




R4	Adecuación al nuevo sistema de documentación técnica SATedms y a los nuevos modelos de documentos de Itaipú Binacional y modificación de los anexos.	 COMVAL JAMES O FELIPE JUNTA	 ELIFINCO MILTONCA	12/09/18
R3	Anexos IA y IB incorporados al texto. Anexos IID, IIE, IIK excluidos. Revisión general del texto con exclusión de las partes I, II y III.	-	AFONSECA PEDROVIL	22/05/2015
R2	Alterada cantidad docs. TABLAS 1 y 2 del ANEXO I-B.	-	PM	28/06/2001
Nº	DESCRIPCIÓN	REVISOR (ES)	APROBACIÓN	FECHA


ITAIPU BINACIONAL

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> EMISIÓN INICIAL <small>ÁREA RESPONSABLE</small> <div style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">EN.DT</div> <small>SUPERINTENDENCIA DE INGENIERÍA Y DEPARTAMENTOS ENE – ENC</small> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> DIRECCIÓN TÉCNICA <small>PROYECTO / AUTOR</small> HB <small>VERIFICACIÓN</small> FCB; JZI <small>APROBACIÓN</small> RCPS </div>	<div style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">REQUISITOS GENERALES PARA INGENIERÍA DE PROYECTOS</div> <div style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">PREPARACIÓN DE DOCUMENTOS</div> <div style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">DIRECTRICES BASICAS PARA LA ELABORACIÓN, REVISIÓN Y PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS</div>				
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA					
<small>FECHA</small> 16/04/1997	<small>CÓDIGO DEL EMITENTE</small> ESC101	<small>FORMATO</small> A4	<small>CÓDIGO DE ITAIPU</small> 2710-20-15200-E	<small>PÁGINA</small> 1	<small>REVISIÓN</small> R4

SUMARIO

1	OBJETIVO	4
2	CONDICIONES GENERALES	4
2.1	CLASIFICACIÓN	4
2.2	IDENTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO	5
2.3	IDENTIFICACIÓN DIGITAL	5
2.4	TIPOS DE PLANOS	6
2.5	MEDIOS DE EJECUCIÓN	7
2.6	FORMATOS Y PRESENTACIÓN	8
2.7	BLOQUES DE LEYENDA	9
2.8	ESPACIO VERTICAL ENCIMA DEL BLOQUEO DE LEYENDA	9
3	REQUISITOS PARA ELABORACIÓN DE PLANOS DE PROYECTO CIVIL	10
3.1	PLANOS DE DISPOSICIÓN GENERAL	10
3.2	PLANOS DE ENCOFRADOS	10
3.3	PLANOS DE ARMADURA	11
3.4	PLANOS DE INSTRUMENTACIÓN CIVIL Y ESTRUCTURAS METÁLICAS	12
3.5	PLANOS DE EMPOTRADOS	12
3.6	PLANOS DE ARQUITECTURA	12
4	REQUISITOS PARA ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO ELÉCTRICO/ELECTRÓNICO/ELECTROMECAÁNICO	13
4.1	DIAGRAMAS DE INTERCONEXIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS	13
4.2	DIAGRAMAS LÓGICOS	14
4.3	LISTA DE PUNTOS	14
4.4	LISTA DE CABLES (LC)	14
4.5	LISTA DE MATERIALES (LM)	14
4.6	OTROS DOCUMENTOS	14
5	REQUISITOS PARA LA PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS TEXTUALES	15
5.1	FORMATO Y DIGITALIZACIÓN	15
5.2	MARGENES Y ESPACIOS	15
5.3	SECCIONES DEL DOCUMENTO	15
5.4	PAGINACIÓN, ENCABEZADO Y PIE DE PÁGINA	16
5.5	CARATULA	16
5.6	SUMARIO	16
5.7	TABLAS	16

5.8	ILUSTRACIONES.....	17
5.9	REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS	17
5.10	REFERENCIAS DOCUMENTALES	17
5.11	TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	18
5.12	ANEXOS	18
6	SUMINISTRO Y TRAMITACIÓN DE DOCUMENTOS POR EMPRESAS CONTRATISTAS.....	19
6.1	MODALIDADES.....	19
6.2	TRAMITACIÓN.....	20
7	FLUJO DE APROBACIÓN DE LOS DOCUMENTOS.....	20
7.1	EMISIÓN INICIAL, ANÁLISIS Y APROBACIÓN.....	20
7.2	ESTATUS DE ANÁLISIS DE LOS DOCUMENTOS.....	21
7.3	REVISIÓN.....	22
7.4	CANCELACIÓN, ANULACIÓN Y ELIMINACIÓN DE DOCUMENTOS.....	23
	REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS.....	24
	REFERENCIAS DOCUMENTALES	25

1 OBJETIVO

Esta especificación establece las condiciones exigibles para elaboración, revisión y presentación de planos y otros documentos técnicos de ingeniería y arquitectura relativos a servicios tales como: estudios, proyecto básico, proyecto ejecutivo y el suministro de sistemas, equipos o materiales.

2 CONDICIONES GENERALES

Los documentos técnicos deben ser redactados en portugués, español o inglés. En las revisiones de documentos existentes debe ser mantenido el idioma original.

Las unidades para las magnitudes físicas deben estar de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los documentos son clasificados por las características que se indican a continuación.

2.1 CLASIFICACIÓN

Conforme a su contenido, cada documento puede ser clasificado como:

- a) plano,
 - dimensional;
 - planta, corte, vista;
 - detalle;
 - diagrama, esquema;
 - diagrama de flujo;
 - lista;
 - otros;
- b) textual,
 - cronograma;
 - memoria descriptiva;
 - estudios y criterios;
 - memoria de cálculo;
 - catálogo;
 - informe;
 - manual de instrucción;
 - especificación;
 - otros;
- c) planillas;
 - lista de cables;
 - lista de materiales;
 - tabla de conexión;
 - otros.

2.2 IDENTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO

Todo documento técnico a ser proveído a ITAIPU debe recibir un registro alfanumérico de identificación para ordenar su archivo. El CONSTRATISTA debe recibir los códigos de asunto base (1), tipo de documento (2) y los números secuenciales (3) para tal registro.

El número de registro de los documentos técnicos consta de cinco partes:

X	X	X	X	-	X	X	x	-	X	X	X	X	X	-	X	-	X	x	x	x
(1)					(2)				(3)						(4)			(5)		

Donde:

- (1) constituida de cuatro caracteres numéricos de 0000 a 9999, que indica el asunto base al que se refiere el documento;
- (2) constituida de dos o tres caracteres, numéricos o alfanuméricos, que proporciona el tipo de documento;
- (3) constituida de cinco caracteres, numéricos o alfanuméricos, que proporciona la numeración secuencial para cada asunto base y para cada tipo de documento, e identifica las entidades originadoras del documento;
- (4) constituida de un carácter alfabético que determina el idioma del documento que se conoce como "P" para el portugués, "E" para español, "I" para Inglés y "O" para otros (utilizado de forma excepcional en documentos que originalmente fueron elaborados en otros idiomas).
- (5) constituida de hasta cuatro caracteres alfanuméricos que indican el número de revisión del documento (ver el apartado 7.3).

2.3 IDENTIFICACIÓN DIGITAL

Los documentos técnicos elaborados deberán ser presentados también en medio digital, observando para ello la forma de nomenclatura descrita a continuación.

[ASUNTO BASE] [TIPO DE DOCUMENTO] [SECUENCIAL] [IDIOMA](HOJA)[REVISIÓN]. [EXTENSIÓN]

Documentos elaborados con procesador de texto o planillas, independiente del número total de hojas que componen estos documentos y grabados en un archivo digital único, deben adoptar el criterio del documento de hoja única, debiendo el código ser identificado con el número (1), en el campo hoja.

Ejemplo de formación del código digital: 6160DC16502P(1)R0.DWG

Documentos textuales compuestos por múltiples archivos, elaborados en diferentes *softwares* (procesadores de texto, planillas de cálculo, CAD, fotos, etc.), también deberán ser identificados por la numeración de sus páginas. En el caso de que contengan páginas sin numeración, la identificación será hecha por palabras clave (CAPA, ÍNDICE, ANEXO I, FOTO1, etc.), que posibiliten visualmente la localización de la página buscada.

Ejemplo de formación del código digital: 38706009001P(CAPA)R0.XXX

Los documentos híbridos, es decir, compuestos por 2 o más archivos formando un solo documento, como ejemplo, un archivo vectorial (.DWG) que agrega un archivo raster (.TIF), deben recibir el mismo número de hoja. Si el documento está formado por varios archivos con la misma extensión, es necesario complementar el número de hoja con otra identificación después de un guion.

Ejemplo de formación del código digital para archivos híbridos:

6160DC16502P(1)R0.DWG

6160DC16502P(1)R0.TIF

6160DC16502P(1-foto1)R0.JPG

6160DC16502P(1-foto2)R0.JPG

2.4 TIPOS DE PLANOS

Los planos referentes a estudios y proyectos básicos y/o ejecutivos deben ser esencialmente de cuatro tipos:

a) Planos de Información (DI)

Estos documentos deben ser utilizados para un intercambio de ideas entre el proyectista y la ITAIPU, para la representación de elementos existentes en la obra, para la presentación de estudios, alternativas, resultados de ensayos o exploración, borradores, etc. Los originales de los planos de información que se utilizarán en la preparación de planos de construcción y planos de especificación deberán ser sometidos a la aprobación de la ITAIPU.

b) Planos de Construcción (DC)

Documento utilizado para el detallado del proyecto y deben contener toda la información necesaria para la ejecución de los servicios de acuerdo con las especificaciones. Obligatoriamente, este tipo de documento no podrá utilizar la sistemática de multi-hojas. Deberán utilizar tableros separados para cada documento. Al final del proyecto, los planos de construcción deben ser revisados "como construido" (*as built*).

c) Planos de Especificación (DE)

Los planos de especificación deben ser planos básicos que determinarán los requisitos esenciales a ser obedecidos por los Oferentes en la preparación de sus propuestas para el suministro de un equipo, sistema o la construcción de una obra.

Con el fin de permitir a los Oferentes elaborar una propuesta satisfactoria, los planos de especificación deben ser suficientemente detallados.

d) Planos del Fabricante (DF)

Documento emitido por el proveedor de materiales, equipos, instrumentos o sistemas con todas las informaciones necesarias para la instalación/ejecución de los servicios de acuerdo con las especificaciones. Preferentemente emitir en formato A3, se puede utilizar la sistemática de multi-hoja. Al final del proyecto, los planos de proveedor deben ser revisados "como construido" (*as built*).

2.5 MEDIOS DE EJECUCIÓN

Este apartado establece algunas reglas y sugerencias para ejecutar planos en dos dimensiones (2D) con la ayuda de aplicación CAD (*Computer Aided Design*). La ejecución de planos tridimensionales (3D) está prevista en el documento (2710-20-15201-P).

Los tipos de detalles, cotas y textos deben constar en niveles de trabajos distintos (*layers*). La imagen de cada plano debe tener los niveles de trabajo necesarios para las representaciones. Siendo que las nubes (*layer* destinado a la anotación de áreas revisadas y comentarios) deben necesariamente utilizar el color 01 de la aplicación CAD.

Para la presentación dentro de cada nivel de trabajo, el detallado gráfico debe obedecer a las normas y patrones de diseño técnico. Cada grosor de línea debe tener un "*layer*" debidamente identificado con número y color, según lo indicado en la Tabla 1, salvo determinación contraria de la propia ITAIPU para atender casos excepcionales.

Tabla 1 - "LAYER" para presentación

Configuración de las Plumillas / Posición en el Plotter (mm)										
(PENAS)	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
	COR-RED	COR-YELLOW	COR-GREEN	COR-CIAN	COR-BLUE	COR-MAGENTA	COR-WHITE	COR-8	COR-9	COR-10
(PLOTTER)	.15	.20	.30	.40	.50	.60	.10	.80	.90	1.0

La Tabla 2 proporciona la relación entre la altura del texto y los valores de las reglas. La altura del texto debe ser siempre la misma cualquiera que sea la escala del plano.

Tabla 2 - Dimensiones de los caracteres

Altura (mm)	Plumillas N° color	Equivalente regla N°
1.2	02 - "YELLOW"	50
1.5	02 - "YELLOW"	60
2.0	03 - "GREEN"	80
2.5	03 - "GREEN"	100
3.0	04 - "CYAN"	120
3.5	04 - "CYAN"	140
4.0	05 - "BLUE"	175
4.5	05 - "BLUE"	200
5.0	06 - "MAGENTA"	240

Los principales niveles de trabajo se sugieren en la Tabla 3.

Tabla 3 - Representación de los niveles de trabajo

Nivel de Trabajo	Color	Representaciones
Formato	"Red"	Margen, Cuadro, rectángulo con logotipo de ITAIPU y del CONTRATISTA
Eléctrico	"Yellow"	Diagrama, circuito, conductor, aislador, equipo y componente eléctrico
Mecánico	"Green"	Estructura, poste, torre, Cuadro, conducto, tubería, máquina y dispositivo mecánico
Civil	"Cyan"	Vista topográfica, edificio, presa, estructura, hormigón, mampostería, suelo
Arquitectura	"Blue"	Paisajismo, disposición de interiores, decoración
Sombreados	"Magenta"	Diferenciación entre materiales o componentes
Cotas	"White"	Línea, símbolo, valor numérico y unidad de dimensión o cota de elevación
Leyenda	"White"	Título, fecha y número del plano. Nota información general, clave de plano y referencias ubicadas junto a el margen derecho
Texto	"White"	Numeración de los componentes. Nota y tabla al lado de la figura, sección, vista, detalle
Bloque	"Red"	Destinado a contener inserciones de los bloques

2.6 FORMATOS Y PRESENTACIÓN

Los documentos destinados a ITAIPU se basan en los formatos de la serie "A" definidos en la ABNT NBR 10068. Por regla general, deben cumplir con los siguientes estándares:

- documentos en general: en los formatos A4 o más grandes,
- Tabla 4;
- listas en general: en los formatos A4 o A3;
- cronograma: en los formatos A4, A3 o según el software específico;
- memoria de cálculo, especificaciones, informes, manual de instrucciones: en formato A4;
- catálogo de accesorios, planos de componentes, detalles estandarizados y documentos usuales del CONTRATISTA pueden ser presentados en el estándar original. Estos documentos deben recibir una hoja de portada / capa según el modelo proporcionado por ITAIPU.

ITAIPU proporciona, mediante el documento (2710-20-15100-E), los modelos de formatos para la presentación de planos y documentos técnicos desarrollado en los software AutoCAD, Microsoft Word y Microsoft Excel.

Tabla 4 - Dimensiones de las hojas para planos

Tipo	Formato Serie A	Dimensiones de la hoja	Margen izquierda	Otras márgenes
Normal	A4	210 x 297	25	10
Normal	A3	297 x 420	25	10
Normal	A2	420 x 594	25	10
Normal	A1	594 x 841	25	10
Extendido	A1 + 25%	594 x 1.050	25	10
Normal	A0	841 x 1189	25	10

2.7 BLOQUES DE LEYENDA

Todos los documentos técnicos deberán contener un cuadro destinado a la leyenda, conteniendo todas las indicaciones necesarias para la exacta identificación e interpretación según el modelo que figura en el documento (2710-20-15100-E), observando el tipo de emisor, si interno (ITAIPU) o externo (CONTRATISTA).

2.8 ESPACIO VERTICAL ENCIMA DEL BLOQUEO DE LEYENDA

El espacio vertical por encima del bloque de leyenda de los planos debe ser utilizado exclusivamente para la inclusión de:

- planta de ubicación;
- leyenda;
- notas;
- planos de referencia;
- documentos complementares;
- referencia a las listas de materiales, varillas y cables;
- sello de parecer de los aprobadores;
- escala gráfica (cuando sea válida para todo el plano).

Cuando el detallado involucra más de una hoja, sólo la primera de la serie (hoja 1 de n) tendrá ese espacio reservado. En las demás hojas, el mencionado espacio puede ser usado para el detallado, debiendo quedar libre una pequeña área por encima del sello para indicación de la escala gráfica y para la siguiente nota:

"Nota: Para notas y referencias, consulte plano N° "

En los planos típicos o estandarizados no hay necesidad de planta de ubicación, una vez que la ubicación será dada en los planos esquemáticos en general, formas, etc..., por lo tanto, se puede utilizar el espacio vertical por encima del bloque de la leyenda para el detallado.

3 REQUISITOS PARA ELABORACIÓN DE PLANOS DE PROYECTO CIVIL

En todos los planos civiles, con excepción de los planos de armadura de refuerzo, todas las medidas deben ser dadas en metros. Las medidas deben tener dos decimales, en el caso de que sea suficiente una precisión normal, y tres casas decimales, en el caso de que sea necesaria una precisión mayor.

Las escalas que se utilizarán en los planos civiles se elegirán de acuerdo con la figura que se va a representar, teniendo siempre en vista la claridad del plano, teniendo en cuenta que los planos formato A1 pueden sufrir reducciones de 50% en su tamaño. Los planos civiles se subdividen en las especialidades citadas a continuación.

3.1 PLANOS DE DISPOSICIÓN GENERAL

En los planos generales deben ser incluidos todos aquellos planos que presenten diversos componentes o disposiciones constructivas de elementos de la misma naturaleza, para formar un todo. También pueden ser clasificados como planos generales los que encierran tratamientos y principios constructivos que se aplican indistintamente a cualquier estructura de la obra, aunque sean elaborados específicamente para cada estructura.

3.2 PLANOS DE ENCOFRADOS

Los planos de los detalles del hormigón (planos de formas o encofrados) deben contener toda la información necesaria para la preparación de los encofrados y para la ejecución del hormigonado, incluyendo:

- a) tipo de hormigón especificado;
- b) referencia a las partes empotradas;
- c) vertido de hormigón de 1º, 2º, 3º etapas;
- d) localización de juntas;
- e) Los chaflanes requeridos en las esquinas del hormigón.

Opcionalmente, también podrán ser indicados los tipos de terminación requeridos en las varias superficies del hormigón. Esta indicación, sin embargo, es obligatoria en los planos de arquitectura (consulte apartado 3.6).

Cuando el detalle de los encofrados a dibujar es pequeño, en caso excepcional se puede representar en un mismo plano los encofrados y la armadura. En este caso, el plano debe tener el número correspondiente a los encofrados.

En los planos de encofrados deben insertarse notas especiales, alertando sobre todas las restricciones que deben ser obedecidas durante la construcción, o antes, de la colocación en carga de la estructura.

En los planos de encofrados, los planos de referencia deberán desplegarse en planos de consulta, planos complementarios y planos de empotrados:

- a) en la primera parte, planos de consulta, deben ser relacionados aquellos planos que, a criterio del proyectista, pueden ser de interés pero no son absolutamente necesarios para el vertido de las capas objeto del plano en cuestión. Por ejemplo, planos de disposición general o planos de capas adyacentes;
- b) en la segunda parte, planos complementarios, deben vincularse necesariamente todos los planos necesarios para la construcción correcta de acuerdo con el concepto estructural del proyecto, tales como,
 - encofrados auxiliares;
 - armaduras;
 - prefabricados;
- c) en la tercera parte, planos de empotrados, deberán vincularse necesariamente todos los planos de tubos, electroductos, equipos, malla de puesta a tierra, instrumentos y otras piezas accesorios embutidas en el hormigón que no hayan sido ya ilustradas en los planos de encofrados.

En el caso de que no ser previstos planos relativos a uno o más elementos mencionados arriba, se anotará al lado del ítem la frase "No se aplica".

3.3 PLANOS DE ARMADURA

Los planos de armadura deben contener todos los datos necesarios para la correcta ejecución y posicionamiento de la armadura en la escala 1:100 o 1:50 y, si es necesario, detalles a mayor escala.

Se puede utilizar el sistema de "varillas estandarizadas", a disposición del CONTRATISTA en los archivos de ITAIPU, en el cual cada tipo diferente de varilla (varillas de diámetro diferente o doblado diferente) tiene su dimensionado indicado fuera del plano, en la lista de hierros (LF).

Se pueden presentar planos de armadura producidos por aplicaciones (software de cálculo estructural) siempre que se cumplan las siguientes salvedades:

- a) la aplicación debe ser compatible con AutoCAD;
- b) el formato de los planos y el bloque de leyenda debe cumplir con los estándares definidos en estas especificaciones;
- c) la lista de hierros puede ser incorporada al plano o emitida por separado.

Con excepción del diámetro de las varillas, que deben indicarse nominalmente en milímetros, todas las dimensiones deben ser en centímetros y las cotas de las elevaciones en metros.

Los planos deben mostrar perfectamente las posiciones de las varillas, sus dobleces, longitudes parciales y unitarias. Se deben considerar las reducciones por rayos de curvatura para

dobleces y ganchos. Las varillas ubicadas en puntos diferentes de la estructura deben numerarse con posiciones diferentes, aunque tengan las mismas dimensiones, diámetros o formas.

En la representación de las estructuras deben figurar las diversas camadas de hormigonado con sus respectivas numeraciones y elevaciones.

Para cada conjunto de planos de armadura relacionados con el mismo asunto o la misma parte del proyecto se debe preparar una sola lista de hierros.

Las listas de hierros deben cumplimentarse con todos los datos referentes a cada tipo de varilla, a saber: posición, cantidad, diámetro, longitudes unitarias y totales, además de los tipos de acero constantes en el plano (CA25, CA50, CA60, etc.). Al final de la lista debe indicarse el peso total.

La hoja de portada de la lista de hierros emitida por separado debe tener sus campos llenados conforme a la leyenda de los planos de referencia y relacionada con el primer plano de la serie de todos los planos cuya armadura esté representada en esta lista de hierros. La lista de hierros debe elaborarse en formato A4 o A3 y estar de acuerdo con los modelos que figuran en el documento (2710-20-15100-E).

Normalmente cada tipo de acero tendrá adherencia mínima especificada conforme ABNT NBR 7480. La indicación de adherencia en los planos y listas de acero sólo debe ser necesaria en los casos especiales en que se empleen aceros con adherencias superiores a las mínimas.

3.4 PLANOS DE INSTRUMENTACIÓN CIVIL Y ESTRUCTURAS METÁLICAS

Los planos de instrumentación, de piezas metálicas empotradas o de estructuras metálicas deben ir acompañados de su respectiva lista de materiales, especificando en detalle todos los elementos, y deben informar detalles de terminaciones y protección, pintura, entre otros.

3.5 PLANOS DE EMPOTRADOS

En los planos de tuberías y electroductos empotrados debe mantenerse una cuidadosa separación de las partes a ser empotradas en el hormigón de aquellas completamente expuestas, con indicación y especificación en planos separados. Los títulos de estos planos deben referirse a la gama completa de las elevaciones implicadas y no sólo a la elevación más representativa.

3.6 PLANOS DE ARQUITECTURA

Los planos de tratamiento arquitectónico deben contener todas las plantas, secciones y elevaciones necesarias para permitir la completa representación e indicación de todos los materiales y detalles arquitectónicos. Deben ir acompañados de sus respectivas listas de materiales.

Forma parte del tratamiento arquitectónico: puertas, portones, ventanas, cercas, guardacuerpos, pisos pulidos, revestimientos de pisos, paredes, techos o cielo raso, pinturas y otros elementos que por su naturaleza influyen sobre el aspecto estético de la obra.

4 REQUISITOS PARA ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO ELÉCTRICO/ELECTRÓNICO/ELECTROMECAÁNICO

4.1 DIAGRAMAS DE INTERCONEXIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS

Los diagramas de interconexión deben ser elaborados en formato A1 y como se muestra en el modelo que figura en el documento (2700-10-00001-P). Alternativamente, se pueden aceptar tablas de conexión, las cuales deben seguir los criterios de los diagramas.

Cada diagrama debe contener los bornes terminales de un equipo o grupo de equipos afines representado por su panel terminal. En caso de que no haya un panel terminal representativo del equipo, tales como tomacorrientes, motores, etc., el equipo se representará simbólicamente, pero con la identificación de sus terminales.

Los bornes terminales de cuadros y paneles deben, preferentemente, ser representados en un solo plano, si no es posible, debido a la gran cantidad de informaciones, se pueden elaborar tantos planos cuantos necesarios.

En los diagramas de interconexión deben ser incluidos, como referencia los diagramas esquemáticos (funcionales), la lista de cables y planos de cableado interno del fabricante correspondiente.

A continuación enumeramos los componentes principales que deben formar parte de los diagramas de interconexión:

- a) bornes terminales: todos los bornes de todas las reglas deben ser mostrados incluso los que no están siendo utilizados. Las reglas de bornes deben tener la misma identificación mostrada por los documentos del fabricante del equipo, y, siempre que sea posible, la posición física relativa debe ser obedecida;
- b) líneas de tendido: tiene como objetivo proporcionar rápida visualización del direccionamiento de los cables. Estas líneas deben proporcionar la siguiente información,
 - número de cable según la lista de cables;
 - número del plano de interconexión en el que se encuentra el otro extremo del cable (de forma simplificada);
 - sigla del equipo en que se encuentra el otro extremo;
- c) cables: todos los conductores de cada cable deben ser representados, incluso los conductores reservas, evitando al máximo el cruce de líneas. Los cables deben ser identificados según la codificación establecida en el documento 2711-10-00001-P. Los *jumpers* necesarios y los cables de interconexión se mostrarán siempre que sea posible en un mismo lado de los bornes terminales, opuesto al lado del cableado interno del equipo.

4.2 DIAGRAMAS LÓGICOS

Los diagramas lógicos se pueden suministrar a partir de las herramientas de *software* del fabricante, siempre que el formato del documento sea previamente aprobado por ITAIPU.

4.3 LISTA DE PUNTOS

La estructura y el contenido de estos documentos son definidos por ITAIPU para cada proyecto.

4.4 LISTA DE CABLES (LC)

A cada cuadro debe corresponder a una lista de cables, teniendo cuidado de no repetir la información, excepto el número de cable, en las dos listas de cables de los equipos de los extremos del cable. En este caso, una de las listas debe hacer referencia cruzada a la otra, al lado de cada cable con información ya referida por la otra lista. La configuración del rango de numeración secuencial de los conductores será proporcionada por ITAIPU.

La lista de cables debe elaborarse en los formatos A4 o A3 y estar de acuerdo con los modelos que figuran en el documento (2710-20-15100-E).

4.5 LISTA DE MATERIALES (LM)

Para cada plano o conjunto de planos relativos a una determinada parte del proyecto, se elaborará, cuando sea necesario, una sola lista de materiales.

La lista de materiales debe elaborarse en los formatos A4 o A3 y estar de acuerdo con los modelos que figuran en el documento (2710-20-15100-E).

En los planos de disposición física o de instalación, cada elemento será indicado por un número dentro de un círculo. Estos números serán igual a los números indicados en la lista de materiales correspondiente. En cada lista los números deben ser consecutivos y comenzar por 1 (uno).

4.6 OTROS DOCUMENTOS

Otros documentos de ingeniería para la representación gráfica de sistemas, tales como diagramas unifilares, diagramas trifilares, diagramas funcionales y constructivos, deben cumplir las instrucciones definidas en el apartado 2 de esta especificación.

5 REQUISITOS PARA LA PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS TEXTUALES

Los documentos técnicos textuales del tipo Memoria de Cálculo, Especificaciones, Informes, Manuales, etc., deben ser elaborados según las orientaciones contenidas en este apartado y estructura preestablecida en los modelos disponibles en el documento (2710-20-15100-E).

5.1 FORMATO Y FUENTE

El formato del papel y la fuente tipográfica del documento deberán ajustarse a lo siguiente:

- a) formato: A4 (297 mm x 210 mm);
- b) fuente: Swis721 Lt BT (tamaño 11).

5.2 MARGENES Y ESPACIOS

Los márgenes para el documento deben ser:

- a) superior: 1,0 cm;
- b) inferior: 1,0 cm;
- c) izquierda: 2,5 cm;
- d) derecha: 1,5 cm.

Los espacios a ser empleados en el documento son:

- a) tabulación: entrada del texto con 1,5 cm para todas las secciones;
- b) espacio entre líneas: simple;
- c) espacio entre párrafos: simple;
- d) espacio entre el título de la sección y el inicio del texto: una línea en blanco;
- e) alineación: justificada.

5.3 SECCIONES DEL DOCUMENTO

Los capítulos del documento se llaman secciones primarias y se pueden dividir en subsecciones. Se debe adoptar numeración progresiva con números arábigos. Todas las secciones deben alinearse a la izquierda.

Los títulos de las secciones deben presentar un destaque a lo largo del cuerpo del documento, de la siguiente manera:

a) secciones primarias:	1	LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA
b) secciones secundarias:	1.1	APENAS MAYÚSCULA
c) secciones terciarias:	1.1.1	Iniciales Mayúsculas y Negrita
d) secciones cuaternarias:	1.1.1.1	Iniciales Mayúsculas y Normal
e) secciones quinarias:	1.1.1.1.1	<i>Iniciales Mayúsculas e Itálica</i>

Cada sección se puede dividir en apartados. Estos apartados se ordenan alfabéticamente por letras minúsculas seguidas de paréntesis. Dependiendo de la necesidad, los apartados se pueden dividir en sub-apartados. El sub-apartado se indica mediante un guion.

5.4 PAGINACIÓN, ENCABEZADO Y PIE DE PÁGINA

El documento debe tener sus páginas numeradas secuencialmente en números arábigos, desde la capa, e indicar después de una barra separadora la cantidad total de páginas del documento. El título, el código del documento, el número de página y la revisión deben ser informados en el lugar apropiado indicado por el modelo en el documento (2710-20-15100-E).

5.5 CARATULA

La caratula a ser aplicada a los documentos técnicos del tipo textual debe seguir las orientaciones de los modelos en (2710-20-15100-E), según el tipo de emisor, si interno (ITAIPU) o externo (CONTRATISTA).

5.6 SUMARIO

El sumario tiene el propósito de presentar una visión general del documento y facilitar la localización de los asuntos. El sumario debe presentar todas las secciones primarias hasta las secciones quinarias y debe contener los indicativos numéricos alineados a la izquierda, con los títulos de las secciones alineados por el margen del título indicativo más extenso y el dígito referente a la página, separado por una línea punteada.

5.7 TABLAS

Las tablas deben aparecer lo más cerca posible del local del texto donde se mencionó por primera vez. Las tablas deben ser numeradas de forma secuencial con números arábigos que siguen la palabra "Tabla", seguida de guion y título escrito con primera inicial mayúscula, centralizada, en espacio simple, fuente estándar, tamaño 10 y ubicado en la parte superior de la tabla.

La tabla debe estar compuesta con borde de estilo de línea doble en el borde externo y el encabezado y línea simple en la parte interna, centralizada en la página.

Los encabezados deben ser centralizados horizontal y verticalmente. El contenido de la tabla puede ser centralizado, alineado a la izquierda, a la derecha o justificado, según situaciones

ejemplificadas en la Tabla 5. Se puede optar por fuentes de tamaños 10 a 12, siempre que sea único para la tabla como un todo.

Tabla 5 - Ejemplo de tabla: Consumo de materiales

Material	Cantidad	Unidad
Acero	x.xxx	t
Cemento	y.yyy.yyy	kg
Arena	zzz	m ³

5.8 ILUSTRACIONES

Para cualquier tipo de ilustración, su identificación debe ser mediante la palabra designativa (figuras, cuadros, planos, gráfico, diagrama de flujo, fotografía, entre otros). La ilustración debe ser citada en el texto e insertada lo más cerca posible del texto al que se refiere. Deberán seguir las mismas orientaciones de numeración y formato citadas para las tablas (ver apartado 5.7).

Ejemplo: Figura 1 - Planta del sector "x"
 Cuadro 1 - División de las etapas del proyecto

5.9 REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS

Los documentos técnicos efectivamente citados en el documento textual y que establecen prescripciones válidas y son imprescindibles para el perfecto entendimiento del documento en elaboración, deben formar parte de una lista única al final del documento.

Las referencias deben alinearse sólo al margen izquierdo, incluso de la segunda línea en adelante, para identificar individualmente cada documento. Se deben escribir en un espacio simple y separado entre sí por una línea en blanco.

Los elementos básicos a ser referidos son: autor(es) o institución, título (subtítulo, si existe) en negrita, edición, editora y año de publicación. Para otras orientaciones, se debe seguir la norma NBR 6023.

Para los documentos técnicos con numeración de la ITAIPU, se debe citar el número del documento, revisión y el título en negrita. Para referencias fechadas (con indicación de la revisión), se aplican solamente las ediciones citadas. Para referencias no fechadas (sin indicación de la revisión), se aplican las ediciones más recientes de dichos documentos (incluidas las enmiendas).

Los documentos citados en este ítem no deben formar parte del apartado 5.12 ANEXOS.

5.10 REFERENCIAS DOCUMENTALES

Es un elemento opcional del documento textual. En caso de que haya necesidad de referenciar otros documentos, normas, libros y publicaciones utilizados por el autor, pero que no hayan sido citados directamente en el texto, pero que se quiera indicar como referencia o indicación para consulta, se debe elaborar una lista con estos documentos en secuencia a las referencias complementarias. Estas referencias deben seguir las prescripciones de formato según lo indicado en el apartado 5.9.

5.11 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Es un elemento opcional del documento textual. Las palabras o expresiones técnicas de uso restringido al asunto del texto y poco usuales o desconocidas, pueden formar parte de una lista en orden alfabético de esas palabras con sus significados o definiciones. Se debe ubicar en hoja propia y paginada, después de las referencias y antes de los anexos, si los hay.

5.12 ANEXOS

Es un elemento post-textual y opcional del documento textual. Los anexos deben incorporarse al contenido del documento textual y seguir la paginación progresiva del documento. La identificación del anexo debe ser en mayúsculas, seguidas de guion, y título con letra inicial mayúscula y letras minúsculas. Si es necesario, se puede realizar la identificación secuencial para otros elementos de un mismo anexo, incluidos los números arábigos después de la letra indicativa.

Ejemplo: ANEXO A – Título
 ANEXO A1 – Título
 ANEXO B – Título

6 SUMINISTRO Y TRAMITACIÓN DE DOCUMENTOS POR EMPRESAS CONTRATISTAS

Las Especificaciones Técnicas y demás documentos contractuales, relacionan los documentos que deben ser suministrados por la CONTRATISTA. Todos los documentos entregados pasan a ser propiedades de ITAIPU, y los mismos pueden ser reproducidos y distribuidos internamente. Después de la expiración del período de garantía de sus productos, estos documentos pueden ser revisados y modificados bajo la responsabilidad de ITAIPU.

6.1 MODALIDADES

Los documentos deben ser suministrados en las siguientes modalidades y según lo indicado en la Tabla 6:

- a) hoja opaca: cuando sea necesario, los documentos deberán suministrarse en papel blanco opaco. Estos originales deben ser firmados con tinta azul por los responsables del CONTRATISTA;
- b) archivo en medio electrónico: los archivos digitales de los documentos deben ser suministrados a través del Sistema de Gestión Electrónica de Documentos en uso en la ITAIPU Binacional.
 - es obligatorio encaminar el archivo de matriz editable, que dio origen al documento;
 - es obligatorio, también, el envío de este mismo documento convertido al formato PDF-A;
 - en el caso de documentos digitalizados, éstos se suministran en formato PDF-A con una resolución de 300 dpi para imagen en blanco y negro y 200 dpi para imagen a color.
 - los casos excepcionales serán tratados por el equipo de la ITAIPU Binacional.

La cantidad de copias de la documentación que se va a proporcionar está definida en la Tabla 6, siendo ésta de carácter orientativo. La especificación técnica puede definir cantidades diferentes.

Tabla 6 - Suministro de documentos

Documento	Suministro	Cantidad
Planos en general	Archivo digital	01 en formato editable + 01 en formato PDF-A
Listas en general		
Manual de instrucción	Hoja opaca	01 original (sólo en la versión final)
Memoria de cálculo	blanca	
Cronograma	Archivo digital	01 en formato editable + 01 en formato PDF-A
Memoria Descriptiva		
Plan PIT	Hoja opaca	01 original + 02 copias (sólo en la versión final)
	blanca	

6.2 TRAMITACIÓN

Los documentos deben tramitarse entre el CONTRATISTA e ITAIPU en los plazos y en las condiciones establecidas en la Especificación Técnica, en el Contrato o en la Orden de Compra. La tramitación puede ser diferenciada conforme a los objetivos del suministro de cada documento.

El CONTRATISTA debe entregar los archivos digitales utilizando el Sistema Electrónico de Gestión Documental de la ITAIPU Binacional. El sistema tiene la funcionalidad de Guía de Remesa Electrónica (GRD) que se debe utilizar según instrucciones propias en cada tramitación de grupo de documentos.

Los documentos originales firmados por los responsables y sus respectivas copias (en su caso) deberán entregarse acompañados de un formulario físico tipo Guía de Remesa de Documentos que contenga como mínimo la información enumerada a continuación:

- a) número y fecha de la Guía de Remesa;
- b) número de Contrato u Orden de Compra;
- c) número, descripción y revisión del documento;

7 FLUJO DE APROBACIÓN DE LOS DOCUMENTOS

7.1 EMISIÓN INICIAL, ANÁLISIS Y APROBACIÓN

El documento emitido por primera vez debe recibir en la quinta parte de su código alfanumérico la letra R seguida de 0A como indicador de versión inicial (por ejemplo: 6160-DC-16502-E R0A).

En la nomenclatura del archivo digital se debe proceder conforme el ejemplo siguiente:

6160DC16502P(1)R0A.

En esta fase inicial el documento deberá ser sometido para análisis de la ITAIPU Binacional.

La emisión, envío, análisis y aprobación de los documentos ocurrirán enteramente por el Sistema Electrónico de Gestión Documental de uso de la ITAIPU Binacional. El CONTRATISTA recibirá credenciales, usuario y contraseña, para acceso y envío de la documentación vía sistema accedido vía Internet.

Una vez recibido en ITAIPU, el documento pasará por análisis de los especialistas de la misma. Si el documento es apto para la aprobación, el CONTRATISTA será notificado vía el sistema para enviar la versión final sin la indicación de la letra A del código R0A. En el caso que no esté apto para su aprobación, o si es aprobado parcialmente (con comentarios), el documento será devuelto para que el CONTRATISTA atienda las recomendaciones de ITAIPU y reinicie un nuevo ciclo de análisis. En el nuevo ciclo de análisis, la revisión se incrementará de R0A a R0B. Así sucesivamente ocurrirá hasta que el documento sea considerado Apto para Envío de Físico, quedando la CONTRATADA habilitada para su entrega tanto digital como física, con las debidas firmas y sin la letra indicativa de la versión intermediaria.

Las distintas versiones no aprobadas de los documentos se denominan versiones *intermediarias* (R0A, R0B, R0C...). Las versiones *intermediarias* se tramitarán exclusivamente en medio electrónico siempre que no haya cláusula específica en contrato que determine otro tratamiento.

Después de aprobado el documento, se publicará y saldrá del flujo de aprobación del sistema.

La condición de Apto para Envío de Físico indica que técnicamente el documento está listo para ejecutar el proyecto en campo y ya puede ser impreso, firmado y enviado para incorporación del acervo físico de ITAIPU. Cuando el documento físico llegue a la ITAIPU, será analizado para su Aprobación o no, si obtiene el estatus de Aprobado será liberado para su vigencia y uso. Para ello, el CONTRATISTA será notificado vía sistema si el documento es apto para el envío del físico conforme descrito en el apartado 0.

7.2 ESTATUS DE ANÁLISIS DE LOS DOCUMENTOS

Los documentos deben contener la información principal para permitir la evaluación del contenido. Después del análisis de ITAIPU, cada documento debe recibir uno de los siguientes estatus:

- a) Aprobado (AP): significa la concordancia con el documento. La aprobación de ITAIPU no exime al CONTRATISTA de la completa responsabilidad por el contenido presentado en el documento. En esta condición el documento pierde la letra final recibiendo revisión completa (R0);
- b) Aprobado con comentarios (AC): significa que ITAIPU acepta en parte el contenido que aparece en el documento, pero se deben introducir correcciones o modificaciones, o se debe proporcionar información adicional. La aprobación parcial del documento permite al CONTRATISTA proseguir el desarrollo de los servicios o iniciar la producción excepto los detalles comentados. En esta condición el documento continúa con la letra final y el CONTRATISTA reenvía el documento en la versión superior (de R0A a R0B);
- c) No Aprobado (NA): significa que ITAIPU no está de acuerdo con el contenido del documento, y el mismo debe modificarse o reemplazarse. En esta condición el documento también continúa con la letra, y el CONTRATISTA debe reenviar el documento en la versión superior (de R0A a R0B);
- d) Cancelado (CN): significa que el documento no está más vigente o no retrata más la obra o equipo en la Central Hidroeléctrica. Para más detalles, consulte apartado 7.4.
- e) Informativo (IN): significa que ITAIPU considera que el contenido del documento se compone de catálogos de materiales o componentes estandarizados, no exigiendo ningún grado de aprobación. Estos documentos deben servir para consultas técnicas complementarias. ITAIPU puede solicitar nuevos documentos si la información se considera insuficiente. Todo documento informativo debe tener su número registrado para el archivo en ITAIPU. Se debe considerar la condición de revisión completa (R0);
- f) Apto para envío de versión física (AE): Indica que el equipo de ITAIPU no identificó inconformidades en la versión intermedia del documento, debiendo el CONTRATISTA retirar la indicación de revisión intermedia (por ejemplo: de 6160DC16502P(1)R0A para 6160DC16502P(1)R0) y enviar el documento físico y digital para la aprobación de ITAIPU.

7.3 REVISIÓN

La revisión es el conjunto de modificaciones efectuadas en los planos o documentos técnicos ya existentes. El contenido de la revisión debe describirse de forma resumida en el espacio reservado para este propósito, en el bloque de la leyenda, añadiendo la indicación del local afectado por la revisión utilizando el sistema de coordenadas existentes en el margen de los planos, principalmente, cuando las revisiones sean de pequeño porte.

Sólo las últimas tres revisiones finales deben constar en el bloque de subtítulos con sus respectivas descripciones. Por ejemplo, el documento en R2, debe contener la descripción de las revisiones R1 y R2, otro documento en la R4, debe contener la descripción de las revisiones R2, R3 y R4. Quedando a cargo de la CONTRATISTA que realizara la revisión del documento, eliminar la descripción ya innecesaria.

Para planos, la parte revisada debe ser rodeada por una línea irregular, tipo "nube" o "ameba", destacando apenas la revisión más reciente. Los contornos correspondientes a las revisiones anteriores deben ser. El número de revisión se indicará en el bloque de la leyenda a la derecha del número del plano.

Las revisiones se deben presentar en la quinta parte del código alfanumérico del documento (ver apartado 2.2), indicada en la letra "R", seguida del número indicativo de la revisión y deberá contener una letra indicativa de la expedición del documento (por ejemplo: 6160-DC-16502-E-R1A). Para la primera emisión del documento siempre se utilizará "R0A" para indicar que el documento está en situación de análisis para aprobación conforme apartado 7.1.

En el momento de la aprobación del documento por ITAIPU, la letra indicativa de la emisión debe ser eliminada, manteniendo solamente "R1". En caso de que el documento no sea aprobado o reciba la situación de aprobado con comentarios (consulte apartado 7.2), se debe mantener la letra. En este caso, el CONTRATISTA debe atender los comentarios de correcciones propuestos por ITAIPU y reenviar el documento en la emisión superior, "R1B", para nuevo análisis.

En el caso de que el documento, entregado al solicitante de la propia ITAIPU o CONTRATISTA para revisión esté formado por archivos híbridos, o sea, archivos que tengan que estar juntos para formar una imagen (.DWG .CAL), o (.DWG .JPG), o (.DWG .JPG), o (.DWG + .JPG), éstos deberán ser devueltos conforme fueron entregados, con la misma cantidad de archivos (salvo en la condición de vectorización del archivo *raster*), observando únicamente que: a) las revisiones se actualizan en todos los archivos según las reglas de revisión de ITAIPU (por ejemplo, los archivos entregados en la R0, vuelven como R1), y; b) las configuraciones para la apertura del archivo híbrido sean correctas en el software, apuntando siempre a una ruta relativa y en que los archivos estén en la misma carpeta. En el ejemplo siguiente se muestra la situación de actualización de los archivos híbridos:

6160DC16502P(1)R1.DWG

6160DC16502P(1)R1.CAL

A cada envío o reenvío de documento en revisión intermedia (R1A, R1B, R1C ...) los archivos se tramitarán en medio digital hasta su aprobación final según lo comentado en el apartado 7.1

El documento aprobado, archivos electrónicos editables y físicos, serán entregados por el CONTRATISTA sin la letra indicativa de versión intermedia conforme apartado 7.1.

7.4 CANCELACIÓN, ANULACIÓN Y ELIMINACIÓN DE DOCUMENTOS

La cancelación de un documento técnico sólo podrá ser realizado cuando el mismo ya ha sido aprobado y/o emitido por ITAIPU, en este caso el documento deberá pasar por una revisión de cancelación. En el caso de documento que nunca ha sido aprobado y se decida desistir de la emisión, se debe proceder simplemente a su anulación. A continuación se muestra la tabla con la indicación de estatus y condiciones previas:

Tabla 7 - Criterios para recibir estatus CN, AN y EL

Código	Descripción	Revisión	Definición	Requisito
CN	CANCELADO	Sin Letra	El documento no está más vigente o no retrata más la obra o el equipo.	Revisión igual o superior a R0. Debe realizarse una revisión para la cancelación del documento.
AN	ANULADO	Con Letra	Utilizado cuando juzgue no ser más necesaria la emisión del documento, siendo así no formará parte del proyecto, pero por interés técnico o financiero debe ser mantenido en el acervo.	Requisito: El documento no puede tener alguna revisión APROBADA (revisión inferior a R0). No necesita revisión para recibir el Estatus de ANULADO
EL	ELIMINADO	Con Letra	Eliminar y liberar el número en el sistema. En caso de que el documento ya haya sido aprobado el documento deberá ser cancelado y no eliminado o anulado.	El documento que no ha sido aprobado, no formará parte del proyecto y debe ser completamente excluido del sistema, No necesita revisión para recibir el Estatus de ELIMINADO

REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS

Los documentos que se enumeran a continuación se mencionan en el texto de esta especificación. En caso de divergencia, prevalecerán los requisitos establecidos en las Especificaciones, Contrato u Orden de Compra.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR6023: información y documentación - referencias - elaboración.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7480: acero para armaduras para estructuras de H° A° - especificación.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10068: hoja de plano - disposición y dimensiones - estandarización.

2711-10-00001-P: criterio de codificación para conductores y cables eléctricos de la central hidroeléctrica y área prioritaria.

REFERENCIAS DOCUMENTALES

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6492: representación de proyectos de arquitectura.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8196: plano técnico - empleo de escalas.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8402: ejecución de caracteres para escritura en plano técnico - procedimiento.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8403: aplicación de líneas en planos - tipos de líneas - anchuras de las líneas - Procedimiento.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8404: indicación del estado de las superficies en los planos técnicos - procedimiento.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8993: representación convencional de partes roscadas en planos técnicos - procedimiento.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10067: principios generales de representación en planos técnicos - procedimiento.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10126: dimensionado en diseño técnico.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10582: presentación de la hoja para plano técnico - procedimiento.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12298: representación de área de corte por medio de sombras en plano técnico - procedimiento.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13142: plano técnico - plegado de copia.