hay una cifra de antepecho la altura se coloca directamente en el hueco.

Fuente: (Bielefeld & Skiba, Acotación, 2007)

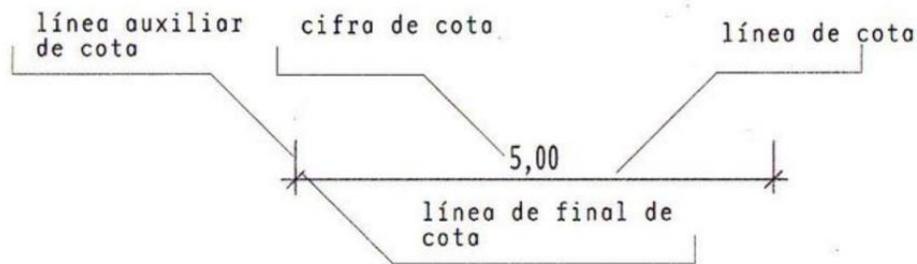


Ilustración 36 Elementos de una cota.

Fuente: (Bielefeld & Skiba, Elementos de una cota, 2007)

1) Dimensiones Verticales en alzados o secciones

Se miden desde el nivel +00, se utilizan para antepecho y altura libre. Para indicar las dimensiones de la estructura terminada, se utiliza la silueta de un triángulo.

2) Dimensiones Angulares y Curvas

Se realiza incluyendo el número de grados y el típico símbolo \sphericalangle . La acotación de un objeto circular consiste en un círculo paralelo, o sea, el círculo de cota y el objeto circular tienen el mismo centro.

3) Indicaciones de dimensiones individuales

Se agrega abreviaturas o símbolos, para radios se antepone la letra R, para tornillos y varillas con una M.

Algunas normas como la UNE 1-039:1994 y la ISO 129:1985 especifican los criterios para la acotación de proyectos de construcción y de piezas mecánicas. La normativa ISO 129:1985 fue creada para indicar las acotaciones generales, principales y nominales de un proyecto, evitando que estas afecten la calidad de la representación. Esta ha sido retenida y reemplazada por la ISO 129-1:2004. También destacan los estándares DIN, específicamente la norma DIN 1356 y la norma DIN 406, en la cuales señala específicamente como acotar de manera radial, ortogonal y la dirección de la lectura de las cotas. Las dimensiones límite para los componentes individuales se especifican en DIN 18201, DIN 18202 y DIN 18203.

4.3.4.1. Especificaciones para acotar según DIN 406

Se pueden dibujar entre los límites de intersecciones y vistas, o entre líneas de extensión. Las líneas de dimensión deben estar separadas al menos 10 mm de los bordes del cuerpo y aproximadamente 7 mm de otras líneas de dimensión paralelas. Se vuelven paralelos a la dimensión a ser especificada y a ser dimensionada.

- Las delimitaciones de la línea de dimensión identifican la ruta a la que se debe aplicar la dimensión introducida.
- Paralela a la dimensión a especificar y la ruta a dimensionar también.
- Dibujado en ángulos rectos a los bordes o contornos del cuerpo asociados.
- Las líneas de dimensión se deben organizar debido a la claridad del dibujo como sea posible fuera de la representación.
- Si se requieren varias cadenas de dimensiones paralelas, la dimensión más grande está más alejada de la representación.
- Para puertas o ventanas, el número de dimensión para el ancho de apertura se ingresa por encima de la línea de dimensión, para la altura de apertura debajo de la línea de dimensión. La medida siempre se aplica a la abertura clara más pequeña.
- Se necesitan guías cuando para notas especiales, como información sobre materiales de construcción o construcciones, no hay suficiente espacio en el dibujo y se llaman líneas de extensión, las cuales son necesarias si las dimensiones deben extraerse de la pantalla. Se dibujan hacia abajo y hacia la derecha en la medida de lo posible, generalmente forman ángulos rectos con respecto a la línea de dimensión y se extienden unos milímetros más allá de ellos. Se pueden configurar: Por una barra inclinada a 45 °, que se dibuja con referencia a la dirección de lectura de la medida desde la parte inferior izquierda hasta la parte superior derecha aproximadamente 4 mm de largo.

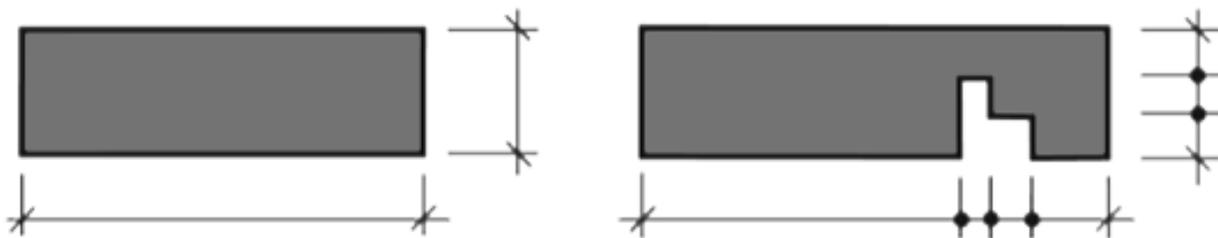


Ilustración 37 Ejemplo de Límite dimensional por barras a la izquierda y Límite dimensional por barras y puntos a la derecha.

Fuente: (Dibujo Técnico de Ingeniería, 2010)

4.3.4.2. Medidas según DIN 406

Las mediciones deben ingresarse a una pequeña distancia por encima de la línea de dimensión y deben tener un tamaño mínimo de 3.5 mm. En caso de falta de espacio, las medidas pueden llevarse a cabo hacia la derecha o hacia la izquierda. Deben organizarse de manera que puedan leerse desde abajo o desde la derecha cuando el dibujo se ve en la dirección de lectura.

Las unidades de medida se indican generalmente en dibujos de construcción en m y cm. Todas las dimensiones están indicadas debajo.

4.3.4.3. Tipos de dimensionamiento según DIN 406

Los dibujos se crean en formato vertical u horizontal dependiendo del tipo y tamaño del objeto. El orden de lectura de un dibujo depende de la posición del objeto dibujado y debe definirse antes de la etiqueta. Todas las medidas, símbolos e indicaciones de palabras deben ingresarse de tal manera que puedan leerse desde abajo o desde la derecha cuando el dibujo se ve en la dirección de lectura.

- Dimensión de referencia: es cuando las dimensiones están activadas para referirse a una línea de referencia. El aumento de las dimensiones se produce cuando las mediciones comienzan desde un punto de referencia y se suman. Las medidas, relativas al punto de referencia, están escritas transversalmente a la línea de extensión.
- Dimensión de altura: en alturas de pisos, alturas de habitaciones claras, alturas de conchas claras, parapetos, ventanas, puertas y alturas de dinteles requeridas. Las medidas de altura

se pueden determinar en promedio, ya sea mediante el dimensionamiento de la cadena o ingresando información de altura.

- Para estructuras de construcción oblicuas, el dimensionamiento también se debe organizar paralelo a los bordes del edificio. El eje de giro es decisivo para la inversión de la dirección de lectura. Si los números como 6, 9, 66, 68, 86 o 99 se escriben en diagonal, obtendrán un punto detrás del número en caso de duda.
- El símbolo de las altitudes es un triángulo equilátero.
- Dimensión de la sección transversal: se pueden especificar mediante líneas de dimensión o en las dimensiones de ancho / grosor. Cabe señalar que el primer número siempre indica el ancho, el segundo número el grosor o la altura de la sección transversal.

Fuente:

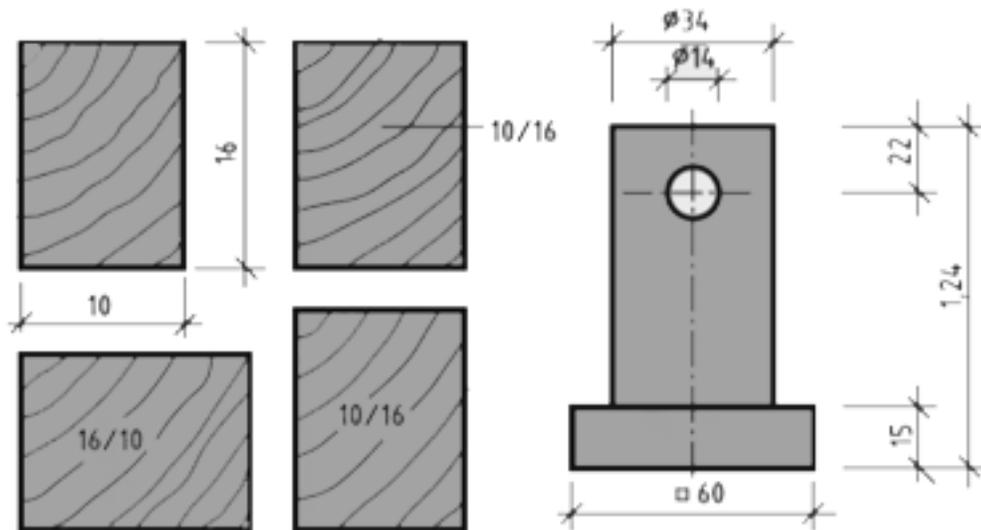


Ilustración 38 Dimensionamiento de secciones transversales rectangulares, cuadradas y circulares.

Fuente: (Dibujo Técnico de Ingeniería, 2010)

- Acotación angular: Para las medidas de ángulo, la línea de cota es un arco circular dibujado alrededor del vértice del ángulo. Para los puntos de acotación angular se utilizan, dibujos de refuerzo, los puntos también se pueden omitir.
- Medidas con radianes: Los radios (radio) se indican con la letra mayúscula R, que se coloca antes de la medida. Las líneas de cota se dibujan en la dirección del centro.

- Para componentes planos, el grosor del componente se puede especificar con una t delante de la dimensión. La medida está escrita junto.

4.3.5. FASES DE UN PROYECTO

Los planos de un proyecto pueden dividirse en dos grupos:

- 1) Fase donde se distribuye las ideas (estudios previos a la licencia de obra).
- 2) Fase de ejecución, vinculados a la construcción (proyecto ejecutivo).

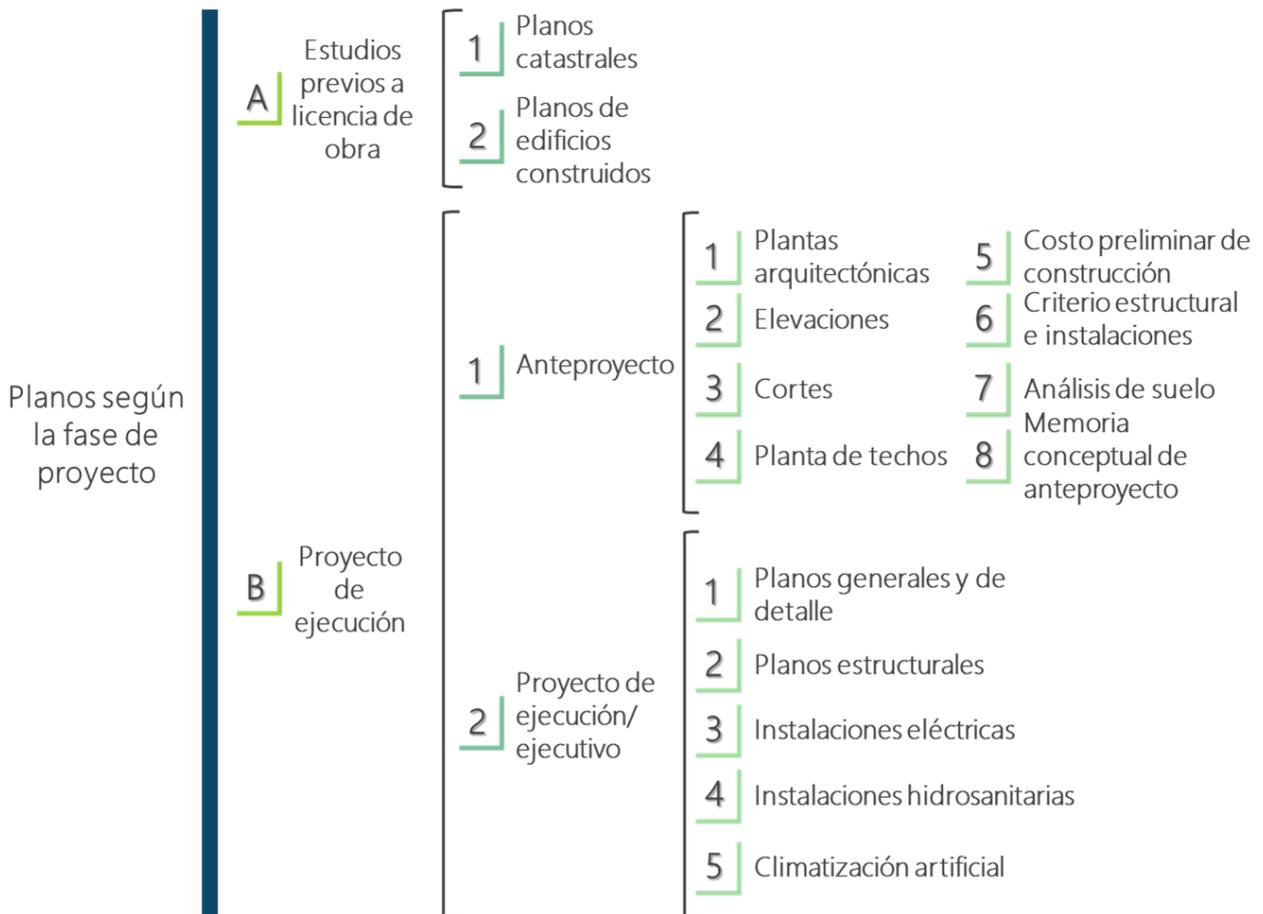


Ilustración 39 Planos según la fase de proyecto.

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018).

Tanto la Norma Española (UNE) y la Ley Orgánica del Colegio de Arquitectos de Honduras poseen apartados específicos de las fases de un proyecto y su debida presentación. La UNE 157001,

titulada “Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico”; por parte del CAH el apartado de Arancel de Honorarios Profesionales Mínimos indica los documentos a presentar.

4.3.6. FASE DE ESTUDIOS PREVIOS

Son los estudios preliminares, con los cuales se debe partir la realización de un proyecto, estos sirven para conocer la condición inicial del predio y de la edificación en caso de una remodelación o demolición.



Ilustración 40 Planos presentados en un estudio previo a licencia de obra.

Fuente: García, G., Ortega, E. (2018).

Las Leyes y Reglamentos del Colegio de Arquitectos de Honduras, dentro del Arancel de Honorarios Profesionales Mínimos en el Capítulo 2 de Servicios Profesionales de la Arquitectura, señala en el apartado 2.1.1. Diseño, Asesoría y Supervisión, la fase de prediseño. La fase de prediseño incluye un programa general de actividades y cronograma; compilación de cartografía y evaluación física del sitio; análisis de normativa vigente; obtención de permisos y licencias previas. (Colegio de Arquitectos de Honduras, 2018).

4.3.6.1. Planos catastrales

Los planos catastrales normalmente se representan a una escala de 1: 1000 y comprenden desde colonias y barrios, hasta ciudades y municipios en su totalidad, delimitando las propiedades individuales, parcelas o predios. El propósito de esta tipología de planos no solo es demarcar las parcelas, sino también permite la planificación y diseño urbano de la tierra en una ciudad o país. Estos documentos, también conocidos como mapas geográficos o mapas catastrales, son regulados por las diferentes municipalidades, a través del Departamento de Catastro.

La Organización Internacional para la Estandarización, ISO, provee la norma ISO 19152:2012, estándar revisado y comprobado en 2018, que define Modelo de Administración del Dominio de la Tierra (por sus siglas en inglés, LADM, *Land Administration Domain Model*) brindando

herramientas para el manejo del uso de la tierra, incluyendo los elementos localizados bajo y sobre la superficie de esta.

Aparte del ISO 19152:2012, según el estándar ISO 19117 (*Portrayal*¹) la representación gráfica se maneja independientemente de los datos del plano.

En el caso de turismo-GIS², se define una característica individual para cada una de las características, como las carreteras y las rutas de senderismo. Todas las representaciones de características necesarias se resumen en una lista llamada el catálogo de características, que tiene once entradas. Cada representación de la característica apunta a una regla que se aplicará al dibujar esa característica. La regla en sí está fuera del alcance de las normas ISO 19100. Para manejar gráficos más sofisticados, como la apertura automática de una intersección de carreteras, la norma ISO 19117 permite el uso de funciones externas.³ (Kresse & Fadaie, 2014).

4.3.6.2. Planos de edificios construidos

Estos planos se desarrollan cuando en el sitio de intervención hay edificaciones existentes. De igual forma ocurre cuando el proyecto a realizar consiste en una remodelación o reforma del diseño, llevándose a cabo un levantamiento, en el caso de que no se cuente con un plano de dicha obra.

Dentro de esta categoría pueden incluirse los planos *as built*⁴, se elaboran después que ha finalizado la obra de construcción. Esto se realiza a causa de cualquier modificación que se pudo haber efectuado en el proceso.

¹ *Portrayal*. (inglés). Trad. Representación gráfica.

² GIS, por sus siglas en inglés, Sistema de Información Geográfica.

³ Traducción literal de *ISO Standards for Geographic Information*, de Wolfgang Kresse & Kian Fadaie (2004), p. 40, párrafos 2 y 3.

⁴ *As built*. (inglés). Trad. Como ha sido construido.

4.3.6.3. Licencia de Obra

Se incluye la información necesaria en planos para solicitar la licencia de construcción. Se presenta los planos de situación. Si el proyecto es una remodelación esto debe ir bien indicado en planos, y en este caso realizar planos de demolición. Por último, se presente planos de saneamiento para mostrar la distribución de tuberías de desagüe.



Ilustración 41 Fases posteriores al estudio previo de un proyecto.

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018).

4.3.7. PROYECTO DE EJECUCIÓN

4.3.7.1. Anteproyecto

Como fase inicial dentro de un proyecto de ejecución, este incluye dibujos contextuales y planos arquitectónicos, el objetivo es clarificar características del espacio, tal como volumetría, distribución y dimensiones de los elementos estructurales. Proporciona las dimensiones generales.

1) Plano de situación

También llamado plano del solar, especifica la situación en relación con las dimensiones del solar y del contexto que lo rodea, es decir, la zona donde se ubicará el proyecto y las características de ésta.

2) Proyección de plantas, secciones y alzadas

Se elaboran planos de proyecto con vista de la planta baja del edificio. La planta que se prepare sirve para desarrollar las plantas superiores. Posteriormente se grafican secciones. Los alzados se

dibujan según las alturas de las secciones; representan todas las alturas del proyecto y se rotula la identificación de los espacios según la función, así como la indicación de la superficie en metros cuadrados.

3) Planos de Presentación

Se elaboran una vez finalizado el proyecto, con el objetivo de que se apruebe este y proceder a las siguientes fases. Para persuadir a un cliente es necesario el uso de representaciones tridimensionales o vistas en perspectivas. Pueden incluir plantas, secciones, alzados, representaciones tridimensionales y elementos pictográficos. Usualmente la escala tiene más libertad que en otra tipología de entrega de planos.

4) Presentaciones académicas

Un alumno presenta ante un profesor y para convencer a este experto puede optar por un enfoque conceptual, ya que el evaluador es un ente con capacidades de abstracción e imaginación.

4.3.7.2. Anteproyecto según la Ley Orgánica del Colegio de Arquitectos

La fase de anteproyecto es tratada en el apartado de Servicios Profesionales de Arquitectura, del Arancel de Honorarios Profesionales Mínimos en la Ley Orgánica del Colegio de Arquitectos de Honduras y se maneja también con el mismo nombre.

En este Capítulo se define anteproyecto como:

Diseño general de la edificación, en donde se definen las relaciones básicas entre los componentes de la misma, incluyendo consideraciones sobre la estructura, instalaciones y materiales constitutivos y de acabado. En esta etapa se realizan estudios y análisis de los requerimientos del proyecto, esquemas de diseño y todas aquellas representaciones objetivas que permitan mostrar las soluciones propuestas y adoptadas. La aprobación por parte del propietario de los documentos del anteproyecto y del costo preliminar de la construcción preparados por el profesional de la arquitectura completa esta etapa de diseño. (Colegio de Arquitectos de Honduras, 2018, pág. 126)

Además, señala de forma muy clara que los planos presentados en esta etapa no pueden utilizarse para construcción, mencionando también que algunos recursos adicionales a esta etapa de proyecto son maquetas, perspectivas y animaciones.

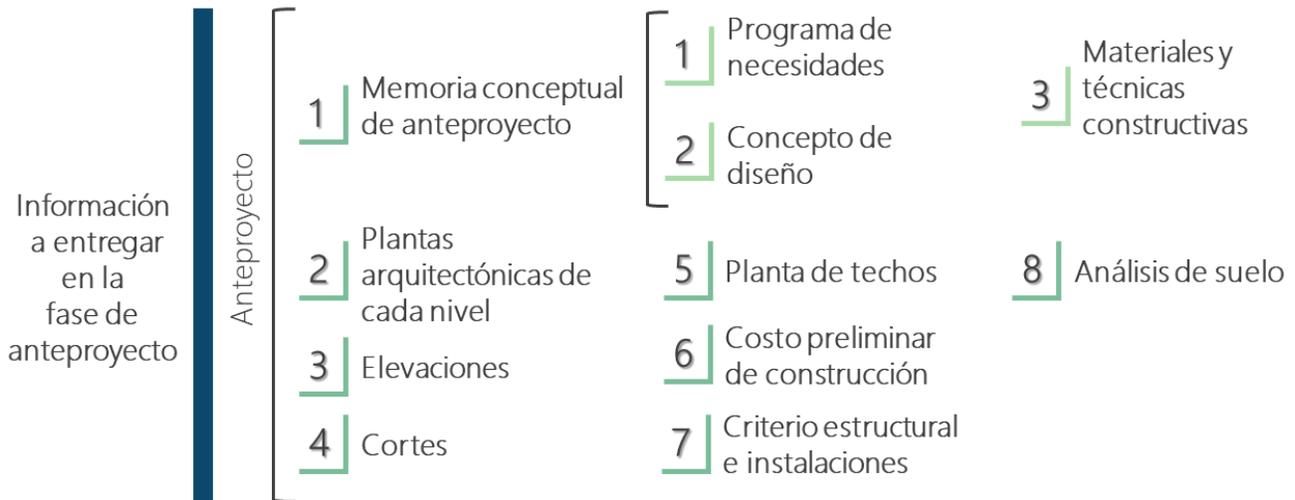


Ilustración 42 Entrega de anteproyecto según Ley Orgánica del CAH.

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018). Elaboración basada en (Colegio de Arquitectos de Honduras, 2018, pág. 126)

4.3.7.3. Proyecto de Ejecución/Proyecto Ejecutivo

Los planos que se desarrollan en esta última fase se usan para proporcionar la información requerida para la construcción del proyecto. Entre los planos que se desarrollan son los arquitectónicos, complementados por otros realizados por especialistas, aire acondicionado, saneamiento, estructura, protección contra incendios. En general se debe presentar los planos constructivos con las acotaciones con precisión. Además, se representan intersecciones entre elementos estructurales.

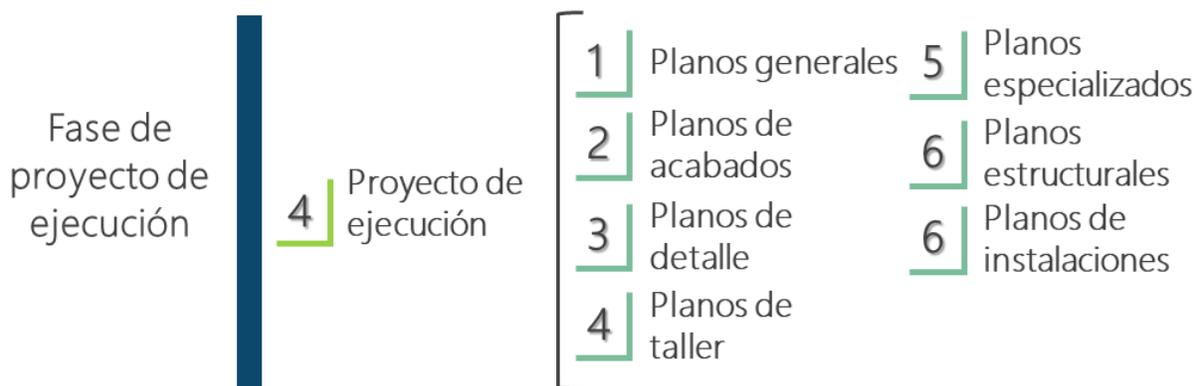


Ilustración 43 Planos presentados en un proyecto ejecutivo.

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018).

Como en la fase de anteproyecto, la Ley Orgánica del Colegio de Arquitectos de Honduras también especifica los planos que deben presentarse una vez el anteproyecto ya es aprobado por el propietario o cliente.

Tabla 25 Entrega de proyecto ejecutivo según lo indicado en la Ley Orgánica del CAH.

Planos generales y de detalle	Planos estructurales	Instalaciones eléctricas	Instalaciones hidrosanitarias	Climatización artificial
Carátula	Cimentación y detalles	Ubicación de elementos de iluminación y fuerza	Instalaciones de agua potable	Plantas de distribución
Conjunto y ubicación Constructivas de cada nivel	Entrepisos y detalles	Planos de circuitos de carga y acometida	Instalaciones de aguas negras	Planos de detalles
Elevaciones	Techo y detalles	Detalles de centros de carga y acometida	Instalaciones de aguas lluvias	
Cortes	Elementos estructurales especiales		Detalles constructivos	
Planta de techos				
Carpintería y detalles				
Detalles constructivos				

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018). Elaboración basada en (Colegio de Arquitectos de Honduras, 2018, p. 128)

1) Planos generales

En las vistas en planta de muestra la naturaleza, características y dimensiones de los elementos estructurales.

2) Planos de acabados para zonas de servicio

Los planos de acabados muestran como han de rematarse elementos constructivos. Estos se elaboran a partir de los planos de ejecución.

3) Planos de detalle

Indican los tipos de uniones, construcciones de sistemas y transiciones. Los planos de detalle dependen del tipo de proyecto y pueden ser de: fachada, zapata, cubierta, escalera, acabado de suelo y techo, puerta, construcción en seco, sanitario, cocina y mobiliario de cocina etc.

4) Planos de taller

Estos se elaboran a partir de los planos de ejecución. Son los que se entregan a los proyectistas antes de la construcción para la aprobación. La tipología de estos planos es la siguiente: construcción con acero o metal, carpintería de madera, construcción de ventilación y de ascensores.

5) Planos Especializados

Los planos especializados representan elementos peculiares del proyecto: su estructura, instalaciones hidrosanitarias, instalaciones eléctricas, acabados, entre otros.

a) Planos de Estructuras

Son los planos que realizan los ingenieros estructuralistas y depende del material de construcción de la estructura.

Algunos de los planos más comunes de tipo estructural se encuentran la cimentación, vigas y columnas, entrepiso, estructura de techo detalles estructurales, y en algunos casos planos de vigas de cerramiento.

Tabla 26 Tipologías de planos estructurales

Plano Estructural	Descripción
Cimentación	Representa los cimientos del proyecto. Puede ser cimiento aislado, corrido, balsa o pilotes.
Vigas y columnas	Representa el sistema estructural del proyecto, si es de hormigón armado o consiste en una estructura metálica o de madera. La representación de dichos elementos dependerá del material de la estructura.
Entrepiso	Representa el sistema estructural utilizado en los niveles que componen la edificación.
Estructura de techo	Se dibuja acorde a la tipología deseada. Puede ser metálico, losa de hormigón, con estructura de madera o mixto (usando diferentes materiales). También puede encontrarse los techos verdes, caracterizados por una capa vegetal.
Detalles estructurales	Usualmente se incluyen dentro de los mismos planos estructurales de cimentación o de vigas y columnas, dependiendo del espacio en el dibujo. En algunos casos se recomienda realizar un plano específicamente de detalles.

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018).

La normativa BS EN ISO 3766:2003 trata este tema, en especial la representación simplificada de concreto reforzado.

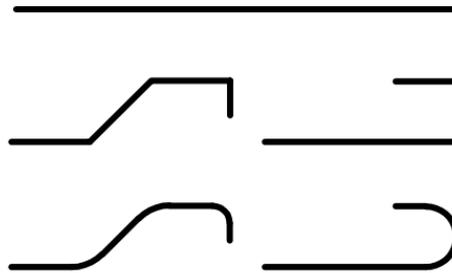


Ilustración 44 Representación simplificada de concreto reforzado según BS EN ISO 3766:2003.

Fuente: (British Standard, 2018, p. 3)

b) Planos de Instalaciones

Entre las instalaciones que se describen: calefacción, suministro de agua y saneamiento, ventilación, electricidad, tecnología contra incendios y alarmas, tecnología de la información y tecnología de los aparatos elevadores. Se debe representar los cuartos de instalaciones, así como las tuberías, cables y agujeros por donde se disponen las instalaciones.

Tabla 27 Tipologías de planos de instalaciones

Plano de Instalación	Descripción	Norma
Hidráulica	Representa las tuberías que abastecen de agua potable. Puede distinguirse tuberías de agua caliente y tuberías de agua fría.	A/E/C V5 UNE 1-102-91
Sanitaria	Representa el sistema de evacuación de aguas negras y grises de la edificación.	A/E/C V5 UNE 1-102-91
Pluvial	Se colocan los elementos que evacuan las aguas lluvias del edificio, representándose desde la cubierta hasta su conexión a la red pública.	
Instalaciones contra incendios	Las instalaciones contra incendio comprenden las tuberías especiales que alimentan las mangueras. También se señala en él la cisterna que contiene el agua necesaria para combatir incendios. Por otro lado, se deben señalar las salidas de emergencia y puntos de reunión de la edificación.	A/E/C V5
Luminarias	Este plano incluye las luminarias propuestas en el diseño del proyecto. Deben representarse los circuitos, así como los interruptores.	A/E/C V5
Toma de fuerza	En él se incluyen los tomacorrientes propuestos, cuya simbología variará a partir de la tipología a representar	A/E/C V5
Domótica/Telecomunicaciones	Se refiere a la instalación de cámaras de seguridad, equipo de sonido y otros artefactos electrónicos como redes de internet o cable. Se recomienda brindar un detalle de alturas, separaciones, tipo de fijación y soporte.	A/E/C V5
Sistemas de ventilación	Comprende los ductos de aire acondicionado.	A/E/C V5

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018).

El National CAD Standard, de Estados Unidos, en su quinta edición, incluye una librería de simbología para gran parte de estos tipos de planos, especialmente para instalaciones eléctricas, telecomunicaciones y de sistema contra incendios. Por otro lado, la norma UNE 1-102-91 especifica la representación de tuberías.

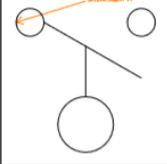
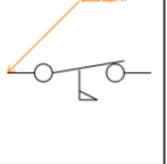
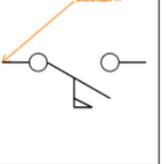
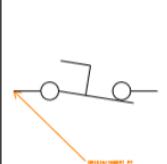
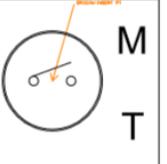
		
Electrical: SWFLNO NORMALLY OPEN FLOAT SWITCH Element type: Symbol	Electrical: SWFNC NORMALLY CLOSED FLOAT SWITCH Element type: Symbol	Electrical: SWFNO NORMALLY OPEN FLOAT SWITCH Element type: Symbol
		
Electrical: SWFONC NORMALLY CLOSED FLOAT SWITCH Element type: Symbol	Electrical: SW2WY DOUBLE POLE SWITCH Element type: Symbol	Electrical: SW3WY THREE WAY SWITCH Element type: Symbol
		
Electrical: S4 Element type: Symbol	Electrical: SCB Element type: Symbol	Electrical: M T Element type: Symbol

Ilustración 45 Simbología eléctrica.

Fuente: (NCS National CAD Standard, 2012, pág. 367)

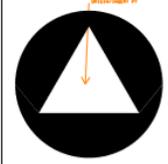
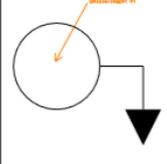
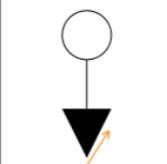
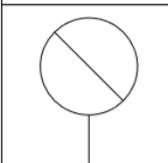
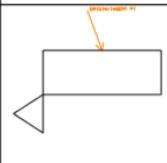
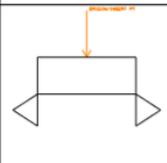
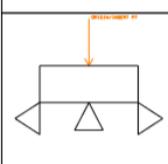
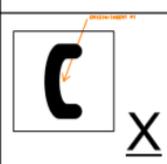
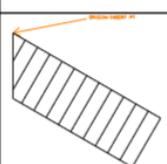
		
Fire Protection: DTGAS FA GAS DETECTOR Element type: Symbol	Fire Protection: DTLEVL FA LEVEL DETECTOR Element type: Symbol	Fire Protection: DTPRES FA PRESSURE DETECTOR Element type: Symbol
		
Fire Protection: DTTAMP FA TAMPER DETECTOR Element type: Symbol	Fire Protection: ELBP1L FLAMP EMERGENCY LIGHT/BI TRIPPWR Element type: Symbol	Fire Protection: ELBP2L FLAMP EMERGENCY LIGHT/BI TRIPPWR Element type: Symbol
		
Fire Protection: ELBP3L FLAMP EMERGENCY LIGHT/BI TRIPPWR Element type: Symbol	Fire Protection: EPSTA EMERGENCY PHONE STATION Element type: Symbol	Fire Protection: ESCAPE FIRE ESCAPE Element type: Symbol

Ilustración 46 Simbología contra incendios.

Fuente: (NCS National CAD Standard, 2012, pág. 367)

4.3.8. PRESENTACIÓN DE LOS PLANOS

Comprende la apariencia general del plano, desde el tamaño y formato del papel, hasta la forma en que se dibuja el cajetín.

4.3.9. COMPOSICIÓN DE LOS PLANOS

El tamaño del papel a usar, la selección del formato de papel y la escala depende de la fase del proyecto representado.

4.3.10. CAJETÍN DE IDENTIFICACIÓN O CUADRO DE ROTULACIÓN

Un cajetín se define como el recuadro que delimita el espacio del dibujo, definiendo los márgenes de la hoja, a la vez que proporciona una tabla con los datos generales del proyecto y del plano presentado. En las indicaciones se incluye: proyecto, detalles que representa el plano, escala, contenido del plano y autor. También se puede incluir pictogramas de explicaciones y flecha de norte.

Dependiendo del tipo de proyecto, varía la información que debe incluirse en el cajetín. Para trabajos académicos se debe incluir número del expediente del alumno. Para planos de ejecución se debe indicar en primer lugar, nombre del cliente, autor del proyecto-delineante, escala, estado actual del plano y fecha exacta del plano actual. Para esta fase es preciso mostrar los cambios realizados en el plano hasta el momento, además es pertinente indicar el número del plano por conveniencia.

1) UNE 1-026-83

Estos aspectos son tratados en la norma UNE 1-026-83, la cual especifica que los documentos técnicos diseñados desde el formato A0 hasta el A4 deben incluir un cajetín o cuadro de rotulación, formado por un rectángulo subdividido por otros.

Las dimensiones del cajetín dependerán de los márgenes que se apliquen a cada formato, y no podrán ser superiores a 185 mm de largo por 277 de alto. Se coloca en la parte inferior derecha del formato, para permitir su visibilidad, y facilitar la lectura en el mismo sentido que el dibujo, independientemente de si va a ser plegado o no. (Márgenes y cajetín, 2018)

2) Norma DIN

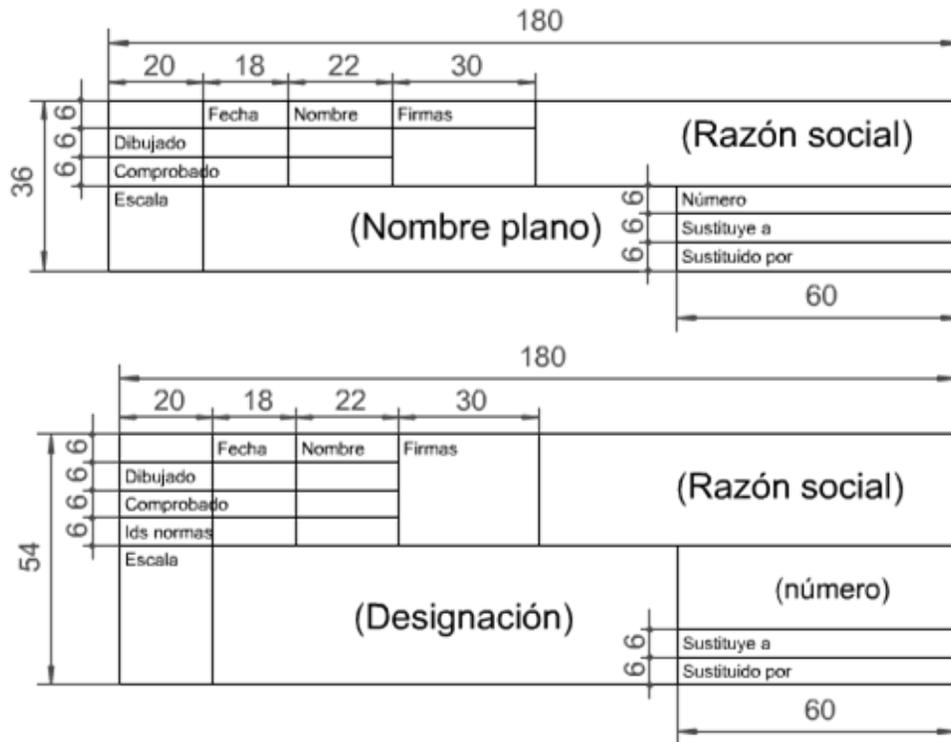


Ilustración 45 Cajetín según la norma UNE 1-026-83.

Fuente: (Márgenes y cajetín, 2018)

La norma alemana también maneja un cajetín de información, dependiendo del tamaño de la hoja, y en el caso del dibujo mecánico industrial, dependiendo del número de piezas contenidas en el plano.

Este se sitúa en el ángulo inferior derecho del plano (distancia al borde: 5mm; a partir de DIN A3; 10mm) (...) La norma DIN 6771 se ocupa especialmente del tipo de formulario o cajetín sin lista de piezas y la DIN 6781 de aquella que disposición que hace posible la aplicación de una misma disposición del cajetín para planos de fabricación y para los que han de ir a entidades u organismos clientes. (Schneider & Sappert, 1966)

Nombre del Proyecto				Admisibilidad		Superficie		Escala		Peso	
								Material Número Número de modelo			
				Fecha		Nombre		[Designación]			
				Edición							
				Revisión							
				Estándar							
								Número de dibujo			Hoja
Estado	Modificación	Fecha	Nombre	Modificación				Creación		Firma	

Ilustración 46 Cajetín según norma DIN.

Fuente: Google Imágenes Inc. (2018). Traducción: García, G., Ortega. E. (2018).

4.3.11. DISTRIBUCIÓN DE PLANOS

Debe seleccionarse un formato de adecuado y el cual se pueda imprimir o reproducir en copadoras comerciales estándar. En general los planos no se distribuyen a tamaño original, sino doblados a formato A4.

“Por ello, es importante que el cajetín quede visible en la esquina inferior derecha incluso cuando el plano este doblado. También debería ser posible desdoblar el plano, incluso cuando está archivado (...)” (Bielefeld & Skiba, Cómo doblar planos, 2007).

La distribución de planos también se encuentra asociada a la nomenclatura de estos, es decir, en el nombre que se le asigna al plano según su tipología. Esto facilita la clasificación de las hojas.

4.3.11.1. Nomenclatura de planos

Puede definirse como la identificación o nombre asignado a cada hoja según el contenido del plano presentado. Este nombre, compuesto por caracteres alfanuméricos, es aplicable tanto al dibujo asistido por ordenador como el dibujo manual.

Según la Guía y Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto del CPNAA de Colombia, basado en el *National CAD Standard* de Estados Unidos, la identificación de planos se conforma de tres partes: el indicador de disciplina (de la que pueden derivar otras subdisciplinas), indicador del tipo de plano y el número de secuencia (CPNAA, p. 14)

4.3.12. OTRAS TIPOLOGÍAS DE PLANOS

1) ISO 7518

Esta norma indica la representación necesaria para indicar especificaciones generales de demolición y remodelación, así como todas las modificaciones posibles en un proyecto.

No.	Intención	Indicación	
		Dibujo Existente	Dibujo Nuevo
5.1	Parte existente a ser retenida	(sin convención)	
5.2	Parte existente a ser demolida		
5.3	Parte nueva	 - Textura o sombra claramente distinguible del resto de texturas presentes	 - Textura o sombra acorde a la norma ISO 4069
5.4	Apertura o cierre de parte existente en construcción	 - Textura o sombra claramente distinguible del resto de texturas presentes	 - Textura o sombra acorde a la norma ISO 4069
5.5	Nueva apertura en construcción existente	NUEVA APERTURA 	
5.6	Mejora de construcción existente después de demolición de conexión constructiva		
5.6	Trabajo requirente de modificación de capa superficial		

Ilustración 47 Ejemplos de representación de paredes de demolición y construcción.

Fuente: (Swedish Standards Institute, 1999, pág. 2). Traducción: García, G., Ortega. E. (2018).

2) ISO 11091:

Es una normativa que regula la representación gráfica en diseño paisaje exteriores. Esta abarca desde curvas de nivel hasta la representación gráfica de la vegetación.

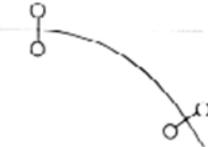
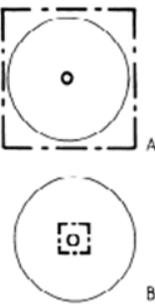
No. Referencia	Elemento	Convención	Ejemplo aplicado	Comentario
3.1	Subdivisión de plantas/grama			Línea fina discontinua; áreas podrían ir con sombra o textura
3.2	Punto tangente o punto de transición			
3.3	Perímetro existente			Línea fina tipo continua o discontinua
3.4	Perímetro propuesto			Línea gruesa continua Para 3.3 y 3.4, el valor numérico deberá colocarse en la línea de perímetro
3.5	No corte, no relleno			Línea de cadena delgada a mano alzada
	Delineado de áreas a ser protegidas			Línea fina de cadena; el área podrá estar texturizada o sombreada. A= Árbol a ser protegido B= Tronco a ser protegido
3.7	Borde para arbustos existentes			Línea fina continua irregular
3.8	Borde para arbustos propuestos			Línea gruesa continua irregular

Ilustración 48 Representación de algunos elementos de paisaje.

Fuente: (Standards A. I., 1994, pág. 2). Traducción: García, G., Ortega. E. (2018).

3) Planos de levantamiento de patrimonio

Según la Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), se entiende por Patrimonio Cultural a aquellos elementos y manifestaciones intangibles o tangibles producidas por las sociedades, resultado de un proceso histórico. En arquitectura, se estudian sitios arqueológicos y edificaciones históricas, clasificadas como patrimonio cultural material o tangible, a través del traslado de estas edificaciones de la realidad a la bidimensionalidad y/o tridimensionalidad digital. Se desconoce la existencia de una regulación específica para representación gráfica para esta clase de levantamientos, sin embargo, se puede confirmar mediante las normas BS EN 7913:2013, por ejemplo, que los procesos de conservación de edificios históricos sí se encuentran estandarizados.

V. METODOLOGÍA

5.1. CONGRUENCIA METODOLÓGICA

La metodología aplicada a la investigación se resume en la siguiente matriz metodológica, donde se sintetiza la constitución del manual de dibujo arquitectónico. Una matriz metodológica resume de manera muy precisa la problemática a tratarse en el trabajo investigativo, exponiendo en una tabla las variables ya sea dependientes o independientes del proyecto, así como los objetivos que responden a las preguntas de investigación originadas a partir de la problemática a resolver.

Tabla 28 Matriz Metodológica

Problema	Preguntas de Investigación	Objetivos		Variables		
		General	Específicos	Dependiente	Independiente	
Se requiere del desarrollo de una Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico para la revisión de planos.	¿Qué normativas pueden constituir la base de la teoría de sustento de una guía de dibujo arquitectónico?	Realizar una guía para dibujo arquitectónico, con un enfoque primordialmente académico.	Determinar las normativas que serán la teoría de sustento de una guía de dibujo arquitectónico.		Planos	
	¿Qué criterios del entorno laboral y académico de la localidad se deben tomar en cuenta para la elaboración de una Guía para Representación Dibujo Arquitectónico?		Definir los criterios del entorno laboral y académico de la localidad que se deben tomar en cuenta para la elaboración de una Guía para Representación Dibujo Arquitectónico.		Teoría de sustento	
	¿Cuáles son las prácticas principales de representación gráfica y contenido de planos utilizados en empresas, universidades e instituciones técnicas en el medio?		Enumerar las prácticas principales de representación gráfica y contenido de planos utilizados en empresas, universidades e instituciones técnicas en el medio.	Guía de Proyecto Ejecutivo		
	¿Cuál es el contenido ideal para una guía de dibujo arquitectónico aplicable a un nivel tanto académico como profesional?		Establecer la temática que unifique la representación gráfica y contenido de planos orientado a un ámbito académico y profesional.			Diseño Gráfico de la Guía, y Base de

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

5.2. ENFOQUE Y MÉTODO

El enfoque empleado para la realización de la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico es el enfoque cualitativo.

“La realidad si cambia por las observaciones y la recolección de datos, además, aplica una lógica inductiva, de lo particular a lo general, es decir, de los datos a las generalizaciones” (Collado, Lucio, & Sampieri, 2006)

5.2.1. UNIDAD DE ANÁLISIS

Para el establecimiento de los parámetros se analizará la población meta, estudiantes de arquitectura y expertos temáticos con experiencia mínima de tres años en planos de ejecución.

5.2.2. POBLACIÓN

Está constituida por todos los estudiantes de la carrera de Arquitectura de la facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA) UNITEC, San Pedro Sula, desde las materias de dibujo (Percepción y Representación I, II, III; Proyecciones y Sombras I y II; Diseño y Ecología I y II; Sistemas de Construcción, pasantes de Diseños Arquitectónicos; Práctica Profesional y Proyectos de Graduación. Así como centros técnicos especializados para la delineación.

5.2.3. MUESTRA

La muestra se basa en un conjunto de personas u organizaciones escogidas para obtener un censo; éstos son los estudiantes y expertos delineantes que comparten las experiencias obtenidos en las diferentes empresas del medio.

5.2.3.1. Método de Cálculo y Análisis de la Muestra

Para seleccionar una muestra, lo primero es definir la unidad de análisis, en este caso se trata de los alumnos de la carrera de Arquitectura.

Seguido de esto se define la población. Según los datos de registro de UNITEC, existen en San Pedro Sula alrededor de 141 alumnos en la carrera de Arquitectura.

Para determinar el tamaño de la muestra y tomando en cuenta que se trata de una población finita, se aplica la siguiente ecuación:

$$n = \frac{(PQZ^2N)}{(E^2)(N - 1)} + (Z^2PQ)$$

Dónde:

n= tamaño de la muestra

N= total de la población (pasantes de la carrera de Arquitectura en San Pedro Sula)

P= probabilidad de éxito

Q= 1-P (probabilidad de fracaso)

Z²=Valor de la distribución de Gauss, entre 1.96 y 2.58

E²=Error que se prevé cometer

$$n = \frac{((0.5)(0.5)(1.96)^2(141))}{(0.05)^2(141 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

n= 103 personas constituyen la Muestra

5.2.4. UNIDAD DE RESPUESTA

La unidad de respuesta se basará en la evaluación de las deficiencias del dibujo arquitectónico en la representación de planos de proyecto, así como el análisis de la situación actual del entorno.

5.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

5.3.1. INSTRUMENTO

Los instrumentos de medición son un cuestionario establecido para la muestra dirigida, mediante el cual se obtendrá criterio de los expertos en delineación.

Las preguntas correspondientes para los expertos de empresas son las siguientes:

- 1) ¿Maneja la empresa una nomenclatura propia de representación? De ser así, ¿Cuáles son las Normas en las cuales se basa la empresa para la representación gráfica?
- 2) ¿Qué criterios son tomados en cuenta para la selección de estos estándares de normalización?
- 3) ¿Cuál es el programa de dibujo de uso predominante en la empresa? ¿Por qué?
- 4) ¿Qué otro software para la realización de planos maneja la empresa?
- 5) ¿Cuáles son los factores que determinan el contenido de cada plano?
- 6) ¿A qué atribuye la heterogeneidad en la forma de representación de planos en nuestro medio?

Las preguntas correspondientes para los colegios gremiales son las siguientes:

- 1) ¿Maneja la institución una nomenclatura propia de representación? De ser así, ¿Cuáles son las Normas en las que se basa el CAH/CICH/CIMEQ?
- 2) ¿Qué criterios son tomados en cuenta para la selección de estos estándares de normalización?
- 3) ¿Con qué elementos debe contar un plano para ser aprobado?
- 4) ¿Qué opina acerca de las entregas de planos a la Municipalidad?
- 5) ¿De qué manera están vinculados a la Municipalidad?
- 6) ¿A qué atribuye la heterogeneidad en la forma de representación de planos en nuestro medio?
- 7) ¿Cuáles son las recomendaciones para poder hacer que la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico trascienda del nivel académico a un uso profesional?
- 8) ¿Considera necesario la unificación de Representación Gráfica del Dibujo Arquitectónico?
- 9) ¿Cómo hacer que la Guía para representación de Dibujo Arquitectónico también contenga elementos para lineamiento constructivo y de instalaciones propios de un proyecto ejecutivo?

5.3.1.1. Encuesta Alumnos de UNITEC

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA UNITEC CAMPUS SAN PEDRO SULA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, CARRERA DE ARQUITECTURA
 PROYECTO DE GRADUACIÓN FASE I

“Conocimiento de los estudiantes de la carrera de Arquitectura sobre la Representación Gráfica en Dibujo Arquitectónico”

Instrumento 01/11

Entrevistador/a: _____ Fecha: ____/____/____

Asignatura: _____

A continuación, encontrará una serie de preguntas destinadas a conocer su conocimiento sobre Representación Gráfica. Mediante este instrumento se pretende determinar los criterios de representación gráfica de Dibujo Arquitectónico del alumnado de la carrera.

Sección 1: Conocimiento

Por favor lea las instrucciones al inicio de cada sección y conteste brevemente. ¿Cuál diría usted que es el **nivel de conocimiento** sobre lo siguientes?

Instrucciones: Marque con una x la alternativa que más se parece a lo que usted piensa.

1. ¿Tiene conocimientos o ha escuchado alguna vez acerca de normativas de representación?	
<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
2. Si su respuesta fue 'Sí', ¿cuál de las siguientes normativas de representación conoce? Si es el caso, puede seleccionar más de una opción.	
<input type="checkbox"/> ISO	<input type="checkbox"/> NCS
<input type="checkbox"/> DIN	<input type="checkbox"/> Ninguna
<input type="checkbox"/> ANSI	<input type="checkbox"/> Otro _____
3. ¿Qué área de representación gráfica tiene más interrogantes al momento de realizar un plano? Seleccione las opciones necesarias.	
<input type="checkbox"/> Tipografía (tamaño y tipo de letra)	<input type="checkbox"/> Simbologías (norte, niveles de piso, cambios de nivel, simbologías de instalaciones)
<input type="checkbox"/> Formatos (tamaños de hoja, cajetín)	
<input type="checkbox"/> Líneas (tipos, calidades de línea)	<input type="checkbox"/> Cotas (ortogonales, diagonales o radiales)
<input type="checkbox"/> Texturas (tamaño y forma, texturas según tipo de material)	<input type="checkbox"/> Otro _____

(Continuación)

4. ¿Qué material o materiales le presenta más interrogantes al momento de su representación (sea en corte o en fachada)? Seleccione las opciones necesarias.			
<input type="checkbox"/>	Madera	<input type="checkbox"/>	Metal
<input type="checkbox"/>	Tierra en corte/Relleno	<input type="checkbox"/>	Aislantes
<input type="checkbox"/>	Agua o líquidos	<input type="checkbox"/>	Arena, arcilla o grava
<input type="checkbox"/>	Plásticos	<input type="checkbox"/>	Otro _____
5. ¿Qué software utiliza para la realización de planos? Si es el caso, puede seleccionar más de una opción.			
<input type="checkbox"/>	AutoCAD/AutoCAD Architecture	<input type="checkbox"/>	Revit
<input type="checkbox"/>	ArchiCAD	<input type="checkbox"/>	Otro _____
6. ¿En qué se basa para determinar que contenido tendrá un plano?			
<input type="checkbox"/>	Indicación en el silabo de la clase	<input type="checkbox"/>	Los dos anteriores
<input type="checkbox"/>	Criterio propio	<input type="checkbox"/>	Otro _____
7. ¿Qué tipo de planos le genera más interrogantes al momento de desarrollar un proyecto ejecutivo? Si es el caso, puede seleccionar más de una opción.			
<input type="checkbox"/>	Planos de instalaciones eléctricas	<input type="checkbox"/>	Planos constructivos (remodelación, demolición)
<input type="checkbox"/>	Planos de instalaciones hidrosanitarias	<input type="checkbox"/>	Planos de paisaje (exteriores, vegetación)
<input type="checkbox"/>	Planos de instalaciones especiales (contra incendios, domótica, ventilación, otros)	<input type="checkbox"/>	Planos estructurales (vigas y columnas, cimentación)
<input type="checkbox"/>	Otro _____	<input type="checkbox"/>	
8. De estos planos anteriormente mencionados, ¿qué aspecto es el que más se le dificulta representar?			
<input type="checkbox"/>	Simbología específica del plano	<input type="checkbox"/>	Textura de los materiales empleado
<input type="checkbox"/>	Calidades de línea	<input type="checkbox"/>	Planos de paisaje (exteriores, vegetación)
<input type="checkbox"/>	Otro _____	<input type="checkbox"/>	

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

5.3.2. TÉCNICAS

Se debe recopilar información mediante la observación, visita a empresas e instituciones públicas y/o educativas, en donde se realice entrevistas y cuestionarios a expertos. Las empresas por visitar son seleccionadas por medio de la aplicación de diferentes filtros, lo que facilita el estudio de los aspectos más inherentes al proyecto en el medio profesional local. Los criterios utilizados para evaluar las empresas son reputación, trayectoria en el gremio de construcción, certificación en estándares de calidad a nivel local.

Tabla 29 Matriz de selección de empresas para visita

Alternativas	Reputación	Trayectoria en gremio	Certificación ISO	TOTAL
Saybe & Asociados	5	5	4	14
Grupo L	4	4	2	10
William y Molina	4	4	5	13
Nuevos Horizontes	4	4	4	12
Grupo Arquitectos	4	3	2	11

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

De la misma forma se escogen las instituciones educativas especializadas en el dibujo y delineado industrial. En este caso se aplican reputación, trayectoria en la enseñanza de dibujo, certificación internacional para determinar los líderes en el gremio a nivel local.

Tabla 30 Matriz de selección de centros educativos para visita

Alternativas	Reputación	Trayectoria en enseñanza de dibujo	Certificación Internacional	TOTAL
Instituto Nacional de Formación Profesional (INFOP)	3	3	2	8
Centro Técnico Hondureño Alemán (CTHA)	4	4	3	11
Instituto Tecnológico Santo Tomás	3	4	5	12
Instituto Tecnológico de Excelencia Educativa (ITEE)	3	2	2	7

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

Además, se efectuarán grupo foco donde se someterá a discusión los requisitos para la elaboración de una Guía de Dibujo Arquitectónico.

Se hará grupos foco con alumnos de la carrera de arquitectura de UNITEC San Pedro Sula, para recopilar sus experiencias y criterios sobre las necesidades y demandas para la representación gráfica y contenido de planos.

Para la recolección de información se usarán grabaciones, videos, fotografías que dejen registro de las entrevistas y grupos foco realizados.

5.4. FUENTES DE INFORMACIÓN

5.4.1. FUENTES PRIMARIAS

Las entrevistas realizadas a expertos sobre representación gráfica y contenido de planos serán las fuentes primarias, así como la recopilación de los métodos implementados por las empresas locales para la elaboración de planos.

5.4.2. FUENTES SECUNDARIAS

Son la información recopilada de forma sintetizada y se pueden obtener de la siguiente manera:

- Artículos de revistas
- Tesis reciente sobre el Manual Antecedente "Manual de Dibujo Arquitectónico Erazo-Zapata"

Entre estas fuentes secundarias, son libros, artículos de revistas científicas y ponencias o trabajos presentados en congresos, simposios y eventos similares.

5.4.3. LIMITANTES DE ESTUDIO

Dentro de las posibles limitantes de estudio que se presentarán durante la primera fase de investigación se incluyen:

1. No existen lineamientos nacionales de representación gráfica y de contenido de planos, por lo cual, se debe partir de criterios de expertos en la materia y en referencias de normas internacionales.
2. Pueda que no se realicen las entrevistas suficientes para la recopilación de información necesaria para la determinación de criterios suficientes para la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico.

5.5. CRONOLOGÍA DE TRABAJO FASE I

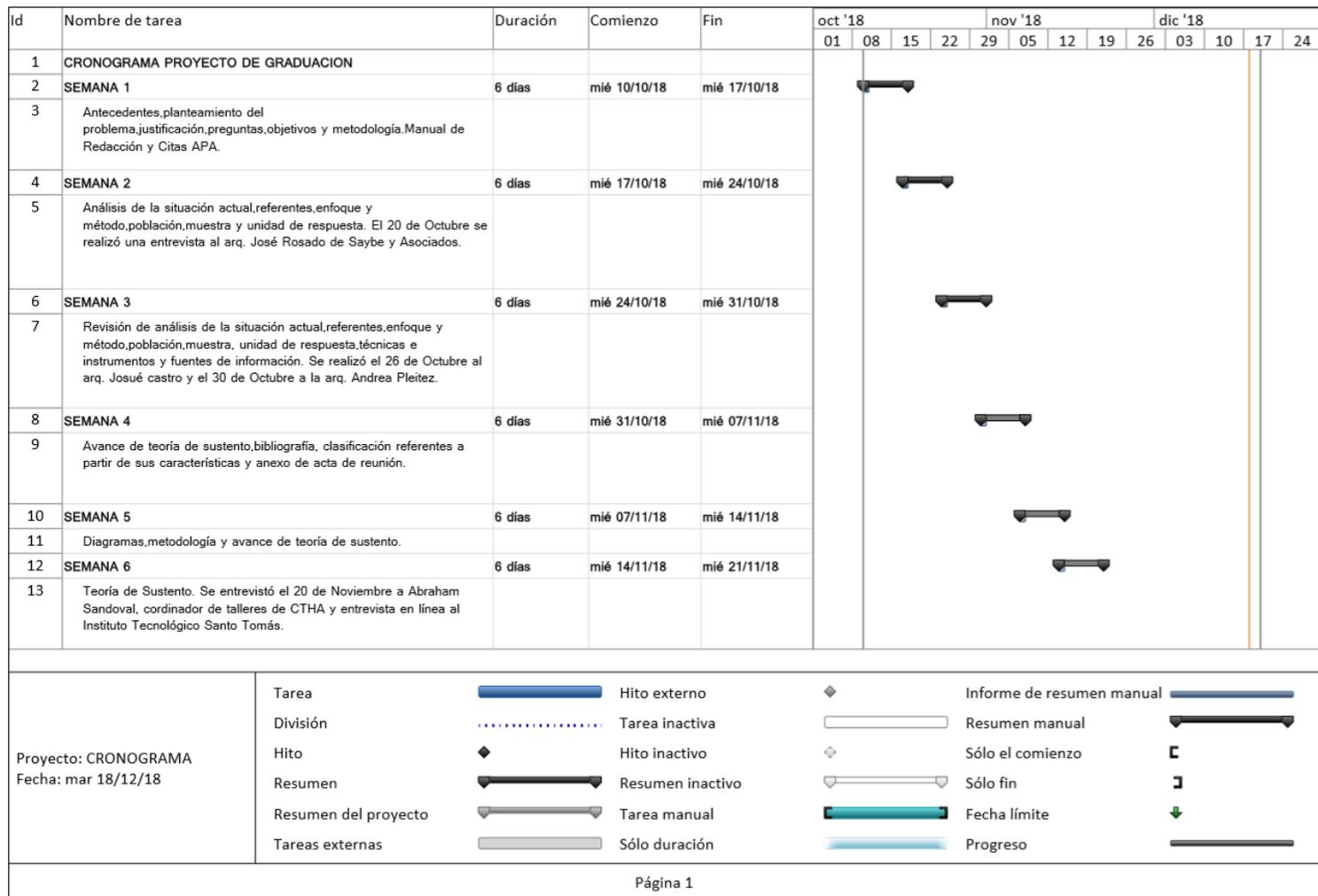


Ilustración 49 Cronología de Trabajo Fase 1.

Fuente: [Diagrama de García G, Ortega E] (2018).

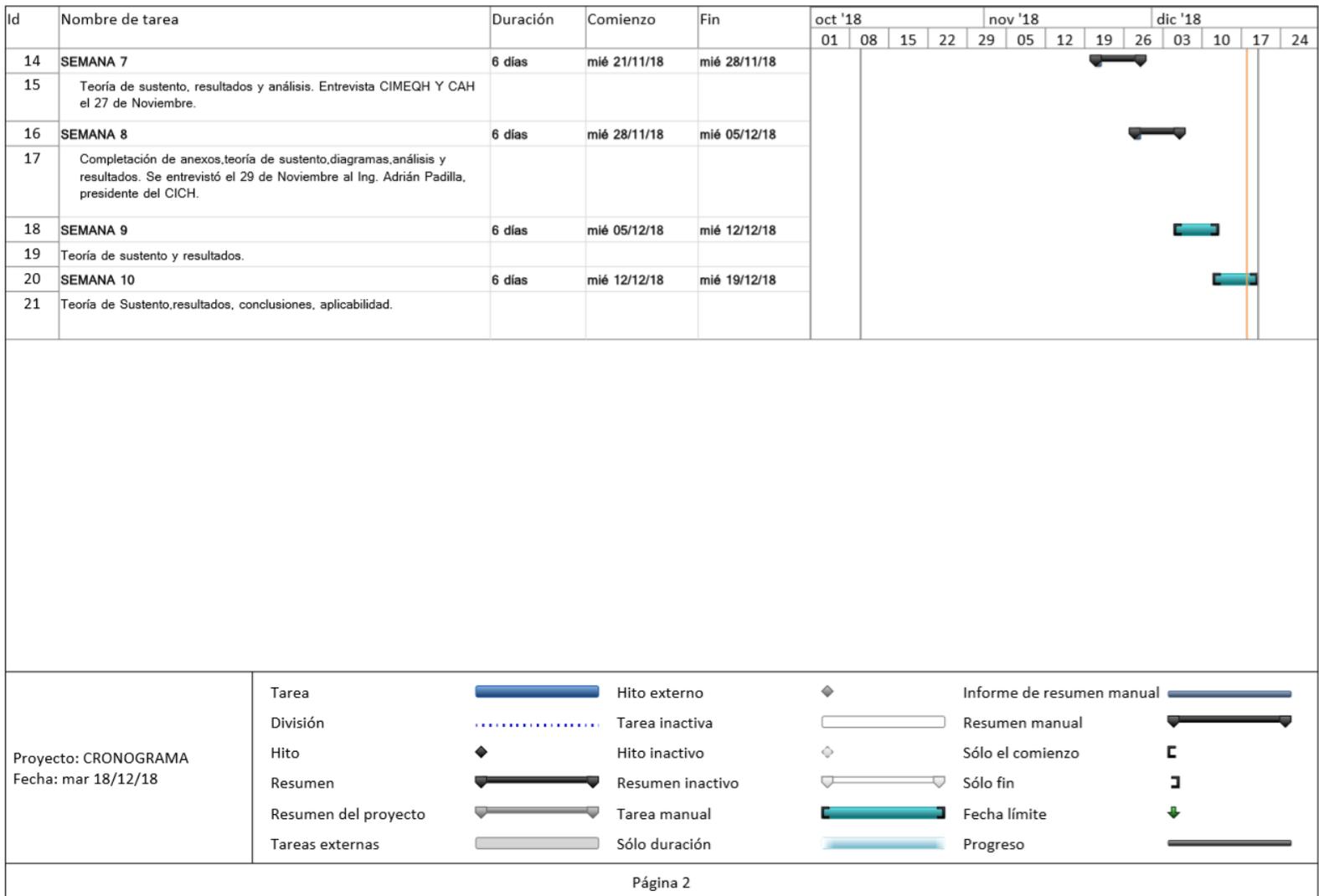


Ilustración 50 Cronología de Trabajo Fase 1.

Fuente: [Diagrama de García G, Ortega E] (2018).

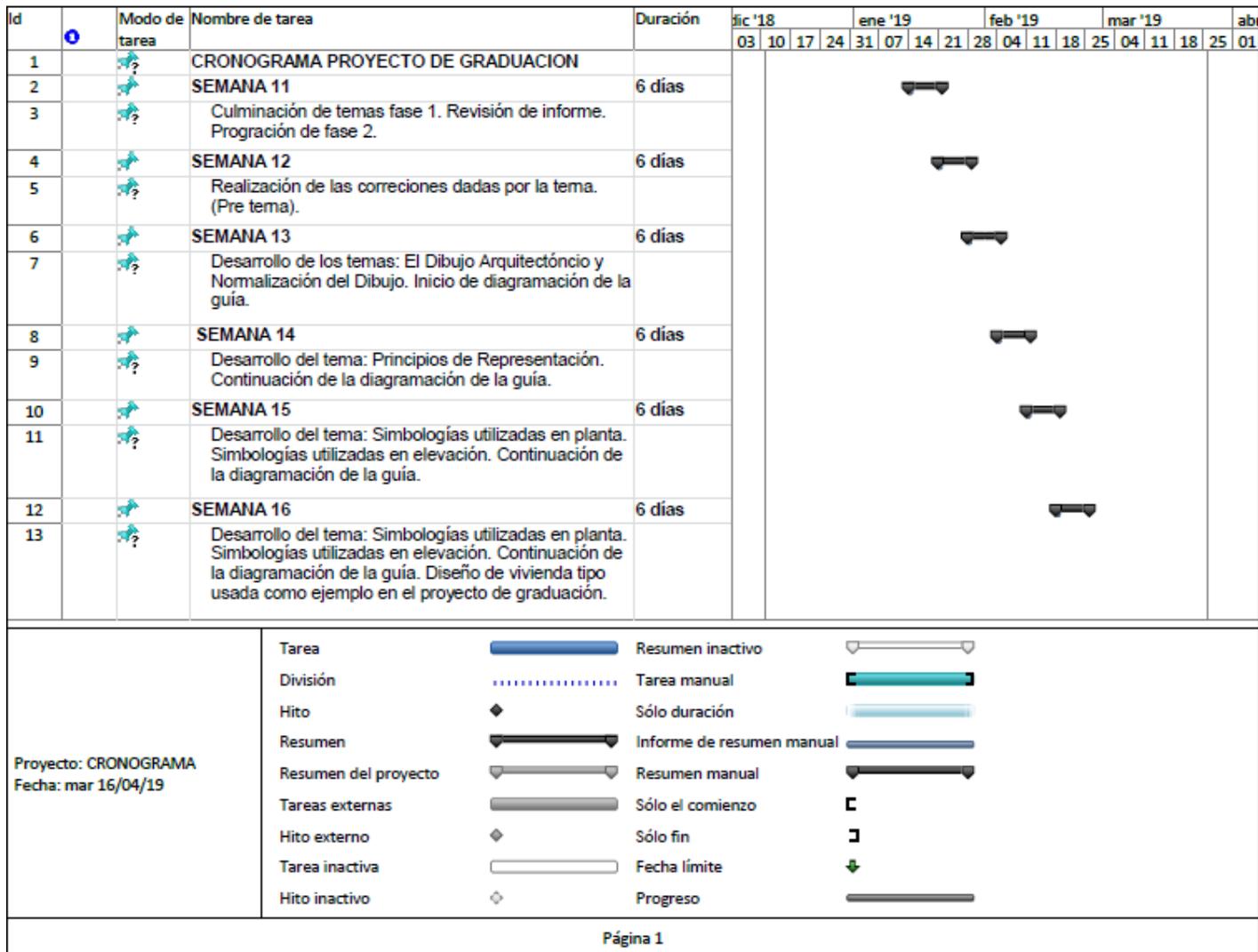


Ilustración 51 Cronología de Trabajo Fase 2.

Fuente: [Diagrama de García G, Ortega E] (2019).

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	dic '18				ene '19				feb '19				mar '19				abr		
				03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	04	11	18	25	01	
14		SEMANA 17	6 días																			
15		Desarrollo del tema: Simbologías utilizadas en planta. Simbologías utilizadas en elevación. Continuación de la diagramación de la guía. Diseño de vivienda tipo usada como ejemplo en el proyecto de graduación.																				
16		SEMANA 18	6 días																			
17		Desarrollo del tema: Simbologías utilizadas en planta. Simbologías utilizadas en elevación. Continuación de la diagramación de la guía. Diseño de vivienda tipo usado como ejemplo en el proyecto de graduación.																				
18		SEMANA 19	6 días																			
19		Realización de diferentes tipologías de planos. Revisión de informe.																				
20		SEMANA 20	6 días																			
21		Realización de diferentes tipologías de planos. Culminación/entrega de informe y guía.																				

Proyecto: CRONOGRAMA Fecha: mar 16/04/19	Tarea		Resumen inactivo	
	División		Tarea manual	
	Hito		Sólo duración	
	Resumen		Informe de resumen manual	
	Resumen del proyecto		Resumen manual	
	Tareas externas		Sólo el comienzo	
	Hito externo		Sólo fin	
	Tarea inactiva		Fecha límite	
	Hito inactivo		Progreso	

Página 2

Ilustración 52 Cronología de Trabajo Fase 2.

Fuente: [Diagrama de García G, Ortega E] (2019).

VI. RESULTADOS Y ANÁLISIS

El Manual de Dibujo Arquitectónico elaborado por Pamela Erazo y Tania Zapata es el antecedente más reciente previo a la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico, y por ello se analiza la base de los criterios aplicados en el desarrollo de este referente. Además, para el estudio de este proyecto hay aspectos que se toman en cuenta para su revisión, tales como: contenido temático, secuencia lógica, normativas y recursos adicionales.

6.1.1. ANÁLISIS DE MANUAL ANTECEDENTE: MANUAL DE DIBUJO ARQUITECTÓNICO, PAMELA ERAZO Y TANIA ZAPATA

Tabla 31 Datos generales de Manual de Dibujo Arquitectónico

Autor (es)	Pamela Erazo; Tania Zapata	
Páginas	51	
Idioma	Español	
País	Honduras	
Año	2016	

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018).

Con el objetivo de responder a las interrogantes que surgen a la hora de representar los elementos de un proyecto arquitectónico de índole doméstica dentro de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA) de UNITEC Campus San Pedro Sula, se realizó en 2017 el Manual de Dibujo Arquitectónico, propuesto por las entonces alumnas Pamela Erazo y Tania Zapata. Este manual fue aplicado como ensayo durante la clase de Proyecto de Graduación Fase I y Proyecto de Graduación Fase II del año 2018.

6.1.1.1. Contenido Temático

El abanico de temas abordados inicia con una breve introducción a la normalización a nivel internacional. Seguidamente, se desenvuelve la temática de representación gráfica partiendo de las dimensiones y formatos de papel, así como su respectivo plegado, para luego proceder a los básicos de dibujo: líneas (tipologías y grosores), tipografía, cajetín, texturas y simbologías. Estos

temas se acompañan de una referencia de normativa para demostrar su forma de representación. Posteriormente, se explican las tipologías de proyección por medio del juego de planos, dividiendo el contenido de estos en planos arquitectónicos, constructivos, estructurales y de instalaciones.

Tabla 32 Contenido temático Manual de Dibujo Arquitectónico; Pamela Erazo, Tania Zapata

Contenido temático	1. Capítulo 01 Elementos de representación gráfica
	<ul style="list-style-type: none">• Presentación<ul style="list-style-type: none">○ Tamaños de hoja○ Formatos de presentación○ Plegado de planos• Nomenclatura<ul style="list-style-type: none">○ Tamaños de letra○ Nomenclatura de planos○ Listado de referencias• Escalas<ul style="list-style-type: none">○ Escala gráfica○ Escalas recomendadas• Acotación<ul style="list-style-type: none">○ Símbolos de final de cota○ Líneas de referencia• Líneas<ul style="list-style-type: none">○ Aplicación de grosores y tipos de líneas• Ambientación<ul style="list-style-type: none">○ Texturas de materiales○ Vegetación○ Escala humana• Simbología<ul style="list-style-type: none">○ Bloque de título de plano○ Norte, ejes y detalles○ Señalización de niveles○ Señalización mediante flechas○ Escaleras y rampas○ Representación de vacíos y nichos○ Representación de puertas y ventanas• Tipos de proyecciones<ul style="list-style-type: none">○ Planta○ Elevación○ Sección
	2. Capítulo 02: Componentes de un Proyecto Ejecutivo
	<ul style="list-style-type: none">• Planos arquitectónicos• Planos constructivos• Planos estructurales• Planos de sistemas

Fuente: García, G., Ortega. E. (2018). Elaboración basada en (Erazo & Zapata, 2017)

El orden temático es coherente y apropiado para el aprendizaje del dibujo arquitectónico. La manera en que se exponen los temas demuestra un manejo de la información, así como una secuencia lógica que radica en lo general para luego proceder a lo específico.

6.1.1.2. Normativas

El Manual de Dibujo Arquitectónico desarrollado por Pamela Erazo y Tania Zapata se basa en normativas internacionales de estandarización del dibujo técnico arquitectónico. Entre ellas, la ISO es la mayormente predominante; de esta se derivan el resto de las normativas equivalentes. Cabe destacar que, al investigar cada uno de los estándares mencionados en ese manual, Una Norma Española (UNE) y el Deutsches Institut für Normung (por sus siglas en alemán, DIN, Instituto Alemán de para la Normalización) son las que poseen un mayor número de equivalencias a las normas ISO. No obstante, las más accesibles son las normas españolas, creadas por la Asociación Española de Normalización (AENOR).

Las normas abarcadas en el Manual de Dibujo Arquitectónico Erazo-Zapata tratan desde el trazo de líneas, hasta la vegetación y escala humana. La siguiente tabla resume los lineamientos en que se basa el manual anteriormente mencionado:

Tabla 33 Normativas empleadas en el Manual de Dibujo Arquitectónico, Pamela Erazo; Tania Zapata

Norma	Equivalencia	Estado	Tema (s)	Disponibilidad
ISO 216: 2007	UNE-EN ISO 216	Vigente (revisada en 2016)	Formatos de papel	Disponible
ISO 5457: 1999	UNE-EN ISO 7200	Sustituida por ISO 7200: 2004	Documentación técnica de productos.	No disponible
ISO 7200: 2004		Vigente (revisada en 2013)	Campos de datos en bloques de títulos y en cabeceras de documentos	Disponible
UNE 1-027-95	-	Vigente	Plegado de planos	Disponible
ISO 3098-5: 1997	UNE-EN ISO 3098-0	Vigente (revisada en 2013)	Documentación técnica de productos Letra Parte 5: Letras CAD del alfabeto latino, numerales y marcas	Disponible

(Continuación Tabla 34)

Norma	Equivalencia	Estado	Tema (s)	Disponibilidad
ISO 5455: 1979	UNE-EN ISO 5455-1996	Vigente (revisada en 2013) Existe una versión más reciente (1996)	Dibujo técnico Escalas	
AS 1100.301-2008		Vigente (revisada en 2018)	Dibujo técnico Parte 301: Dibujo arquitectónico	No disponible
ISO 129: 1985	UNE 1039: 1994	Retirada Sustituida por la ISO 129-1: 2004, la cual fue posteriormente reemplazada por la ISO 129-1: 2018	Dibujo técnico Dimensionamiento Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales	No disponible
ISO 128-23: 1999	-	Vigente (revisada en 2014)	Dibujo técnico Principios generales de representación Parte 23: Línea del dibujo de construcción	No disponible
ISO 11091-1994	-	Vigente (revisada en 2014) Existe una versión más reciente (2002)	Dibujos de construcción Práctica del dibujo de paisaje	Disponible
ISO 7519-1991	-	Vigente (revisada en 2018)	Dibujo técnico Dibujo de construcción Principios generales de presentación de disposición y planos de montaje	No disponible

Fuente: García G., Ortega E. (2018). Elaboración basada en ISO (2018), AS (2018), Manual de Dibujo de Dibujo Arquitectónico (2017)

Tomando como línea base el “Dibujo Técnico” realizado por Bert Bielefeld e Isabella Skiba, estudiado anteriormente en la sección de referentes de diagramación y normalización, se puede establecer una comparación de las normas que referencian ambos manuales, y por ende, los fundamentos de normalización utilizados para realizar los planos que contiene el Manual de Dibujo Arquitectónico.

Tabla 35 Tabla comparativa de normativas entre Dibujo Técnico de Bert Bielefeld e Isabella Skiba y el Manual de Dibujo Arquitectónico de Pamela Erazo y Tania Zapata

Normas en Dibujo Técnico, Bert Bielefeld e Isabella Skiba	Normas en Manual de Dibujo Arquitectónico, Pamela Erazo y Tania Zapata	Tema (s)
ISO 128	ISO 128-23: 1999 ISO 129: 1985 AS 1100.301-2008	Dibujos técnicos. Principios generales de representación.
ISO 216	ISO 216: 2007 UNE 1-027-95	Papel de escritura y ciertos tipos de impresos. Formatos acabados. Series A y B.
ISO 5455	ISO 5455: 1979	Dibujos técnicos. Escalas.
ISO 5456	ISO 5457: 1999	Dibujos técnicos. Métodos de proyección.
ISO 7519	ISO 7519-1991	Dibujos técnicos. Dibujos de construcción. Principios generales y dibujos de conjunto.
ISO 1029	ISO 7200: 2004 ISO 3098-5: 1997	Documentación técnica de productos. Vocabulario. Términos relacionados con el dibujo técnica
ISO 11091	ISO 11091-1994	Planos de construcción. Práctica en el dibujo de paisajes.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

Al observar la tabla anterior, se puede determinar que algunas temáticas como mobiliario, ambientación en exteriores, sombras y planos de demolición no se incluyen en la propuesta Erazo-Zapata. La explicación puertas, ventanas, escaleras e instalaciones se torna algo ambigua, ya que los elementos están representados, pero no respaldados por el criterio que los soporta. Los conceptos de formato de hoja; cajetín de información y codificación en el nombramiento de planos se explican en base a las normas UNE-EN ISO y según *el National CAD Standard A/E/C* de Estados Unidos.

6.1.1.3. Diagramación

El Manual de Dibujo Arquitectónico realizado por Pamela Erazo y Tania Zapata se caracteriza por su legibilidad y claridad de presentación. El orden, diagramación y paleta de colores seleccionada facilita la comprensión del contenido.

Las calidades de línea se diferencian con facilidad. Cabe destacar que la calidad impresa del manual se mantiene al igual que la visualización en digital.

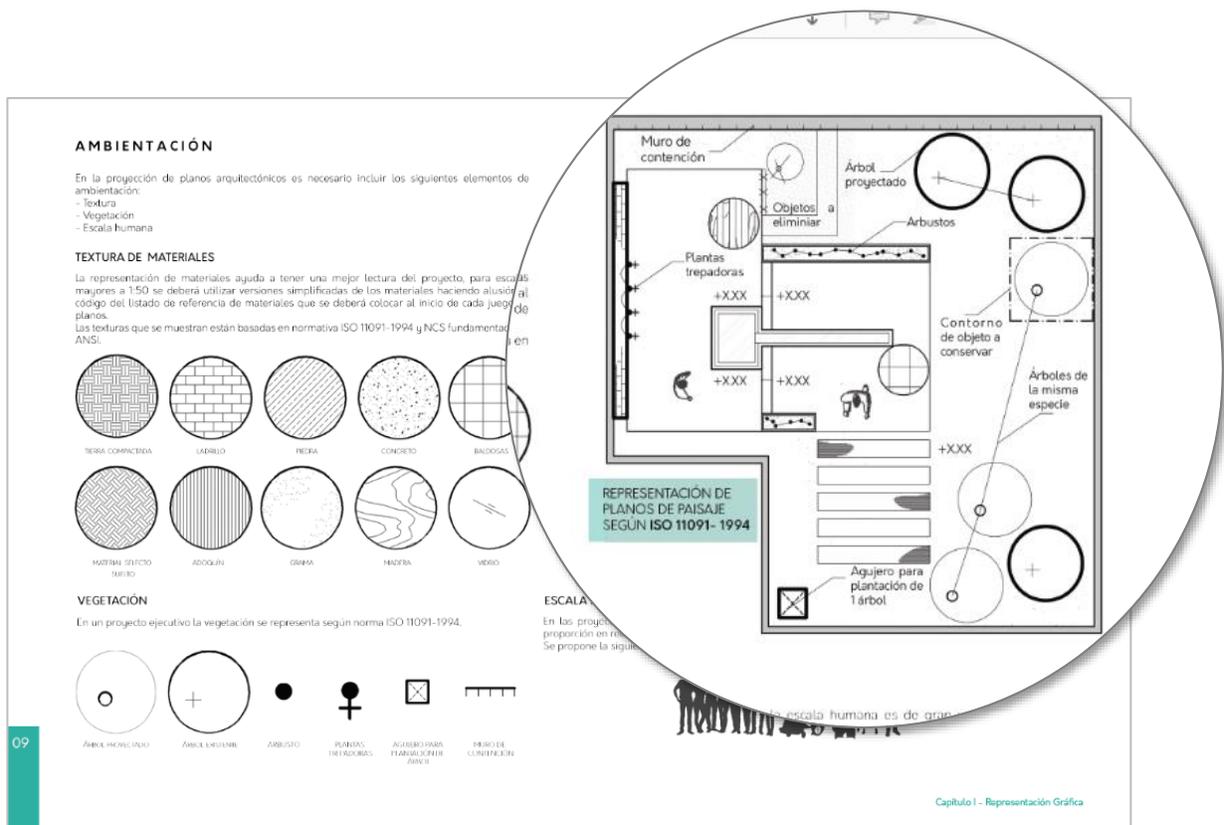


Ilustración 53 Diagramación general del contenido del Manual de Dibujo Arquitectónico Erazo-Zapata.

Fuente: (Erazo & Zapata, Manual de Dibujo Arquitectónico Erazo-Zapata, 2017, p. 9)

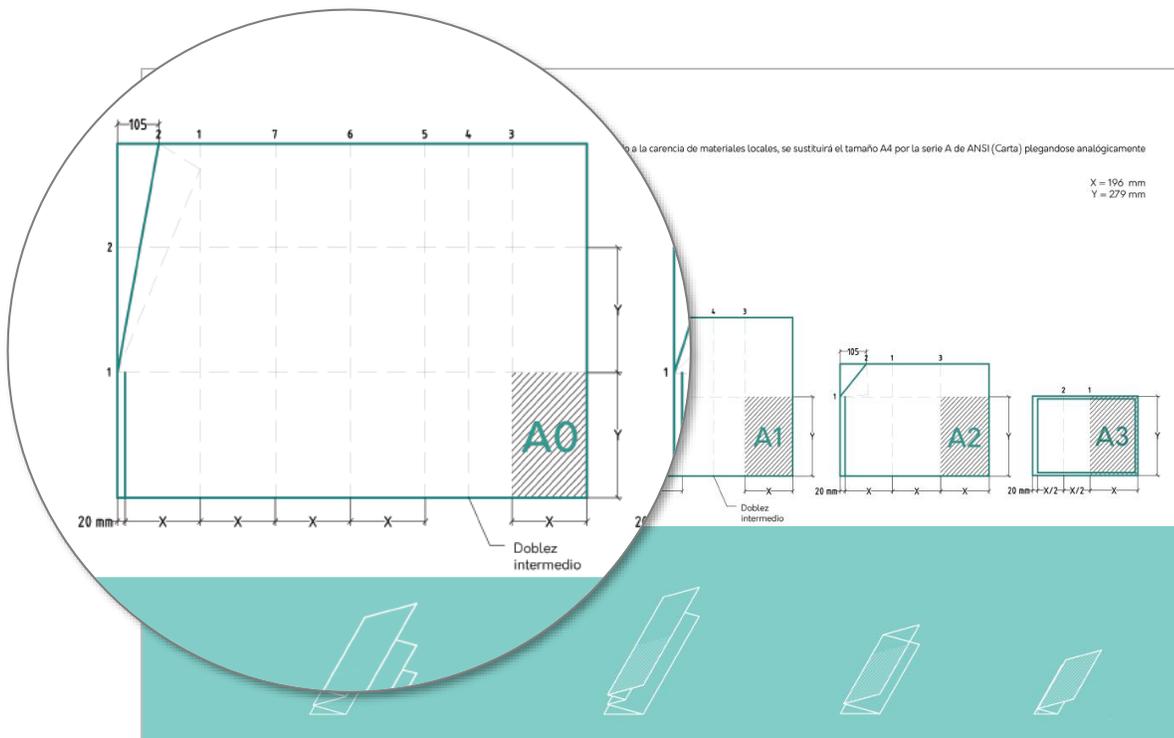


Ilustración 54 Plegado de planos, Manual de Dibujo Arquitectónico Erazo-Zapata.

Fuente: (Erazo & Zapata, Manual de Dibujo Arquitectónico Erazo-Zapata, 2017, p. 14)

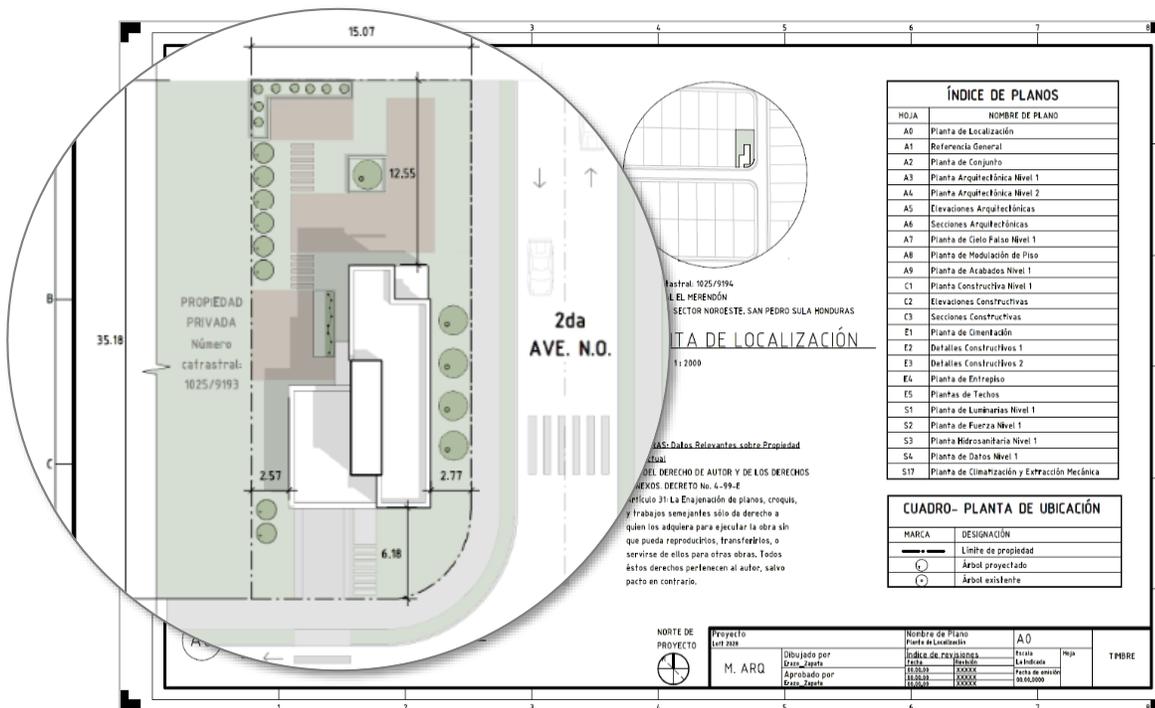


Ilustración 55 Plano de conjunto, Manual de Dibujo Arquitectónico Erazo-Zapata.

Fuente: (Erazo & Zapata, Manual de Dibujo Arquitectónico Erazo-Zapata, 2017, p. 17)

utilizados en caso el proyecto lo requiera

	DESCRIPCIÓN
DIBUJO	Escala gráfica y numérica Título de plano Ubicación específica de lote (incluyendo número catastral, zona, sector, colonia, ciudad y país) Calles y propiedades colindantes Delimitación de construcción a realizar
SIMBOLOGÍA	Norte Escala gráfica y numérica Dirección de calles Título de plano
TEXTO	Nombre de calles colindantes Número catastral de edificios colindantes Cuadro de simbología (en caso aplique)
DIBUJO	Calles colindantes con dirección correspondiente Edificios colindantes existentes Límite de propiedad Áreas exteriores por construir Cubiertas de edificio Paredes divisorias Ambientación (vegetación ya existente, vegetación proyectada) Acotación de retiros de construcción Acotación general de propiedad
SIMBOLOGÍA	Norte Escala gráfica y numérica Niveles de piso terminado para áreas exteriores Niveles de piso terminado (en caso que sea losa) Pendiente de cubiertas Accesos (peatonal, de carga o servicio, y universales) Dirección de calles Título de plano Área de lote de propiedad Área de construcción

37

Ilustración 56 Lista de verificación de planos, Manual de Dibujo Arquitectónico Erazo-Zapata.

Fuente: (Erazo & Zapata, Manual de Dibujo Arquitectónico Erazo-Zapata, 2017, p. 37)

6.1.1.4. Teoría de Sustento del Manual de Dibujo Arquitectónico, Pamela Erazo y Tania Zapata

El manual de Dibujo Arquitectónico Erazo-Zapata tiene una buena explicación sobre el significado de los códigos, es decir, explicación de las normas existentes y el país de origen de estas.

La teoría de sustento que respalda esta investigación son las normativas, sin embargo, estas no se explican ampliamente, es decir, falta la indicación del criterio por el cual fue elegida cada norma, así como las descripciones de los contenidos en ellas.

En las tablas de valorización de los referentes aplicados no se indica con exactitud el razonamiento por el cual se le asignó dicho puntaje, e implica que no basta con incluir la categoría evaluada, sino que también se deben explicar.

Los dos libros referentes que se descartaron son Frank Lloyd Wright Complete Works Vol.1_1885-1916 y el Manual de Método Práctico de Dibujo e Interpretación de Planos (1) de William García, el primero debido a que éste no abarca temática relacionada a la representación gráfica como primer interés y el segundo libro descartado porque no desarrolla con gran cobertura ninguno de los cuatro criterios sobre los cuales se fundamenta el estudio de los referentes del presente informe (contenido, secuencia lógica, diagramación, fundamento de normalización o recursos adicionales).

6.2. ANÁLISIS CENTROS EDUCATIVOS

El resultado se orienta al diagnóstico de la situación actual de las instituciones educativas de representación técnica, a las cuales se asistió para indagar sobre las metodologías de enseñanza al respecto, y estas son el Instituto Tecnológico Santo Tomas y el Centro Técnico Hondureño Alemán (CTHA). Del primero se sabe que procuran que la guía para la impartición de clases cumpla con el de nivel estándar de enseñanza internacional de una carrera de delineación, y esta basada en las normas DIN, ISO y ASA, el segundo centro educativo en sus inicios el estudiantado recibía una educación basada en normas DIN, las cuales paulatinamente se han cambiado por ISO, y esto debido a la adaptación de las demandas laborales del medio Nacional.

Los catedráticos del CTHA sugieren desarrollar la Guía para representación de Dibujo Arquitectónico de manera tal que se ejemplifique las distintas normativas del medio, y de esta forma los futuros profesionales en la materia tengas más ventajas competitivas.

En conclusión, ambos centros de formación determinan que es indispensable la realización de una Guía para representación de Dibujo Arquitectónico ya que no existe lineamiento alguno que oriente a alumnos o profesionales a desarrollar planos arquitectónicos.

6.3. ANÁLISIS EMPRESAS LOCALES

Las empresas que se visitaron son Saybe & Asociados y Grupo L, los arquitectos que laboran en ellas coinciden que la representación de planos está vinculado al tipo de proyecto que se está desarrollando y la forma unificada de trabajar permite la eficiencia, ya sea en anteproyectos o proyectos ejecutivos, sin embargo, en Saybe & Asociados se empeñan específicamente en la

representación de detalles para su fácil ejecución en campo, además, procuran que los planos sean entendibles tanto para el cliente como para el equipo técnico que llevará a cabo la construcción del mismo, ya que ésta además de ser una empresa consultora es también supervisora de proyectos. Por último, ambas empresas manifiestan desarrollar planos sin normas de representación gráfica, usando únicamente sus propios criterios a conveniencia de los delineantes y necesidades del proyecto.

6.4. ANÁLISIS COLEGIOS GREMIALES E INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES

Son asociaciones que fomentan, promueven y regulan el ejercicio de la profesión, y las principales del rubro de la construcción en el país son el Colegio de Arquitectos (CAH) Colegio de Ingenieros Civiles (CICH) y el Colegio de Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras (CIMEQH).

6.4.1. COLEGIO DE ARQUITECTOS DE HONDURAS

La Junta Directiva del CAH manifiesta que en cualquier propuesta de proyecto para representación arquitectónica y contenido de planos debe estar basada en leyes ya que si no es así no será tomado en consideración por parte del Colegio de Arquitectos para su posterior aplicación entre los profesionales del gremio, por lo tanto, el CAH recomienda sustentar el proyecto "Guía para representación de Dibujo Arquitectónico" en la Ley Orgánica del Colegio de Arquitectos de Honduras la cual contiene las leyes sobre mediciones y en donde la sección de Arancel de Honorarios Profesional Mínimo indica el contenido de los planos arquitectónicos.

6.4.2. COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE HONDURAS

El Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH) se rige por el Código Hondureño de Construcción (CHOC), el cual es una guía para diseño y cálculo estructural, conteniendo datos y coeficientes para específicamente para el desarrollo de construcciones en Honduras. Este documento consiste en la principal referencia para el desarrollo de diseños estructurales y revisiones de cálculo en entidades públicas como la Municipalidad de San Pedro Sula y el mismo CICH.

Para el dibujo de estos planos, el CICH no maneja una guía o estándar que normalice la representación gráfica estructural, únicamente se revisa que el diseño y la memoria de cálculo estén correctos. El software más común de dibujo para estructuras es AutoCAD, complementado por otros programas especializados en cálculo bidimensional y tridimensional de cargas de viento, sismo, cargas muertas y vivas. Ocurre de la misma forma para el contenido, cantidad y tipo de planos presentados. Los requisitos a cumplir para aprobarse el diseño estructural de un proyecto dependen meramente del lugar en el que se esté realizando, por ende, de la municipalidad que emite el permiso de construcción. Es ella la que establece los planos a entregar, los cuales varían según el diseño y la necesidad de detalles.

6.4.3. COLEGIO DE INGENIEROS MECÁNICOS, ELÉCTRICOS Y QUÍMICOS DE HONDURAS

EL CIMEQH se basa en la normativa *National Electrical Code* (NEC) y para la aprobación de un proyecto no maneja una guía o estándar que normalice la representación gráfica eléctrica, únicamente revisan que el diseño y la memoria de cálculo este firmada y sellada por un ingeniero que cuente con una solvencia tanto municipal como con CIMEQH. Se solicita otros requisitos como copia de contrato del ingeniero supervisor de la obra, presupuesto eléctrico y presentación de la bitácora. Además, el CIMEQH trabaja de la mano con la ENEE, es decir, también el profesional eléctrico debe presentar a esta entidad administradora y proveedora de energía eléctrica la documentación necesaria para proceder a la instalación de cualquier suministro eléctrico, principalmente aquellos que estén relacionados a alumbrados públicos.

6.4.4. MUNICIPALIDAD

En la Municipalidad de San Pedro Sula se manejan diferentes requerimientos según el tipo de proyecto por el cual se solicita el permiso de construcción. Como se fue indicado en el apartado del Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH), los requisitos varían de municipalidad en municipalidad. En San Pedro Sula, los proyectos se clasifican en: Obra nueva inferior a L. 250,000.00; Obra nueva superior a L. 250,000.00; Obras nuevas, Viviendas de Interés social; Obras especiales; Obra Automática y Cercos; Demolición-Remodelación-Regularización.

Existen una serie de requisitos que son aplicables a todos los proyectos, independientemente de la clase de obra que se vaya a ejecutar. No obstante, el contenido del juego de planos es diferente por cada proyecto, para los cuales se solicita estén firmados, sellados y timbrados, así como doblados según ICAITI (Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial).

Tabla 36 Planos requeridos para permiso de construcción en Municipalidad de San Pedro Sula, según obra

Obra nueva inferior a L. 250,000.00	Plano de localización y conjunto Planos de planta constructiva Planos de instalaciones hidrosanitarias (agua potable, aguas negras) Plano de instalaciones eléctricas
Obra nueva superior a L. 250,000.00	Plano de localización y conjunto Planos de planta constructiva, distribución y fachada Plano de instalaciones hidrosanitarias Plano eléctrico y/o electromecánico Plano de cimentación y estructural Plano de techo Plano de acabados Planos de cortes (2)
Obras nuevas, Viviendas de Interés social	Plano de localización y conjunto Planos de planta constructiva Planos de instalaciones hidrosanitarias (agua potable, aguas negras)
Obras especiales	Plano de localización y conjunto Planos estructurales
Obra Automática y Cercos	Plano de planta perimetral Plano de fachada Plano de conjunto
Demolición-Remodelación-Regularización	Plano de conjunto Plano de área existente y área a demoler
Ampliación/Remodelación	Plano de situación actual de inmueble, señalando la distribución de ambientes y plaza de parqueo existentes Plano de distribución final del inmueble

Fuente: Elaboración basada en (Departamento de Edificaciones, Municipalidad de San Pedro Sula, 2015)

Para viviendas de interés social y proyectos con presupuestos de obra mayores a L. 250,000.00 se presentan requisitos específicos entre ellos, memoria de cálculo eléctrico, estructural y de solución pluvial (esta última para proyectos comerciales, industriales y residencias mayores a 700m²). Para todos estos es necesario que el ingeniero o profesional competente se encuentre colegiado. Finalmente se solicita la licencia ambiental de SERNA para Tegucigalpa y DIMA en San Pedro Sula.

6.5. RESULTADOS DE ENCUESTA APLICADA EN CARRERA DE ARQUITECTURA DE UNITEC, CAMPUS SAN PEDRO SULA

Se aplicó una encuesta a un total de 78 estudiantes de la carrera de Arquitectura de la Escuela de Arte y Diseño (EAD) de UNITEC, San Pedro Sula. Entre las asignaturas a las cuales se les aplicó la encuesta se encuentran Proyecciones, Perspectivas y Sombras II, Diseño Arquitectónico III, Diseño Arquitectónico V, Diseño Arquitectónico VIII, Paisajismo, Maquetería Virtual, CAD 2D, Historia de la Arquitectura y Urbanismo II y IV; Urbanismo II y Planificación Urbana I. Se identificó que muchos de los alumnos estaban en las diferentes clases mencionadas anteriormente, lo que redujo en al menos unas 23 personas el tamaño de la muestra, por lo que se considera a 78 como el 100%.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos por pregunta. En algunas interrogantes se agregó el término 'No Aplica' puesto que muchos de los estudiantes no han aprendido algunos de los softwares para dibujo o realizado algún tipo de plano.

6.5.1. RESULTADOS PREGUNTA 1

La primera interrogante realizada fue la siguiente ¿Tiene conocimientos o ha escuchado alguna vez acerca de normativas de representación? Esta se hizo con el fin de conocer qué tan informados están los estudiantes de la facultad en términos de normativas.

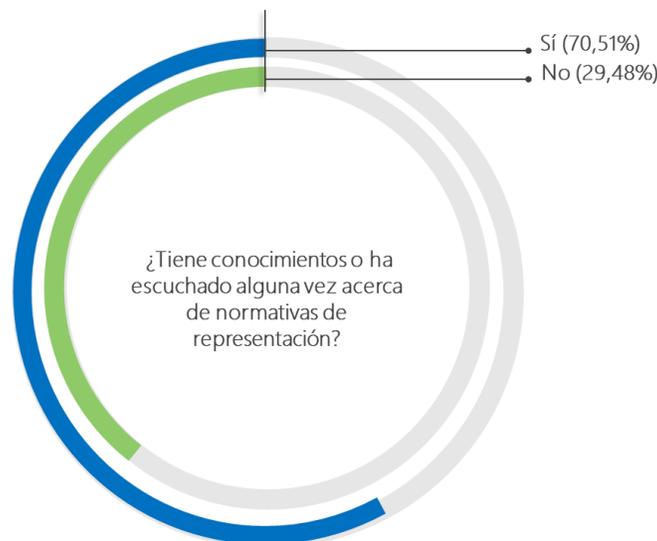


Ilustración 57 Gráfico de resultados para pregunta 1.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

Al aplicar la encuesta se concluyó que la mayor parte de los estudiantes tiene una noción acerca de normativas de dibujo, con un predominante 70,51% de estudiantes brindando una respuesta afirmativa, frente a un 29,48% que no ha escuchado acerca de estándares para dibujo.

6.5.2. RESULTADOS PREGUNTA 2

Para la segunda interrogante realizada, se solicitó a los estudiantes seleccionar las normas de dibujo de las cuales han escuchado o implementado. Para aquellos que contestaron de forma negativa a la anterior pregunta, esta interrogante no aplicaba. Las opciones de normativas brindadas fueron ISO, DIN, ANSI, NCS u Otra, dando la oportunidad de escribir aquella que no estuviese listada.

La norma internacional más predominante entre estudiantes es la ISO con un 64,12%, seguido de la norma americana ANSI con 26,92%, luego DIN con 15,38% y ninguna con 3,84%.

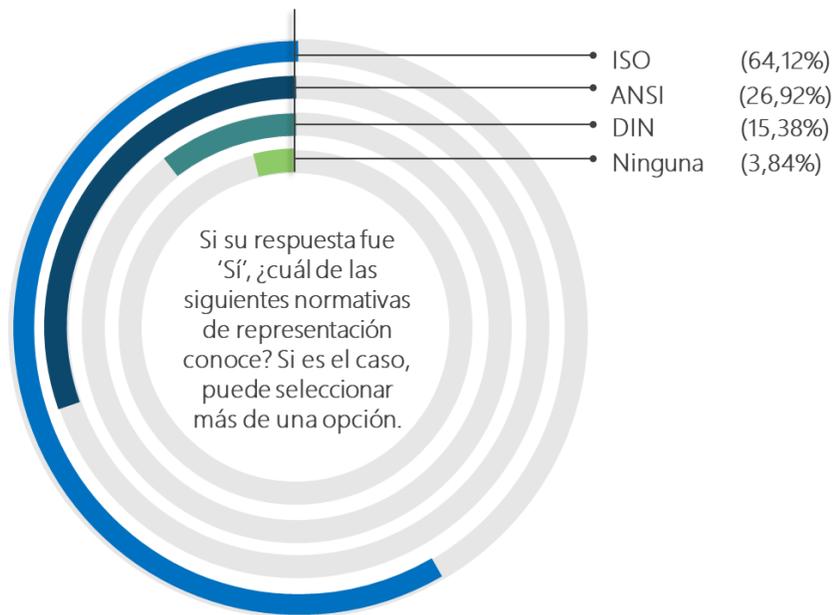


Ilustración 58 Gráfico de resultados para pregunta 2.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

6.5.3. RESULTADOS PREGUNTA 3

Se cuestionó el área o áreas de representación gráfica que genera la mayor cantidad de interrogantes al momento de realizar un plano, proporcionando entre las alternativas la tipografía, formatos, cotas, texturas, líneas (calidades, tipos) y simbología.

Sobre el resto de las opciones, predominó con un 53,85% la acotación de elementos, especialmente la radial, siguiéndole muy de cerca las simbologías de planos con 48,72%. El tercer elemento que genera más interrogantes al realizar un plano son las texturas, representando un 42,31% del total, seguido de las líneas (29,49%), tipografía (21,79%) y finalmente el formato o cajetín de planos (12,82%).

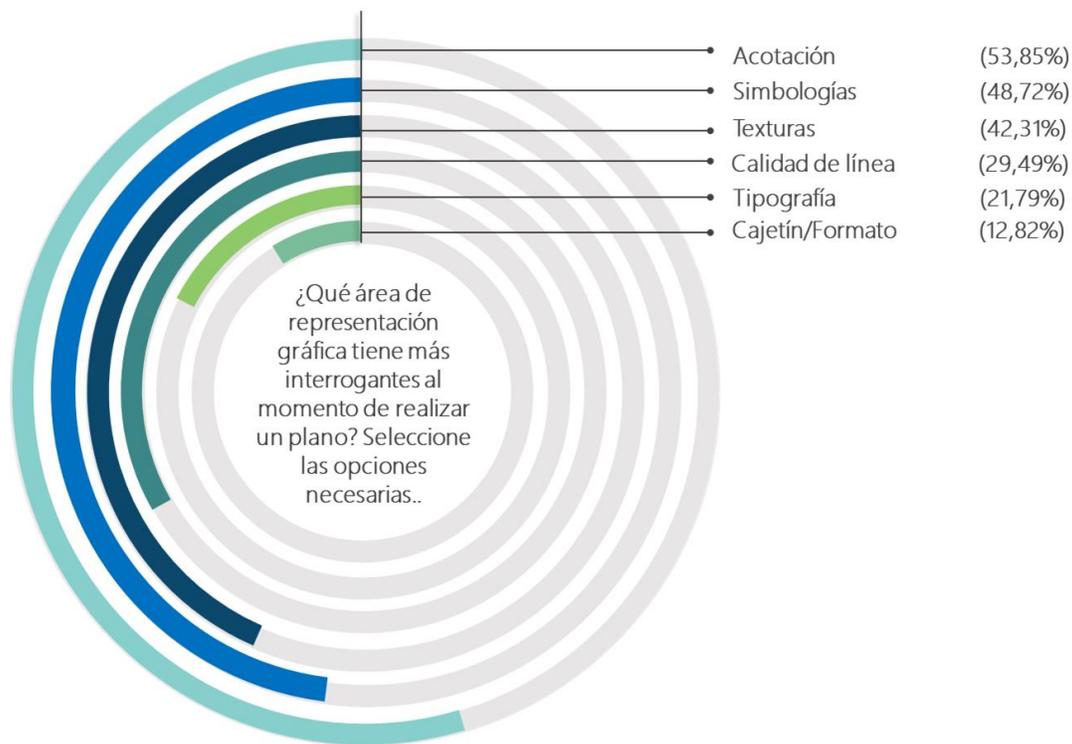


Ilustración 59 Gráfico de resultados para pregunta 3.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

6.5.4. RESULTADOS PREGUNTA 4

A partir de la pregunta anterior, se interrogó a los estudiantes cuál o cuáles texturas se les dificultan más representar, sea que estas estén en sección, planta o elevación. Lideraron los

resultados materiales plásticos (58,97%), los aislantes (57,69%), el metal (55,13%), en cuarto lugar, también algunos como el agua o líquidos (52,56%) y en menor medida materiales como la madera, la arena y la tierra (en corte o relleno) con 15,38%, 16,67% y 17,95% respectivamente.

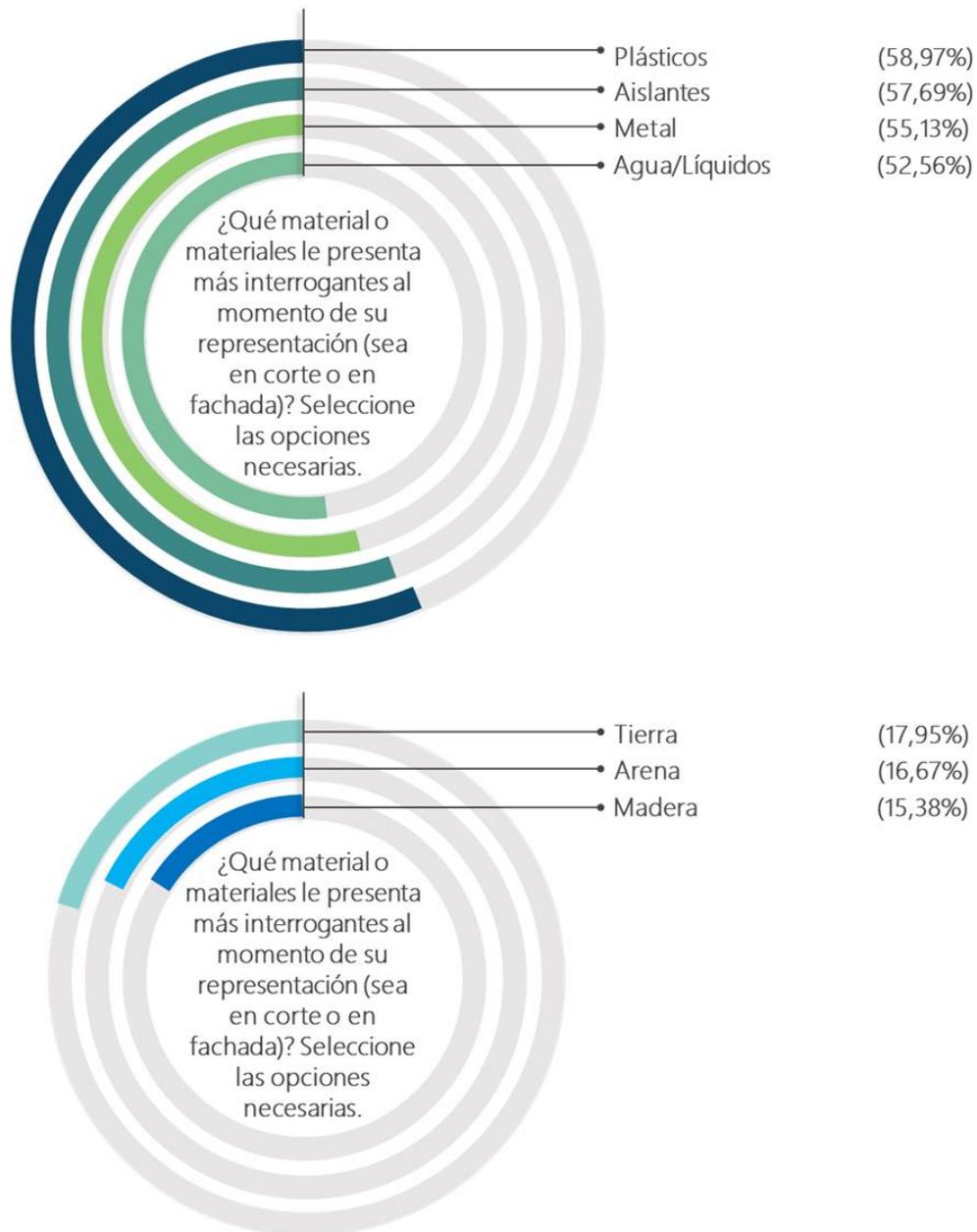


Ilustración 60 Gráfico de resultados para pregunta 4.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

6.5.5. RESULTADOS PREGUNTA 5

Para tener un mayor conocimiento de las herramientas o programas de dibujo que se utilizan, se solicitó a los alumnos que seleccionaran el software o softwares que usan con mayor frecuencia para la realización de planos. Entre las 3 opciones brindadas, predominó AutoCAD o AutoCAD Architecture, con 48,72%; por una gran diferencia le siguió Revit con, con 19,23% de los alumnos, otros softwares con 5,13% y ArchiCAD con 2,56%. De los 78 alumnos encuestados un 8.97% no aplica a esta pregunta, puesto que se encuentran en la etapa inicial de la carrera en la cual no han aprendido a dibujar con asistencia de un ordenador. Cabe mencionar que otros de los programas usados por estudiantes son Adobe Photoshop y Sketchup.

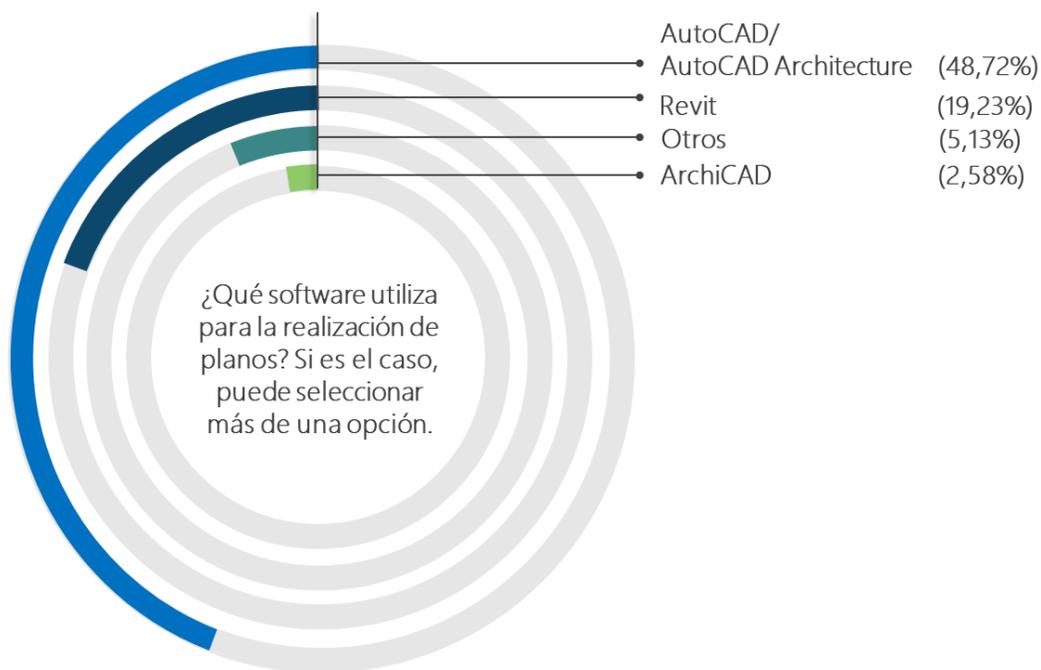


Ilustración 61 Gráfico de resultados para pregunta 5.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

6.5.6. RESULTADOS PREGUNTA 6

En términos de criterios para seleccionar el contenido de un plano, la mayor parte del alumnado encuestado indicó que se basa tanto el sílabo de la asignatura cursada como en criterio propio (53,85%). Por otro lado, señalaron que solamente se basaban en las rubricas de evaluación o sílabo

(21,79%), otros únicamente en su criterio (3,85%) y en menor cantidad, en otros argumentos como planos de internet o el criterio del docente (2,56%).

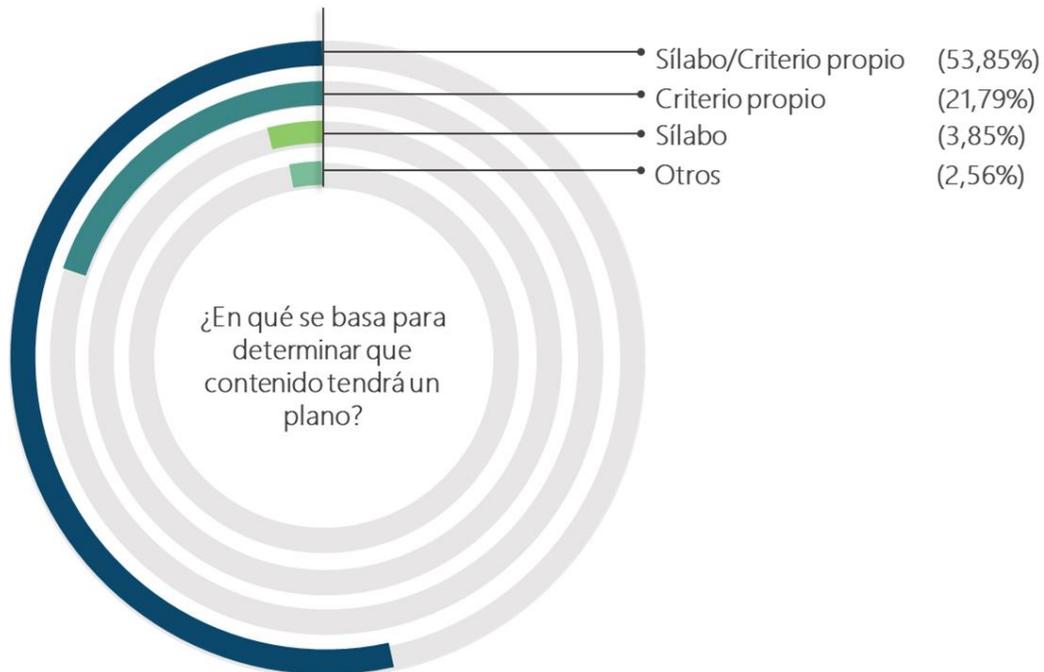


Ilustración 62 Gráfico de resultados para pregunta 6.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

6.5.7. RESULTADOS PREGUNTA 7

La séptima pregunta aplicada a la muestra consistió en conocer cuáles son las tipologías de planos que provocan mayor número de dudas en su realización. Los enlistados en la encuesta oscilaban entre instalaciones y planos más constructivos, como aquellos de demolición o planos estructurales. con un 37,18%, las instalaciones eléctricas son el tipo de plano que causa más dudas, consecutivamente ocupando el segundo los planos de instalaciones especiales, como domótica o sistema contra incendios, con un 29,49%. Los planos de tipo estructural y de instalaciones hidrosanitarias, ambos con 23,08%, seguido de los planos constructivos (remodelación, demolición) con 14,10% del total, y finalmente los planos de paisaje con 6,41%. En otros tipos de planos, el 1,28% de los estudiantes indicó que tiene dificultades para realizar planos de secciones

y el 53,85% de los alumnos encuestados no aplicaban a esta pregunta por no haber cursado aún las asignaturas en donde se solicitan estos tipos de planos.

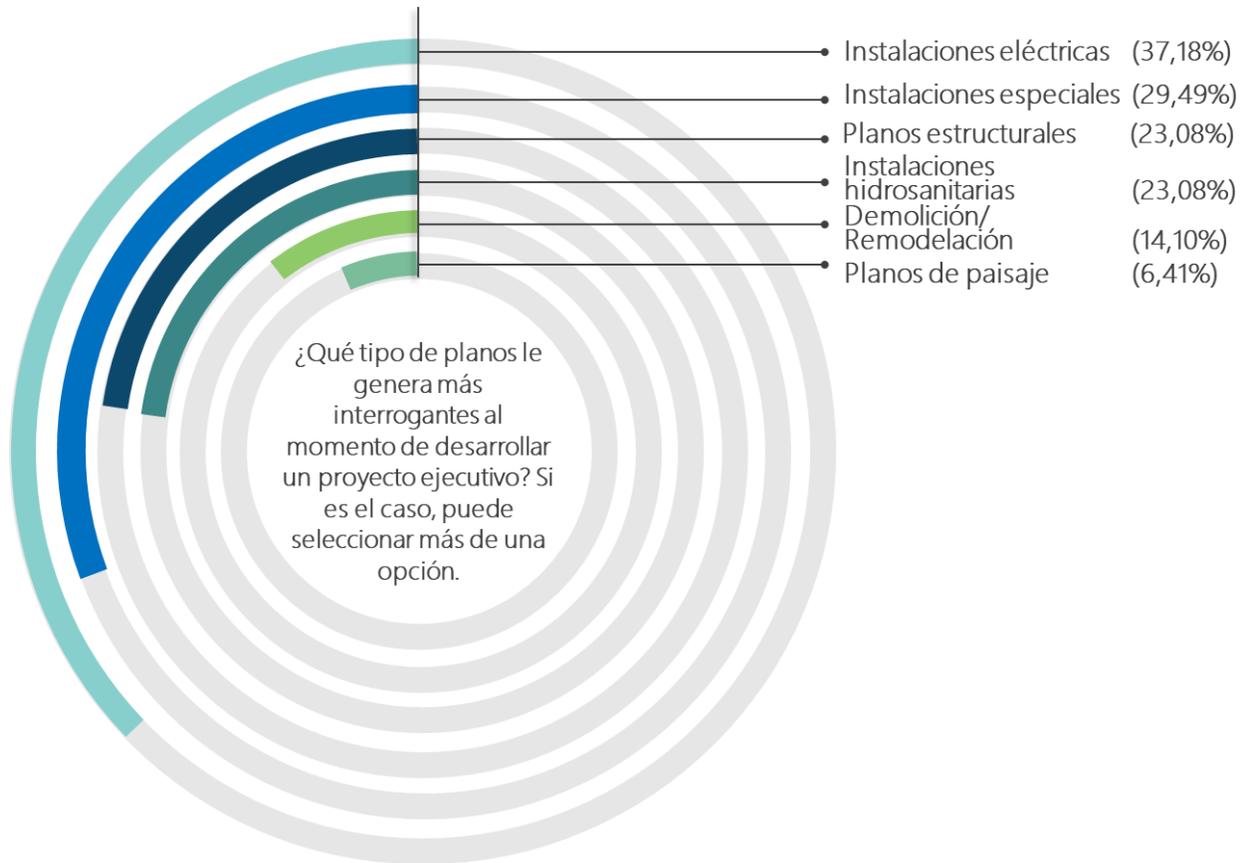


Ilustración 63 Gráfico de resultados para pregunta 7.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

6.5.8. RESULTADOS PREGUNTA 8

Finalmente, se solicitó a los estudiantes indicar qué elementos de los planos que causan mayor dificultad en representación son los que más preguntas le generan. las alternativas variaban entre la simbología, y líneas, y texturas y elementos de paisaje, como vegetación. con un 50,00%, la simbología específica del plano en cuestión es el elemento sobresaliente, secundado por las texturas con 32,05%, en tercer lugar, las calidades y tipos de línea (25,64%) y finalmente el paisaje o vegetación con 20,51%.

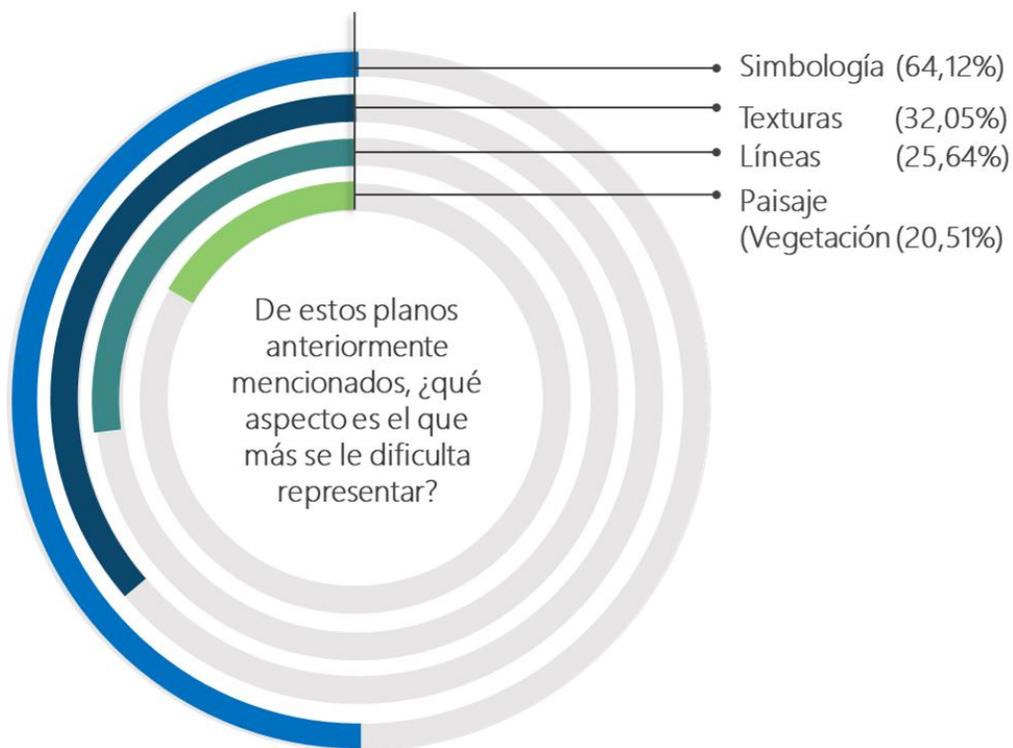


Ilustración 64 Gráfico de resultados para pregunta 8.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

VII. PROPUESTA

La Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico expone los lineamientos elementales para la realización de planos. Se compone de siete capítulos, además de contar con un glosario y apéndice de simbologías, al igual que dos capítulos exclusivamente enfocados en planos de muestra y listas de verificación de contenido de planos.

Tabla 37 Listado de capítulos, su nombre y/o enfoque

Capítulo	Norma/Criterio
01	La Normalización en el Dibujo Arquitectónico
02	Tipos de Proyecciones
03	Principios de Representación
04	Representación de Elementos Arquitectónicos
05	Distribución de Planos
06	Tipologías de Planos
07	Listas de Verificación de Planos
Glosario	Por capítulo, se adjunta vocabulario relacionado a la temática abordada
Apéndice	Representación de mobiliario, simbologías para instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, entre otras.

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

El fundamento principal son las normativas relacionadas al dibujo técnico constructivo tal como la ISO, UNE (Una Norma Española), DIN, NYRCO (Normas y Reglamentos de Construcción de Cuba), A/E/C NCS (*Architecture, Engineering and Construction, National CAD Standard*) entre otras, las cuales se encuentran presentes en los temas desarrollados en cada capítulo, además de tener su complemento en los criterios basados en prácticas locales.

7.1. ELECCIÓN DE FUNDAMENTOS PARA EL CONTENIDO TEMÁTICO

La siguiente tabla resume las temáticas de la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico y los fundamentos o criterios por los cuales están sustentadas. Los factores elementales para la elección de una normativa son: presencia en programas de dibujo, flexibilidad que brindan al dibujante, y desde luego su acercamiento con el medio en términos de representación gráfica.

Para ciertos temas no se tuvo acceso a las normas de representación gráfica, en consecuencia, se optó por dar una solución mediante criterio propio, es decir, se aplicaron los conocimientos

adquiridos durante la carrera, aunado a las prácticas locales. Para temas como tamaño de papel y cajetín fue preciso indagar en las ofertas existentes en el mercado.

Tabla 38 Fundamento del contenido temático de la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico.

Capítulo	Fundamento	Norma/Criterio
01		
El Dibujo	Propio	
Normalización	ISO	128 Propio
Países y su norma	Propio	Indagación en fuentes varias
02		
Métodos de proyección	ISO	5456
Tipos de Proyecciones	ISO	5456, 10209 y 1503
03		
Herramientas de dibujo	Propio	Indagado en el mercado
	ARCH	216
Tamaños de papel	ANSI	216
	Propio	Investigado en el mercado
Escalas	UNE EN ISO	5455
Líneas	UNE EN ISO	128-20
Tipografía	UNE EN ISO	3098-1
Nomenclatura	A/E/C NCS	Guía y Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto
Presentación y rotulación	Propio	Adaptado a los tamaños de papel del mercado
04		
Simbologías en planta	A/E/C NCS	Esta normativa está basada principalmente en DIN EN
Simbologías en elevación	A/E/C NCS	ISO
Dimensiones	DIN EN ISO	406
	Propio	Investigado en campo
Ventanas	DIN EN ISO	5034 y 1356-1
	Propio	Investigado en campo
Puertas	DIN EN ISO	1356-1
Escaleras y Rampas	DIN EN ISO	1356-1
Ascensores	DIN EN ISO	1356
	A/E/C NCS	CAD STANDARD V5
	NYRCO	Norma Cubana
Tramas o texturas	Propio	Observaciones en campo
	DIN EN ISO	1356-2
Vegetación	Propio	Lógica arquitectónica
Humanización	Propio	Lógica arquitectónica
Sombras	Propio	Lógica arquitectónica
05		
Fases de un proyecto	Ley	LEY ORGÁNICA CAH
Listados de planos según la fase	Ley	LEY ORGÁNICA CAH

(Continuación Tabla 39)

06		
	A/E/C NCS	CAD STANDARD V5
Planos arquitectónicos	DIN EN ISO	Los planos son propuesta propia pero con simbología basada en la norma DIN EN ISO
	Propio	
Planos de Construcción	Propio	
Planos de Instalaciones	DIN	Los planos son propuesta propia pero con simbología basada en la norma DIN
	Propio	
Planos Estructurales	Propio	Los planos son propuesta propia pero con simbología basada en la norma ISO
	BS EN ISO	
Planos de Demolición	Propio	Los planos son propuesta propia pero con simbología basada en la norma ISO 11091
	ISO	
Planos de Paisaje	ISO	11091
07		
Listado de Verificación de planos	Citado	Guía y Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto, CPNAA Colombia
Glosario	ISO	Por capítulo, se adjunta vocabulario relacionado a la temática abordada
Apéndice	DIN	40710, 40722, 5035, 48801, 2403, 1946 Y 1356
	NYRCO	Norma Cubana

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

La anterior elección de normas y criterios puede resumirse en el siguiente gráfico, que proporciona el valor en porcentaje que cada lineamiento o norma empleado.

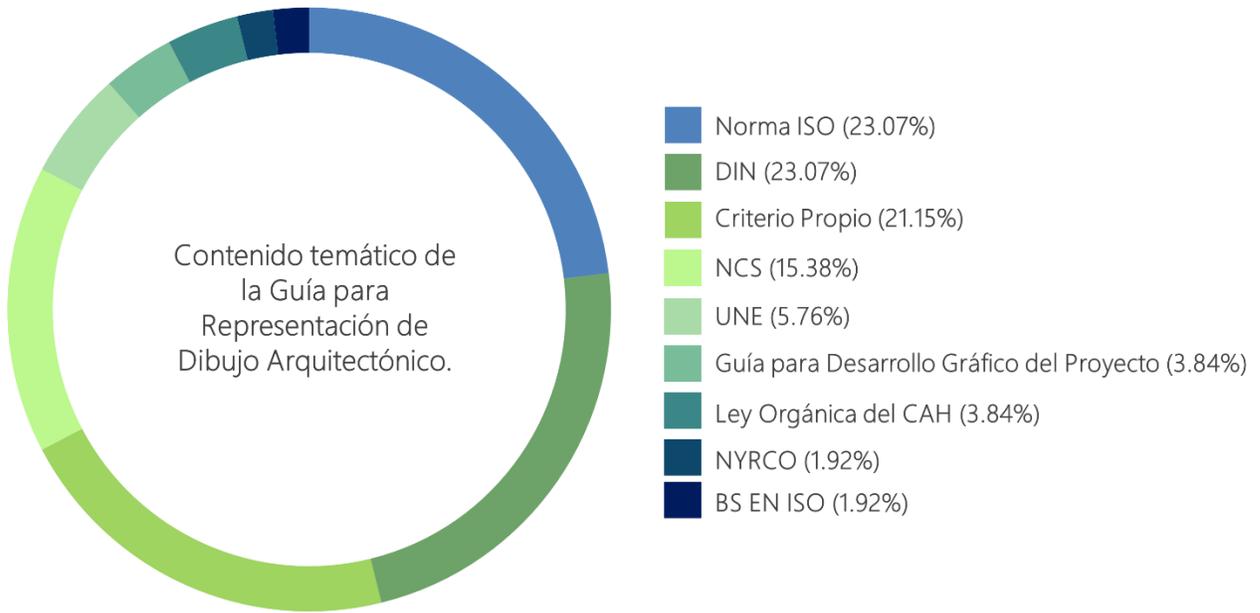


Ilustración 65 Resultados estadísticos del contenido temático de la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico.

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

Los resultados obtenidos indican que los estándares ISO, DIN y la aplicación del criterio propio son las más predominantes dentro de la guía. El criterio propio destaca por el desarrollo propuestas dentro de temas cómo el papel, cajetines de información, sombras, humanización, ejes, entre otros.

A continuación, se realiza una serie de propuestas basadas en lógicas arquitectónicas, las cuales nacen de la necesidad de no tener patrones guías sustentados en normativas para el desarrollo de las mismas.

7.1.1. PAPEL

Tabla 40 Tamaños de papeles vendidos en empresas

Empresa	A4 (mm)	Carta	Oficio	Legal	Tabloide	ANSI D
	210 x 297	8 ½ x 11	8 ½ x 13	8 ½ x 14	11 x 17	22 x 34
Paper Depot	x	X	x	x	x	
Útiles de Honduras		X	x	x	x	
ACOSA	x	X	x	x	x	
Office Depot		X	x	x	x	
PACASA		X	x	x	x	X

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

Tabla 41 Papel a usar, existente en el mercado

Formato	Dimensiones en mm	Dimensiones pulg.
Carta	216 x 279	8.5 x 11
Tabloide	279 x 432	11 x 17
ARCH C	457 x 610	18 x 24
ARCH D	610 x 914	24 x 36
ARCH E	914 x 1219	36 x 48

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

7.1.2. MÁRGENES

Los márgenes a aplicar están basados en Normas ISO, según el cual el lado derecho, superior e inferior tiene un margen de 10 mm y el izquierdo 20 mm. Sin embargo, solamente los formatos pequeños (carta y tabloide), tendrán la descripción antes descrita, y los demás (ARCH C, D y E) contienen 5 mm más en el margen izquierdo.

7.1.3. CAMPOS EN EL MARCO DEL FORMATO

Tabla 42 Números de campos para el marco adaptación de normas ISO

Designación	Arch E	Med.	Arch D	Med.	Arch C	Med.	Tabloide	Med.	Carta	Med.
	36 x	Mm	36 x 24	mm	24 x 18	mm	17 x 11	mm	11 x 8.5	mm
	48		pulg		pulg		pulg		pulg	
	pulg									
Lado largo	24	49.33	16	54.94	12	57.5	8	50.23	6	46.5
Lado corto	16	55.87	12	49.17	8	54.63	6	43.23	4	43.23

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

La tabla superior está basada en Normativas ISO, pero debido a que los formatos a usar son de la serie ANSI o ARCH, debió modificarse la misma y adaptarse a los formatos que se venden en el mercado local (San Pedro Sula).

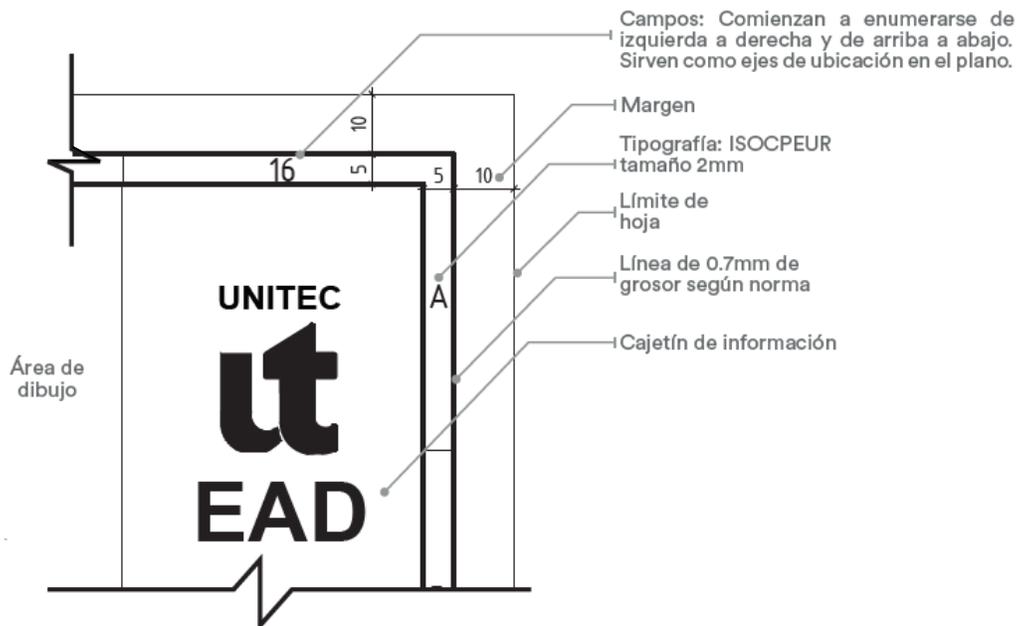


Ilustración 66 Ejemplo de lo que es un campo en el marco de los formatos.

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

7.1.4. CAJETÍN

Cada formato tiene el cajetín a la derecha para ahorrar espacio, y este se subdivide en 5 categorías, en los cuales se trata los temas a continuación:

Tabla 43 Categorías descritas en los respectivos cajetines

Estudiantil	Empresarial
Logo Académico	Logo empresarial
NORTE	NORTE
Información de alumnos	Información de responsables
Información de proyecto	Información de proyecto
Fecha, revisión, escala y nombre de plano	Fecha, revisión, escala y nombre de plano

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

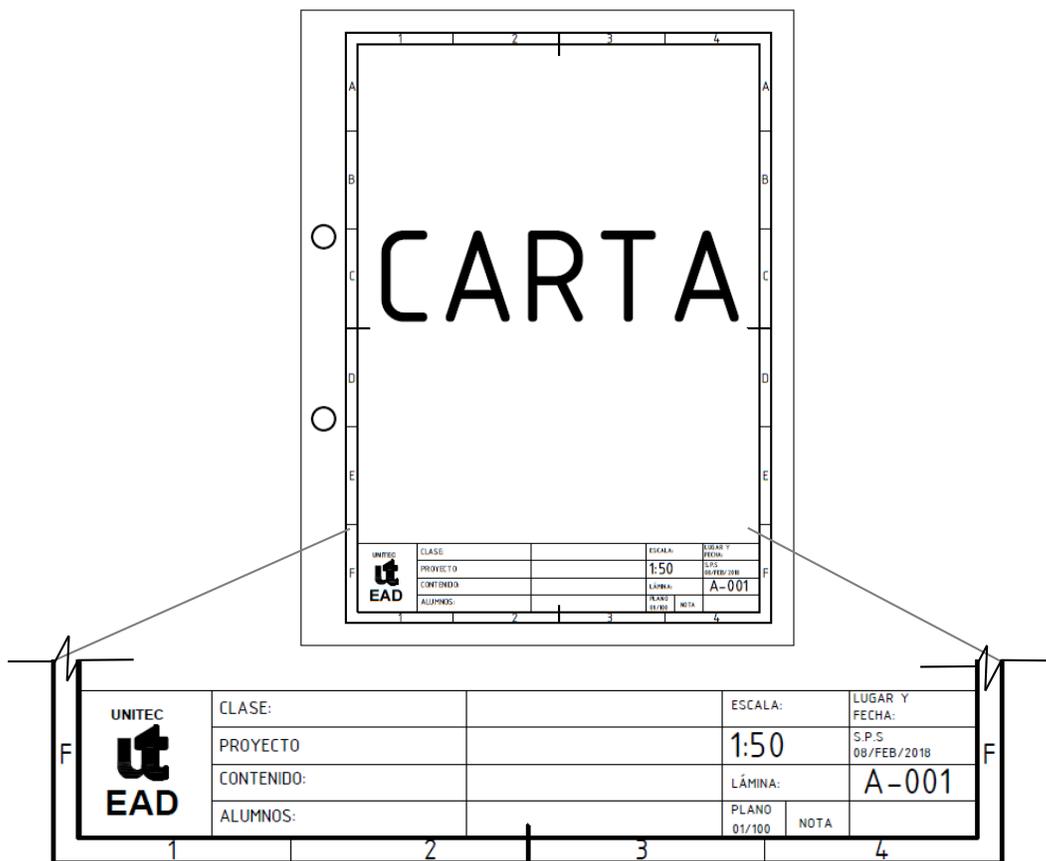


Ilustración 67 Cajetín horizontal tamaño Carta.

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

En la imagen de arriba se muestra el único formato en horizontal, el cual es tamaño Carta, y para este al igual que en los demás, también se realiza una propuesta académica y empresarial. (Ver los ejemplos al final del informe en el apartado de Anexos). Para uso profesional el tamaño de papel Carta no es recomendable, solamente para planos de detalles.

A continuación, se ilustra un ejemplo de cajetín vertical, tamaño Tabloide, en donde se puede constatar el aprovechamiento del espacio para estos formatos.

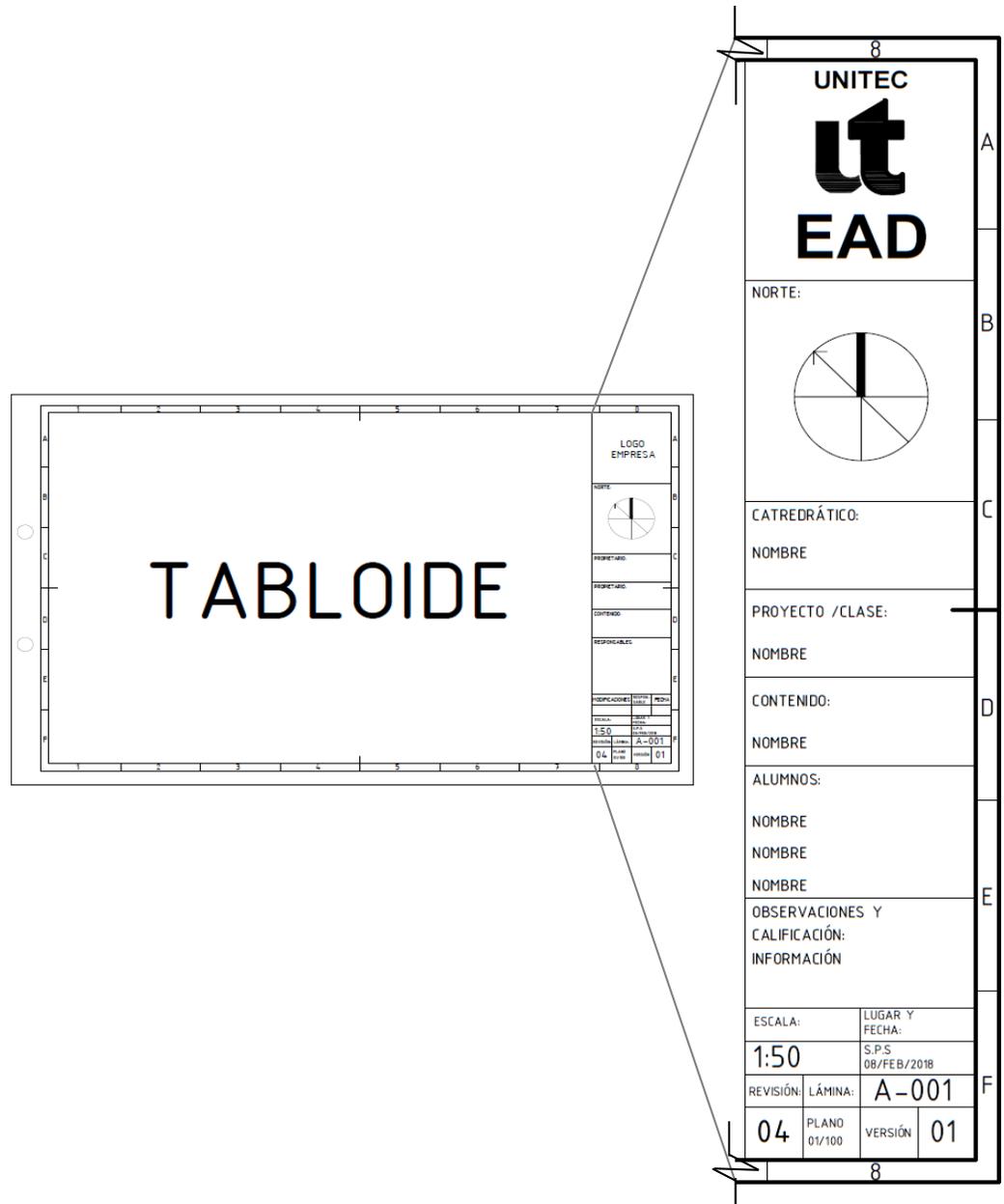


Ilustración 68 Cajetín vertical tamaño Tabloide.

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

7.1.5. PLEGADO

Se usará el formato CARTA para el plegado, ya que es práctico y todas las carpetas existentes en el mercado para el archivado son de este tamaño.

La Norma UNE 1-027 establece tres tipos de plegado de planos, de los cuales dos de ellos permiten el despliegue y pliegue de los planos mientras se mantienen archivados fijamente. El tercer tipo también aplica para archivado, pero sin fijación, por ejemplo, en cajas o fundas para planos.

Se ha propuesto que la entrega de planos de anteproyecto se maneje en rollos, y para las entregas de proyectos ejecutivos los planos sean encuadernados o debidamente perforados, colocados en una carpeta. A continuación, se establece el plegado de cada plano según el formato de papel, manteniendo en todo un margen lateral izquierdo de 25 milímetros (a excepción del formato tabloide, que es de 20 milímetros), el cual debe respetarse para conservar la rigidez del plano posterior a su plegado y perforado.

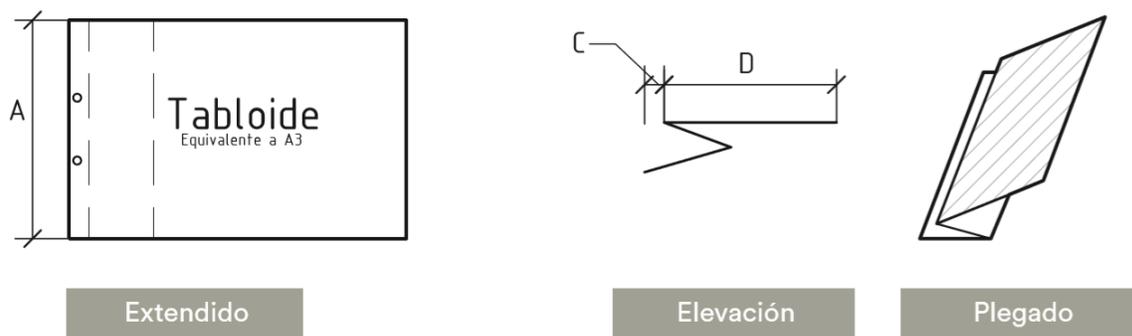


Ilustración 69 Plegado de hoja tabloide, sustituto de A3 (Serie ISO).

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

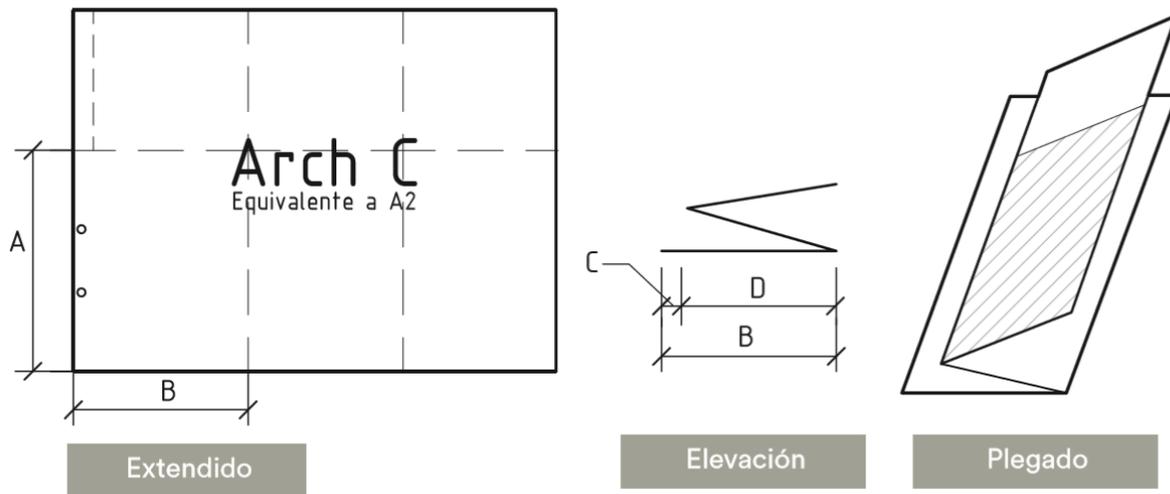


Ilustración 70 Plegado de hoja ARCH C, sustituto de A2 (Serie ISO).

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

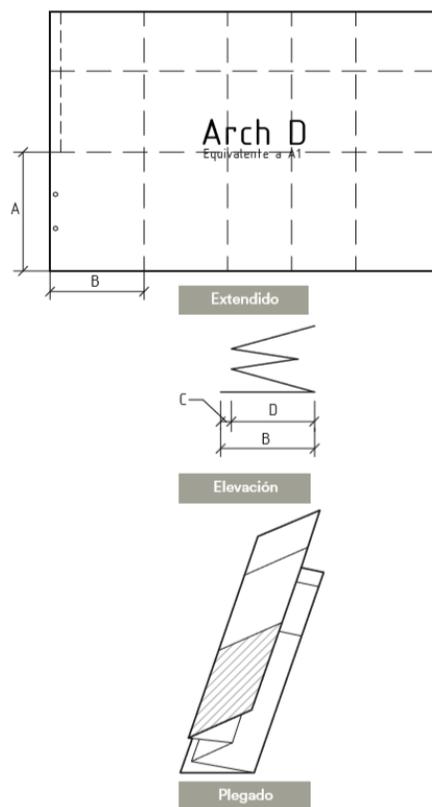


Ilustración 71 Plegado de hoja ARCH D, sustituto de A1 (Serie ISO).

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

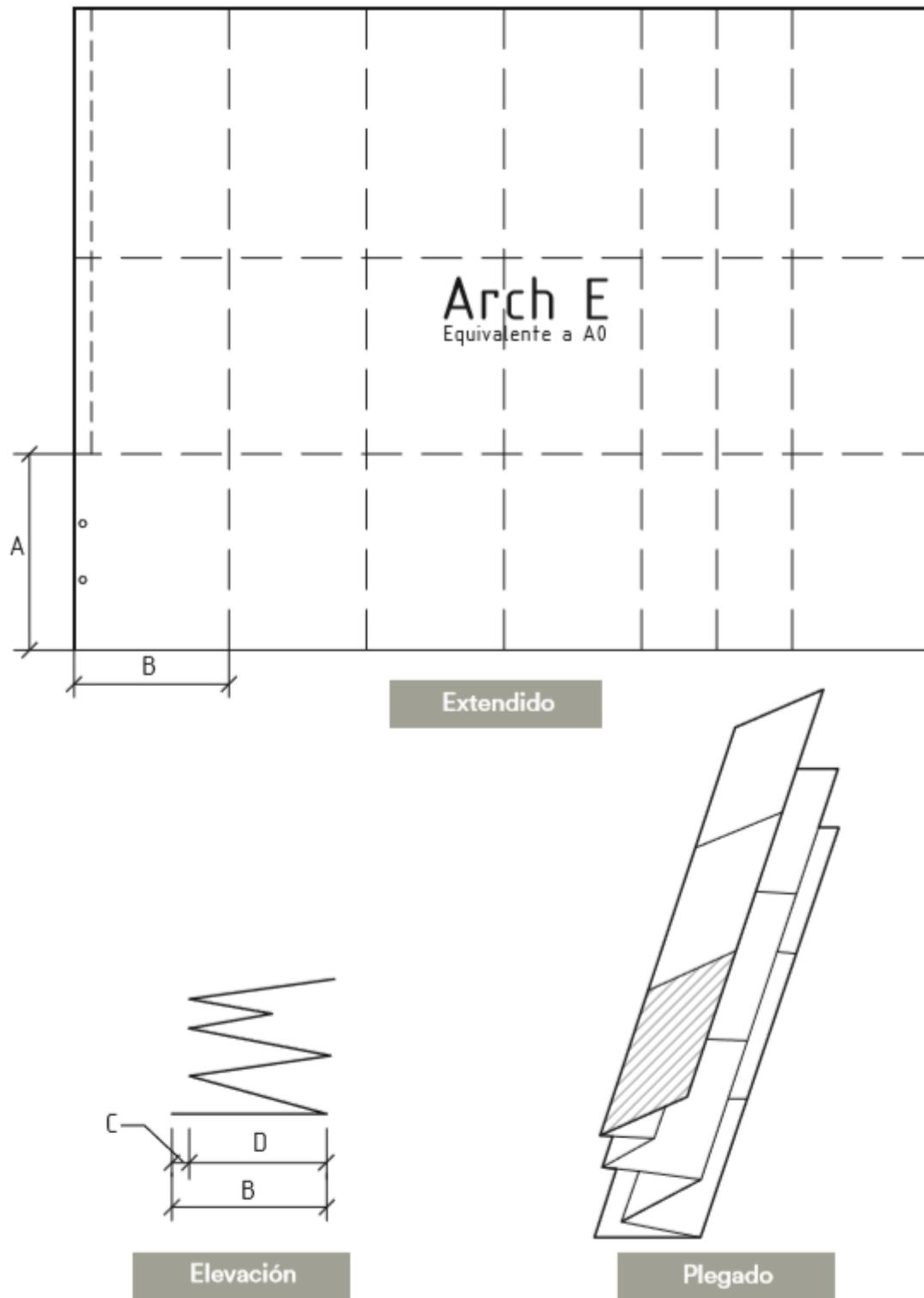


Ilustración 72 Plegado de hoja ARCH E, sustituto de A0 (Serie ISO).

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

7.1.6. EJES

Se considera necesario tomar en cuenta ciertos criterios para el uso de eje, los cuales dependerán del diseño del proyecto.

1. Indicar con ejes únicamente a los elementos de carga (muros y columnas).
2. Los ejes primos son para los muros inmediatos a ejes de carga que no son portantes, pero por representación deben ser identificados para su posterior construcción.
3. El eje se ubica en el centro del elemento portante, ya que en el replanteo se parte de un centro para su respectiva construcción, y es por ello por lo que para planos constructivos existe una tercera cadena de cotas, las cuales miden distancia entre eje y eje.
4. Los ejes deben representarse en todas las plantas.
5. Los ejes en elevación deben tener una distancia considerable de la edificación, teniendo como prioridad la legibilidad y orden.
6. Si la edificación es simétrica la disposición de los ejes al lado superior y a la izquierda, si no es simétrica se recomienda que estos vayan en los cuatros lados del proyecto para una identificación de los elementos de carga.

Tabla 44 Tamaño de burbuja y quiebre de eje en relación a la escala

Escala del dibujo	Tamaño de burbuja	Tamaño de quiebre
1:1	10 mm	6 mm
1:10	2.5 mm	1.5 mm
1:100	1 m	0.6 m
1:1000	10 m	6 m
1:2	5 mm	3 mm
1:20	0.2 m	0.12 m
1:200	2 m	1.2 m
1:2000	20 m	12 m
1:5	5 cm	3 cm
1:50	0.5 m	0.3 m
1:500	5 m	3 m
1:5000	50 m	30 m

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

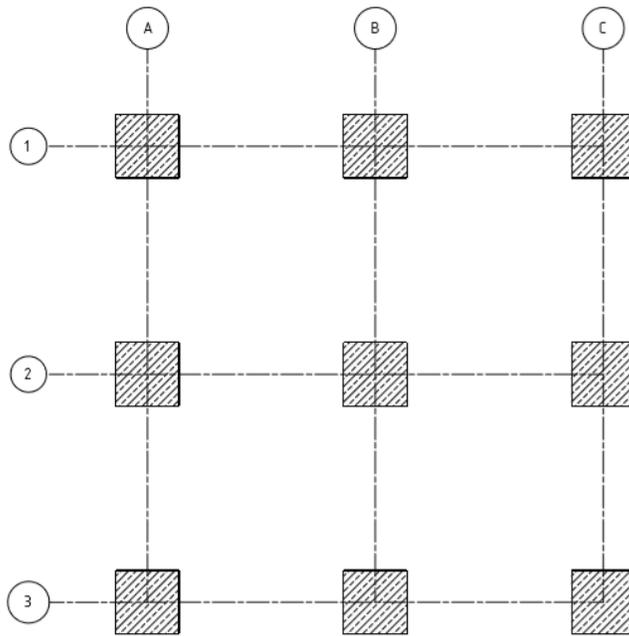


Ilustración 73 Ejemplo de ejes en un proyecto simétrico.

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

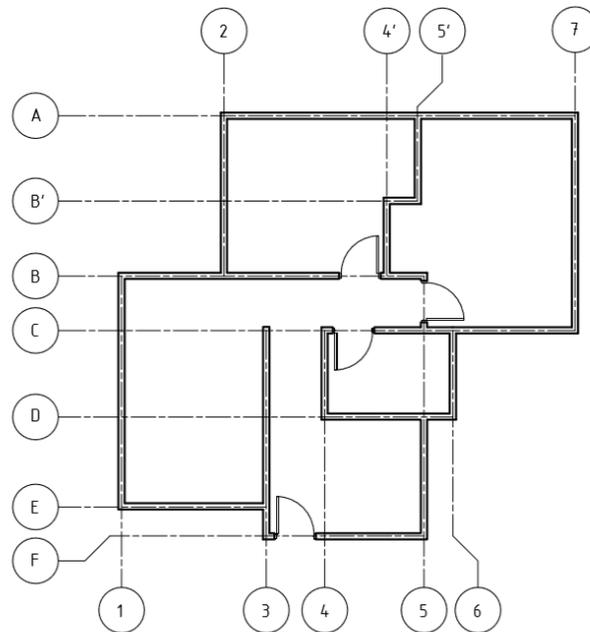


Ilustración 74 Ejemplo de ejes en un proyecto asimétrico.

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

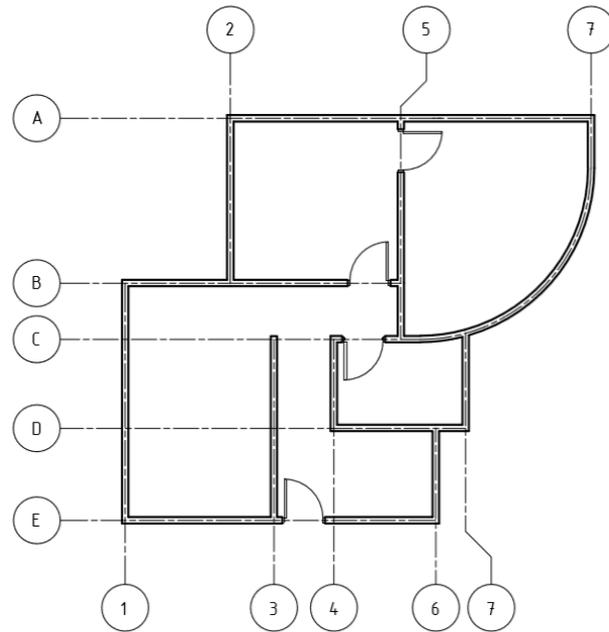


Ilustración 75 Ejemplo de ejes con paredes curvas.

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

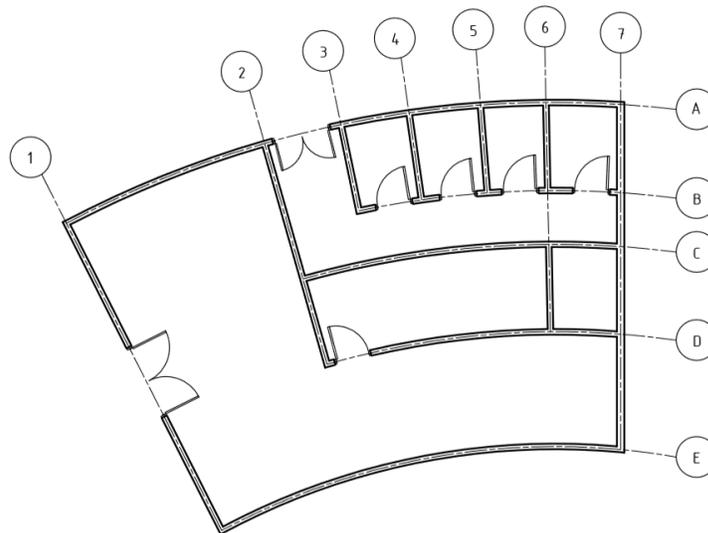


Ilustración 76 Ejemplo de ejes radiales.

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

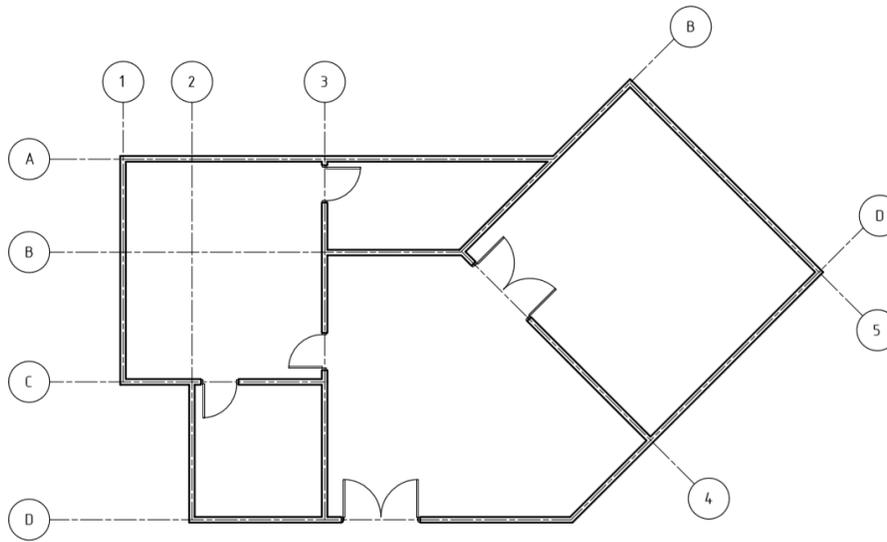


Ilustración 77 Ejemplo de ejes con paredes inclinadas.

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

7.1.7. TÍTULOS A ESCALA

Tabla 45 Tamaño de línea y burbuja de título de plano en relación a la escala

Escala del dibujo	Tamaño de burbuja	Tamaño de texto (Título de plano)	Tamaño de texto (Escala)
1:1	16 mm	6 mm	2.5 mm
1:10	1.6 cm	6 cm	2.5 cm
1:100	1.6 m	0.6 m	0.25 m
1:1000	16 m	6 m	2.5 m
1:2	3 cm	1.2 cm	0.5 cm
1:20	32 cm	12 cm	5 cm
1:200	3.2 m	1.2 m	0.5 m
1:2000	32 m	12 m	5 m
1:5	8 cm	3 cm	1.25 cm
1:50	0.8 m	0.3 m	0.125 m
1:500	8 m	3 m	1.25 m
1:5000	80 m	30 m	12.5 m

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

7.1.8. LÍNEA DE CORTE

Tabla 46 Tamaño de círculo para símbolos de corte y elevación, según escala.

Escala del dibujo	Diámetro de círculo
1:1	16 mm
1:10	1.6 cm
1:100	1.6 m
1:1000	16 m
1:2	3 cm
1:20	32 cm
1:200	3.2 m
1:2000	32 m
1:5	8 cm
1:50	0.8 m
1:500	8 m
1:5000	80 m

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

7.1.9. DIÁMETRO DE CÍRCULOS PARA OTROS SÍMBOLOS

Tabla 47 Indicador de Detalle y Nivel de piso

Escala del dibujo	Indicador de detalle	Nivel de piso
1:1	10 mm	4 mm
1:10	10 cm	40 cm
1:100	1 m	0.4 m
1:1000	10 m	4 m
1:2	20 mm	8 mm
1:20	20 cm	80 cm
1:200	2 m	8 m
1:2000	20 m	80 m
1:5	50 mm	2 cm
1:50	50 cm	2 m
1:500	5 m	20 m
1:5000	50 m	200 m

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

7.1.10. VENTANAS Y PUERTAS

El nivel de detalle en planta en la representación de puertas y ventanas dependerá de la escala del plano y de la fase. Se sugiere que la fase de proyecto ejecutiva sea la que contenga la mayor cantidad de especificaciones para su posterior construcción de dichos elementos y edificaciones.

Se ha decidido definir por criterio propio la representación en planta de puertas y ventanas, ya que no se ha podido determinar mediante normativas como realizar dicha representación.

7.1.11. HUMANIZACIÓN

La escala humana es indispensable para constatar que los espacios diseñados tienen las condiciones mínimas necesarias para el confort del usuario.

Se propone dibujar el contorno de la figura humana en proyectos ejecutivos, evitando así la distracción y la sobresaturación de elementos en un plano.

7.1.12. SOMBRAS

Los tipos propuestos son:

- Achurado
- Sólido

Están deberán ser usadas únicamente en anteproyecto, ya que esta es la fase donde se permite al explotar al máximo su creatividad, y demostrar su conocimiento sobre protección solar.

Por lo tanto, en los proyectos ejecutivos no es necesario el uso de sombras, ya que los elementos que deben sobresalir son las cotas de los elementos y las especificaciones técnicas generales.

7.1.13. VEGETACIÓN

La representación de la vegetación debe ser congruente con la especie representada, y la copa del árbol o arbusto debe coincidir con la vista en elevación de este.

7.2. PROPUESTA GRÁFICA

A partir del estudio de referentes se determinó que la disposición de la información sería la pauta hacía una diagramación comprensible al lector.

7.2.1. COLORES

Cada capítulo se clasifica por un color, variando desde azul hasta verde, colores según la psicología del color, asociados con la armonía, concentración y aprendizaje.

7.2.2. COMO LEER EL DOCUMENTO

¿CÓMO LEER ESTE DOCUMENTO?

Para poder comprender el contenido de la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico, se ha creado una simbología por colores que organiza la información por tipo: clasificación, en caso de que el tema tratado contenga una gama específica de elementos; y notas o recordatorios, las cuales destacan datos e información relevante alusivo al tema en cuestión.

A continuación, a partir de algunos ejemplos se demuestra la forma de lectura de la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico.

Colores asignados por capítulo

CAPÍTULO 01	CAPÍTULO 03	CAPÍTULO 05	CAPÍTULO 07
CAPÍTULO 02	CAPÍTULO 04	CAPÍTULO 06	GLOSARIO

TÍTULO O NOMBRE DEL TEMA TRATADO

Desarrollo del tema, dando una breve introducción o definición del mismo. La línea mostrada a la derecha también puede aparecer en el lado izquierdo, tal y como se muestra al inicio de esta página.

NOMBRE DEL SUBTÍTULO (SIEMPRE DENTRO DE UN MISMO TEMA)

Cuando un tema o elemento arquitectónico se puede clasificar en diferentes tipos, la enumeración de dichos elementos aparece dentro de un recuadro gris, acompañado de una viñeta (generalmente una letra) del mismo color del capítulo en estudio. Por ejemplo, el Capítulo 07:

A Elemento A	B Elemento B
--------------	--------------

A. ELEMENTO A
Desarrollo o descripción del elemento enumerado.

ELEMENTO B Otra opción de enumeración, con el desarrollo o descripción del elemento enumerado.

NOTA
Contiene información relevante, sugerencias o recordatorios alusivos al tema en cuestión. Al inicio de cada capítulo mostrará el título de NOTA (como se muestra en la parte superior) sin embargo, para el resto de anotaciones en el mismo capítulo únicamente se empleará un recuadro gris.

Ilustración 78 Diagramación de como leer la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico.

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

VIII. CONCLUSIONES

Los estándares ISO, DIN, UNE y A/E/C CAD Standard constituyeron una excelente base para la teoría de sustento de la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico. Fue necesario complementar estas convenciones a través del estudio de criterios y prácticas de empresas consultoras, escuelas de arquitectura y centros educativos del entorno local.

Se ha constatado que los programas de más uso en el mercado (AutoCAD y Revit) emplean normativas de representación gráfica, principalmente en A/E/C CAD Standard, y esta tiene sus orígenes en estándares ISO. Los Libros "Arte de Proyectar en Arquitectura" de Ernst Neufert y "Dibujo Técnico" de Bert Bielefeld son libros basados en normativas DIN, por lo cual son excelentes referentes para aplicar en la representación gráfica de planos técnicos y arquitectónicos.

La representación de sombras, humanización, vegetación, puertas y ventanas, así como el cajetín de información de planos se han definido para la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico mediante criterios arquitectónicos propios.

La Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico constituye un lineamiento para estandarizar la representación gráfica y contenido de los diferentes planos que conforman tanto un anteproyecto como proyecto ejecutivo. Dicho documento está basado en normativas de representación principalmente, así como en criterios o prácticas de empresas consultoras, o propios, estos últimos adquiridos en el transcurso de la pasantía de la carrera de Arquitectura; por lo tanto, la presente tiene un enfoque primordialmente institucional con alcance doméstico, es decir, es una directriz para la realización de planos en la Escuela de Arte y Diseño de UNITEC, San Pedro Sula.

IX. APLICABILIDAD

A continuación, se presenta un plan de acción basado en los objetivos específicos, y consecutivamente en las conclusiones obtenidas.

Tabla 48 Plan de Acción en base a Conclusiones

Objetivos específicos	Conclusiones	Plan de Acción
Determinar las normativas que serán la teoría de sustento de la guía de dibujo arquitectónico.	Las normativas de representación gráfica que deben ser empleadas son las que mejor se adaptan en universidades y empresas locales.	Indagación de normativas locales, nacionales e internacionales para la representación de dibujo arquitectónico.
Definir los criterios del entorno laboral y académico de la localidad que se deben tomar en cuenta para la elaboración de una Guía para Representación Dibujo Arquitectónico.	Los criterios de trabajo usados en San Pedro Sula están basados principalmente en la demanda laboral, es por ello que en los centros educativos se debe formar a los estudiantes con conocimientos en representación gráfica que les brinden ventajas competitivas. Por lo cual, saber sobre las diferentes normativas de representación gráfica concede más oportunidades de destacar en el medio.	Visita a empresas e instituciones para determinar la manera de laborar e impartir cátedra en el medio.
Enumerar las practicas principales de representación gráfica y contenido de planos utilizados en empresas, universidades, instituciones técnicas en el medio.	No existe regulación para representación de dibujo arquitectónico en centros educativos, universidades, o empresas, y por eso la elaboración de la Guía para representación de Dibujo Arquitectónico es una necesidad inminente, donde el contenido ideal de este documento daría la pauta para el desarrollo de un proyecto arquitectónico cualquiera, en términos de representación gráfica.	Desarrollo de una Guía de Representación de Dibujo Arquitectónico la cual tendrá una lista de verificación de planos basada en la Ley Orgánica de Arquitectos de Honduras (CAH) así como de la actual demanda en empresas locales.
Establecer la temática que unifique la representación gráfica y contenido de planos orientado a un ámbito académico y profesional.		

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

Los resultados de “Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico” se aplicarán en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC).

X. RECOMENDACIONES

En base al plan de acción descrito en la Aplicabilidad del proyecto se realizan las siguientes sugerencias:

- 1.** La Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico se deberá entregar en formato digital a cada alumno al inicio de la carrera.
- 2.** Se recomienda a la Universidad someter a prueba la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico con alumnos que ya hayan cursado al menos Diseño y Ecología I-II y Diseño Arquitectónico I.
- 3.** Este libro es el primer tomo de Representación Gráfica de Dibujo Arquitectónico de la Escuela de Arte y Diseño, por ende, se sugiere seguir con una secuencia del mismo (Dibujo Constructivo) y otra colección que complemente a esta, tal como Diseño Arquitectónico y Dibujo de Instalaciones Especiales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (2010). En A. H. Hansjörg Frey, *Dibujo Técnico de Ingeniería*.
- Acotación. (2007). En B. Bielefeld, & I. Skiba, *Dibujo Técnico* (pág. 24). GG - Gustavo Gili.
- Bielefeld, B., & Skiba, I. (2007). Acotación. En B. Bielefeld, & I. Skiba, *Dibujo Técnico* (pág. 26). GG - Gustavo Gili.
- Bielefeld, B., & Skiba, I. (2007). Cómo doblar planos. En B. Bielefeld, & I. Skiba, *Dibujo Técnico* (pág. 70). GG - Gustavo Gili.
- Bielefeld, B., & Skiba, I. (2007). *Dibujo Técnico*. GG - Gustavo Gili.
- Bielefeld, B., & Skiba, I. (2007). Elementos de una cota. En B. Bielefeld, & I. Skiba, *Dibujo Técnico* (pág. 24). GG - Gustavo Gili.
- Bielefeld, B., & Skiba, I. (2007). Formatos de papel. En B. Bielefeld, & I. Skiba, *Dibujo Técnico* (pág. 16). GG - Gustavo Gili.
- Bielefeld, B., & Skiba, I. (2007). Proyecciones axonométricas, isométricas y dimétricas. En B. Bielefeld, & I. Skiba, *Dibujo Técnico* (pág. 13).
- Bielefeld, B., & Skiba, I. (2007). Tipos y grosores de línea. En B. Bielefeld, & I. Skiba, *Dibujo Técnico* (pág. 20). GG - Gustavo Gili.
- British Standard. (2018). *Construction drawings - Simplified representation of concrete reinforcement* . Obtenido de Tallinn University of Technology: https://www.ttu.ee/public/e/ehitusteaduskond/Instituudid/Ehitiste_projekteerimise_instituut/Oppematerjalid/Betoonkonstruktsioonid/Betoonkonstruktsioonid_I_projekt/Betoonkonstruktsiooni_armatuuri_joonise_pohimotted.pdf
- Brito, A. (1978). *Fundamentos para el Dibujo de Planos de Ejecución*. La Habana: Pueblo y Educación.

- Casa del Libro. (2018). *Manual de Dibujo Arquitectónico*. Obtenido de Casa del Libro: <https://www.casadellibro.com/libro-manual-de-dibujo-arquitectonico-3-ed/9789688873649/670341>
- Ching, F. D. (2005). *Dibujo Arquitectónico*. GG - Gustavo Gili.
- Colegio de Arquitectos de Honduras. (2018). *Ley Orgánica. Leyes y Reglamentos del Colegio de Arquitectos de Honduras*. Obtenido de Colegio de Arquitectos de Honduras: http://arquitectoshonduras.org/wp-content/uploads/2015/12/leyes_2015.pdf
- Collado, C. F., Lucio, P. B., & Sampieri, R. H. (2006). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares (CPNAA). (2018). *La entidad: Quiénes Somos*. Obtenido de CPNAA: https://cpnaa.gov.co/quienes_somos
- CPNAA. (s.f.). *Guía y Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto*. CPNAA.
- Departamento de Edificaciones, Municipalidad de San Pedro Sula. (2015). *Planos Requeridos para el Permiso de Construcción según Obra*. San Pedro Sula.
- DIN. (1995). *DIN 1356-1: Bauzeichnungen*.
- EcuRed. (1 de Noviembre de 2018). *Fundamentos para el dibujo de planos de ejecución*. Obtenido de EcuRed: https://www.ecured.cu/Fundamentos_para_el_dibujo_de_planos_de_ejecuci%C3%B3n
- Editorial Gustavo Gili. (2018). *Dibujo Técnico. Isabella Skiba, Bert Bielefeld*. Obtenido de Editorial Gustavo Gili: <https://ggili.com/dibujo-tecnico-libro.html>
- Erazo, P., & Zapata, T. (2017). *Manual de Dibujo Arquitectónico*. San Pedro Sula.
- García, C. E. (2004). *Precursores y continuadores en la enseñanza de la Grafica de ingeniería en Cuba*. Obtenido de Gale Group: <http://go.galegroup.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA146892123&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=16094808&p=AONE&sw=w>
- GG - Gustavo Gili. (2018). *Manual de Dibujo Arquitectónico*. Obtenido de Editorial Gustavo Gili: <https://ggili.com/manual-de-dibujo-arquitectonico-ebook.html>

Kresse, W., & Fadaie, K. (12 de Enero de 2014). *ISO Standards for Geographic Information*. Obtenido de Google Books: https://books.google.hn/books?id=vvMBnAiYPIkC&pg=PA40&lpg=PA40&dq=geographic+drawing+iso&source=bl&ots=ulRRx_WCSM&sig=ACfU3U2AdjH0i24CsJilU6Mwwwcp9b-XLg&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwisy-ryr4TgAhXDV98KHUukC1kQ6AEwBnoECACQAQ#v=onepage&q=geographic%20drawing%20

Márgenes y cajetín. (2018). Obtenido de La Nube Artística: http://www.lanubeartistica.es/Dibujo_Tecnico_Primer/UD5/DT1_U5_T1_Contenidos_v02/22_mrgenes_y_cajetn.html

NCS National CAD Standard. (2012). *A/E/C CAD Standard*.

NCS National CAD Standard. (2012). Pattern Library. En N. N. Standard, *A/E/C CAD Standards V5* (págs. 204-215). Washington, DC.

NCS National CAD Standard. (2018). *About the United States National CAD Standards*. Obtenido de National CAD Standards: <https://www.nationalcadstandard.org/ncs6/>

Normas. (2007). En B. Bielefeld, & I. Skiba, *Dibujo Técnico* (pág. 74). GG - Gustavo Gili.

Plotting Guidelines. (2011). En N. N. Standards, *A/E/C Standard V5*. Washington, DC.

Ribera, F. E. (2006). *Manual Detallado para Planos Arquitectónicos y Constructivos para Taller de Construcción*. Tegucigalpa.

Salas, P. W. (2005). *Guía y Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto*. CPNAA.

Schneider, W., & Sappert, D. (1966). *Manual práctico de dibujo técnico: introducción a los fundamentos de dibujo técnico*. Obtenido de Google Libros: https://books.google.hn/books?id=4efEeWToJY4C&pg=PA7&lpg=PA7&dq=norma+din+cajetin&source=bl&ots=8MpVvA3Zos&sig=xaRw9MAJm8yrVvX8wDsfVqblbOI&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjLq2_u7eAhUotlkKHQ9hDfgQ6AEwCXoECAkQAQ#v=onepage&q=norma%20din%20cajetin&f=false

Standards, A. I. (1994). *International Standard ISO 11091 (Preview)*.

Swedish Standards Institute. (1999). *Svensk Standard SS-EN ISO 7518 (Preview)*. Swedish Standards Institute.

Tipos de Proyecciones. (2007). En B. Bielefeld, & I. Skiba, *Dibujo Técnico* (pág. 9). GG - Gustavo Gili.

UNE. (1995). Plegado de Planos. En UNE, *Dibujos técnicos* (pág. 6). AENOR.

UNE. (1998). *Documentación técnica de productos. Escritura. Requisitos Generales (ISO 3098-0:1997)*. AENOR .

UNE. (2002). Parte 20: Convenciones generales para las líneas. En UNE, *Dibujos técnicos; Principios generales de presentación (ISO 128-20:1996)* (pág. 6). AENOR.

Universität Stuttgart Institut für Entwerfen und Konstruieren (iek). (2009). *Einführung in das Technische Zeichnen*.

LIBROS RECOMENDADOS

A continuación, una lista de libros complementarios recomendados por temática:

- 1) Dibujo Técnico: "Dibujo Técnico" de Bert Bielefeld & Isabella Skiba.
- 2) Normalización gráfica: "Arte de Proyectar en Arquitectura" de Ernst Neufert.
- 3) Listas de verificación y ejemplos de planos arquitectónicos: "Guía para Desarrollo Gráfico del Proyecto" de CPNAA (Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares).

Estos libros darán una mejor percepción de las temáticas antes enlistadas, aunque pueden diferir de lo planteado en la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico, es necesario conocer otras maneras de representación gráfica.

APÉNDICE

A continuación, se ofrece la información necesaria para tener un panorama claro sobre el alcance del proyecto.

Apéndice A: Alcance de Proyecto

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
Fecha de elaboración del perfil del proyecto:	Código del proyecto:
Miércoles 9 de Enero del 2019	52019GO
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	
Nombre del proyecto:	
Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico	
Área funcional:	Nombre del solicitante:
Escuela de Arte y Diseño	Arq. Yohandy Rodríguez
Nombre del director del proyecto:	
Coordinación de Escuela de Arte y Diseño de Universidad Tecnológica Centroamericana	
ENFOQUE DE PROYECTO	
Desarrollar una Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico que sirva como lineamiento para representación gráfica tanto de un anteproyecto como de un proyecto ejecutivo.	
Descripción del proyecto:	
<p>El presente proyecto es la elaboración de una Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico realizado por Edy Ortega y Giselle García, sustentada por normativas para la representación gráfica y contenido de planos, así como de los criterios al respecto usados en el medio laboral para el desarrollo de proyectos. Es indispensable comenzar por áreas académicas para unificar el sector profesional, por ello la implementación académica de esta guía de dibujo, contribuirá a la homologación de representación gráfica a nivel profesional en los colegios asociados al rubro de la construcción, tal como el Colegio de Arquitectos de Honduras (CAH), el Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH), así como el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Eléctricos y Químicos de Honduras (CIMEQH). La guía será un documento mayor o igual a 100 páginas.</p>	
Problema o Necesidad de Negocio u Organizacional a resolver:	
<p>UNITEC requiere del desarrollo de una Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico para estandarización de criterios en la realización de planos.</p> <p>El proyecto "Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico" consiste en dos etapas: la primera etapa es la investigación sobre normativas para representación gráfica, aunado al análisis de los métodos del medio profesional local para la ejecución de planos; y la segunda etapa consta del diseño y producción de la guía.</p>	
Objetivos estratégicos:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Indagar acerca del método de presentación de planos en el medio, tanto académico como profesional. 2. Homologar criterios de representación nacionales e internacionales, adaptados a las necesidades locales. 3. Definir la forma idónea de representación y contenido de planos. Desarrollar la lista de verificación por plano y principios básicos de representación por tema. 	
Objetivo del proyecto:	
Realizar una guía de dibujo arquitectónico, con un enfoque primordialmente institucional y alcance doméstico, que constituya un lineamiento para estandarizar la representación gráfica y contenido de los diferentes planos que conforman tanto un anteproyecto como proyecto ejecutivo, tomando a (...)	

Continuación

(...) consideración la situación actual de empresas consultoras e instituciones educativas.

ABORDAJE DEL PROYECTO

Se desarrollará entrevistas a expertos de delineado gráfico, tanto en instituciones, como en empresas consultoras, con el propósito de recopilar los criterios para las diferentes representaciones gráficas y contenido de planos empleados.

Entregas:

1. Entrega Fase 1:

Desarrollo Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico

- Alcance de Proyecto
- Investigación
 - Índice
 - Capítulo II. Planteamiento del Problema
 - Capítulo III. Objetivos
 - Capítulo IV. Marco Teórico
 - Diagnóstico de documento antecedente Manual de Dibujo Arquitectónico elaborado por Pamela Erazo y Tania Zapata.
 - Indagación sobre la situación actual en empresas consultoras y centros educativos locales respecto a representación gráfica.
 - Definición de normas a utilizar en la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico
 - Definición de criterios para la teoría de Sustento de la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico.
 - Capítulo V. Metodología
 - Congruencia Metodológica
 - Diseño de la Investigación
 - Población y Muestra
 - Unidad de Análisis y Respuesta
 - Técnica e Instrumentos Aplicados
 - Materiales
 - Fuentes de Información
 - Limitantes del estudio
 - Cronología de Trabajo
 - Capítulo VI. Resultado y análisis
 - Definición de normativas vigentes que se adaptan a las necesidades de Honduras.
 - Descripción de los criterios más relevantes usados en la localidad que se deben tomar en cuenta para la elaboración de la guía.

(Continuación)

Entregas:

2. Entrega Fase 2:

Se entregará una guía para la realización de planos. En ella se describirá las generalidades de representación gráfica, así como del contenido de planos. Así mismo se entregará de forma complementaria un juego de planos para el mejor entendimiento de la guía, quedando a criterio de las alumnas (Gerentes de Proyecto de Graduación) que planos se agregan al apartado de APENDICE.

El desarrollo de los planos atiende las siguientes categorías:

- Planos arquitectónicos
- Planos estructurales
- Planos de instalaciones o sistemas
- Planos constructivos

El juego de planos a entregarse está basado en la lista indicada en la Ley Orgánica del Colegio de Arquitectos de Honduras (CAH), sin embargo, ya que en la explicación de cada temática se presentará un ejemplo es mediante el criterio arquitectónico que se determinará si es preciso agregar un plano complementario en Apéndice sobre dicho tema o categoría.

Medidas:

1. Se llevarán a cabo revisiones con el asesor metodológico, asesores temáticos y solicitante de proyecto.
2. Se documentarán las reuniones con el solicitante del proyecto, los diferentes asesores temáticos y representantes de empresas consultoras/ centros educativos mediante la elaboración de actas de reunión.
3. Se visitará y entrevistará a los representantes de los colegios gremiales (CAH, CICH y CIMEQ).
4. Se manejarán formatos de autorización de grabación y registro de las entrevistas realizadas.
5. Se indagará sobre las distintas normativas de representación gráfica y mediante criterios pragmáticos y de conveniencia mercantil se seleccionarán las normas que más se adaptan al medio laboral de Honduras.

Exclusiones:

1. No se entregarán perspectivas (renders).
2. No se entregará presupuesto de proyecto.
3. No se entregará Editables del proyecto diseñado, únicamente de los ejemplos de simbología o detalles usados para la ejemplificación.
4. No se entregará un juego de planos con toda la tipología de planos requerida en un proyecto ejecutivo, por lo tanto, esta parte de la entrega es complementaria y representa un extra en el alcance del proyecto.

Supuestos:

1. Se contará con la colaboración de los docentes para la concertación de grupos foco.
2. Se tendrá la asesoría de un especialista en Diseño Gráfico.
3. Los recursos gráficos del manual se desarrollarán en softwares especializados como Adobe In Design y Adobe Photoshop.
4. Se desarrollará una plantilla para diferentes softwares arquitectónicos como AutoCAD, AutoCAD Architecture y Revit.
5. Se contará con la colaboración de alumnos de Arquitectura de UNITEC para la recopilación de sus experiencias y necesidades para la entrega de planos. La visita a empresas e instituciones de delineado grafico servirá para homogenizar criterios y percepciones en la materia.

(Continuación)

Restricciones o limitaciones:	
1. No se cuenta con un referente guía de índole nacional, únicamente las tesis de pregrado de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) y Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC).	
2. Abordaje de entrevistas según disponibilidad de tiempo del profesional. El proyecto asignado para ejemplificación de las representaciones correspondientes se deberá adaptar según la necesidad.	
Asuntos, Riesgos y Problemas:	
1. Imposibilidad de reunir a los profesionales, docentes e invitados a los grupos foco.	
2. Situación sociopolítica del país: riesgo de manifestaciones que dificulte o imposibilite la movilización o reuniones programadas.	
3. La recopilación de la información que constituye la teoría de sustento sobrepase el tiempo estipulado. No lograr realizar las visitas necesarias a las distintas instituciones de delineado y empresas consultoras para la recopilación de criterios.	
OTROS PROYECTOS RELACIONADOS	
Proyectos precedentes: Manual de Dibujo Arquitectónico, Erazo, P; Zapata, T. (2017)	
Proyectos siguientes: Guía para Representación de Diseño Arquitectónico	
FIRMA DE PARTICIPANTES	
(1) Participante	(2) Participante
Edy Yojana Ortega Ramos	Gisselle Esther García Morales

Apéndice B: Constitución de Proyecto

ENUNCIADO DE LA CONSTITUCIÓN DE PROYECTO	
Fecha de elaboración de constitución del proyecto:	Código del proyecto:
Martes 29 de abril de 2019	52019GO
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	
Nombre del proyecto:	
Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico	
Área funcional:	Nombre del solicitante:
Escuela de Arte y Diseño	Arq. Yohandy Rodríguez
Nombre del director del proyecto:	
Coordinación de Escuela de Arte y Diseño de Universidad Tecnológica Centroamericana	
DETALLE DE PROYECTO	
Desarrollar una Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico que sirva como lineamiento para representación gráfica tanto de un anteproyecto como de un proyecto ejecutivo.	
Descripción del proyecto:	
<p>El presente proyecto es la elaboración de una Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico realizado por Edy Ortega y Giselle García, sustentada por normativas para la representación gráfica y contenido de planos, así como de los criterios al respecto usados en el medio laboral para el desarrollo de proyectos. Es indispensable comenzar por áreas académicas para unificar el sector profesional, por ello la implementación académica de esta guía de dibujo, contribuirá a la homologación de representación gráfica a nivel profesional en los colegios asociados al rubro de la construcción, tal como el Colegio de Arquitectos de Honduras (CAH), el Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH), así como el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Eléctricos y Químicos de Honduras (CIMEQH). La guía será un documento mayor o igual a 100 páginas.</p>	
Problema o Necesidad de Negocio u Organizacional a resolver:	
<p>UNITEC requiere del desarrollo de una Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico para estandarización de criterios en la realización de planos.</p> <p>El proyecto "Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico" consiste en dos etapas: la primera etapa es la investigación sobre normativas para representación gráfica, aunado al análisis de los métodos del medio profesional local para la ejecución de planos; y la segunda etapa consta del diseño y producción de la guía.</p>	
Beneficios:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Permite una estandarización de criterios de representación gráfica para planos, tanto arquitectónicos como ejecutivos. 2. Ofrece una guía bibliográfica sobre representación gráfica confiable a los estudiantes y catedráticos de la Escuela de Arte y Diseño. 	
Objetivos medibles cumplidos:	
<p>Se realizó en un lapso de aproximadamente 20 semanas, una guía para Representación de Dibujo Arquitectónico, la cual consta de 160 y un juego de 27 planos principalmente arquitectónicos complementarios.</p> <p>Además, se documentó en una memoria descriptiva de aproximadamente 190 páginas el proceso el desarrollo del proyecto de graduación en cuestión.</p>	

(Continuación)

Resumen del Cronograma:

Entrega Fase 1

SEMANA 1

Antecedentes, planteamiento del problema, justificación, preguntas, objetivos y metodología. Manual de Redacción y Citas APA.

SEMANA 2

Análisis de la situación actual, referentes, enfoque y método, población, muestra y unidad de respuesta. El 20 de octubre se realizó una entrevista al arquitecto José Rosado de Saybe y Asociados.

SEMANA 3

Revisión de análisis de la situación actual, referentes, enfoque y método, población, muestra, unidad de respuesta, técnicas e instrumentos y fuentes de información. Se realizó el 26 de octubre al arquitecto Josué castro y el 30 de octubre a la arquitecta Andrea Pleitez.

SEMANA 4

Avance de teoría de sustento, bibliografía, clasificación, referentes a partir de sus características y anexo de acta de reunión.

SEMANA 5

Diagramas, metodología y avance de teoría de sustento.

SEMANA 6

Teoría de Sustento. Se entrevistó el 20 de noviembre a Abraham Sandoval, coordinador de talleres de CTHA y entrevista en línea al Instituto Tecnológico Santo Tomás.

SEMANA 7

Teoría de sustento, resultados y análisis. Entrevista CIMEQH Y CAH el 27 de noviembre.

SEMANA 8

Anexos, teoría de sustento, diagramas, análisis y resultados. Se entrevistó el 29 de noviembre al Ing. Adrián Padilla, presidente del CICH.

SEMANA 9

Teoría de sustento y resultados.

SEMANA 10

Teoría de sustento, resultados, conclusiones, aplicabilidad.

Desarrollo Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico

Entrega Fase 2

SEMANA 11

Culminación de temas fase 1. Revisión de informe. Programación de fase 2.

SEMANA 12

Realización de las correcciones dadas por la terna. (Pre-terna).

SEMANA 13

Desarrollo de los temas: El Dibujo Arquitectónico y Normalización del Dibujo. Inicio de diagramación de la guía.

SEMANA 14

Desarrollo del tema: Principios de Representación. Continuación de la diagramación de la guía.

SEMANA 15

Desarrollo del tema: Simbologías utilizadas en planta. Simbologías utilizadas en elevación. Continuación de la diagramación de la guía.

SEMANA 16

Desarrollo del tema: Simbologías utilizadas en planta. Simbologías utilizadas en elevación. Continuación de la diagramación de la guía. Diseño de vivienda tipo usada como ejemplo en el proyecto de graduación.

(Continuación)

SEMANA 17

Desarrollo del tema: Simbologías utilizadas en planta. Simbologías utilizadas en elevación. Continuación de la diagramación de la guía. Diseño de vivienda tipo usada como ejemplo en el proyecto de graduación.

SEMANA 18

Desarrollo del tema: Simbologías utilizadas en planta. Simbologías utilizadas en elevación. Continuación de la diagramación de la guía. Diseño de vivienda tipo usado como ejemplo en el proyecto de graduación.

SEMANA 19

Realización de diferentes tipologías de planos. Revisión de informe.

SEMANA 20

Realización de diferentes tipologías de planos. Culminación/entrega de informe y guía.

El desarrollo de los planos atiende las siguientes categorías:

- Planos arquitectónicos
- Planos estructurales
- Planos de instalaciones o sistemas
- Planos constructivos

El juego de planos a entregarse está basado en la lista indicada en la Ley Orgánica del Colegio de Arquitectos de Honduras (CAH), sin embargo, ya que en la explicación de cada temática se presenta un ejemplo, y es mediante el criterio arquitectónico que se determinará si es preciso agregar un plano complementario en Apéndice sobre dicho tema o categoría.

OTROS PROYECTOS RELACIONADOS

Proyectos precedentes: Manual de Dibujo Arquitectónico, Erazo, P; Zapata, T. (2017)

Proyectos siguientes: Guía para Representación de Diseño Arquitectónico

FIRMA DE PARTICIPANTES

1) Participante

Edy Yojana Ortega Ramos

2) Participante

Gisselle Esther García Morales

Apéndice C: Acta de reunión R1

ACTA DE REUNION R1		
Nombre de Proyecto:	Código de reunión:	
Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico	GO102018_R01	
Ejecutado por:	Fecha:	
Edy Yojana Ortega Ramos Gisselle Esther García Morales	20/10/2018	
Dirigida a: Saybe & Asociados	Hora inicio:	11:00 A.M
	Hora fin:	12:30 P.M
	Lugar:	San Pedro Sula, Cortés
PARTICIPANTES		
Nombre	Cargo	
Edy Yojana Ortega Ramos	Estudiante de UNITEC; 21211257	
Gisselle Esther García Morales	Estudiante de UNITEC; 21321030	
Arq. José Salomón	Arquitecto delineante-proyectista	
PUNTOS DE DISCUSION		
1. Normativas de representación y contenido de planos utilizadas en la empresa.		
2. Tipos de Software que usan.		
3. Criterios de representación según cada proyecto.		
4. Diferencias entre una anteproyecto y proyecto ejecutivo.		
DESARROLLO		
<p>La reunión dio inicio dándole al arquitecto un preámbulo de la razón por la cual se pretende desarrollar la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico.</p> <p>El arquitecto José Salomón lleva nueve años como arquitecto delineante-proyectista en Saybe y Asociados, e indicó que el origen del prototipo en esta empresa (formatos, tipografía y calidades-grosos de las líneas) son una continuidad del método que la empresa usaba en su inicio cuando realizaban planos a mano.</p> <p>También mencionó que la representación de planos está vinculado al tipo de proyecto que se está desarrollando, se enfocan en la representación de detalles para su fácil ejecución en campo, además, procuran que los planos sean entendibles tanto para el cliente como para el equipo técnico que llevará a cabo la construcción del mismo.</p> <p>Manifestó que deben tomar a consideración los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tamaños de hoja • Grosos de línea dependan de la escala del plano • Escala de planos según tipo de plano/proyecto • Como debe definirse secciones o cortes • Cortes por fachadas • Vegetación • Humanización • Simbologías en instalaciones (hidrosanitarias, eléctricas, mecánicas) • Considerar los diferentes softwares del mercado/plantillas para estos • Formatos de cajetín (espacio para timbres), tablas de contenido y textos. • Texturas/Hatch • Diferencia entre un anteproyecto o proyecto ejecutivo (diferencias de sombras, colores y texturas). 		

(Continuación)

CONCLUSIONES

1. La forma unificada de trabajar permite la eficiencia, ya sea en anteproyectos o proyectos ejecutivos.
2. Se concluye en los programas BIM están predominando en el mercado laboral de delineantes.

Apéndice D: Acta de reunión R2

ACTA DE REUNION R2		
Nombre de Proyecto:	Código de reunión:	
Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico	GO102018_R02	
Ejecutado por:	Fecha:	
Edy Yojana Ortega Ramos Gisselle Esther García Morales	26/10/2018	
Dirigida a:	Hora inicio:	5:00 P.M
Grupo L	Hora fin:	6:00 P.M
	Lugar:	San Pedro Sula, Cortés
PARTICIPANTES		
Nombre:	Cargo:	
Edy Yojana Ortega Ramos	Estudiante de UNITEC; 21211257	
Gisselle Esther García Morales	Estudiante de UNITEC; 21321030	
Arq. Josué Castro	Arquitecto delineante-proyectista	
PUNTOS DE DISCUSION		
1. Normativas de representación y contenido de planos utilizadas en la empresa.		
2. Tipos de Software que usan.		
3. Criterios de representación según cada proyecto.		
4. Diferencias entre una anteproyecto y proyecto ejecutivo.		
DESARROLLO		
<p>La reunión dio inicio dándole al arquitecto un preámbulo de la razón por la cual se pretende desarrollar la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico.</p> <p>El arquitecto Josué Castro colabora en Grupo L con el arquitecto delineante-proyectista Gerardo López, e indicó que la empresa Saybe & Asociados fue su escuela, sin embargo, perfeccionó la técnica que aprendió y la personalizó a su conveniencia.</p> <p>Además, mencionó que la representación de planos está vinculado al tipo de proyecto que se esté desarrollando, y que, debido a la falta de un documento de normalización para la representación gráfica y contenido de planos, en la empresa experimentan diferencias en el juego de planos, ya que las empresas subcontratadas tienen cada una su forma peculiar de representación.</p> <p>En la ejecución de campo, además, procuran la mayor cantidad de detalles constructivos, ya que es el arquitecto el que ha de definir todas las especificaciones para la construcción de cualquier proyecto.</p> <p>Por último, indicó que gracias a los beneficios de los softwares BIM, la empresa Grupo L usa únicamente el software Revit para el desarrollo de planos, por lo cual, se basan en las normativas de representación predeterminada en dicho programa.</p>		
CONCLUSIONES		
1. La forma unificada de trabajar permite la eficiencia, ya sea en anteproyectos o proyectos ejecutivos.		
2. Se concluye en que existe una necesidad inminente de normalización de representación gráfica y contenido de planos.		

Apéndice E: Acta de reunión R3

ACTA DE REUNION R3		
Nombre de Proyecto:	Código de reunión:	
Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico	GO102018_R03	
Ejecutado por:	Fecha:	
Edy Yojana Ortega Ramos Gisselle Esther García Morales	30/10/2018	
Dirigida a: Arq. Andrea Pleitez	Hora inicio:	9:00 A.M
	Hora fin:	11:00 A.M
	Lugar:	San Pedro Sula, Cortés
PARTICIPANTES		
Nombre:	Cargo:	
Edy Yojana Ortega Ramos	Estudiante de UNITEC; 21211257	
Gisselle Esther García Morales	Estudiante de UNITEC; 21321030	
Arq. Andrea Pleitez	Arquitecto delineante-proyectista	
PUNTOS DE DISCUSION		
1. Normativas de representación y contenido de planos utilizadas en la empresa.		
2. Tipos de Software que usan.		
3. Criterios de representación según cada proyecto.		
4. Diferencias entre una anteproyecto y proyecto ejecutivo.		
5. Experiencia indagando para el Manual de Dibujo Arquitectónico		
DESARROLLO		
<p>La reunión dio inicio dándole al arquitecto un preámbulo de la razón por la cual se pretende desarrollar la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico.</p> <p>La arquitecta Andrea Pleitez trabaja de forma independiente y desde hace tiempo ha realizado investigaciones por cuenta propia sobre Normativas para la estandarización de representación gráfica y entrega de planos, sin embargo, en 2016 dejó de indagar al respecto.</p> <p>Indica que en la Municipalidad de San Pedro Sula no se exige el formato adecuado para la entrega de planos, se pide contenido en planos innecesario y se omiten otros indispensables, esto debido a la falta de estandarización de planos.</p> <p>Para lograr que la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico sea aprobado en el Colegio de Arquitectos de Honduras (CAH), la arquitecta sugiere que primero debe presentarse la propuesta de la guía a la Municipalidad para ser aprobado y posteriormente aceptado por el CAH.</p> <p>Además, recalcó que la unificación de la demanda en exigencia debe ser a nivel Nacional, no solamente urbano sino también rural, ya que en la mayoría de los municipios hay una falta de regulación en la entrega de planos que se debe presentar a las autoridades municipales, quedando a la deriva una posible organización de las nuevas urbanizaciones o remodelación de las existentes.</p> <p>La lista de temas de los cuales hizo énfasis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formatos • Escalas • Calidad de línea • Plegado de archivos • Regularización de impresión en centro de impresiones <p>Para que el formato y margen que se le deje a los planos se imprima correctamente, los centros de impresión deben configurar los plotters, por lo cual, este representa otro reto a cumplir.</p>		

(Continuación)

CONCLUSIONES

1. Debe configurarse los plotters en los centros de impresión para realizar las impresiones tal cual se ha dispuesto en los softwares.
2. Existe una necesidad inminente de estandarización en la representación gráfica y contenido de planos, dicha problemática se hace más evidente al momento de tramitación de permisos de construcción en la Municipalidad.
3. Los profesionales que ya llevan mucho tiempo ejerciendo pueden ser los que más dificultades tengan para adaptarse a una normalización de representación gráfica, y contenido de planos.

Apéndice F: Acta de reunión R4

ACTA DE REUNION R4		
Nombre de Proyecto:	Código de reunión:	
Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico	GO112018_R04	
Ejecutado por:	Fecha:	
Edy Yojana Ortega Ramos Gisselle Esther García Morales	10/11/2018	
Dirigida a:	Hora inicio:	4:00 P.M
Asesor Proyecto de Graduación de Manual de Dibujo Arquitectónico de Pamela Erazo y Tania Zapata	Hora fin:	5:30 P.M
	Lugar:	San Pedro Sula, Cortés
PARTICIPANTES		
Nombre:	Cargo:	
Edy Yojana Ortega Ramos	Estudiante de UNITEC; 21211257	
Gisselle Esther García Morales	Estudiante de UNITEC; 21321030	
Arq. José Ángel Rodríguez	Arquitecto delineante-proyectista	
PUNTOS DE DISCUSION		
1. Experiencia como asesor con el Proyecto de Graduación de Manual de Dibujo Arquitectónico de Pamela Erazo y Tania Zapata.		
2. Sugerencias para la definición del acta de alcance del proyecto.		
3. Recomendaciones de manuales referentes y contactos a entrevistar para las respectivas indagaciones.		
DESARROLLO		
<p>La reunión dio inicio dándole al arquitecto las generalidades del avance de la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico García-Ortega.</p> <p>El arquitecto José Ángel fue el asesor metodológico del Proyecto de Graduación Manual de Dibujo Arquitectónico de Pamela Erazo y Tania Zapata, y como antecedente de esta experiencia describió las dificultades que se presentaron en las distintas fases del proyecto, también especificó los puntos a reforzar o retomar en la continuidad del mismo.</p> <p>Según el arquitecto José Ángel no debemos limitarnos con un proyecto de diseño, o sea que se debe usar la cantidad de proyectos y juego de planos necesarios, además, partiendo de la determinación del alcance de proyecto se definirá si este proyecto es una guía o un manual.</p> <p>El arquitecto Rodríguez sugiere que en la primera fase del proyecto de graduación debe haber insistencia para entrevistar a factores claves, es decir, se debe adquirir toda la información posible para llegar a la estipulación de los lineamientos para representación gráfica y contenido de planos, sin embargo, como asesor del proyecto antes mencionado garantiza las investigaciones realizadas que conforman la teoría de sustento de dicho manual, por lo cual, indica que lo que procede es la complementación de ciertas temáticas, así como la realización de más entrevistas a expertos en la materia.</p> <p>Recomendó la Guía y Estándares para el desarrollo gráfico ya que este fue uno de los principales referentes del Proyecto de Graduación de Manual de Dibujo Arquitectónico de Pamela Erazo y Tania Zapata.</p>		
CONCLUSIONES		
<ol style="list-style-type: none"> 1. El arquitecto José Ángel describe al Manual de Dibujo Arquitectónico Erazo-Zapata como una hibridación de normativas y criterios visuales apropiados. 2. El acta de alcance es la que define las metas a cumplir, por lo cual, es el primer planteamiento a desarrollar, ya que lleva descrito la índole/límite de proyecto, riesgos, y el entregable final que se realizará. 		

Apéndice G: Acta de reunión R5

ACTA DE REUNION R5		
Nombre de Proyecto:		Código de reunión:
Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico		GO112018_R05
Ejecutado por:		Fecha:
Edy Yojana Ortega Ramos Gisselle Esther García Morales		13/11/2018
Dirigida a:		Hora inicio:
Terna Evaluadora del Manual de Dibujo Arquitectónico de Pamela Erazo y Tania Zapata		2:40 P.M
		Hora fin:
		4:00 P.M
		Lugar:
		San Pedro Sula, Cortés
PARTICIPANTES		
Nombre:		Cargo:
Edy Yojana Ortega Ramos		Estudiante de UNITEC; 21211257
Gisselle Esther García Morales		Estudiante de UNITEC; 21321030
Arq. Yohandy Rodríguez		Arquitecto docente
Arq. Claudia Rodríguez		Arquitecto docente
Arq. Suany Aguirre		Arquitecto docente
Arq. Ira Fajardo		Arquitecto docente
PUNTOS DE DISCUSION		
1. Experiencia como terna evaluadora en Manual de Dibujo Arquitectónico elaborado por Pamela Erazo y Tania Zapata.		
2. Puntos de mejora del Manual de Dibujo Arquitectónico elaborado por Pamela Erazo y Tania Zapata.		
3. Dificultades al momento de realizar la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico.		
4. Puntos a considerar, recomendaciones para la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico.		
DESARROLLO		
<p>La reunión dio inicio dándole a las arquitectas participantes las generalidades del avance de la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico desarrollada por Edy Ortega y Gisselle García.</p> <p>Las arquitectas Claudia Rodríguez, Suany Aguirre e Ira Fajardo fueron la terna evaluadora del proyecto de graduación de Pamela Erazo y Tania Zapata, y por ello participantes de este grupo foco, al cual se incorporó la coordinadora de carrera la Arq. Yohandy Rodríguez, quien fungió como patrocinador del Manual de Dibujo Arquitectónico elaborado por Pamela Erazo y Tania Zapata y actualmente es el cliente de la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico desarrollada por Edy Ortega y Gisselle García. En este grupo foco se enfatizó en los temas críticos o que faltó completar del Manual de Dibujo Arquitectónico elaborado por Pamela Erazo y Tania Zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La guía se centra en tipos de proyecciones (planta, fachadas, secciones) y no en geometría descriptiva • Describir nomenclatura de planos • Indicar el tipo de arborización según la fase de proyecto • Representar acotaciones de diferentes tipos (formas curvas, diagonales, orgánicas) • Mostrar replanteo y especificar sus cotas • Agregar otros planos (demolición-curvas de nivel) • Calidad de línea según la escala (escala de impresión) • Trazo de línea según la escala • 		

(Continuación)

DESARROLLO

- Además de techos planos describir los inclinados
- Incluir simbologías tanto para instalaciones y acabados
- Demostrar cómo se representa en azotea las instalaciones pluviales

DESARROLLO

Procurar que las nuevas normas no choquen con nuevos tipos de representación

La arquitecta Yohandy Rodríguez recalcó que la Guía de Representación de Dibujo Arquitectónico debe servir tanto para representación a mano alzada como digital, es decir, se tomen en cuenta ambas opciones de realización de planos.

La arquitecta Claudia Rodríguez indicó que es indispensable analizar lo que está ocurriendo en el medio, para que la transición del medio académico al profesional no sea tan abrupta, ya que el objetivo principal de la Academia es preparar al máximo al alumnado para su incorporación al mundo laboral.

La arquitecta Ira Fajardo hizo hincapié en que se debe complementar el Manual de Dibujo Arquitectónico Erazo-Zapata con la inclusión de elementos no tan comunes como las escaleras en caracol.

La arquitecta Suany Aguirre tuvo la experiencia con los alumnos pasantes de proyecto de graduación que realizaron el ensayo para poner a prueba el Manual de Dibujo Arquitectónico Erazo-Zapata y constata que estos tuvieron problemas al poner en práctica lo indicado en dicho documento respecto al tipo de líneas según la escala.

CONCLUSIONES

1. Se debe investigar sobre las normativas de representación que ha de implementarse según el medio.
2. La Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico servirá el lineamiento para los alumnos de la carrera de Arquitectura y de acuerdo a este documento se realizarán la revisión y evaluación de planos.

Apéndice H: Acta de reunión R6

ACTA DE REUNION R6		
Nombre de Proyecto:	Código de reunión:	
Guía para representación de Dibujo Arquitectónico	GO112018_R06	
Ejecutado por:	Fecha:	
Edy Yojana Ortega Ramos Gisselle Esther García Morales	21/11/2018	
Dirigida a: Asesor Proyecto de Graduación de Guía para representación de Dibujo Arquitectónico	Hora inicio:	4:00 P.M
	Hora fin:	5:00 P.M
	Lugar:	San Pedro Sula, Cortés
PARTICIPANTES		
Nombre:	Cargo:	
Edy Yojana Ortega Ramos	Estudiante de UNITEC; 21211257	
Gisselle Esther García Morales	Estudiante de UNITEC; 21321030	
Abraham Sandoval	Coordinador Académico de Taller CTHA	
PUNTOS DE DISCUSION		
1. Normativas de representación gráfica sobre las cuales se basan los manuales usados para impartir clases en CTHA.		
2. Manuales o libros guías para el Dibujo Técnico en CTHA.		
3. Recomendaciones y sugerencias para la elaboración de una guía de representación gráfica.		
DESARROLLO		
<p>La reunión dio inicio dándole al coordinador académico de talleres de CTHA las generalidades del avance de la Guía para representación de Dibujo Arquitectónico García-Ortega.</p> <p>Para el 2015 el Centro Técnico Hondureño Alemán (CTHA) fué considerado como el mejor centro de educación media de San Pedro Sula, según estadísticas de la Secretaría de Educación y la Universidad Autónoma de Honduras (UNAH), además el 21 de Mayo cumplió 53 años de haber inaugurado.</p> <p>El Coordinador Académico de Talleres el señor Abraham Sandoval indica que es un egresado de este excelentísimo centro educativo y que al inicio de la formación académica, el estudiantado recibía una educación basada en normas DIN, las cuales paulatinamente se han cambiado por ISO, y esto debido a la adaptación de las demandas laborales del medio Nacional.</p> <p>En el CTHA todos los alumnos reciben dibujo técnico como clase a mano alzada y es hasta el último año de secundaria que desarrollan las representaciones gráficas de forma virtual. Es por ello que los laboratorios que poseen son para automatismo y en ellos crean los diseños que posteriormente materializarán en los talleres. Además, también cuentan con un taller denominado Control Numérico Computarizado (CNC) en el cual mediante automatización fabrican las piezas que requieren.</p> <p>Para el 2015 el Centro Técnico Hondureño Alemán (CTHA) fué considerado como el mejor centro de educación media de San Pedro Sula, según estadísticas de la Secretaría de Educación y la Universidad Autónoma de Honduras (UNAH), además el 21 de mayo cumplió 53 años de haber inaugurado.</p> <p>En esta institución para delineado técnico el programa que más se utiliza es AutoCAD y los manuales usados son una recopilación de manuales con normas DIN provistos por alemanes y de otros documentos elaborados por egresados y catedráticos del CTHA tal como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dibujo Técnico para la Industria Automovilística 3, provisto por patrocinadores alemanes. • Dibujo Técnico: Electricidad Automotriz, curso de especialización 1, provisto por patrocinadores alemanes. (...) 		

(Continuación)

DESARROLLO
<p>(...)</p> <ul style="list-style-type: none">• Manual de Dibujo Técnico 2da edición elaborado por José Antonio Borjas (Catedrático de Dibujo Técnico de CTHA).• Manual de Dibujo Técnico 1ra edición nivel básico (2017) recopilación elaborada por Ing. Carlos H. Reyes (ex alumno de CTHA).• Manual de Dibujo Técnico 1ra edición nivel avanzado (2018) recopilación elaborada por Ing. Carlos H. Reyes (ex alumno de CTHA).
CONCLUSIONES
<ol style="list-style-type: none">1. Los catedráticos del CTHA recomiendan desarrollar la Guía para representación de Dibujo Arquitectónico de manera tal que se ejemplifique las distintas normativas del medio.2. Se determina que es indispensable la realización de una Guía para representación de Dibujo Arquitectónico ya que no existe lineamiento alguno que oriente a alumnos o profesionales a desarrollar planos arquitectónicos.

Apéndice I: Acta de reunión R7

ACTA DE REUNION R7		
Nombre de Proyecto:		Código de reunión:
Guía para representación de Dibujo Arquitectónico		GO112018_R07
Ejecutado por:		Fecha:
Edy Yojana Ortega Ramos Gisselle Esther García Morales		27/11/2018
Dirigida a:		Hora inicio:
Junta Directiva CAH		1:30 P.M
		Hora fin:
		1:55 P.M
		Lugar:
		San Pedro Sula, Cortés
PARTICIPANTES		
Nombre:		Cargo:
Edy Yojana Ortega Ramos		Estudiante de UNITEC; 21211257
Gisselle Esther García Morales		Estudiante de UNITEC; 21321030
Junta Directiva del CAH		
Edwin Caballero		Presidente del Capítulo Noroccidental del Colegio de Arquitectos de Honduras (CAH)
Luis Rivera		Vicepresidente del Capítulo Noroccidental del Colegio de Arquitectos de Honduras (CAH)
Nadia Cruz Bendeck		Secretaria del Capítulo Noroccidental del Colegio de Arquitectos de Honduras (CAH)
Aldrin Kamal Paz		Tesorero del Capítulo Noroccidental del Colegio de Arquitectos de Honduras (CAH)
Pedro Tapia		Fiscal del Capítulo Noroccidental del Colegio de Arquitectos de Honduras (CAH)
Melba Karolina Mass		Vocal II del Capítulo Noroccidental del Colegio de Arquitectos de Honduras (CAH)
Miriam Romaña		Vocal IV del Capítulo Noroccidental del Colegio de Arquitectos de Honduras (CAH)
PUNTOS DE DISCUSION		
1. Normativas de representación gráfica en Honduras.		
2. Leyes correspondientes a la realización de planos de acuerdo al CAH.		
3. Recomendaciones y sugerencias para la elaboración de una guía de representación gráfica.		
4. Beneficios de las estandarizaciones de Dibujo Arquitectónico entre los profesionales de arquitectura.		
DESARROLLO		
<p>La reunión dio inicio dándole a la junta Directiva las generalidades de la Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico elaborada por Edy Ortega y Gisselle García, así como los avances de investigación respecto a la situación actual de las empresas consultoras y centros de formación en representación gráfica.</p> <p>El arquitecto Aldrin Kamal insistió en que cualquier propuesta de representación arquitectónica y contenido de planos debe estar basada en leyes ya que si no es así no será tomado en consideración por parte del Colegio de Arquitectos para su posterior aplicación entre los profesionales del gremio.</p> <p>Por lo tanto, el CAH recomienda sustentar el proyecto "Guía para representación de Dibujo Arquitectónico" en la Ley Orgánica del Colegio de Arquitectos de Honduras la cual contiene las (...)</p>		

(Continuación)

DESARROLLO

(...) leyes sobre mediciones y en donde la sección de Arancel de Honorarios Profesional Mínimo indica el contenido de los planos arquitectónicos.

La solicitud de la Junta Directiva radica en que las alumnas Edy Ortega y Gisselle García se enfoquen en una línea arquitectónica para realizar una guía completa, tanto para los arquitectos infieri y los que ya ejercen, esto debido a que actualmente no se cuenta con un lineamiento que brinde las directrices que estandarice los criterios de representación arquitectónica.

CONCLUSIONES

1. La Guía debe respetar la Ley Orgánica de Arquitectura y el Arancel de Honorarios Profesional Mínimo para que el CAH pueda posteriormente aprobar este documento.
2. Lo que el CAH apruebe en asamblea será inscrito y avalado en el Instituto de Normativa Hondureña (Organismo Hondureño de Normalización/OHN).
3. Por la magnitud del trabajo la Junta Directiva recomienda a las alumnas Edy Ortega y Gisselle García enfocarse en la línea arquitectónica, es decir, los lineamientos deben contener las directrices para dibujo arquitectónico principalmente.

Apéndice J: Entrevista CICH

ACTA DE ENTREVISTA 01		
Nombre de Proyecto:	Código de Entrevista:	
Manual de Dibujo Arquitectónico	GO112018_E01	
Ejecutado por:	Fecha:	
Edy Yojana Ortega Ramos Gisselle Esther García Morales	29/11/2018	
Dirigida a: Presidente del CICH Capítulo Noroccidental	Hora inicio	9:00 A.M
	Hora fin:	9:30 A.M
	Lugar:	San Pedro Sula, Cortés
PARTICIPANTES		
Nombre:	Cargo:	
Edy Yojana Ortega Ramos	Estudiante de UNITEC; 21211257	
Gisselle Esther García Morales	Estudiante de UNITEC; 21321030	
Ing. Adrián Padilla	Presidente Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH)	
PUNTOS DE DISCUSION		
1. Manuales, guías o leyes utilizadas para el dibujo de planos estructurales		
2. Manejo y aprobación de planos estructurales en la Municipalidad de San Pedro Sula		
3. Recomendaciones generales para el desarrollo de la guía		
DESARROLLO		
<p>La entrevista dio inicio dándole al ingeniero una breve introducción del proyecto a desarrollar y de los motivos de la entrevista.</p> <p>El ingeniero Adrián Padilla señaló en la entrevista, que el Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH) en el Capítulo Noroccidental, no maneja una un estándar o regulación del dibujo en términos estructurales. Indicó que esto no constituye un factor muy influyente en el diseño de elementos estructurales. Cada ingeniero utiliza un estilo personalizado de dibujo, siendo AutoCAD la herramienta más predominante sobre otros programas de dibujo. A pesar de no contar con un canon de dibujo, el Ing. Padilla si destacó la labor del CICH por promover el uso de programas como AutoCAD y otros softwares adicionales.</p> <p>Por otro lado, si cuentan con una guía para la revisión estructural. Mientras el diseño se encuentre desarrollado bajo las normas especificadas en el Código Hondureño de la Construcción (CHOC), este no presenta ningún problema, esto a causa de que el CHOC contiene datos y cálculos específicamente para Honduras y si la construcción ha de realizarse de forma local, estas normas deben cumplirse.</p> <p>Haciendo hincapié en el CHOC, indicó que el componente de diseño y de memoria de cálculo son los que se revisan y aprueban para proceder a obtener el permiso de construcción en la Municipalidad de San Pedro Sula. Igualmente, destacó que no existe un listado de planos específico en las estructuras dentro del colegio, pero que estos son solicitados por las municipalidades exclusivamente, es decir, dependerá del municipio en donde se esté construyendo el proyecto.</p> <p>Finalmente, recomendó socializar la guía a realizar y que no solo se promueva a nivel profesional sino también en colegios técnicos y demás universidades, para así normalizar el dibujo en sus distintas ramas. Además, recaló visitar el CIMEQH y la Municipalidad de San Pedro Sula para obtener más información.</p>		
CONCLUSIONES		
1. El CICH no cuenta con una guía de dibujo estructural, sin embargo, si cuentan con estándares para revisión de diseño y memoria de cálculo estructural.		

(Continuación)

CONCLUSIONES

2. El tipo de planos o cantidad de detalles entregados depende meramente de la municipalidad responsable de autorizar la construcción. En otras palabras, los requerimientos son diferentes en cada municipio.
3. El Ing. Adrián Padilla recomienda socializar el proyecto a los diferentes colegios gremiales para obtener a apoyo y distribuir la guía de dibujo arquitectónico.

Apéndice K: Acta de reunión R8

ACTA DE REUNION R8		
Nombre de Proyecto:	Código de reunión:	
Manual de Dibujo Arquitectónico	GO112018_R08	
Ejecutado por:	Fecha:	
Edy Yojana Ortega Ramos Gisselle Esther García Morales	29/11/2018	
Dirigida a:	Hora inicio	10:30 A.M
Cuerpo de Bomberos de Honduras	Hora fin:	12:00 P.M
	Lugar:	San Pedro Sula, Cortés
PARTICIPANTES		
Nombre:	Cargo:	
Edy Yojana Ortega Ramos	Estudiante de UNITEC; 21211257	
Gisselle Esther García Morales	Estudiante de UNITEC; 21321030	
Ing. Christopher Ariel Castro Calderón	Miembro del departamento de Ingeniería OFICINA TECNICA DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS (OTPSCI)	
PUNTOS DE DISCUSION		
1. Requisitos de contenido de planos SCI, estructurales y constructivos		
2. Planes de medidas de contingencia		
3. Requisitos de representación Gráfica en los planos		
DESARROLLO		
<p>La reunión dio inicio dándole al ingeniero una breve introducción del proyecto a desarrollar y de los motivos de la entrevista. Además, se le expuso el resumen de las visitas a los diferentes colegios gremiales.</p> <p>El Cuerpo de Bomberos de Honduras cuenta con un departamento de Ingeniería llamado Oficina Técnico de Prevención y Seguridad Contra Incendios (OTPSCI), el cual está integrado por ingenieros civiles y electricistas, quienes revisan los planos arquitectónicos, estructurales, constructivos y eléctricos.</p> <p>En base a ley de Bomberos_294-93 CAP. 3, Art. 11 al 15, y Reglamento de medidas preventivas y accidentes de trabajo y enfermedades profesionales Art. 200, 201, 202, 203 y concordantes, Referencias las NFPA 101 se dan los requisitos de certificación para construcción. Además, las especificaciones técnicas de la parte eléctricas deben respetar las indicaciones del NEC.</p> <p>Por último, se le pide al encargado de proyecto presentar Planes de Contingencia Constructivo para garantizar que en el proceso de construcción se tendrá a consideración todos los riesgos según el proyecto a ejecutar.</p>		
CONCLUSIONES		
<p>1. OTPSCI previene incendios al evitar la construcción de edificaciones que no cuentan con la infraestructura necesaria y los elementos de contingencia o control de incendios.</p> <p>2. La colaboración de los colegios gremiales CAH, CICH y CIMEQH es inminente para la ejecución de un proyecto que resguarde la vida de sus usuarios. El cuerpo de Bomberos trabaja con normas internacionales que se adaptan a nuestro medio o con normas locales basadas en normas internacionales.</p>		

Apéndice L: Entrevista Instituto Tecnológico San Tomás

ACTA DE ENTREVISTA 02	
Nombre de Proyecto:	Código de Entrevista:
Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico	GO112018_E02
Ejecutado por:	Fecha de recepción de respuesta:
Edy Yojana Ortega Ramos Gisselle Esther García Morales	20/11/2018
ENCARGO QUIEN RESPONDIO CORREO	
Nombre:	Karen López
PUNTOS CONSULTADOS	
1. Normativas de representación gráfica sobre las cuales se basan los manuales usados para impartir clases en Instituto Tecnológico Santo Tomás.	
2. Manuales o libros guías para el Dibujo Técnico.	
3. Recomendaciones y sugerencias para la elaboración de una guía de representación arquitectónica.	
DESARROLLO	
La entrevista inició solicitándoles información mediante la siguiente serie de preguntas:	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Maneja la institución una nomenclatura propia de representación? De ser así, ¿cuáles son las normas en las que se basa el instituto para la impartición de clases de dibujo técnico arquitectónico? • ¿Qué criterios son tomados en cuenta para seleccionar estas normativas? • ¿Cuáles son algunos de los temas que se abordan en la enseñanza del dibujo técnico arquitectónico? • ¿Se utiliza alguna guía o manual para la enseñanza de estos temas? • En caso de existir este documento, ¿en qué normativas se basa? • ¿Cuál es el programa o software de uso predominante? ¿Por qué? • ¿Qué otro software para realización de planos maneja la institución? • ¿Qué métodos implementan para facilitar el aprendizaje del dibujo técnico? 	
RESPUESTA	
<p>Los sistemas de representación del Santo Tomás están basados en las normas DIN, ISO y ASA y los criterios que se toman en cuenta para la selección de dichas normas están sujetos a los estándares de requerimientos técnico y la adaptación que establecen las solicitudes del mercado.</p> <p>El área de Dibujo Arquitectónico está orientada al conocimiento, interpretación de planos arquitectónicos, visualización arquitectónica ya se por medios analógicos o digitales. Desarrollando técnicas y métodos de representación estándares en el medio.</p> <p>Procuran que la guía para la impartición de clases cumpla con el de nivel estándar de enseñanza internacional de una carrera de delineación. El instituto Santo Tomás tienen influencias Europeas de normativas, tales como UNE España, INI Italia, Neuffert y DIN Alemania, ASA Estados Unidos y en cierta medida Guatemala y México en sus diversas publicaciones de los temas orientados a la formación de este medio con son una mezcla de diversas implementaciones. Entre los medios utilizados más importantes CEAC España, Manuales de Arquitectura y Construcción Guatemala del Arq. William García. Las normativas para el rubro de la Arquitectura son poco frecuentes, sin embargo, en los campos de la construcción, mecánica y manufactura tiene normas más claras y concisas de acuerdo con las industrias extranjeras, las cuales son diversas e implementan su propia normativa.</p>	



(Continuación)

RESPUESTA

Los programas utilizados tienen como Base la Compañía Autodesk que es líder a nivel mundial y nos facilita licenciamiento educativo para su desarrollo del alumnado de la institución, entre los programas más frecuentes que se usan en el centro educativo Santo Tomás está, Diseño General AutoCAD para Arquitectura y Revit para la construcción, además de otros softwares como MEP de Revit para las instalaciones, Inventor Professional/Fusión 360 para modelado mecánico, y 3DS Max/ Vray para el modelado general. Por último, para la edición digital se aplica Photoshop, Corel Draw.

Todo proceso tiene un conocimiento teórico y práctico utilizando manuales de formación adecuado las necesidades, es por ello, que los educadores dan un seguimiento y evaluación de los procesos de aprendizaje.

Apéndice M: Entrevista CIMEQH

ACTA DE ENTREVISTA 03	
Nombre de Proyecto:	Código de Entrevista:
Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico	GO112018_E03
Ejecutado por:	Fecha de recepción de respuesta:
Edy Yojana Ortega Ramos Gisselle Esther García Morales	26/11/2018
ENCARGO QUIEN RESPONDIO CORREO	
Nombre:	Karen López
PUNTOS CONSULTADOS	
1. Requisitos de planos solicitados por parte del CIMEQH a los ingenieros.	
2. Planos presentados en la Municipalidad.	
3. Requisitos de representación gráfica en planos eléctricos.	
DESARROLLO	
La entrevista inició dándole al gerente las generalidades del proyecto de graduación "Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico elaborado por Edy Ortega y Gisselle García.	
RESPUESTA	
Ya que no cuentan con un lineamiento para la representación gráfica la Gerente proporcionó las hojas que contienen los requisitos para aprobación de diseño y ejecución de un proyecto eléctrico, además se indicó visitar la ENEE ya ellos también tienen requerimientos para el desarrollo de cualquier proyecto eléctrico.	

Apéndice N: Acta de reunión R9

ACTA DE REUNION R9		
Nombre de Proyecto:	Código de reunión:	
Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico	GO022019_R9	
Ejecutado por:	Fecha:	
Edy Yojana Ortega Ramos Gisselle Esther García Morales	27/02/2019	
Dirigida a: Coordinador & Docentes de Arquitectura	Hora inicio:	4:00 P.M
	Hora fin:	5:30 P.M
	Lugar:	San Pedro Sula, Cortés
PARTICIPANTES		
Nombre	Cargo	
Edy Yojana Ortega Ramos	Estudiante de UNITEC; 21211257	
Gisselle Esther García Morales	Estudiante de UNITEC; 21321030	
Arq. Yohandy Rodríguez	Arquitecta y docente	
Arq. Ira Fajardo	Arquitecta y docente	
Arq. Claudia Rodríguez	Arquitecta y docente (Asesor Metodológico)	
PUNTOS DE DISCUSION		
1. Formatos de papel.		
2. Márgenes de los formatos de papel.		
3. Cajetín de los formatos de papel.		
4. Doble de los diferentes tipos de papel.		
5. Sombras		
6. Humanización		
7. Vegetación		
DESARROLLO		
La reunión de Grupo Foco dio inicio dándole a los docentes un preámbulo de los avances realizados en el proyecto de graduación "Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico".		
Las observaciones generales realizadas por parte de los expertos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Simbología de lectura de documento, ubicar después del prólogo. • Justificar en el informe porque se usarán esos tamaños de papel y porque se usa 5mm en el marco. • Explicar en el informe que es propuesta propia. • Definir Doble y Archivado planos según tipo de entrega. • Explicar el uso de ejes (disposición). • Agregar diagramación de plegados. 		

- Aclarar en general que está definido por normativas o criterio propio.
- Diferencia entre un anteproyecto o proyecto ejecutivo (diferencias de sombras, colores y texturas).
- Corregir ciertas diagramaciones y elementos de visual en la guía.

CONCLUSIONES

1. Se debe dejar lo más explicado posible los temas mediante ejemplos, sino estos se definirán en los planos.
2. El enfoque principal de esta revisión es el contenido de la guía.

Apéndice O: Acta de reunión R10

ACTA DE REUNION R10		
Nombre de Proyecto:	Código de reunión:	
Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico	GO022019_R10	
Ejecutado por:	Fecha:	
Edy Yojana Ortega Ramos Gisselle Esther García Morales	28/02/2019	
Dirigida a:	Hora inicio:	4:30 P.M
Docentes de Arquitectura	Hora fin:	6:30 P.M
	Lugar:	San Pedro Sula, Cortés
PARTICIPANTES		
Nombre	Cargo	
Edy Yojana Ortega Ramos	Estudiante de UNITEC; 21211257	
Gisselle Esther García Morales	Estudiante de UNITEC; 21321030	
Arq. Suany Aguirre	Arquitecta y docente	
Arq. Claudia Rodríguez	Arquitecta y docente (Asesor Metodológico)	
PUNTOS DE DISCUSION		
1. Formatos de papel.		
2. Márgenes de los formatos de papel.		
3. Cajetín de los formatos de papel.		
4. Doble de los diferentes tipos de papel.		
5. Sombras		
6. Humanización		
7. Vegetación		
DESARROLLO		
La reunión de Grupo Foco dio inicio dándole a los docentes un preámbulo de los avances realizados en el proyecto de graduación "Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico" y sobre lo discutido durante la reunión del día anterior con el otro grupo foco.		
Las observaciones generales realizadas por parte de los expertos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Redacción. • Mejoras visuales • Reorganización de la información, anexo de otro capítulo. • Observaciones sobre diagramación y espaciado en la presentación de la guía. 		
CONCLUSIONES		
1. El enfoque de esta revisión es la presentación y diagramación de la guía en general.		

Apéndice P: Carta de autorización CA1

**CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA
GRABACIÓN Y REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ENTREVISTA**

Por este medio, yo José Salomón Rosado doy consentimiento para ser grabado por las alumnas EDY YOJANA ORTEGA RAMOS, con número de cuenta 21211257 y GISSELLE ESTHER GARCÍA MORALES, con número de cuenta 21321030, estudiantes de la carrera de Arquitectura, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), para que el contenido de esta entrevista sea utilizado en la realización del proyecto de graduación titulado "MANUAL DE DIBUJO ARQUITECTÓNICO", así como en la reproducción para todos los usos que tengan finalidad académica, por medio de audio, video, fotografía o cualquier formato que se considere pertinente.

Se me informará acerca del uso de la grabación y/o registro para cualquier otro fin, diferente al anteriormente citado.

Fecha: 20 octubre de 2018

Firma:



Ilustración 79 Carta de autorización para grabación Arq. José Salomón Rosado.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

Apéndice Q: Carta de autorización CA2

CÓDIGO: GO102018_E02-00

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA GRABACIÓN Y REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ENTREVISTA

Por este medio, yo JOSUÉ CASTRO doy consentimiento para ser grabado por las alumnas EDY YOJANA ORTEGA RAMOS, con número de cuenta 21211257 y GISSELLE ESTHER GARCÍA MORALES, con número de cuenta 21321030, estudiantes de la carrera de Arquitectura, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), para que el contenido de esta entrevista sea utilizado en la realización del proyecto de graduación titulado "MANUAL DE DIBUJO ARQUITECTÓNICO", así como en la reproducción para todos los usos que tengan finalidad académica, por medio de audio, video, fotografía o cualquier formato que se considere pertinente.

Se me informará acerca del uso de la grabación y/o registro para cualquier otro fin, diferente al anteriormente citado.

Fecha: 26 octubre de 2018

Firma:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Josué Castro', written over a horizontal line.

Ilustración 80 Carta de autorización para grabación Arq. Josué Castro

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

Apéndice R: Carta de autorización CA3

CÓDIGO: GO102018_E03-00

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA GRABACIÓN Y REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ENTREVISTA

Por este medio, yo ANDREA PLEITEZ doy consentimiento para ser grabado por las alumnas EDY YOJANA ORTEGA RAMOS, con número de cuenta 21211257 y GISSELLE ESTHER GARCÍA MORALES, con número de cuenta 21321030, estudiantes de la carrera de Arquitectura, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), para que el contenido de esta entrevista sea utilizado en la realización del proyecto de graduación titulado "MANUAL DE DIBUJO ARQUITECTÓNICO", así como en la reproducción para todos los usos que tengan finalidad académica, por medio de audio, video, fotografía o cualquier formato que se considere pertinente.

Se me informará acerca del uso de la grabación y/o registro para cualquier otro fin, diferente al anteriormente citado.

Fecha: 30 octubre de 2018

Firma:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Andrea Pleitez', is written over a horizontal line.

Ilustración 81 Carta de autorización para grabación Arq. Andrea Pleitez.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

Apéndice S: Carta de autorización CA4

CÓDIGO: GO112018_E04-00

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA GRABACIÓN Y REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ENTREVISTA

Por este medio, yo Abraham Abelino Sandoval Vega doy consentimiento para ser grabado por las alumnas EDY YOJANA ORTEGA RAMOS, con número de cuenta 21211257 y GISSELLE ESTHER GARCÍA MORALES, con número de cuenta 21321030, estudiantes de la carrera de Arquitectura, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), para que el contenido de esta entrevista sea utilizado en la realización del proyecto de graduación titulado "MANUAL DE DIBUJO ARQUITECTÓNICO", así como en la reproducción para todos los usos que tengan finalidad académica, por medio de audio, video, fotografía o cualquier formato que se considere pertinente.

Se me informará acerca del uso de la grabación y/o registro para cualquier otro fin, diferente al anteriormente citado.

Fecha: 20 noviembre de 2018

Firma:



Ilustración 82 Carta de autorización para grabación Abraham Sandoval

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

Apéndice T: Carta de autorización CA5

CÓDIGO: GO112018_E05-00

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA GRABACIÓN Y REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ENTREVISTA

Por este medio, yo Edwin Caballero Romero doy consentimiento para ser grabado por las alumnas EDY YOJANA ORTEGA RAMOS, con número de cuenta 21211257 y GISSELLE ESTHER GARCÍA MORALES, con número de cuenta 21321030, estudiantes de la carrera de Arquitectura, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), para que el contenido de esta entrevista sea utilizado en la realización del proyecto de graduación titulado "GUÍA DE DIBUJO ARQUITECTÓNICO", así como en la reproducción para todos los usos que tengan finalidad académica, por medio de audio, video, fotografía o cualquier formato que se considere pertinente.

Se me informará acerca del uso de la grabación y/o registro para cualquier otro fin, diferente al anteriormente citado.

Fecha: 27 noviembre de 2018

Firma:

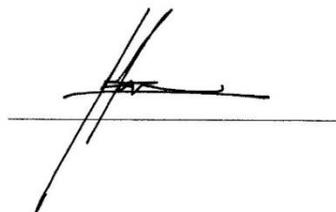
A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping strokes, is written over a horizontal line. The signature is stylized and appears to be 'Edwin Caballero Romero'.

Ilustración 83 Carta de autorización para grabación Arq. Edwin Caballero, presidente CAH.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

Apéndice U: Carta de autorización CA6

CÓDIGO: GO112018_E07-00

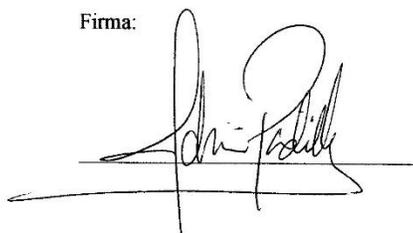
CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA GRABACIÓN Y REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ENTREVISTA

Por este medio, yo Adrián Enrique Padilla Salgado doy consentimiento para ser grabado por las alumnas EDY YOJANA ORTEGA RAMOS, con número de cuenta 21211257 y GISSELLE ESTHER GARCÍA MORALES, con número de cuenta 21321030, estudiantes de la carrera de Arquitectura, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), para que el contenido de esta entrevista sea utilizado en la realización del proyecto de graduación titulado "GUÍA DE DIBUJO ARQUITECTÓNICO", así como en la reproducción para todos los usos que tengan finalidad académica, por medio de audio, video, fotografía o cualquier formato que se considere pertinente.

Se me informará acerca del uso de la grabación y/o registro para cualquier otro fin, diferente al anteriormente citado.

Fecha: 29 noviembre de 2018

Firma:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Adrián Padilla', written over a horizontal line.

**Ilustración 83 Carta de autorización para grabación Ing. Adrián Padilla, presidente
CICH.**

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

Apéndice V: Constancia de asesoría C1

CONSTANCIA DE ASESORIA DE REDACCIÓN

Señores Escuela de Arte y Diseño (EAD),
UNITEC San Pedro Sula, Cortés

Yo, Nohemy Vanessa García Ferrera, Identidad No. 0501-1980-11880, Ingeniera Industrial, con Maestría en Administración de Empresas Orientada a la Calidad Total, y pasante de Psicología, hago constar que he ejercido como asesora de redacción en el Proyecto de Graduación "Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico", desarrollado por las alumnas Edy Yojana Ortega Ramos y Gisselle Esther García Morales.

A fin de que el proyecto se realice de acuerdo a lo preestablecido en el acta de alcance, se extiende la presente a los veintinueve días del mes de abril del año dos mil diecinueve.



Firma

Ilustración 84 Constancia de Asesoría de Redacción Ing. Nohemy García.

Fuente: García G., Ortega E. (2019)

Apéndice W: Constancia de asesoría C2

CONSTANCIA DE ASESORIA TEMÁTICA

Señores Escuela de Arte y Diseño (EAD)

UNITEC San Pedro Sula, Cortés

Yo, José Ángel Rodríguez Rodríguez, Identidad No. 0501-1982-10963, con Licenciatura en Arquitectura, Maestría en Diseño Arquitectónico Avanzado, y Maestría en Administración de Proyectos, hago constar que he ejercido como asesor temático en el Proyecto de Graduación "Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico", desarrollado por las alumnas Edy Yojana Ortega Ramos y Gisselle Esther García Morales.

A fin de que el proyecto se realice de acuerdo a lo preestablecido en el acta de alcance, se extiende la presente a los treinta días del mes de abril del año dos mil diecinueve.

Firma



Ilustración 85 Arq. Salomón Rosado arquitecto de Saybe & Asociados.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)



Ilustración 86 Arq. Josué Castro arquitecto de Grupo L.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)



Ilustración 87 Alumnos tomando clases de dibujo en el CTHA.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

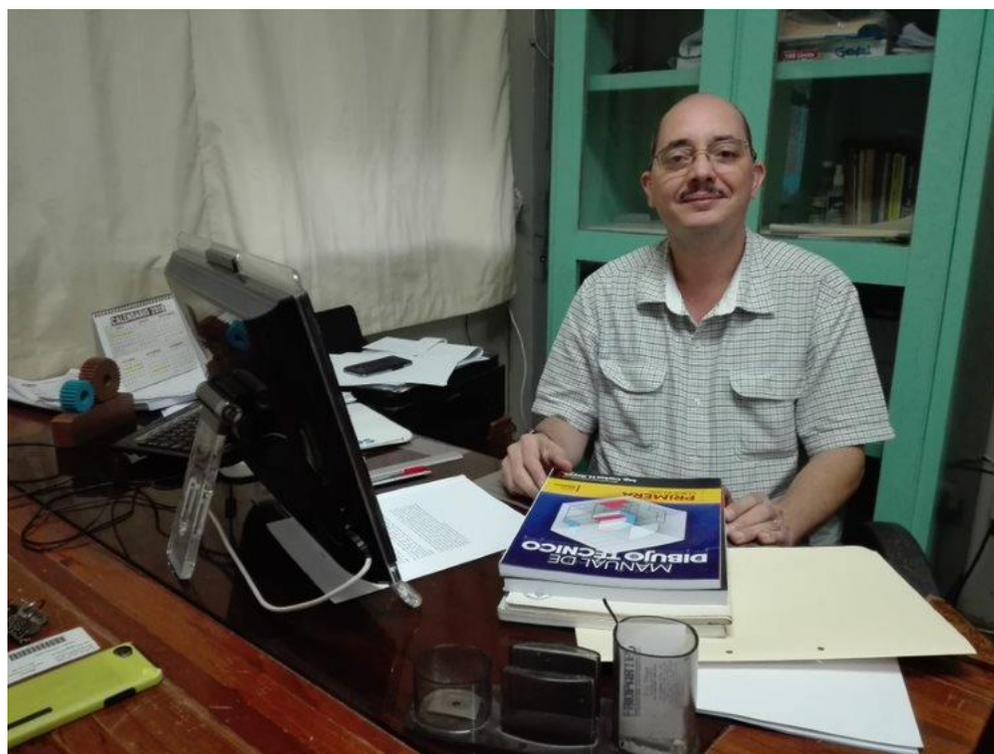


Ilustración 88 Lic. Abraham Sandoval Coordinador Académico de Taller de CTHA.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)



Ilustración 89 Exposición ante junta directiva del CAH.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)



Ilustración 90 Visita al CIMEQH.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)



Ilustración 91 Aplicación de encuesta a alumnos de Arquitectura UNITEC campus San Pedro Sula.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)



Ilustración 92 Revisión de Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)



Ilustración 93 Revisión de Guía para Representación de Dibujo Arquitectónico con Grupo Foco.

Fuente: García G., Ortega E. (2018)

ANEXOS

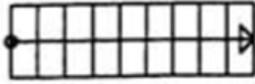
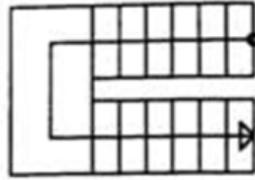
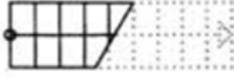
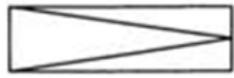
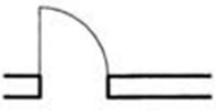
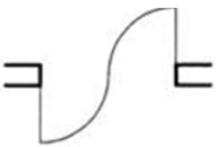
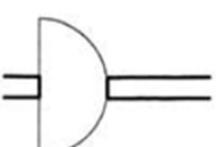
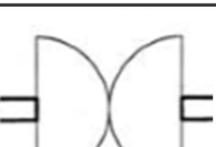
Columna	1	2
Fila	Alcance	Dirección de la pendiente
1	Escaleras de un solo tramo	
2	Escaleras doble	
3	Escalera de caracol	
4	Escalera, corte horizontal, con debajo. Corrida	
5	Escalera, corte horizontal, que muestra el cañón sobre el plano de corte (Plan de piso A)	
6	Rampa, la representación de rampas de corte es análoga a la presentación de corte. escalera	

Ilustración 94 Representación de dirección de la pendiente en rampas y escaleras.

Fuente: DIN 1356-1 p. 9 y 10. Traducción: García, G., Ortega E. (2018).

Columna	1	2
Fila	Alcance	Tipos de apertura
1	Ala rotatoria de una hoja	
2	Ala rotatoria de doble hoja	
3	Ala rotativa de doble hoja una contra la otra	
4	Ala giratoria de una sola hoja	
5	Ala giratoria de una de doble hoja	
6	Ascensor-ala rotatoria	

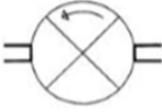
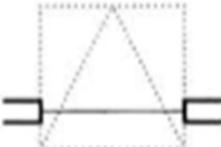
Columna	1	2
Fila	Alcance	Tipos de apertura
7	Puerta giratoria	
8	Puerta corrediza	
9	Hojas corredizas	
10	Puerta plegable	
11	Ala giratoria de una sola hoja	
12	Hoja rotatoria	
13	Aleta	
14	Ala plegable	

Ilustración 95 Representación de abatimiento de puertas

Fuente: DIN 1356-1 p.10. Traducción: García, G., Ortega E. (2018).

Columna	1	2
Fila	Alcance	Signos generales
1	Dirección	
2	Indicación de altura de superficie - Obra nueva terminada - Obra cruda	 
3	Indicación de superficie inferior - Obra nueva terminada - Obra cruda	 
4	Indicación de la dirección visual del corte	
5	Especificación de la guía de corte horizontal para el tipo de disposición b.	
6	Radio	

Ilustración 96 Simbología general de planos.

Fuente: DIN 1356-1 p.9. Traducción: García, G., Ortega E. (2018).



**PARÁMETROS QUE DETERMINAN SI SU PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN REQUIERE DE REVISIÓN
POR INGENIERO ELECTRICISTA COLEGIADO**

SE REQUIERE EL INGENIERO ELECTRICISTA COLEGIADO PARA:

1. PROYECTOS CIVILES DE 100.00 A 199.00 M2 DE CONSTRUCCIÓN

PRESUPUESTO ELÉCTRICO DE REFERENCIA: L.50, 000.00 a L.100, 000.00

TIMBRES POR CADA JUEGO DE PLANOS: L.50.00

2. PROYECTOS CIVILES DE 200.00 A 300.00 M2 DE CONSTRUCCIÓN

PRESUPUESTO DE REFERENCIA: L.100, 001.00 a L.250, 000.00

TIMBRES POR CADA JUEGO DE PLANOS: L.150.00

3. PROYECTOS CIVILES DE 301.00 EN ADELANTE M2 DE CONSTRUCCIÓN

PRESUPUESTO DE REFERENCIA: L.250, 001.00 a MÁS

TIMBRES POR CADA JUEGO DE PLANOS:

- HASTA L.250,000.00: L.150.00
- DE L.250,001 a L.500,000.00: L.350.00
- DE L.500,001.00 a L.1000,000.00: L.700.00
- POR CADA FRACCION DE L. 100,000.00 SUPERIOR AL PRIMER MILLON AGREGAR L.30.00 EN TIMBRES EN CADA JUEGO DE PLANOS.

NOTA: CADA JUEGO DE PLANOS SE CONSIDERARA ORIGINAL (AUNQUE SEA COPIA). POR LO QUE DEBERAN INCORPORARSE LOS TIMBRES CORRESPONDIENTES.

NOTA: EL MONTO TOTAL DE LA OBRA ELECTROMECAÁNICA ES DETERMINADA POR EL INGENIERO ELECTRICISTA O MECÁNICO DE ACUERDO AL CASO EN SU RESPECTIVO PRESUPUESTO DESGLOSADO REQUERIDO, FIRMADO Y SELLADO POR EL MISMO.

Ilustración 97 Requisitos para Aprobación de proyectos de construcción de obras electromecánicas bajo el convenio colegio profesionales.



REQUISITOS PARA APROBACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS BAJO EL CONVENIO COLEGIOS PROFESIONALES-MSPS

1. MEMORIA DE CÁLCULO ELÉCTRICO O MECÁNICA REALIZADA POR INGENIERO COLEGIADO CIMEQH, FIRMADA, SELLADA Y TIMBRADA (TIMBRE DE L. 10.00).
2. CONSTANCIA DE SOLVENCIA DEL INGENIERO COLEGIADO CIMEQH HABILITÁNDOLO PARA DISEÑAR, SUPERVISAR Y REALIZAR OBRA O AMBAS, DE L.300.00 MÁS TIMBRE DE L.5.00. (EN CASO DE SER DOS INGENIEROS INVOLUCRADOS EN EL MISMO PROYECTO CON RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS DIFERENTES: DISEÑO O REALIZACION DE LA OBRA, PRESENTAR CONSTANCIA POR CADA UNO DE ELLOS Y SUS TIMBRES RESPECTIVOS Y FIRMAS EN LAS CASILLAS CORRESPONDIENTES EN LAS HOJAS DE AFILIACIÓN PROFESIONAL).
3. SOLVENCIA MUNICIPAL ACTUALIZADA (VIGENTE) DEL INGENIERO COLEGIADO CIMEQH.
4. PRESUPUESTO ELÉCTRICO Y/O MECÁNICO DESGLOSADO DE LA PARTE ELECTROMECÁNICA DEL PROYECTO FIRMADO, SELLADO MÁS TIMBRE DE L.5.00.
5. FIRMA, SELLO DEL INGENIERO COLEGIADO CIMEQH Y TIMBRES (DE ACUERDO AL ARANCEL TABULADO EN INFORMACIÓN PROPORCIONADA) EN LOS PLANOS ELECTROMECÁNICOS DEL PROYECTO EN CADA JUEGO.
6. FIRMA, SELLO Y TIMBRE DE L.5.00 EN LAS CASILLAS CORRESPONDIENTES A SU PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO DE LAS HOJAS DE AFILIACIÓN PROFESIONAL (INCISO NO.06 Y NO.09 DE TODAS LAS HOJAS).
7. CONTRATO CON INGENIERO CIMEQH CONSTRUCTOR/SUPERVISOR DE LA OBRA, FIRMADO Y SELLADO MAS TIMBRE DE L. 5.00.
8. COPIAS DE DOCUMENTOS # 1, 2, 4 Y 7 DE ESTE INSTRUCTIVO.
9. PRESENTACIÓN DE LA BITACORA L. 287.50.

Contáctenos: www.cimeqh.org, e-mail capnor@cimeqh.org
Teléfonos: 2566-0984/2566-2064/9669-0746

Ilustración 98 Parámetros para determinar requisición de ingenieros electricistas en un proyecto.

DEPARTAMENTO SISTEMAS REGIONALES INTERCONECTADOS
SAN PEDRO SULA, CORTES

Telcfax2 556-91-87

Apartado 171

REQUISITOS PARA PROYECTOS PRIVADOS

REQUISITOS PARA DIRECTRICES

- 1- Presentar plano de la Urbanización debidamente firmado y sellado por el Departamento de Catastro Municipal.
- 2- Solicitud de directrices firmada por el dueño de la urbanización y su número de teléfono donde ubicarle.
- 3- Fotocopia de escritura.
- 4- Cumplir con la norma de espacio de aceras (ancho de derecho de vía en zona urbana).

REQUISITOS PARA APROBACION DE DISEÑO

- 5- Solicitud de aprobación de diseño firmada por el dueño del proyecto
- 6- Listado de materiales
- 7- 1 plano original sellado y timbrado de acuerdo al presupuesto establecido por el CIMEQH y 3 copias.
- 8- Presentar constancia de solvencia con el CIMEQH del ingeniero responsable del diseño
- 9- Datos del propietario, dirección residencial u oficina, número de teléfono e-Mail
- 10- Datos del Ingeniero que presente el proyecto número de teléfono e-mail
- 11- Presentar planos del proyecto DIGITALIZADOS Y GEOREFERENCIADOS. Un CD con el archivo Digitalizado en autocad a escala natural del proyecto, Georeferenciado con unidades UTM, en el sistema de coordenadas WGS-84, vector 16 noroccidental y archivo GPX con las coordenadas de los diferentes puntos. El archivo autocad debe constar de al menos 3 capas.
 - a-referencia topográfica (calles, Ríos, aceras, puentes, etc.)
 - B-Puntos GPS de la ubicación de todos los postes
 - c-Estructuras proyectadas existentes
- 12- Permisos de servidumbre autenticados si los necesitara.

REQUISITOS PARA RECEPCION DE PROYECTOS

- 13- Solicitud de recepción del proyecto firmada por el propietario
- 10- Constancia de solvencia del CIMEQH del Ingeniero responsable de la obra
- 11- Original y copia de las facturas de compra de materiales utilizados en el proyecto
Las facturas originales se le devolverán selladas.
- 12- Certificado de prueba de alta eficiencia del transformador emitido por la unidad de Operación de la E.N.E.E.
- 13- Toda documentación deberá traer plano "como construido" digitalizado con los requisitos mencionados anteriormente incorporando además una fotografía vinculada de cada punto
En formato JPG toda documentación deberá traer original y copia adjuntar copia de la aprobación de diseño.

Ilustración 99 Requisitos para proyectos privadas según CIMEQH.



HEROICO Y BENEMERITO CUERPO DE BOMBEROS DE HONDURAS
DIRECCION SECTORIAL
OFICINA TECNICA DE PREVENCION Y SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS OTΨSCI
UNIDAD TECNICA DE BOMBEROS SAN PEDRO SULA



E- mail: Director.otpsci@bomberoshonduras.hn

REQUISITOS DE CERTIFICACION PARA CONSTRUCCION

En base a ley de Bomberos_294-93 CAP. 3, Art. 11a15, y *Reglamento de medidas preventivas y accidentes de trabajo y enfermedades profesionales Art. 200, 201, 202,203 y concordantes, Referencias las Normas NFPA 101.*

1. Presentar solicitud al Comandante General, Regional o Local de la Ciudad para revisión de planos constructivos del sistema general contra incendios, seguridad humana y plan de contingencia, incluyendo número de teléfono y correo electrónico del solicitante.
2. Presentar hoja de compatibilidad, directrices de diseño o como se determine en cada una las alcaldías Municipales.
3. Permiso de conexión de la ENEE (cuando aplique).
4. Permiso de aeronáutica civil (cuando aplique).
5. Revisión del sistema de gas LP (cuando aplique).
6. Solvencias de los colegios profesionales involucrados en el proyecto (CICH, CAH, CIMEQH y Otros).
7. Presentar Los planos arquitectónicos como; fachadas, cortes, eléctricos, estructurales y detalles, lámparas de emergencia detallado a que circuito están conectadas, sino se incluyeran en los planos de iluminación. Cuando aplique presentar planos de hidrantes, sistemas de alarma de incendios, gabinetes, rociadores, aire acondicionado, sistemas de ventilación y extracción,
8. Presentación de planos de proyectos para edificaciones mayores a 500 mts² en escala máxima. 1.22 x 0.92 mts, el mínimo de 0.60 x 0.45 mts y 11 x 17(tabloide) para edificaciones menor e igual a 500 metros cuadrados en áreas constructivas en su totalidad.
9. Memoria de cálculo del sistema de protección contra incendios, sistemas de iniciación y alarma, rociadores, gabinetes, hidrantes, etc. Cuando Aplique.
10. Memoria de cálculo eléctrica.
11. Memoria de cálculo estructural.
12. Forma F-01(declaración sobre la información del proyecto por el responsable de la obra).
13. Copia del presupuesto total del proyecto. (incluye Obra Gris, Eléctrico y Sistema Contra Incendios y seguridad humana).
14. El Plan De Contingencia Constructivo se debe presentar al inicio del proyecto para darle seguimiento al mismo durante su desarrollo.
15. El cálculo de cobro se hará mediante la tabla técnica de cobro, de acuerdo a ley de Bomberos.
16. Deberán presentarse fichas Técnicas.
17. Inspección quedaran de acuerdo al criterio del Cuerpo de Bomberos, cuando considere necesario, sin previo aviso para la verificación del plan de contingencia y una final para verificación de los sistemas de seguridad.

NOTA:

- Una vez recibida la documentación (planos), se emitirá una constancia de recibimiento de la misma.
- Una vez aprobados el proyecto deberá dejar una copia del sistema contra incendios y seguridad humana, eléctricos, arquitectónicos, estructurales, en la Unidad Técnica de Bomberos.
- El plan de contingencias constructivo llevara el nombre del proyecto, firmado por el profesional encargado de la obra (CICH, CAH, CIMEQH y otros), encuadernarlo una vez aprobado y dejar una copia del mismo a la Unidad Técnica de Bomberos.
- En etapa de anteproyecto se puede presentar en formato digital.
- **Se entregará el certificado, una vez cumplidas las medidas de cumplimiento.**

Ilustración 100 Requisitos de Certificación para Construcción.



**HEROICO Y BENEMERITO CUERPO DE BOMBEROS DE HONDURAS
SAN PEDRO SULA, CORTES.**

Teléfono de emergencia 2556-7644
Fax (504) 2556- 8790
OTPSCI (504) 2556-4155
E- mail: otpsci.sps@argoshonduras.com



Guía para elaboración de Planes de Contingencias Constructivo.

La presente sirve únicamente como referencia (**GUIA**), para la recopilación de datos que son necesarios para la elaboración del Plan de Contingencias durante un proceso de construcción de un edificio sea cual sea su uso, los pormenores que componen cada plan son a discreción de cada construcción de acuerdo con el análisis de riesgo realizado el cual debe venir debidamente justificado dentro del plan.

- I. **Portada:** indicando que es un plan de contingencias constructivo, a que proyecto pertenece, la que deberá venir con tiempo de edición, el plan o borrador puede venir encuadernado o en un folder, únicamente para el proceso de revisión, el plan final debe traerse encuadernado, original y copia.
- II. **Índice:** con la numeración de cada ítem dentro del plan.
- III. **Datos Generales:** que incluye el nombre del proyecto, ubicación barrio colonia o sector, organigrama e la empresa constructora, objetivos del plan, tanto en lo general como en lo específico, responsable del proyecto, ingeniero residente, tiempo que llevara la construcción.
- IV. **Estructura operacional en caso de emergencia:** este debe esta debe venir en una sola página, en tamaño legible, entendible y en forma de flujograma.
- V. **Análisis de Riesgo:** En este punto se analiza todo el entorno tanto en lo interno como lo externo donde sobresale aquellas incidencias que puedan desarrollarse durante el proceso de la construcción en ese edificio, evaluando cada riesgo de manera real y visualizando las posibles soluciones de cada uno. Cada riesgo debe ir escrito y analizado de manera que no existan aspectos que no tengan que ver con el entorno y que estén de más en el plan. Esto se hace analizando los riesgos del entorno de acuerdo al estudio realizado.
Los tipos de riesgos se analizan en las etapas antes, durante y después, ejemplos de algunos de ellos:
 - Fenómenos geológicos. (sismos, derrumbes, tormentas eléctricas.)
 - Fenómenos químicos. (derrames, fugas, reacciones, contaminaciones.)
 - Fenómenos tecnológicos. (incendios, accidentes laborales.)
 - Fenómenos Sanitarios. (lluvias intensas e inundaciones)
 - Fenómenos Sociorganizados. (disturbios sociales, terrorismo, sabotajes, represalias)

Esto es un ejemplo, ust. debe realizar un análisis de riesgo y determinar que puede pasar durante la construcción, pueden existir otras emergencias que no

Ilustración 101 Guía para elaboración de Planes de Contingencia.



**HEROICO Y BENEMERITO CUERPO DE BOMBEROS DE HONDURAS
SAN PEDRO SULA, CORTES.**

Teléfono de emergencia 2556-7644
Fax (504) 2556- 8790
OTPSCI (504) 2556-4155
E- mail: otpsci.sps@argoshonduras.com



están marcadas arriba, caídas de andamios, seguridad en las alturas, caídas desde alturas, etc. todo dependerá del diseño de la construcción.

- VI. Funciones de los involucrados:** debe enumerarse las diferentes funciones y las responsabilidades que tendrán al momento de una emergencia, esto de acorde al organigrama anterior y dejando claro que actividades corresponden en el antes, durante y después. Esto incluye al Ing. reciente, maestro de obra y trabajadores de la construcción que servirán en caso de una emergencia. Quedando definidos sus roles.
- VII. Protocolos de actuación y flujogramas:** En este enunciado se especifica paso a paso de la etapa **Durante** de una emergencia los pasos a seguir para la solución de la misma, estos pasos se especificaran **además** en un flujograma anexo a cada protocolo de actuación y se especificara uno para cada evento, debe tener concordancia entre la parte teórica y lo expuesto dentro del flujograma.
- VIII. Anexos:** se adjuntara al plan, anexos donde se indique planos de ruta de evacuación, puntos de encuentro, distribución de equipo contra incendio, directorio telefónico de emergencias externos (911, bomberos, hospitales etc) y con los números actualizados de los responsables de la construcción que se necesiten contactar en caso de emergencia., líderes, encargados, coordinadores, jefes o gerentes según sea el caso necesario para notificar o tomar decisiones en una crisis.
- IX. Firmas:** es la parte final del plan y donde se registran las firmas de:
- Responsable en la construcción .
 - Jefe de OTPSCI:
 - ✓ Capitán de Bomberos
Lic. Jorge Alberto Turcios.
 - Comandante Local Cuerpo de Bomberos:
 - ✓ Mayor de Bomberos
Lic. Alberto Varela Molina.

En general:

Cada página dentro del plan debe ir con hoja membretada, con año de publicación, numero de página incluyendo la última página, el texto debe ser en letra número 12, debidamente justificada.

El plan de contingencias tiene duración durante ese proyecto únicamente, y no se puede hacer copias para otro ya que no es el mismo análisis de riesgo.

Oficina Técnica de Prevención y Seguridad Contra Incendios **OTPSCI**, San Pedro Sula

Ilustración 102 Guía para elaboración de Planes de Contingencia.