

CARACTERÍSTICAS GEOTECNICAS

ESTUDIO GEOTECNICO:
ING. ENCARGADO: PEDRO PICO, Ingeniero Civil, MSc Geotecnia - M.P. 68202-259231 STD .
CAPACIDAD PORTANTE (Qa): 20.0[ton/m²] SEGÚN ESTUDIO DE SUELOS
PROF. DE CIMENTACIÓN: -1.00[m] MEDIDO DESDE TERRENO NATURAL SEGÚN ESTUDIO DE SUELOS

TOMA DE MUESTRAS

LAS MUESTRAS PARA LAS PRUEBAS DE RESISTENCIA CORRESPONDIENTES A CADA CLASE DE CONCRETO, DEBEN ESTAR CONFORMADAS CUANDO MENOS POR UNA PAREJA DE CILINDROS TOMADOS NO MENOS DE UNA VEZ POR DÍA, NI MENOS DE UNA VEZ POR CADA 40m² DE CONCRETO O UNA VEZ POR CADA 200m² DE ÁREA DE LOSAS O MUROS. COMO MÍNIMO DEBE TOMARSE UNA PAREJA DE MUESTRAS DE CONCRETOS DE COLUMNAS POR PISO. DE IGUAL MANERA, COMO MÍNIMO DEBE TOMARSE UNA PAREJA DE MUESTRAS POR CADA 25 SACHADAS DE CADA CLASE DE CONCRETO. UN ENSAYO DE RESISTENCIA DEBE SER EL RESULTADO DEL PROMEDIO DE RESISTENCIA DE 2 CILINDROS TOMADOS DE UNA MISMA MEZCLA ENSAYADOS A LOS 28 DÍAS, O A LA EDAD ESPECIFICADA EN CASO DE QUE SEA DIFERENTE DE 28 DÍAS.

INVESTIGACIÓN DE LOS RESULTADOS BAJOS EN LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA

SI EN CUALQUIER ENSAYO DE RESISTENCIA (PROMEDIO DE 2 CILINDROS) EN CILINDROS CURADOS EN EL LABORATORIO, RESULTA MENOR EN 3.50 MPa QUE f_c, O SI LOS ENSAYOS DE CILINDROS CURADOS BAJO CONDICIONES DE CAMPO INDICAN DEFICIENCIAS EN LA PROTECCIÓN O EL CURADO DEL CONCRETO, DEBEN TOMARSE LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA ASEGURAR QUE LA CAPACIDAD DE CARGA DE LA ESTRUCTURA NO SE HAYA COMPROMETIDO.

SI SE CONFIRMA QUE LA CAPACIDAD DE SOPORTAR CARGA DE LA ESTRUCTURA SE HA REDUCIDO SIGNIFICATIVAMENTE, SE PUEDE APELAR AL ENSAYO SOBRE NÚCLEOS EXTRAIDOS DE LA ZONA EN DUDA, DE ACUERDO CON LA NORMA NTC 3658. EN TAL CASO DEBEN TOMARSE 3 NÚCLEOS POR CADA ENSAYO DE RESISTENCIA QUE HAYA SIDO INFERIOR EN 3.50 MPa, O MÁS A f_c. EN CASO DE QUE EL CONCRETO DE LA ESTRUCTURA VAYA A ESTAR SECO DURANTE LAS CONDICIONES DE SERVICIO, LOS NÚCLEOS DEBEN SECARSE AL AIRE (ENTRE 15°C Y 30°C DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA MENOR DEL 60%), DURANTE 7 DÍAS ANTES DEL ENSAYO, Y DEBEN PROBARSE SECOS. SI EL CONCRETO DE LA ESTRUCTURA VA A ESTAR MÁS QUE SUPERFICIALMENTE HÚMEDO DURANTE LAS CONDICIONES DE SERVICIO, LOS NÚCLEOS DEBEN SUMERGIRSE EN AGUA POR LOS MENOS DURANTE 40 HORAS Y ENSAYARSE HÚMEDOS.

EL CONCRETO DE LA ZONA REPRESENTADA POR LOS NÚCLEOS SERÁ ESTRUCTURALMENTE ADECUADO, SI EL PROMEDIO DE LOS 3 NÚCLEOS RESULTA POR LO MENOS IGUAL AL 85% DE FC, Y SI NINGÚN NÚCLEO PRESENTA UNA RESISTENCIA MENOR DEL 75% DE f_c. PARA COMPROBAR LA PRECISIÓN DEL ENSAYO SE PUEDEN VOLVER A TOMAR Y ENSAYAR NÚCLEOS EN LOS LUGARES QUE PRESENTARON RESULTADOS DUDOSOS.

CURADO DEL CONCRETO

EL CONCRETO DIFERENTE DEL DE ALTA RESISTENCIA TEMPRANA, DEBE MANTENERSE A UNA TEMPERATURA POR ENCIMA DE LOS 10°C Y HÚMEDO PARA PERMITIR SU HIDRATACIÓN, POR LO MENOS DURANTE LOS PRIMEROS 7 DÍAS CONTADOS A PARTIR DE SU VACIADO.

EL CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA TEMPRANA DEBE MANTENERSE A UNA TEMPERATURA POR ENCIMA DE LOS 10°C Y HÚMEDO PARA PERMITIR SU HIDRATACIÓN, POR LO MENOS DURANTE LOS PRIMEROS 3 DÍAS CONTADOS A PARTIR DE SU VACIADO.

PARA ACELERAR EL AUMENTO DE RESISTENCIA Y REDUCIR EL TIEMPO DE FRAGUADO, PUEDE EMPLEARSE EL CURADO CON VAPOR A ALTA PRESIÓN, VAPOR A PRESIÓN ATMOSFÉRICA, CALOR Y HUMEDAD, O CUALQUIER OTRO PROCESO PREVIAMENTE APROBADO. LOS ANTERIORES PROCESOS DEBEN PROPORCIONAR AL CONCRETO UNA DURABILIDAD AL MENOS EQUIVALENTE A LA ESPERADA UTILIZANDO LOS MÉTODOS DE CURADO DESCRITOS AL COMIENZO.

ACERO DE REFUERZO (NORMA NTC 2289)

BARRAS $\phi > 1/4"$	f _y : 420 [MPa]
BARRAS $\phi \leq 1/4"$	f _y : 252 [MPa]
GRAFILES	f _y : 420 [MPa]
MALLA ELECTROSOLDADA	f _y : 420 [MPa]

EL ACERO DE REFUERZO DEBE CUMPLIR CON LA CALIDAD SOBRE RESISTENCIA, DE ACUERDO CON LAS NORMAS 161, 245, 248, DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y ASTM A-706. LA INTERVENTORÍA DEBERÁ EXIGIR LOS CERTIFICADOS DE CALIDAD Y RESISTENCIA DEL ACERO SUMINISTRADO POR EL PROVEEDOR.

EN CASO DE USAR ANCLAJES DE TIPO SOLDADOS O MECÁNICOS, DEBE CONSULTARSE EL NUMERAL C.12.14.3-EMPALMES SOLDADOS Y MECÁNICOS DE LA NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMO-RESISTENTE NSR-10.

EN LAS ZONAS DE EMPALME POR TRASLAPO, DEBE GARANTIZARSE EL PASO DEL CONCRETO CON UNA DISTANCIA LIBRE ENTRE BARRAS DE 25.4mm.

EN TODAS LAS COLUMNAS, LOS GANCHOS DE CONFINAMIENTO, DEBERÁN ABRAZA LA BARRA LONGITUDINAL Y EL ESTRIBO CERRADO PARA GARANTIZAR CONFINAMIENTO, EVITAR PANDEO DEL REFUERZO LONGITUDINAL Y NO DEJAR LONGITUDES NO SOPORTADAS DE ESTRIBO CERRADO MAYOR ES A 350mm

LOS GANCHOS SUPLEMENTARIOS DEBEN ALTERNARSE. SE PERMITE REALIZAR ESTRIBOS CERRADOS EN MÁXIMO DOS PIEZAS.

LOS TRASLAPOS DE LOS REFUERZOS LONGITUDINALES DE LAS COLUMNAS, DEBEN ALTERNARSE EN LASECCIÓN TRASVERSAL. SE PERMITE TRASLAPO ÚNICAMENTE EN EL TERCIO CENTRAL DE LA LONGITUD LIBRE DE COLUMNA. ACCIÓN DE LA FUERZA DE CONFINAMIENTO.

RECUBRIMIENTOS GENERALES PARA EL PROYECTO

- 1) CIMENTACIÓN CONTRA CONCRETO CICLOPEO O LIMPIEZA: 5.0cm
- 2) PEDESTALES DE CONCRETO FUNDIDOS CONTRA FORMALETA: 5.0cm
- 3) MUROS DE CONTENCIÓN FUNDIDOS CONTRA EL SUELO: 7.5cm

NOTAS ADICIONALES

SE DEBEN EVITAR INFILTRACIONES EXTERIORES POR AGUAS LLUVIAS QUE ALTEREN LAS CONDICIONES DE HUMEDAD DEL SUELO. LAS ZONAS VERDES QUE SE PROYECTEN DEBEN POSEER BERMAS Y SISTEMAS DE EVACUACIÓN RÁPIDA DE AGUAS PARA EVITAR INFILTRACIÓN QUE ALTERE LA HUMEDAD DEL SUELO. LOS MATERIALES DE RELLENO DE LAS EXCAVACIONES PARA LA CIMENTACIÓN DEBERÁN SER DE CARACTERÍSTICAS GRANULARES PARA EVITAR LA SATURACIÓN POR ASCENSIÓN CAPILAR DESDE EL NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS QUE SE PUEDAN PRESENTAR EN LAS EDIFICACIONES VECINAS.

PARA EL MANEJO DE LOS NIVELES FREÁTICOS QUE SE PUEDAN ENCONTRAR, SE DEBEN IMPLEMENTAR POZOS DE ACHIQUE O DE ABATIMIENTO DE NIVELES FREÁTICOS, MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TUBOS DE CONCRETOS PREFABRICADOS RANURADOS, DESDE ESTOS POZOS SE DEBE BOMBLEAR LAS AGUAS CAPTADAS POR LAS ZANJAS Y EL POZO, HASTA LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO. SE DEBE GARANTIZAR UN BOMBEO CONTINUO PARA MANTENER EN BUENAS CONDICIONES LAS EXCAVACIONES.

EN CASO DE IMPLEMENTAR RELLENOS PARA NIVELACIÓN Y ADECUACIÓN DEL LOTE, SE DEBE RETIRAR TODA LA CAPA VEGETAL. LOS MATERIALES A EMPLEAR PARA ESTOS RELLENOS DEBEN SER SELECCIONADOS O MATERIALES DE RECEBO COMPACTADOS EN CAPAS NO MAYORES A 25CM AL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO DE DICHO MATERIAL.

NOTAS REVISIÓN INFORMACIÓN ESTRUCTURAL:

- 1) SE DEBE VERIFICAR POR PARTE DEL PROPIETARIO Y/O CONSTRUCTOR: LOS BORDES DE PLACA, LA UBICACION DE VACÍOS, DIMENSIONES DE COLUMNAS, PANTALLAS, ESCALERAS, ETC. DE ACUERDO AL PROYECTO ARQUITECTONICO, INCLUYENDO: LAS ALTURAS LIBRES Y ESPESORES DE PLACAS EN LOS ENTREPISOS.
- 2) CUALQUIER MODIFICACION ARQUITECTONICA QUE IMPLIQUE UN AJUSTE ESTRUCTURAL, DEBE SER INFORMADO, POR ESCRITO INDICANDO EL ELEMENTO MODIFICADO, SU UBICACION EN PLANTA, NIVEL, TIPO DE AJUSTE ETC.
- 3) AJUSTES ARQUITECTONICOS NO INFORMADOS DE ACUERDO AL NUMERAL ANTERIOR NO COMPROMETEN LA RESPONSABILIDAD DEL CONSULTOR ESTRUCTURAL EN EL DISEÑO FINAL ENTREGADO AL PROPIETARIO.
- 4) TODAS LAS MEDIDAS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES SE DEBEN VERIFICAR CON BASE A LOS PLANOS ARQUITECTONICOS.

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:

LAS SIGUIENTES OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES SON TOMADAS DEL ESTUDIO DE SUELOS REALIZADO PARA ESTE PROYECTO.

SE DEBE TENER EN CUENTA QUE EN TODOS LOS CASOS LA EXCAVACIÓN PRESENTARÁ DIFERENCIAS, DE ESTE MODO EL SUPERVISOR PODRÁ TOMAR MEDIDAS Y DECISIONES DE ACUERDO A LA COMODIDAD, A MANERA DE AMINORAR POSIBLES RIESGOS EN EDIFICACIONES VECINAS Y PERSONAL.

A CONTINUACIÓN, SE DETALLAN ALGUNAS RECOMENDACIONES A TENER EN CUENTA SEGÚN LO ESTIPULADO EN LA NSR10.

- NO SE PLANTAN EXCAVACIONES IMPORTANTES, PERO EN CASO DE REALIZARSE UNA CON PROFUNDIDAD MAYOR A 2,0M DEBERÁ HACERSE ENTIBACIÓN.
- LOS SUELOS QUE SE COMPACTEN DEBEN TENER UN PORCENTAJE MÍNIMO DEL 95% DE LA DENSIDAD MÁXIMA ENCONTRADA EN LABORATORIO MEDIANTE ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO.
- DEBE USARSE UN MORTERO DE LIMPIEZA DE ESPESOR 3CM PARA EVITAR EL CONTACTO DIRECTO DEL SUELO Y ELEMENTOS EN CONCRETO REFORZADO O CONCRETO SIMPLE (MUROS, ZAPATAS ETC.)
- SE RECOMIENDA QUE LA EXPOSICIÓN DEL SUELO O ROCA NO SEA SUPERIOR A 24 HORAS; POR ESTA RAZÓN SE RECOMIENDA COLOCAR UN SOLADO O CONCRETO POBRE EN TODA EL ÁREA, PUEDE REFORZARSE CON UNA MALLA DE GALLINERO PARA EVITAR AGRIETAMIENTOS.
- SE DEBE DISPONER UN SITIO PARA DESECHAR EL MATERIAL DE LAS EXCAVACIONES Y UN CAMINO PARA EL ACARREO DEL MISMO. ESTOS MATERIALES SE DEBEN DEPOSITAR A NO MENOS DE 0.60 M DEL BORDE DE LA EXCAVACIÓN.
- SE DEBE REALIZAR UNA EXCAVACIÓN A LA VEZ Y EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE FUNDIR LA ZAPATA RESPECTIVA Y REALIZAR LOS RELLENOS EN FORMA ADECUADA.
- EN CASO DE QUE LA LLUVIA INUNDE ZANJAS O SATURE LOS TALUDES GENERADOS POR CORTES, ES IMPRESCINDIBLE HACER UNA REVISIÓN MINUCIOSA Y DETALLADA ANTES DE REANUDAR LOS TRABAJOS.
- SI SE ENCUENTRAN CAPAS DE TIERRA POCO CONSISTENTES O GRANDES BLOQUES DE ROCA, ESTOS DEBEN REMOVERSE COMENZANDO DESDE LA PARTE SUPERIOR DE LA EXCAVACIÓN.
- LA EXCAVACIÓN DEBE POSEER UN TERRAPLÉN CONTRA LA ENTRADA DE AGUA EN CASO DE LLUVIAS.
- AL FINAL DE CADA JORNADA DE TRABAJO Y CUANDO SE PRESENTEN LLUVIAS SE CUBRIRÁ LA EXCAVACIÓN CON UN MATERIAL IMPERMEABLE Y SE DEBERÁ SEÑALIZAR LA LOCALIZACIÓN DE LA EXCAVACIÓN.
- DEBE COLOCARSE ESCALERA QUE CUBRA TODA LA PROFUNDIDAD DE LA EXCAVACIÓN Y SOBRESALGA DE LA MISMA EN EL CASO DE QUE SE NECESITE.
- TODOS LOS TRABAJADORES DEBERÁN USAR ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP).
- DEBE HACERSE RESPONSABLE A UNA PERSONA COMPETENTE DE VERIFICAR Y REALIZAR INSPECCIONES FRECUENTES DEL APUNTALAMIENTO (SI SE REQUIERE) Y SE DEBEN DAR INSTRUCCIONES A TODOS LOS TRABAJADORES PARA QUE SE COMUNIQUEN INMEDIATAMENTE CUALQUIER INDICIO DE DEBILIDAD.
- SE RECOMIENDA EL ACOMPAÑAMIENTO DE UN GEOTECNISTA DURANTE LA FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN QUIEN VERIFICARÁ Y APROBARÁ LOS NIVELES DE CIMENTACIÓN DE ACUERDO CON LOS ESTRATOS DEL SUELO, LOS PROCEDIMIENTOS Y EL COMPORTAMIENTO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS EXCAVACIONES, RELLENOS, OBRAS DE ESTABILIZACIÓN Y/O ACTIVIDADES PARA LA ADECUACIÓN O MEJORAMIENTO DEL TERRENO. UNA VEZ CONSTRUIDAS LAS OBRAS SE RECOMIENDA UN MONITOREO DE LA MISMA DURANTE UN TIEMPO PRUDENCIAL (SEIS MESES), CON EL FIN DE VERIFICAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS MISMOS.

IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE

SE DEBEN EVITAR INFILTRACIONES EXTERIORES POR AGUAS LLUVIAS QUE ALTEREN LAS CONDICIONES DE HUMEDAD DEL SUELO. LAS ZONAS VERDES QUE SE PROYECTEN DEBEN POSEER BERMAS Y SISTEMAS DE EVACUACIÓN RÁPIDA DE AGUAS PARA EVITAR INFILTRACIÓN QUE ALTERE LA HUMEDAD DEL SUELO. SE SUGIEREN FILTROS TIPO FRANCÉS LOS CUALES PERMITEN SER INSTALADOS CON FACILIDAD EN LA VIVIENDA Y GARANTIZAN UN DRENAJE ÓPTIMO DE LAS AGUAS.

LOS MATERIALES DE RELLENO DE LAS EXCAVACIONES PARA LA CIMENTACIÓN Y LA LOZA DEL PRIMER PISO DEBERÁN SER DE CARACTERÍSTICAS GRANULARES PARA EVITAR LA SATURACIÓN POR ASCENSIÓN CAPILAR DESDE LOS NIVELES FREÁTICOS QUE SE PUEDAN PRESENTAR EN LAS EDIFICACIONES VECINAS.

NOTAS PARA LA ESTRUCTURA METÁLICA

1. SE DEBE VERIFICAR QUE LAS COTAS, NIVELES Y LONGITUDES SE AJUSTEN CORRECTAMENTE A LAS CONDICIONES DEL SITIO DE IMPLANTACIÓN.
2. LOS NIVELES Y COTAS MOSTRADOS SE BASAN EN EL LEVANTAMIENTO REALIZADO.
3. LOS PLANOS DE TALLER Y MONTAJE DEBEN SER REALIZADOS POR EL CONSTRUCTOR DE LA ESTRUCTURA METÁLICA.
4. LOS PLANOS DE TALLER Y MONTAJE DEBEN SER VERIFICADOS Y CHEQUEADOS POR EL DISEÑADOR ESTRUCTURAL DEL PROYECTO.
5. LA INTERVENTORÍA DEBE APROBAR LOS PLANOS Y MANIOBRAS DE IZAJE PROPUESTOS POR EL CONSTRUCTOR DE LA OBRA METÁLICA.
6. LA SOLDADURA DEBE SER APLICADA SEGÚN EL CÓDIGO DE SOLDADURA PARA PUENTES, BRIDGE WELDING CODE AWS D.15-2015 POR PERSONAL DEBIDAMENTE CALIFICADO SEGÚN AWS D.15.
7. LAS SOLDADURAS INDICADAS DEBEN SER APLICADAS EN TALLER A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO EN EL PLANO DE DISEÑO.
8. TODAS LAS SOLDADURAS DEBEN SER VERIFICADAS MEDIANTE INSPECCIÓN VISUAL Y POR LO MENOS EL 10% DE ESTAS DEBEN SER CHEQUEADAS MEDIANTE TINTAS PENETRANTES.
9. LOS PERNOS DEBEN SER EN ACERO ASTM-A325 INCLUYENDO LA ROSCA EN EL PLANO DE CORTE. SUS DIMENSIONES DEBEN AJUSTARSE A LAS NORMAS ANSI-B18.2.1. TUERCAS FABRICADAS BAJO NORMA ASTM-A563 GR. B.H3 O C3 O ASTM A194 GR. 2H. ARANDELAS PLANAS FABRICADA BAJO NORMA ASTM F436.
10. LAS ESTRUCTURAS SE DEBEN PINTAR EN COLOR NEGRO PARA LA CORRESPONDIENTE IDENTIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA, DIMENSIONES Y ENSAMBLE. NO SE PERMITE REALIZAR CORTES PERFORACIONES O MARCADO DESPUES DE PINTADO.
11. TODAS LAS PERFORACIONES SE DEBEN REALIZAR CON TAMAÑO DE PERFORACIONES ESTÁNDAR A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
12. EN LAS PLACAS BASE SE INDICAN PERFORACIONES SOBREGRANDADAS CON EL FIN DE FACILITAR EL ENSAMBLAJE DE LA ESTRUCTURA METÁLICA A LA ESTRUCTURA DE CONCRETO, SE DEBEN SEGUIR LAS SIGUIENTES PAUTAS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PLATINAS DE LA PLACA BASE:
 - MORTERO DE NIVELACIÓN: SIKAGROUT 212 O EQUIVALENTE. PARA SU APLICACIÓN SE DEBEN SEGUIR LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.
 - ANTES DE FUNDIR EL MORTERO DE NIVELACIÓN SE DEBE GARANTIZAR LA NIVELACIÓN, ALINEACIÓN Y PLOMO DE TODOS LOS ELEMENTOS.
 - SE DEBE FUNDIR EL MORTERO DE NIVELACIÓN ANTES DE APLICAR CARGAS DIFERENTES AL PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA.
 - TODOS LOS PERNOS DE ANCLAJE Y ELEMENTOS EMBEBIDOS DEBEN CUMPLIR CON LAS TOLERANCIAS MÁXIMAS DEFINIDAS EN EL NTC 5832.
13. PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y ESQUEMA DE PINTURA:
 - SSPC-SP3 LIMPIEZA CON HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS O NEUMÁTICAS
 - RECUBRIMIENTO BASE: ANTICORROSIVO EPÓXICO 2 A 3 MILS (SE PUEDE USAR FOSFATO DE ZINC)
 - RECUBRIMIENTO DE ACABADO: ALQUÍDICO COLOR DEFINIDO CON BASE EN PROYECTO ARQUITECTÓNICO: 1 A 2 MILS - OPCIONAL
 - SE RECOMIENDA APLICAR EL RECUBRIMIENTO BASE EN PLANTA Y EL DE ACABADO EN OBRA.
14. SE RECOMIENDA UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA ESTRUCTURA CADA 10 AÑOS PARA GARANTIZAR LA VIDA ÚTIL DE LA ESTRUCTURA. EL MANTENIMIENTO INCLUYE LIMPIEZA TIPO SSPC-SP2 EN ZONAS LOCALES CON PRESENCIA DE CORROSIÓN, APLICACIÓN DE ANTICORROSIVO DE CONFORMIDAD CON LOS REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO.
15. SE DEBE REALIZAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE TODOS LOS PUNTOS DE ÓXIDO EN LOS PERFILES DE ACERO EXISTENTE INCLUYENDO SUS CONEXIONES Y BARANDAS.
16. LOS PERNOS DE LAS CONEXIONES 5, 6 Y 7 SE DEBEN INSTALAR CON UNA TENSIÓN MÍNIMA DEFINIDA EN LA TABLA F.2.10.3-1 DE LA NSR-10.

Tabla F.2.10.3-1
Mínima Tensión de Instalación de los Pernos, kilonewtons*
Pernos con diámetro en pulgadas

Tamaño del perno mm (pulgadas)	Grupo A Pernos ASTM A325, ASTM F1852	Grupo B Pernos ASTM A490, ASTM F2280
12.7 (1/2")	53	67
15.9 (5/8")	84	107
19.1 (3/4")	125	156
22.2 (7/8")	173	218
25.4 (1")	227	285
28.6 (1 1/8")	249	356
31.8 (1 1/4")	316	454
34.9 (1 3/8")	378	538
38.1 (1 1/2")	458	658

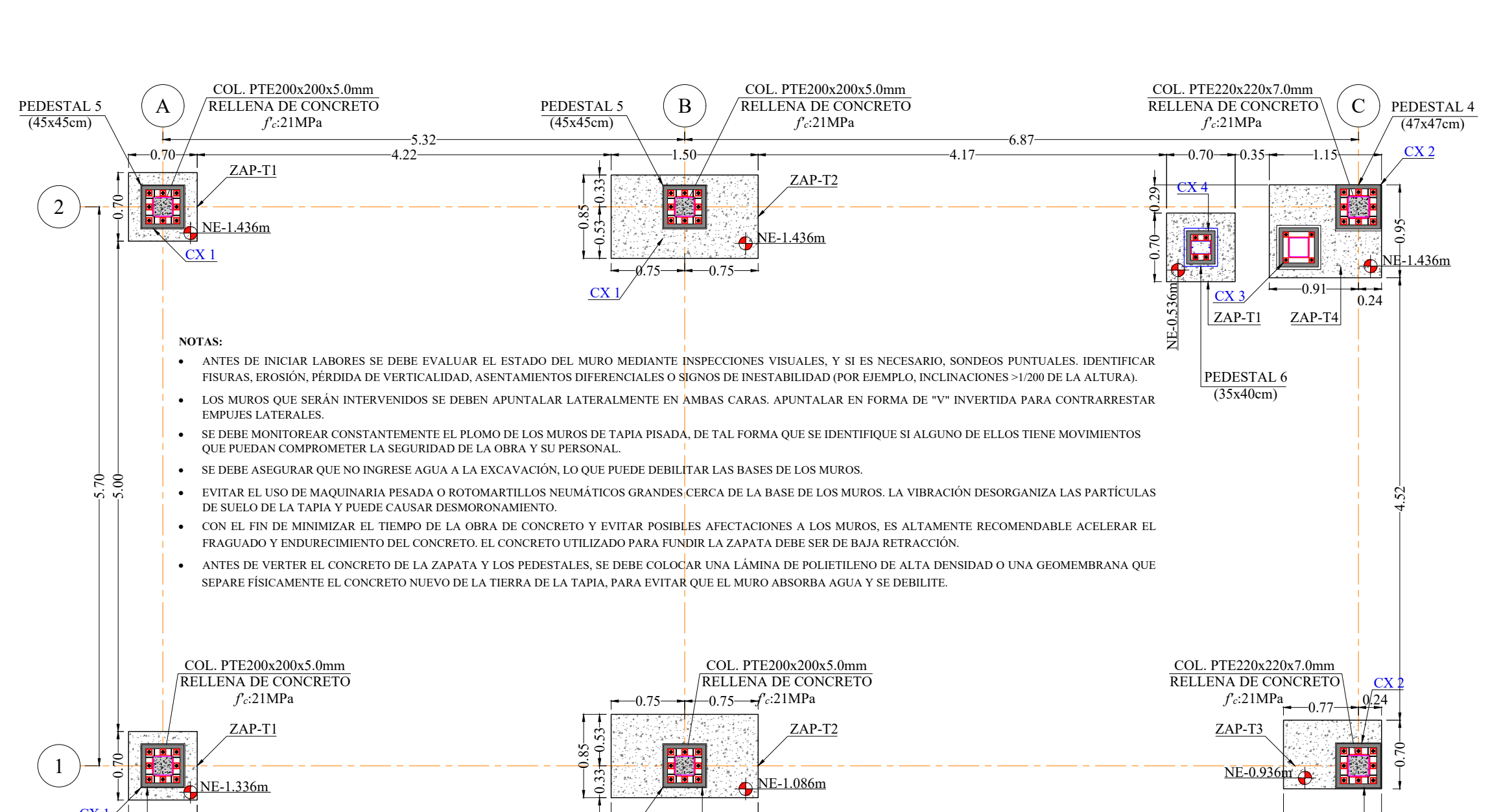
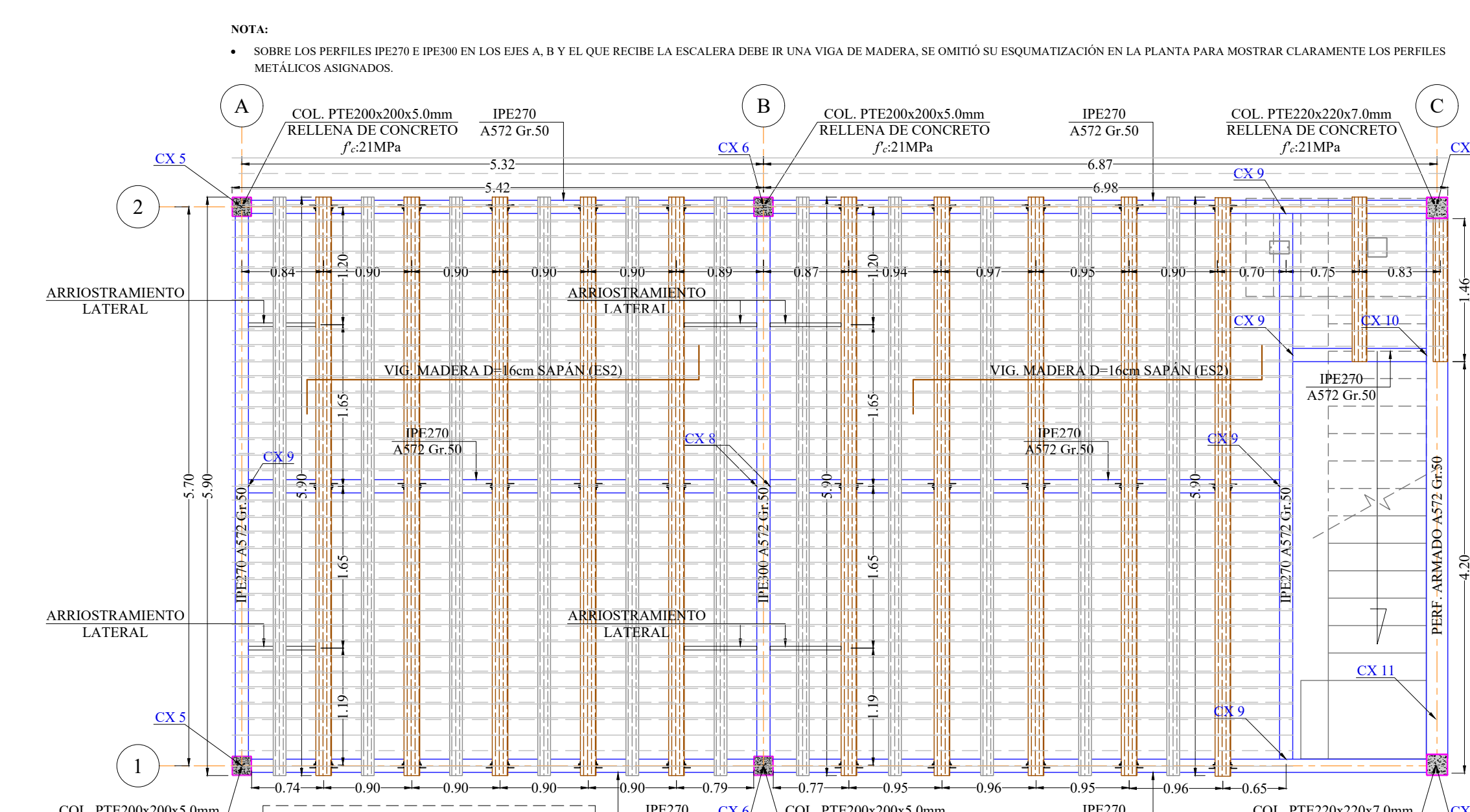
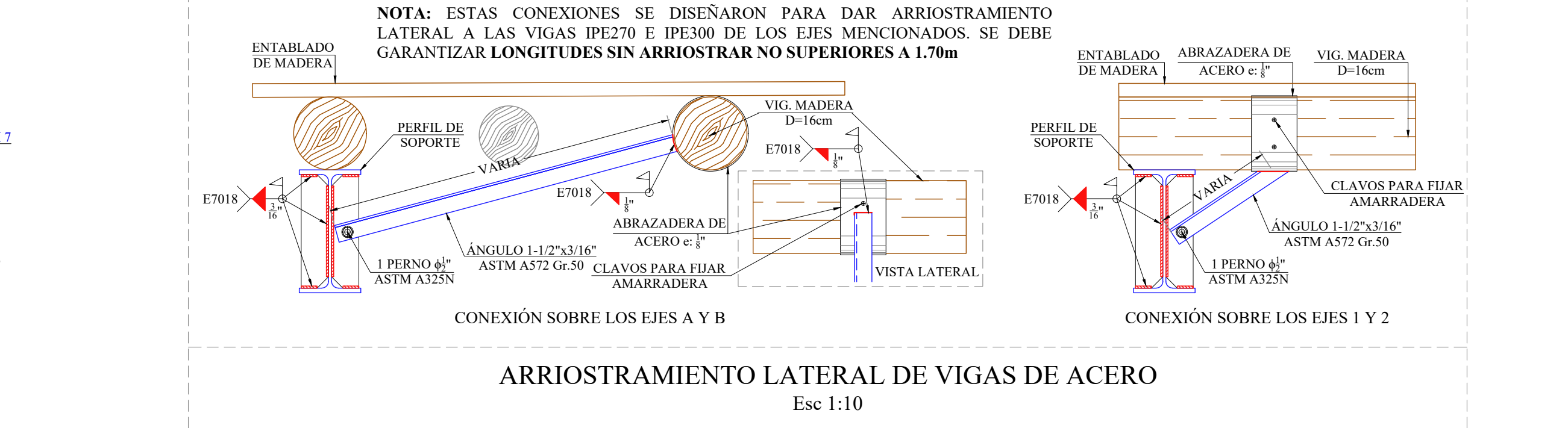
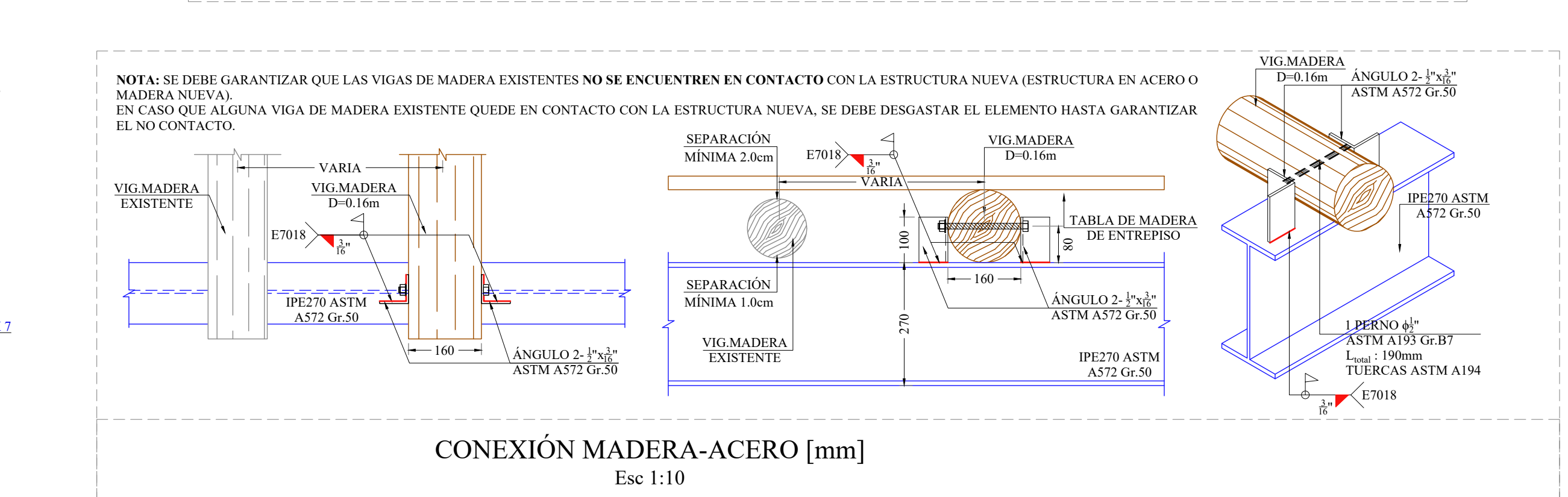
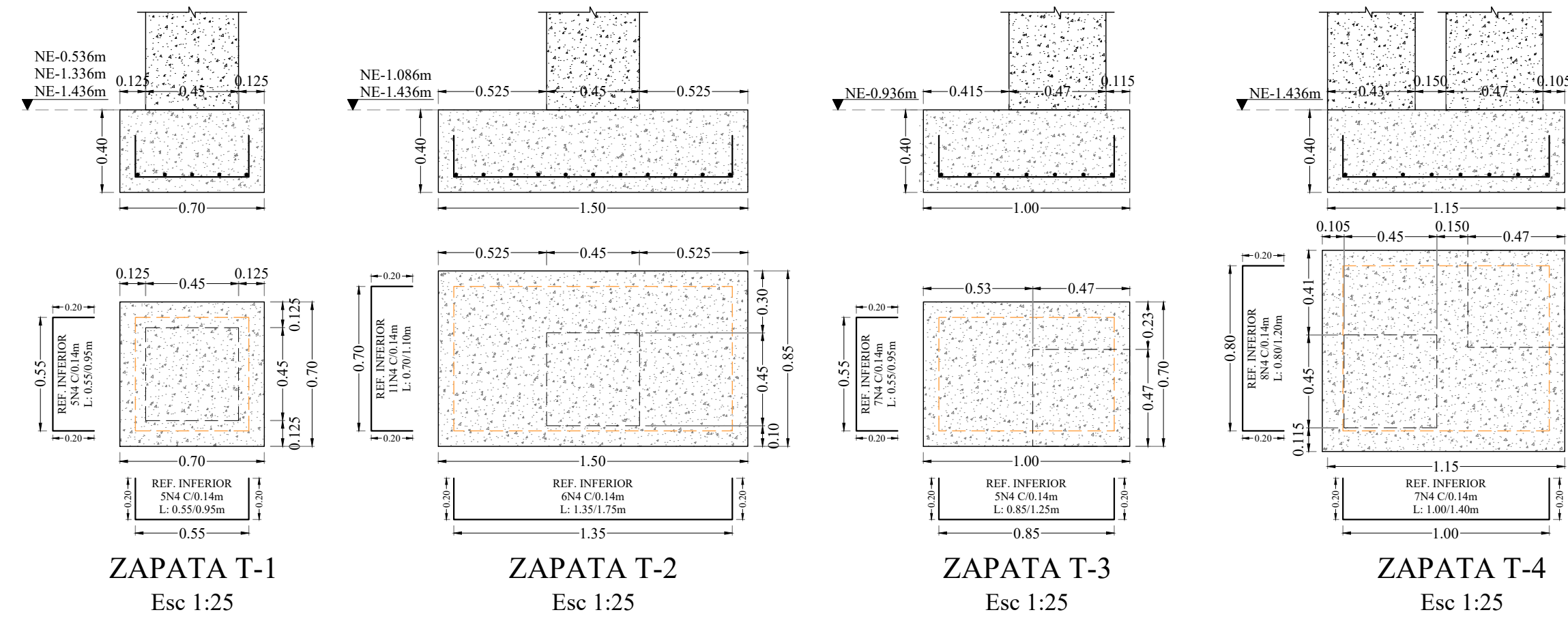
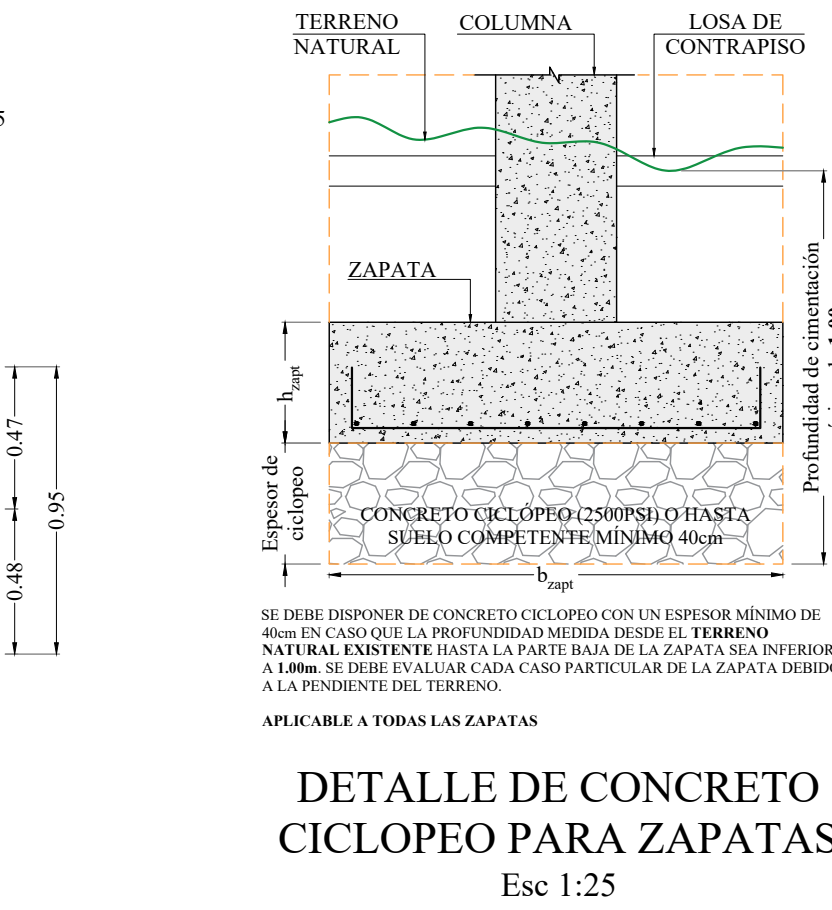
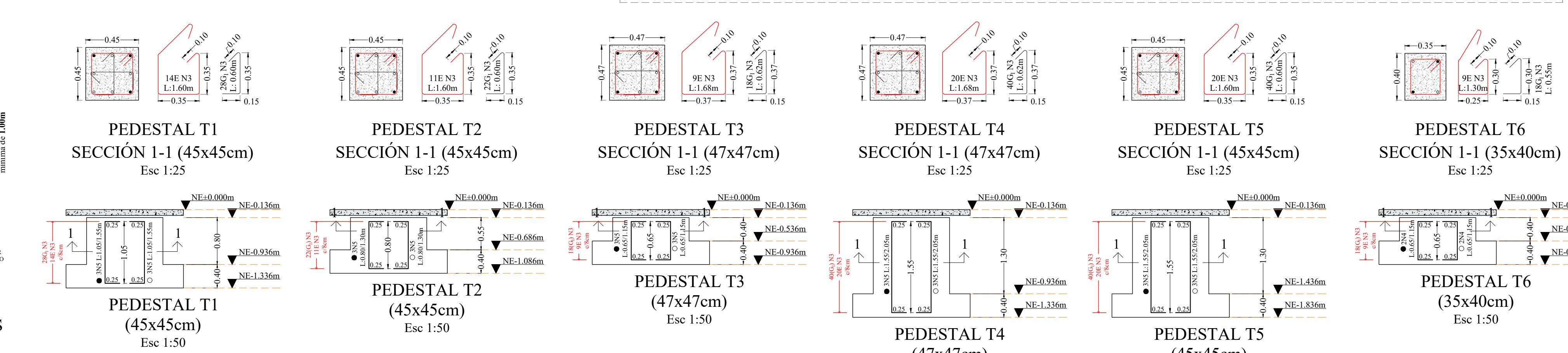
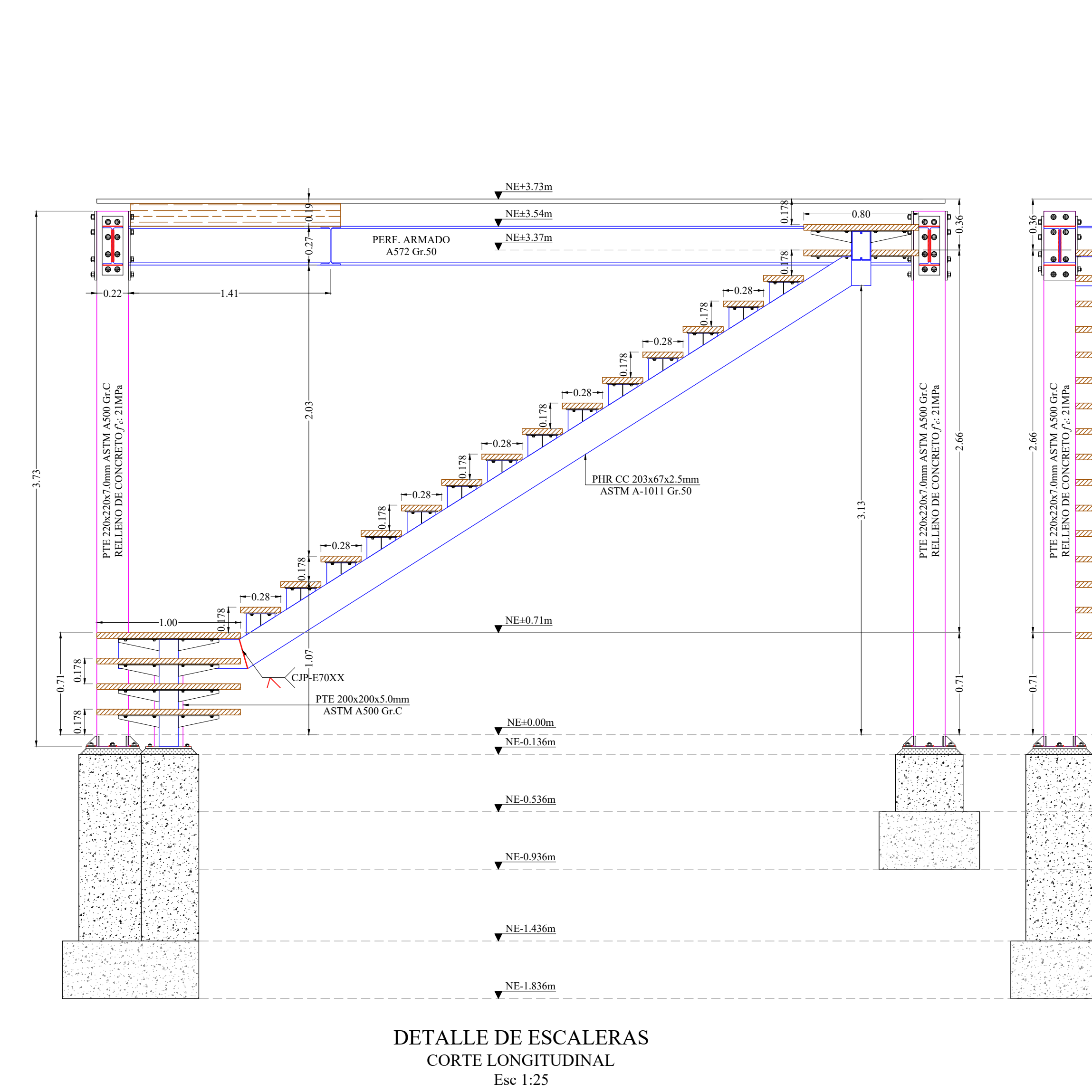
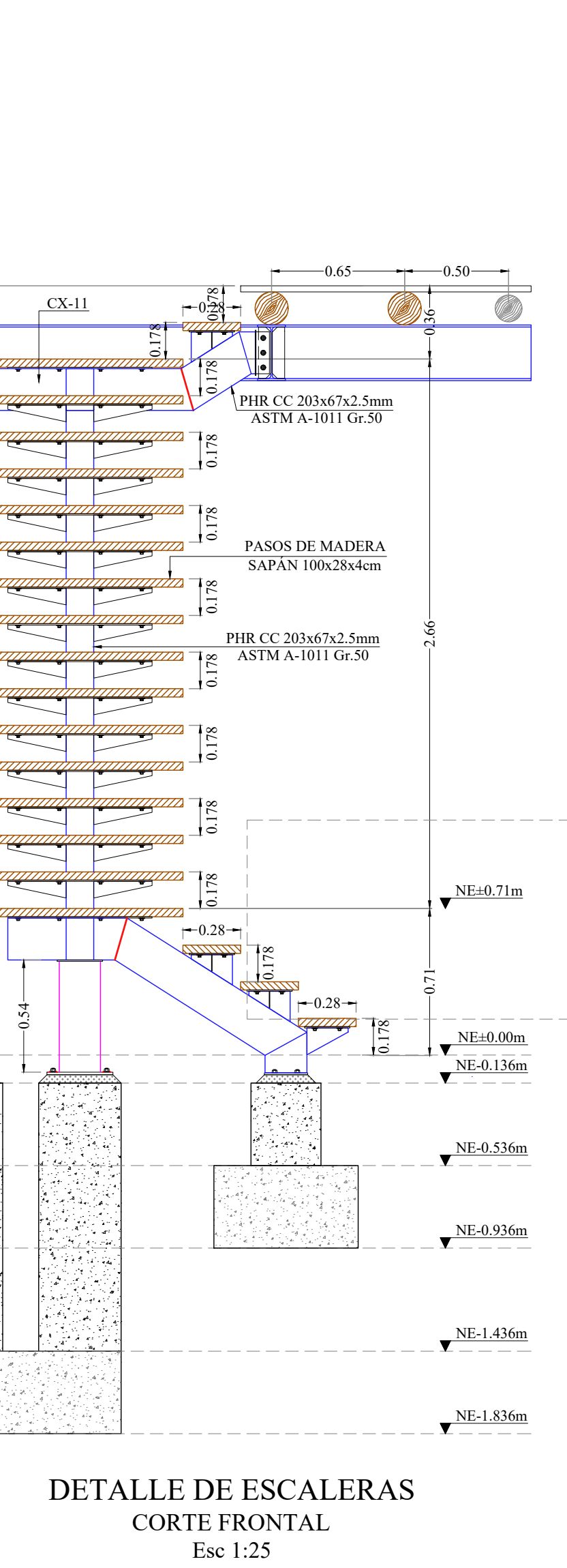
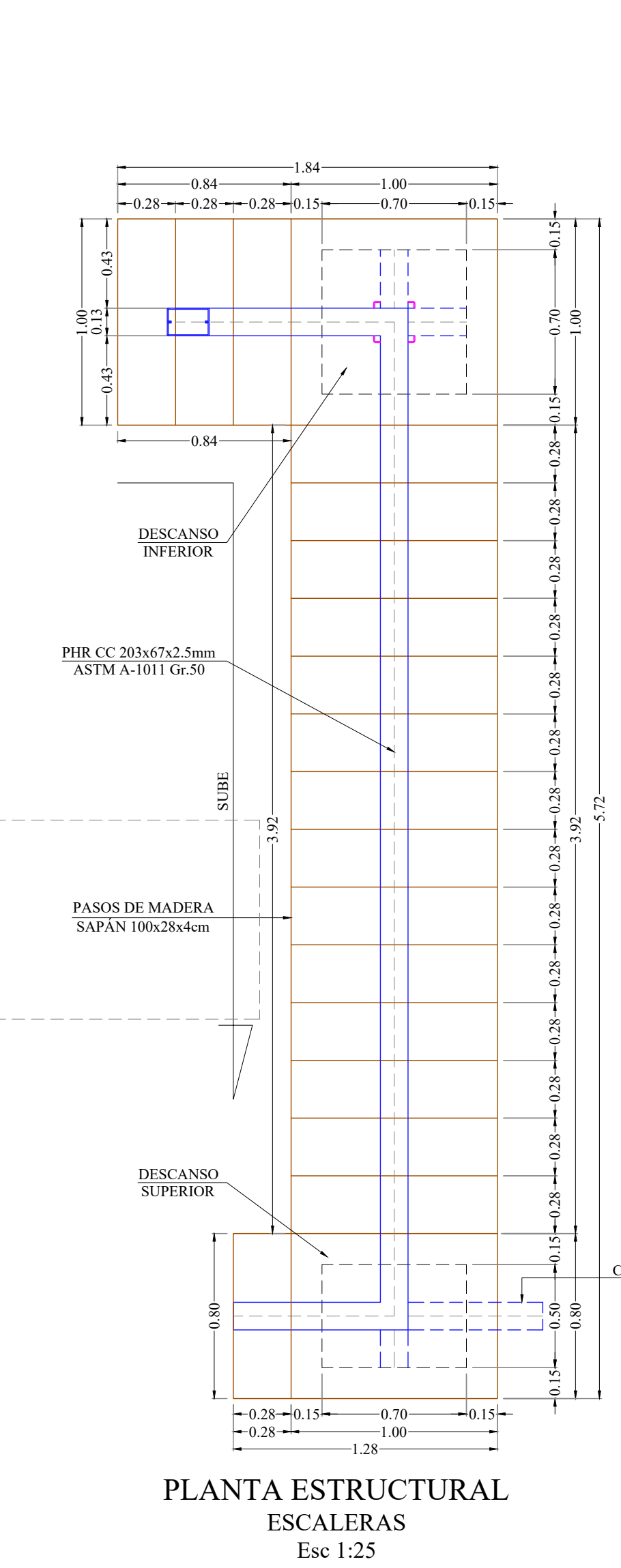
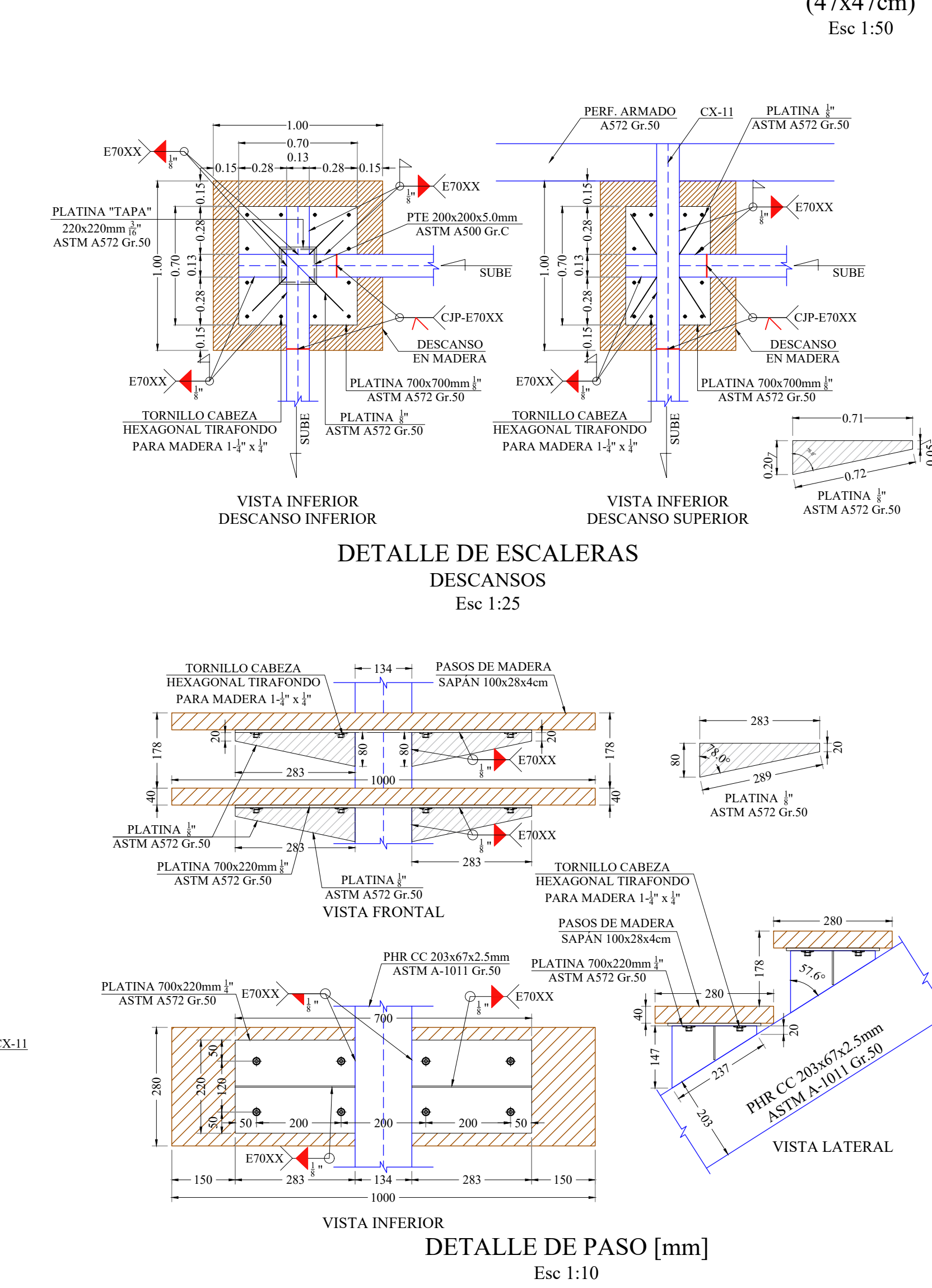
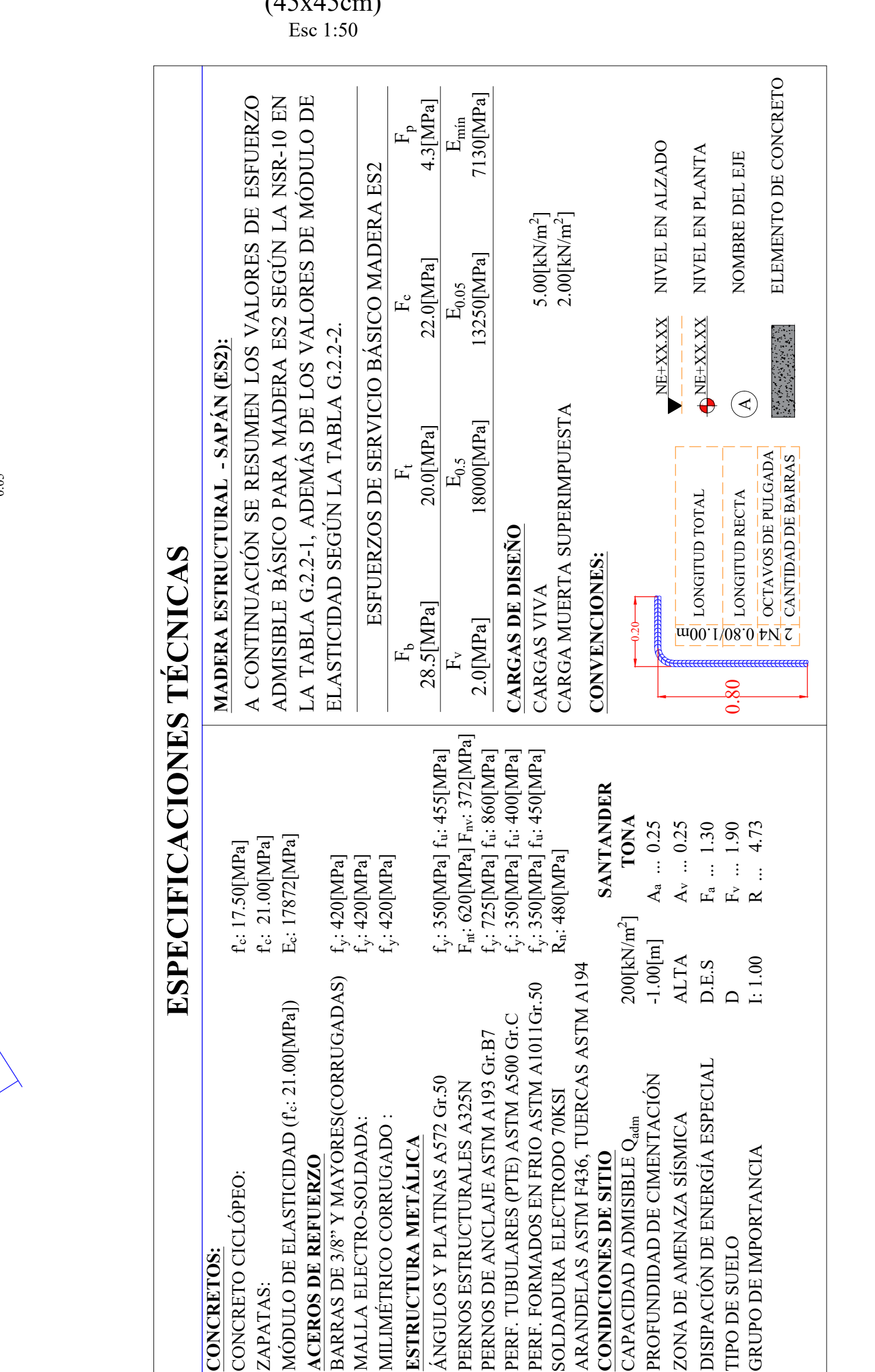
METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN – ESTRUCTURA DE ACERO NUEVA INTERIOR

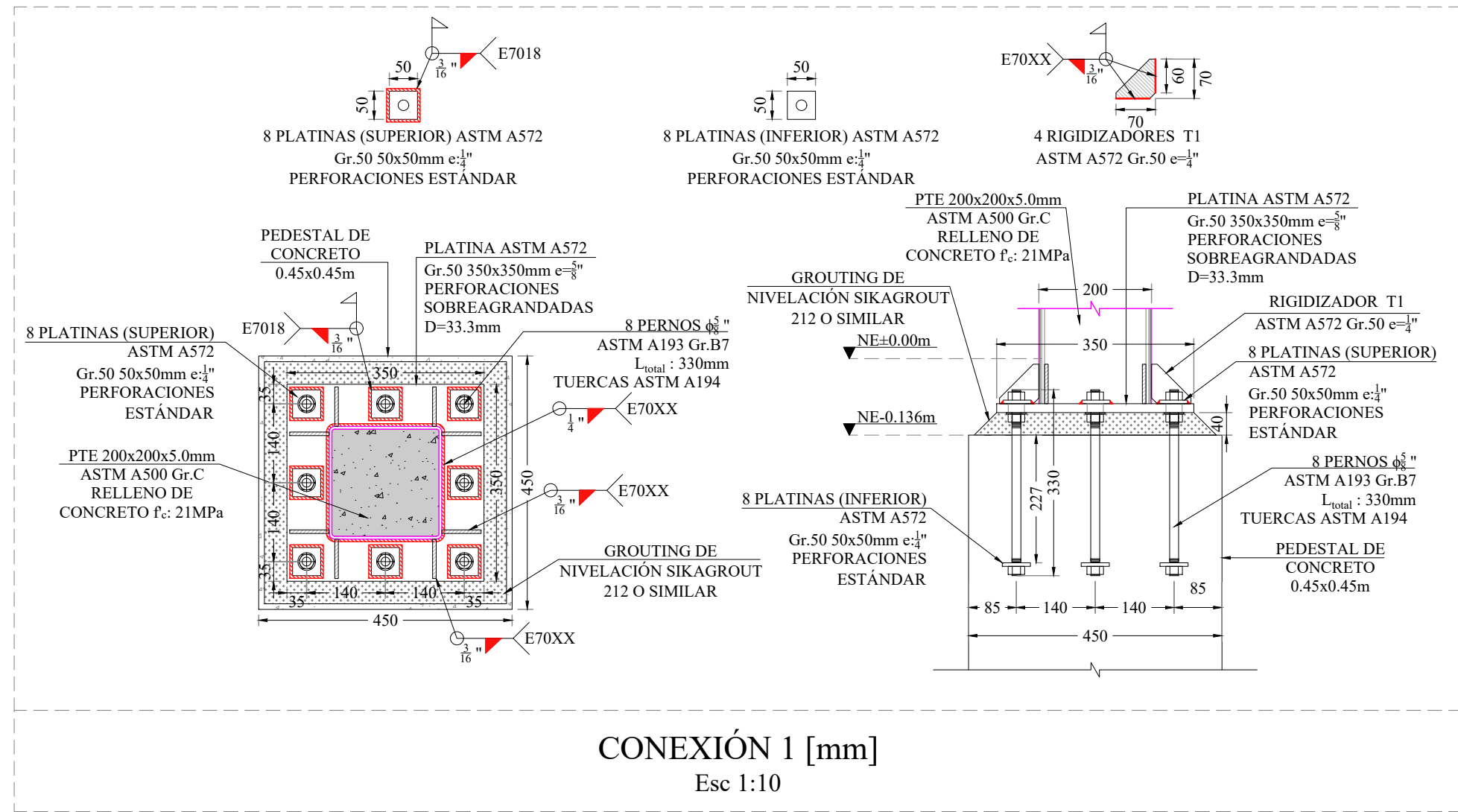
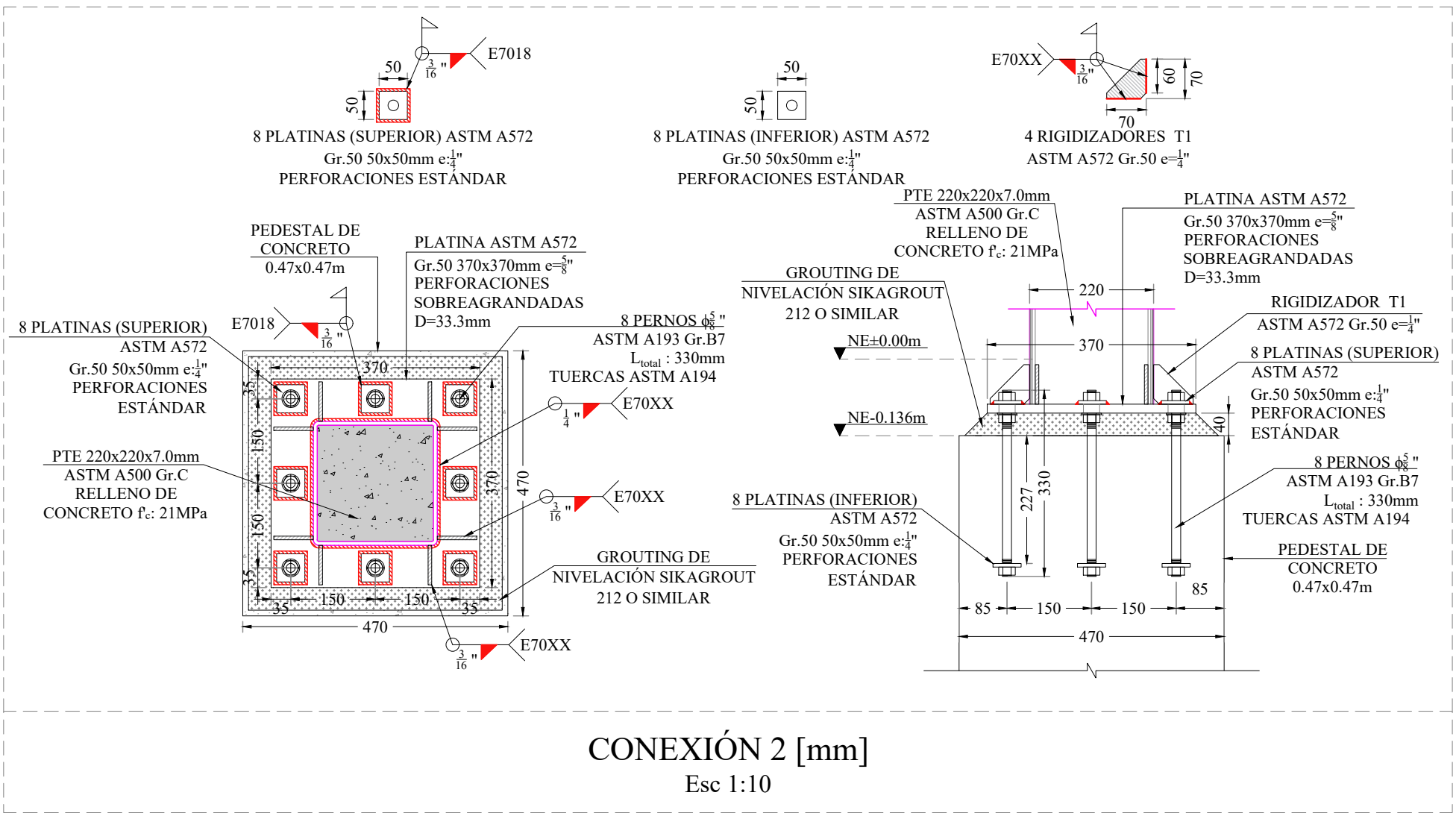
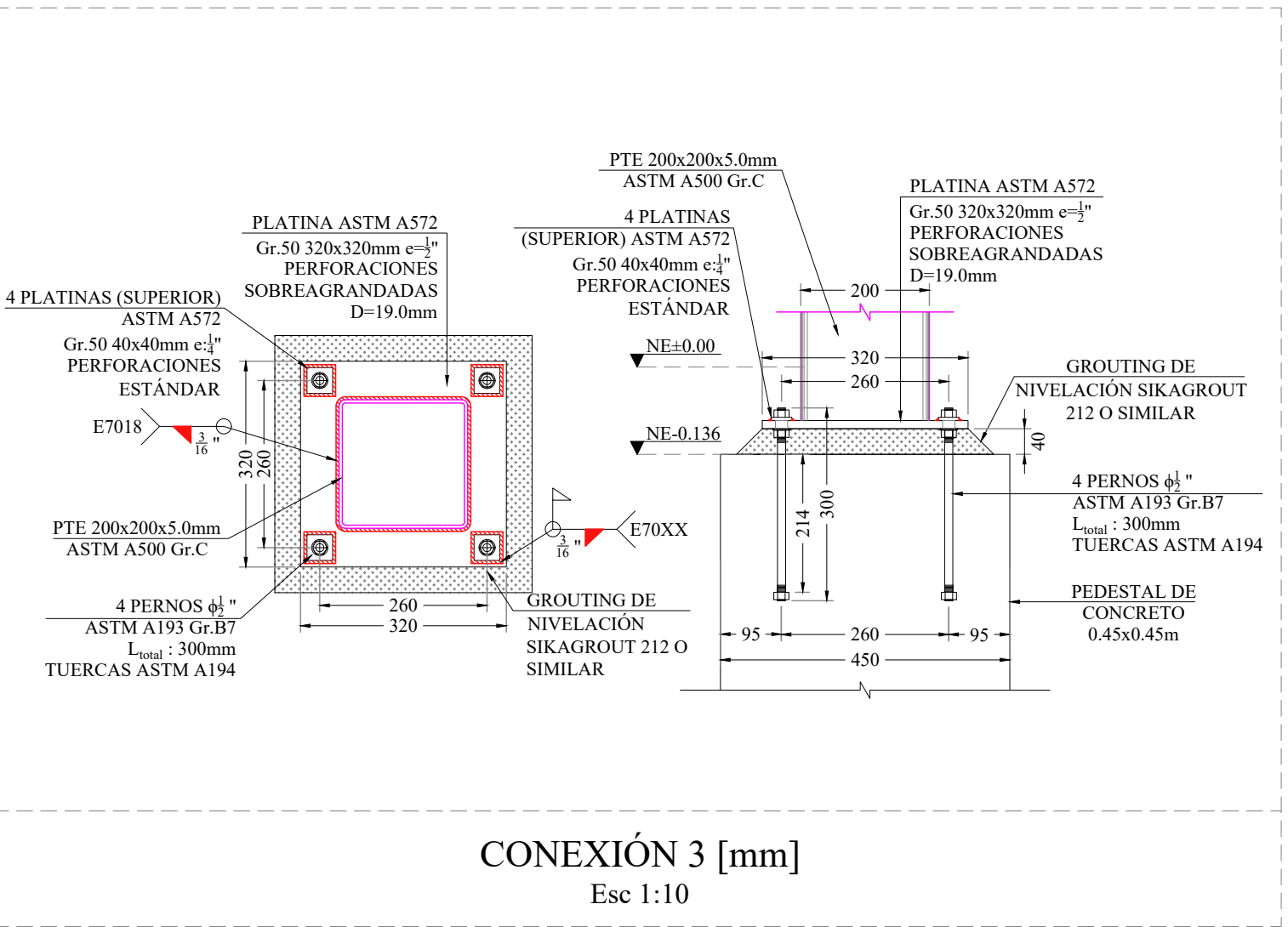
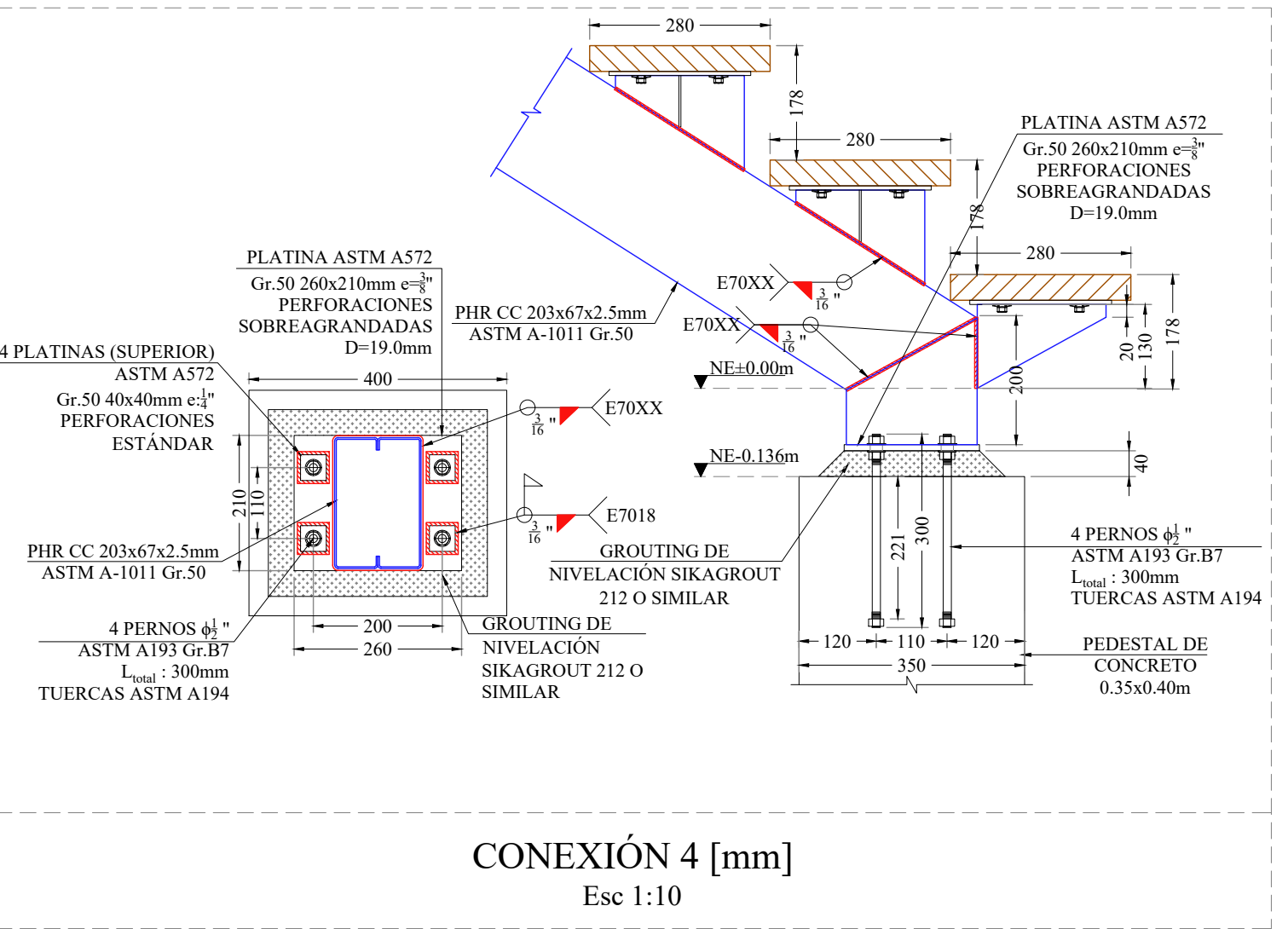
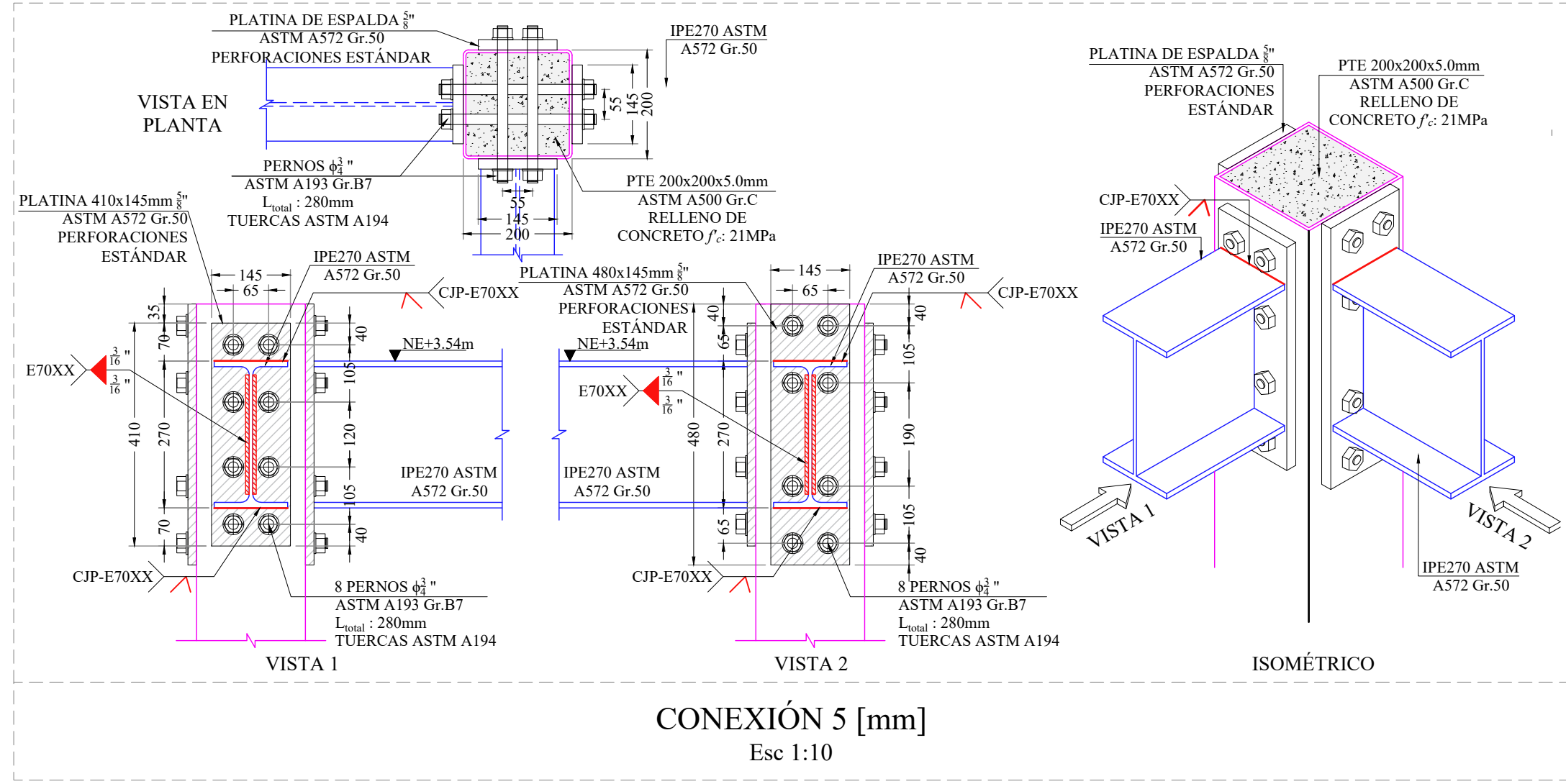
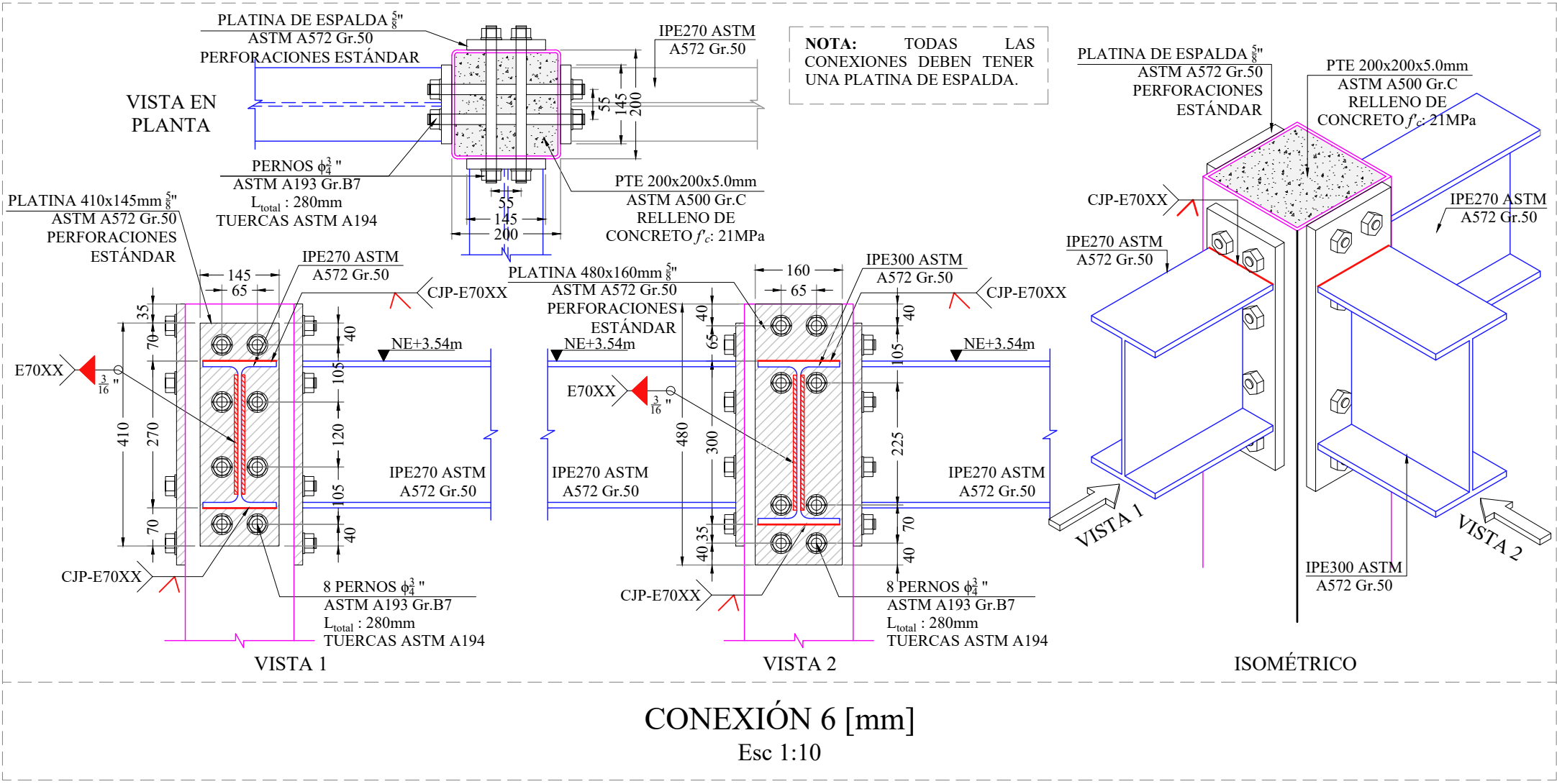
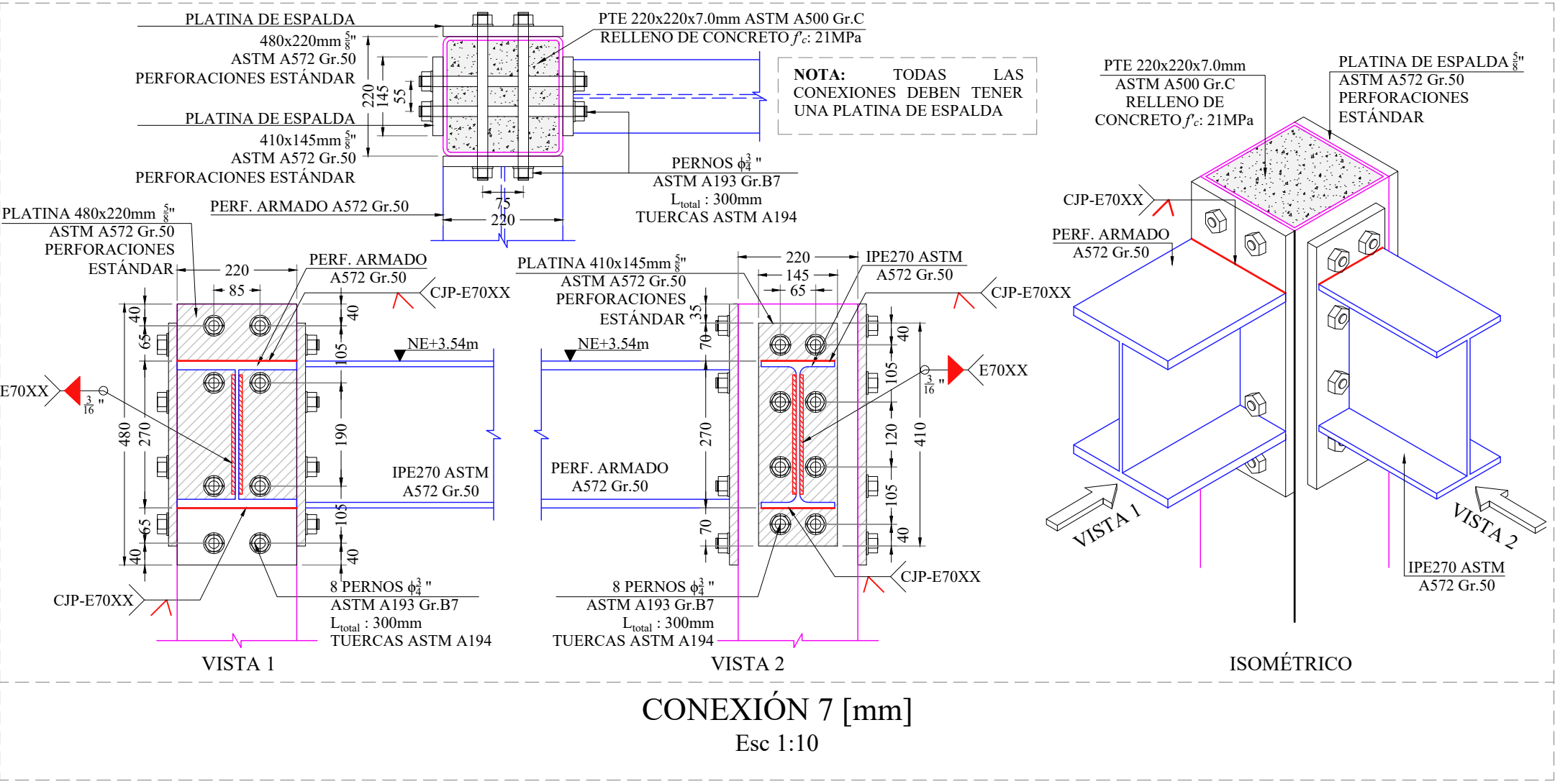
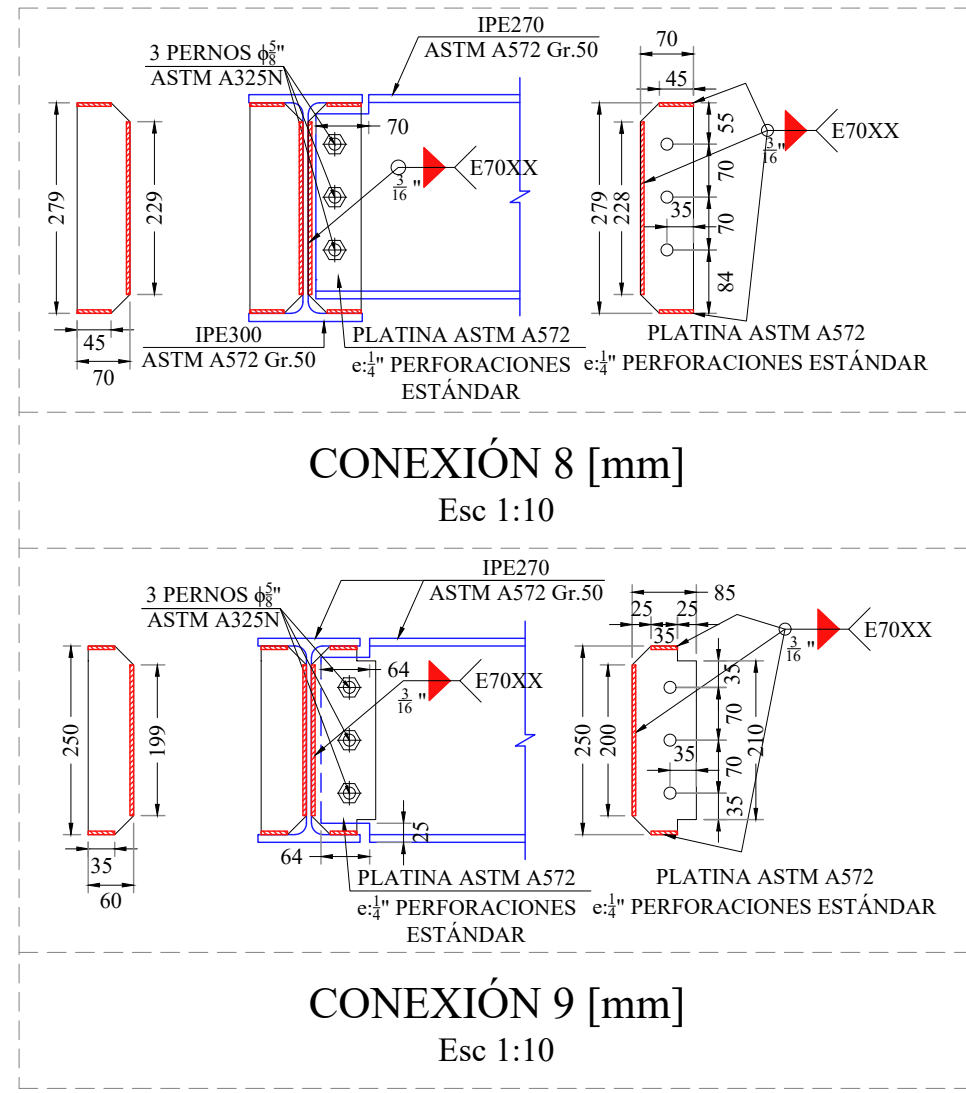
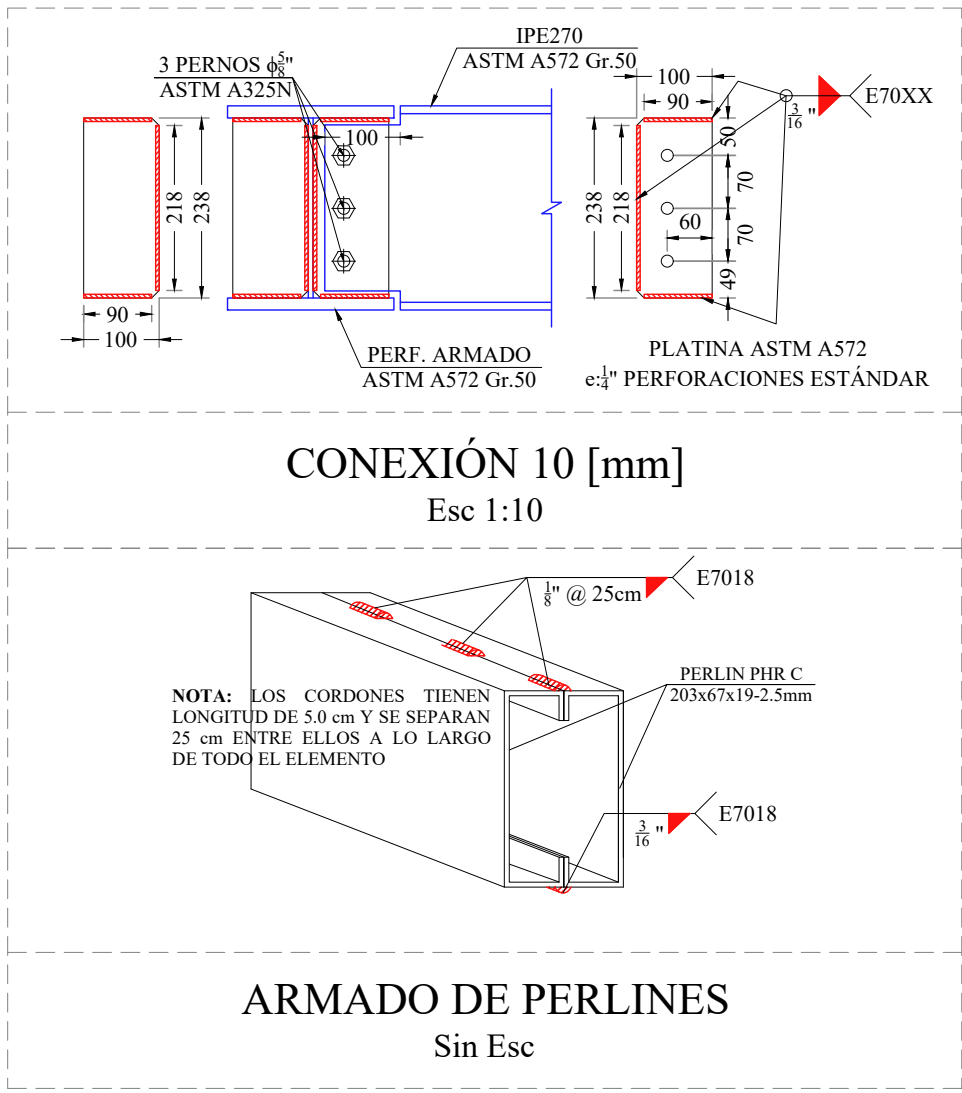
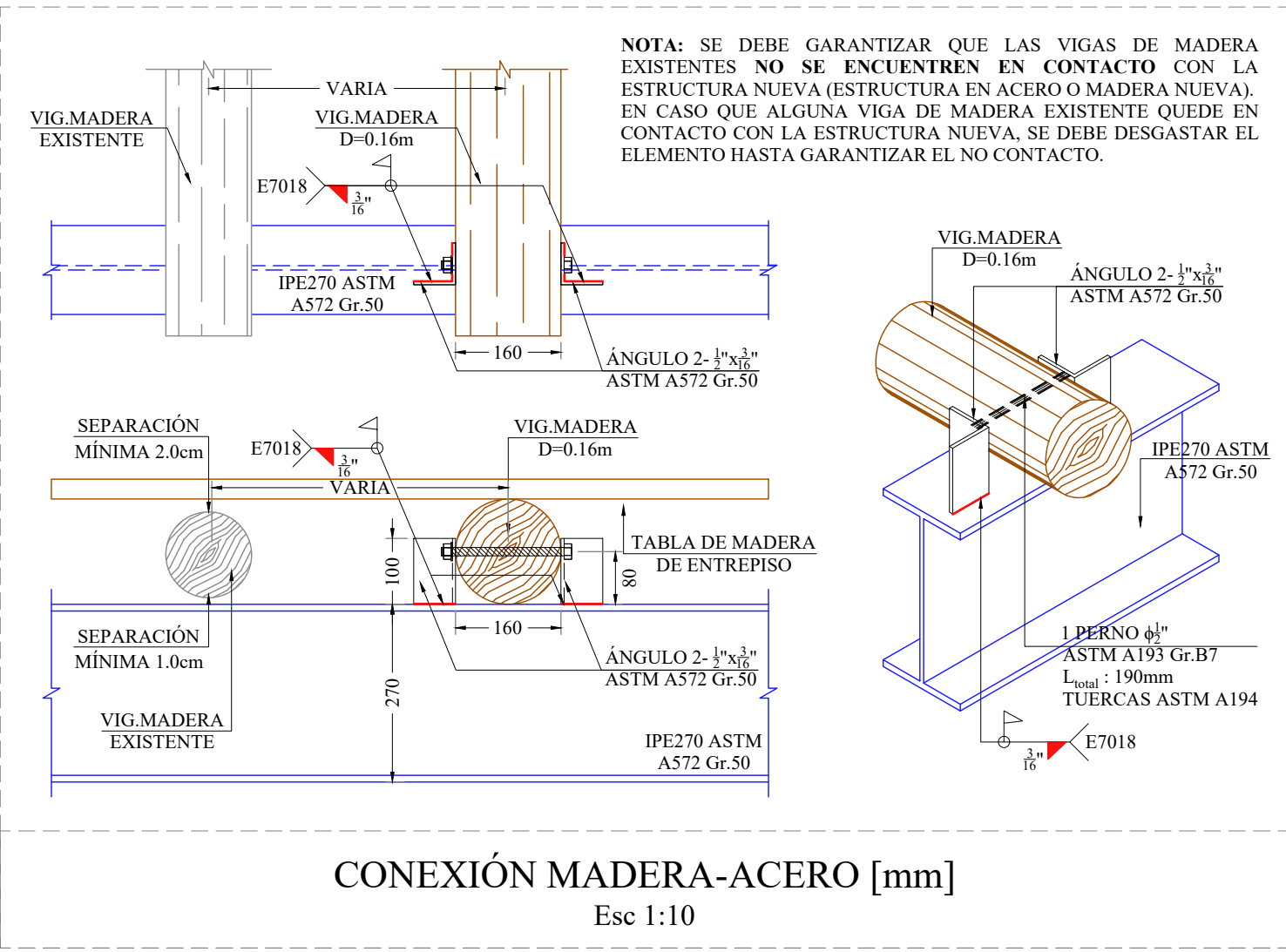
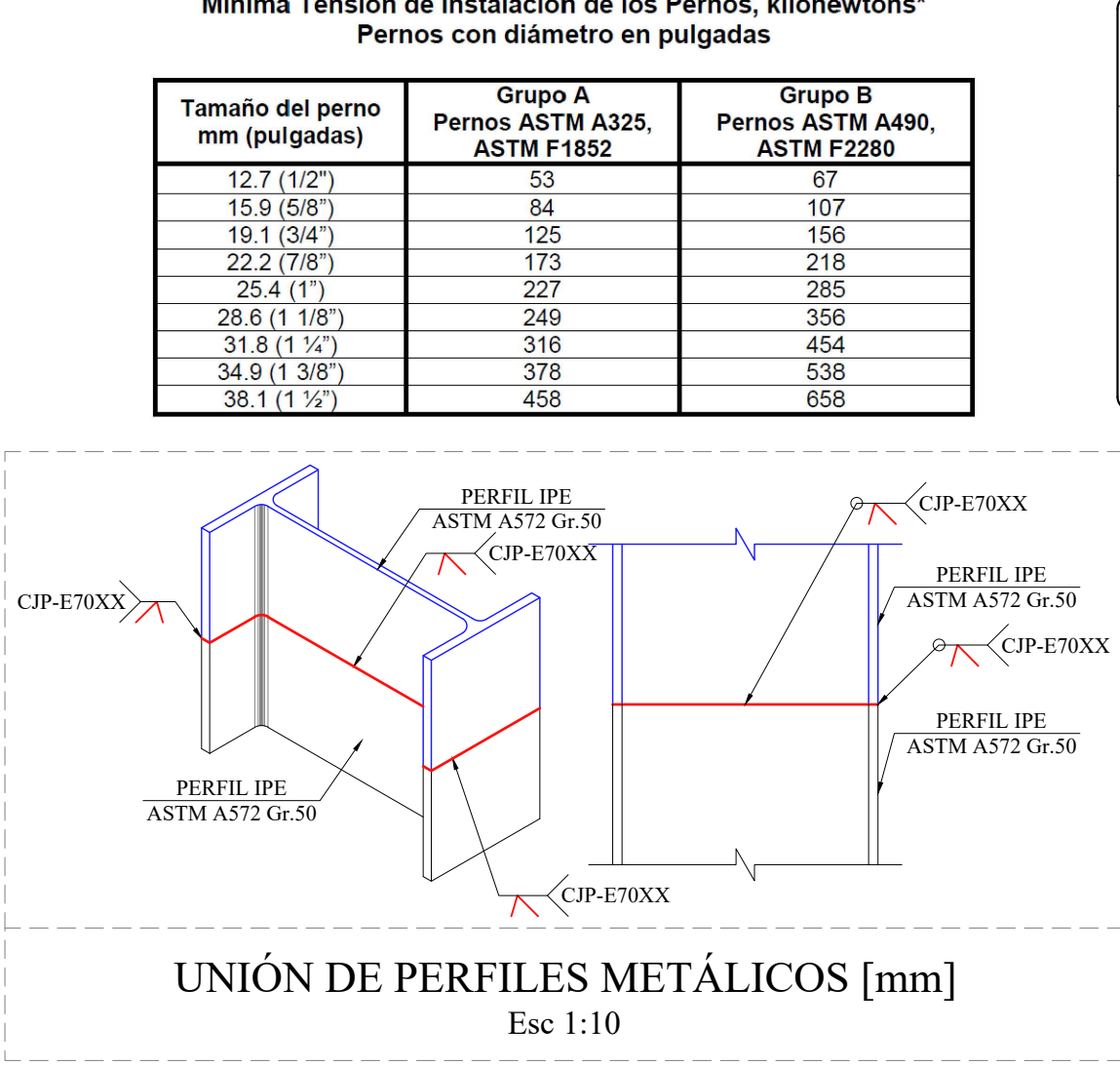
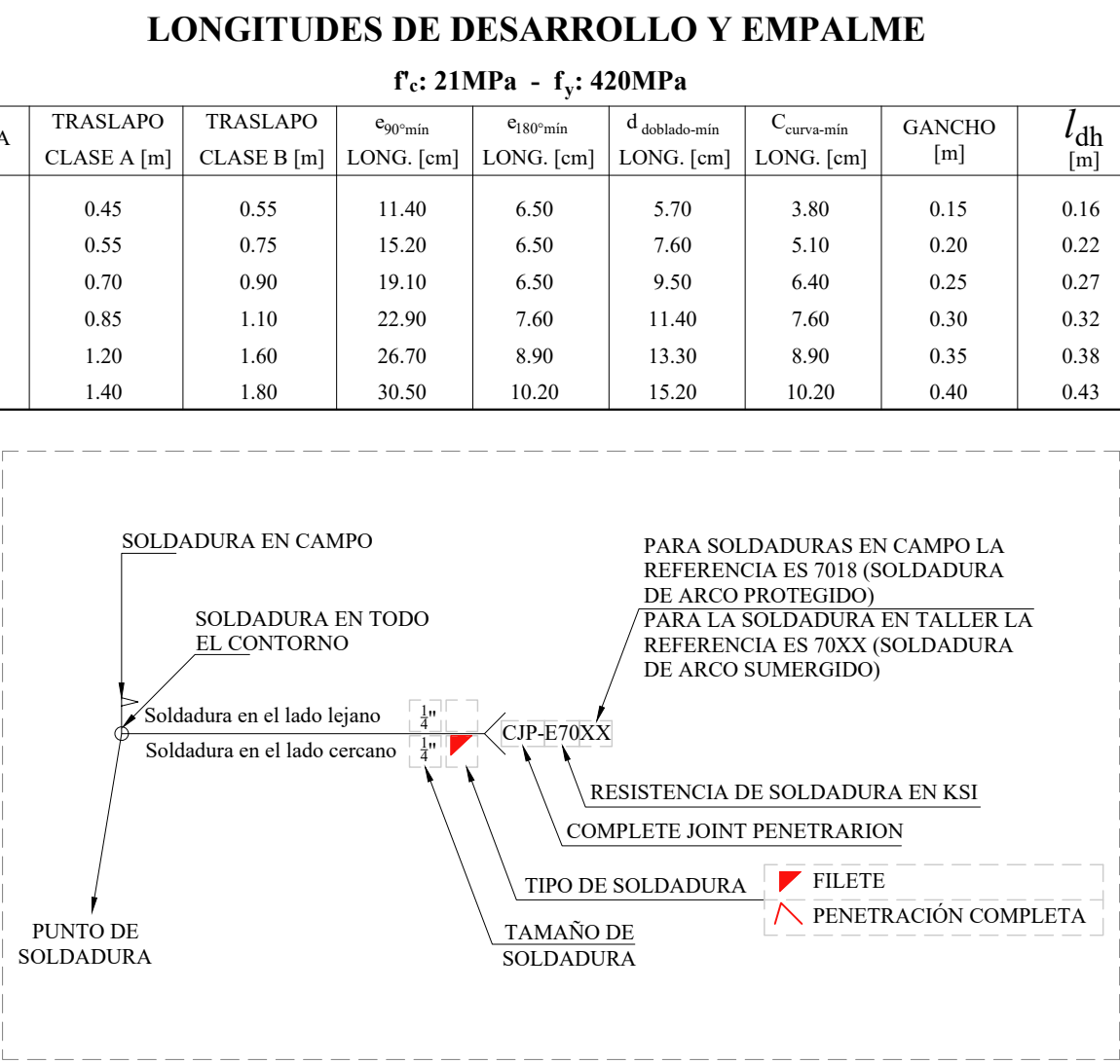
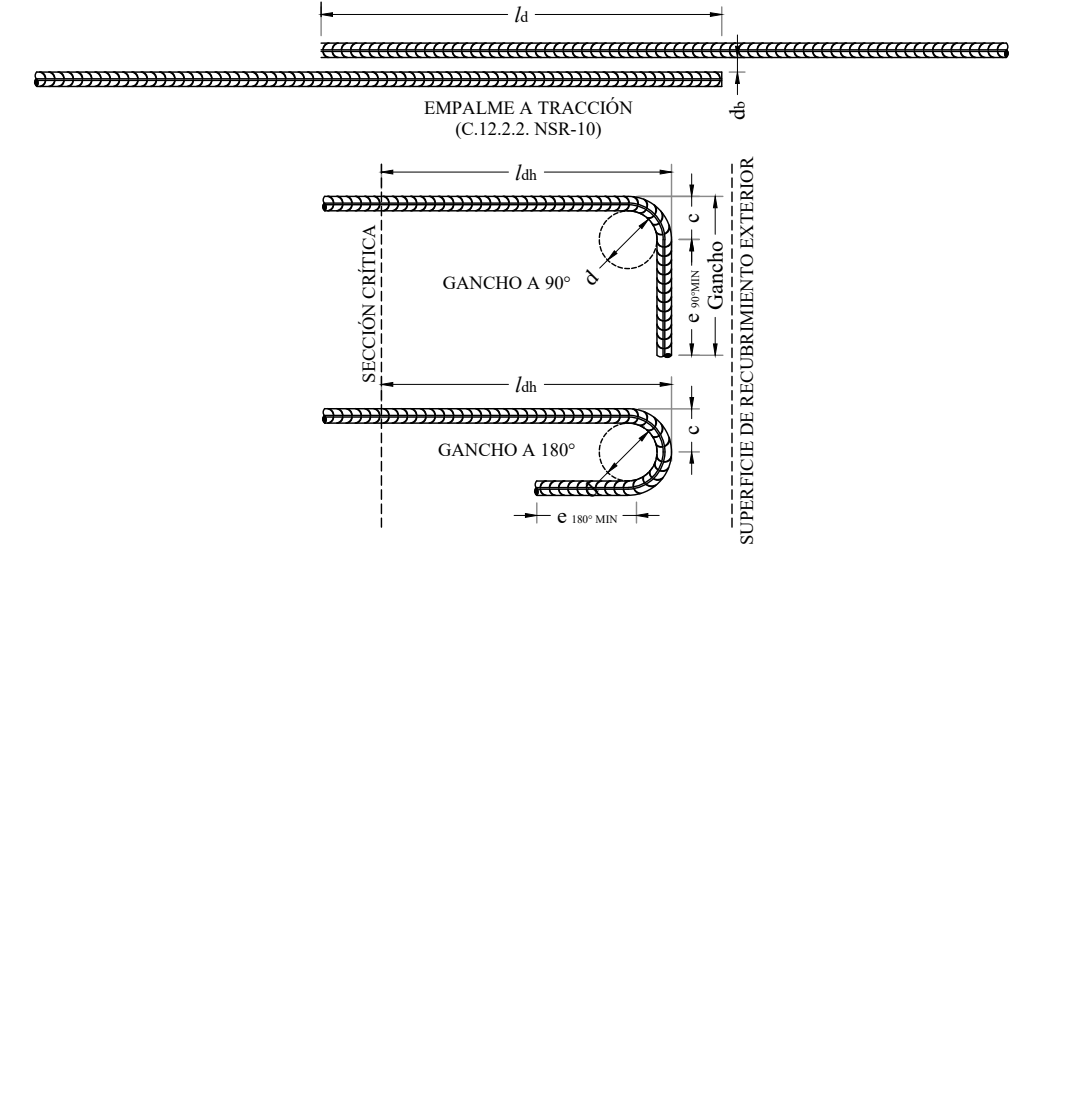
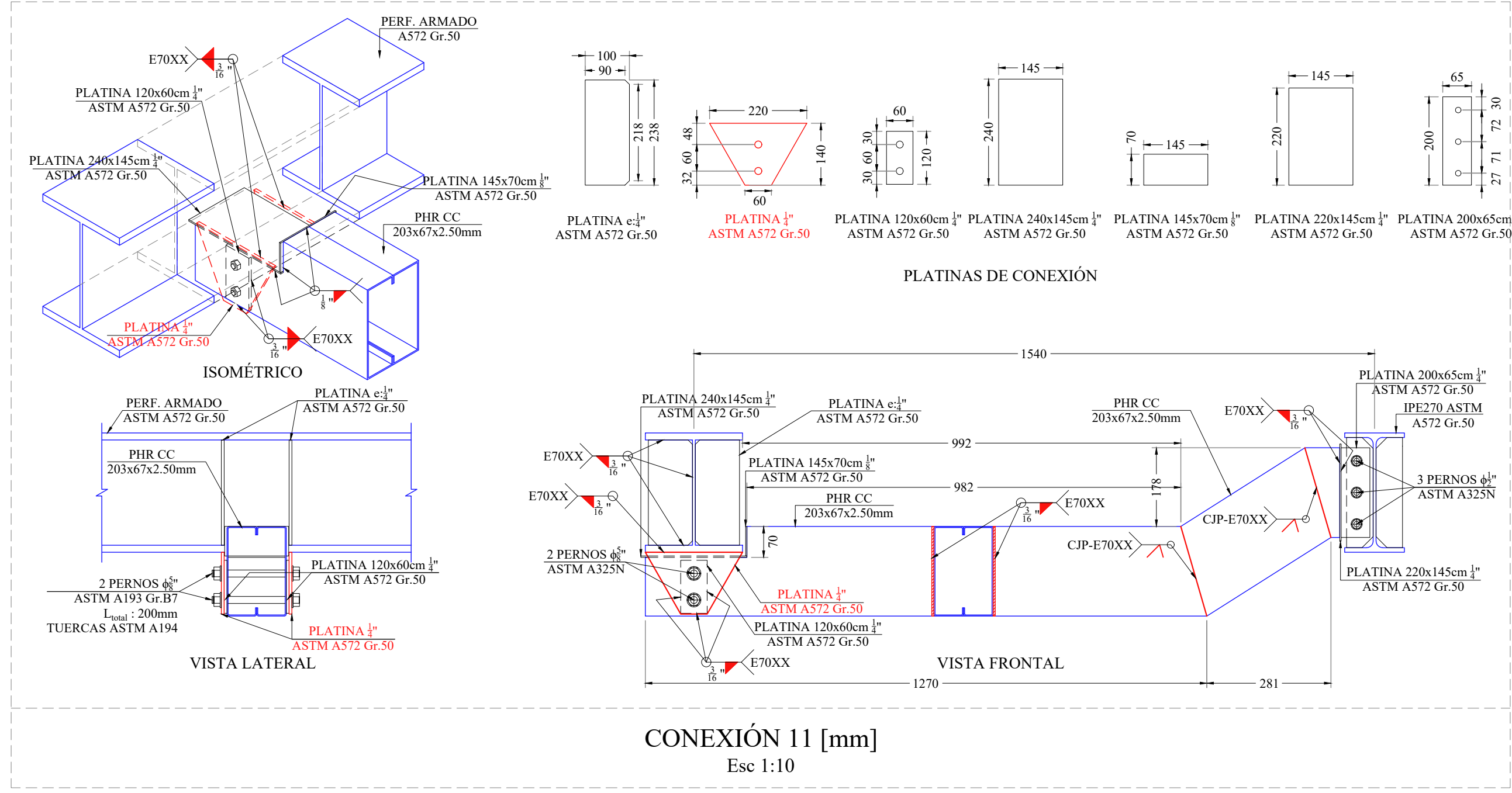
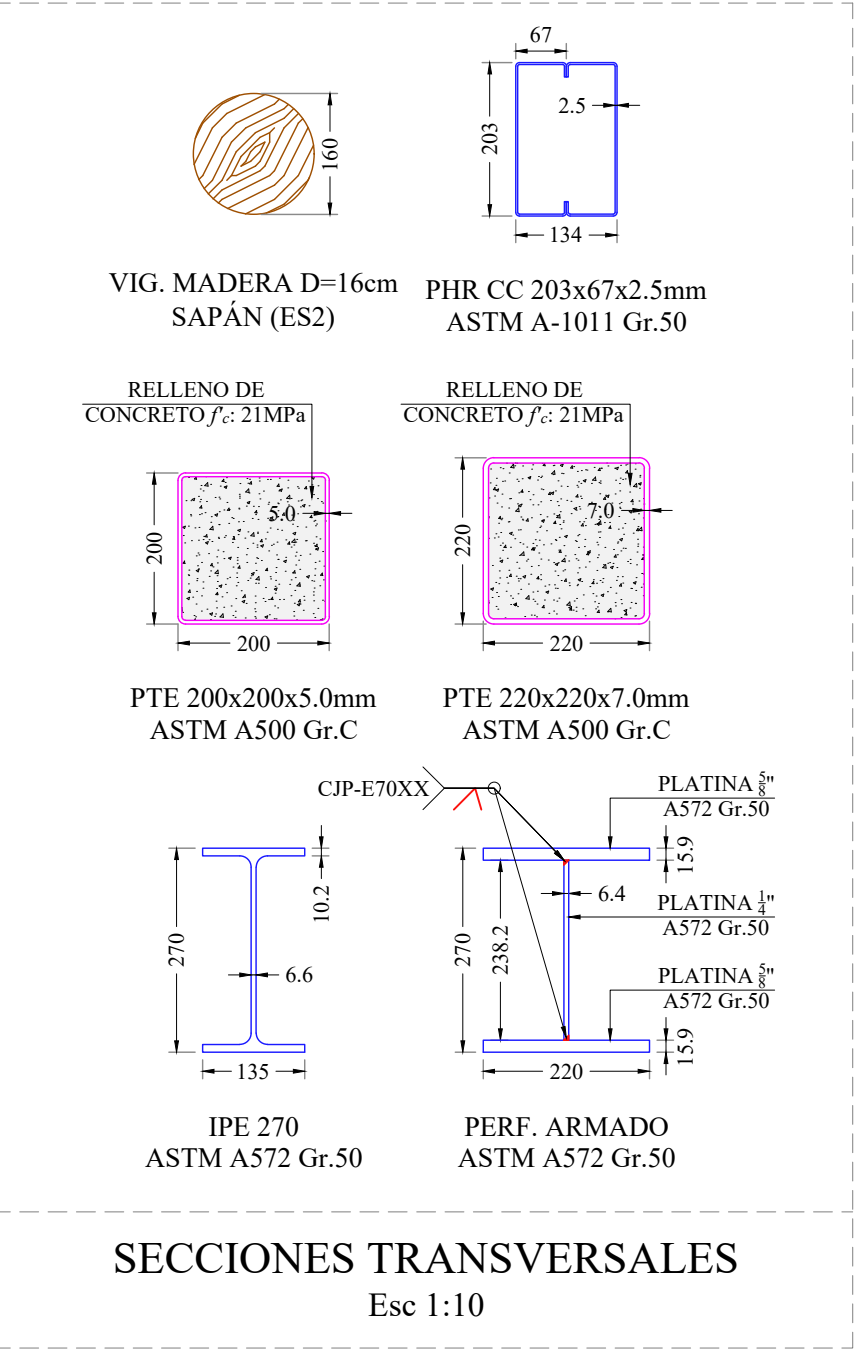
LA METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA DESCRITA CORRESPONDE A UNA PROPUESTA TÉCNICA DE REFERENCIA. SU APLICACIÓN NO EXIME AL CONSTRUCTOR DE LA RESPONSABILIDAD DE EVALUAR SU PROPIA CAPACIDAD TÉCNICA, MEDIOS, EXPERIENCIA Y PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PARA EJECUTAR LA OBRA BAJO LOS ESTÁNDARES AQUÍ INDICADOS. EN CASO DE QUE EL CONSTRUCTOR PROPONGA UNA METODOLOGÍA DISTINTA, ESTA DEBERÁ GARANTIZAR EN TODO MOMENTO LA SEGURIDAD DEL PERSONAL, LA ESTABILIDAD DE LA OBRA Y LA INTEGRIDAD DE LA EDIFICACIÓN EXISTENTE, DEBIENDO CUMPLIR CON LA NORMATIVA VIGENTE Y CON LOS CRITERIOS GENERALES DE INDEPENDENCIA ESTRUCTURAL Y PROTECCIÓN DE LOS MUROS DE TAPIA PISADA.

1. **EVALUACIÓN PREVIA DE LA EDIFICACIÓN EXISTENTE**
ANTES DE INICIAR LAS LABORES SE DEBE EVALUAR EL ESTADO DE LOS MUROS DE TAPIA PISADA MEDIANTE INSPECCIONES VISUALES Y, DE SER NECESARIO, SONDEOS PUNTALES. SE DEBEN IDENTIFICAR FISURAS, EROSIÓN, PÉRDIDA DE VERTICALIDAD, ASIENTAMIENTOS DIFERENCIALES O SIGNOS DE INESTABILIDAD, TALES COMO INCLINACIONES MAYORES A 1/200 DE LA ALTURA DEL MURO.
2. **PROTECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO**
SE DEBEN PROTEGER LOS MUROS DE TAPIA PISADA CONTRA IMPACTOS, VIBRACIONES Y HUMEDAD, E INSTALAR SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL PERSONAL.
3. **APUNTALAMIENTO PREVENTIVO DE MUROS EXISTENTES**
LOS MUROS QUE SERÁN INTERVENIDOS O QUE SE ENCUENTREN PRÓXIMOS A LAS EXCAVACIONES DEBEN APUNTALARSE LATERALMENTE EN AMBAS CARAS. EL APUNTALAMIENTO SE EJECUTARÁ PREFERENTEMENTE EN FORMA DE “V” INVERTIDA PARA CONTRARRRESTAR EMPUJES LATERALES Y GARANTIZAR LA ESTABILIDAD DURANTE LA OBRA.
4. **MONITOREO PERMANENTE DE LOS MUROS DE TAPIA PISADA**
DURANTE TODA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA SE DEBE MONITOREAR CONSTANTEMENTE EL PLOMO Y EL COMPORTAMIENTO DE LOS MUROS DE TAPIA PISADA, DE MANERA DE IDENTIFICAR OPORTUNAMENTE CUALQUIER MOVIMIENTO QUE PUEDA COMPROMETER LA SEGURIDAD DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE, DE LA OBRA O DEL PERSONAL.
5. **RETIRO DE CARGAS EXISTENTES DEL ENTREPISO**
SE PROCEDERÁ AL RETIRO CONTROLADO DEL ENTABLADO DEL SEGUNDO PISO, SIN DESMONTAR NI CORTAR LAS VIGAS DE MADERA EXISTENTES, CON EL FIN DE REDUCIR LAS CARGAS GRAVITACIONALES TRANSMITIDAS A LOS MUROS DE TAPIA PISADA.
6. **INSTALACIÓN DE APUNTALAMIENTOS PROVISORIOS DE VIGAS EXISTENTES**
DURANTE EL RETIRO DEL ENTABLADO SE DEBERÁN INSTALAR APUNTALAMIENTOS PROVISORIOS Y NO INVASIVOS PARA ESTABILIZAR LAS VIGAS DE MADERA EXISTENTES, EVITANDO LA TRANSFERENCIA DE CARGAS NO PREVISTAS A LOS MUROS.
7. **REPLANTEO DE LA NUEVA ESTRUCTURA INTERIOR**
SE REALIZARÁ EL REPLANTEO DE LA NUEVA ESTRUCTURA AUTOPORTANTE, ASEGURANDO UNA SEPARACIÓN FÍSICA ADECUADA RESPECTO DE LOS MUROS DE TAPIA PISADA Y DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE.
8. **EXCAVACIÓN PARA FUNDACIONES NUEVAS**
LAS EXCAVACIONES PARA ZAPATAS SE EJECUTARÁN DE FORMA MANUAL Y CONTROLADA, EVITANDO SOCAVAR FUNDACIONES EXISTENTES. SE DEBE ASEGURAR QUE NO INGRESE AGUA A LA EXCAVACIÓN, YA QUE ESTA PUEDE DEBILITAR LAS BASES DE LOS MUROS DE TAPIA PISADA.
9. **RESTRICCIÓN DE VIBRACIONES**
SE DEBE EVITAR EL USO DE MAQUINARIA PESADA O ROTOMARTILLOS NEUMÁTICOS DE GRAN TAMAÑO CERCA DE LA BASE DE LOS MUROS, YA QUE LAS VIBRACIONES PUEDEN DESORGANIZAR LAS PARTÍCULAS DEL SUELO DE LA TAPIA Y PROVOCAR DESMORONAMIENTOS.
10. **PREPARACIÓN DE FUNDACIONES**
SE COLOCARÁ HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y, PREVIO AL VERTIDO DEL CONCRETO DE LAS ZAPATAS Y PEDESTALES, SE DEBERÁ INSTALAR UNA LÁMINA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD O GEOMEMBRANA QUE SEPARÉ FÍSICAMENTE EL CONCRETO NUEVO DEL TERRENO ASOCIADO A LA TAPIA PISADA, EVITANDO LA ABSORCIÓN DE AGUA POR PARTE DEL MURO.
11. **EJECUCIÓN DE ZAPATAS Y PEDESTALES**
EL CONCRETO UTILIZADO DEBERÁ SER DE BAJA RETRACCIÓN. CON EL FIN DE MINIMIZAR EL TIEMPO DE OBRA Y REDUCIR POSIBLES AFECTACIONES A LOS MUROS DE TAPIA PISADA, SE RECOMIENDA ACELERAR EL FRAGUADO Y ENDURECIMIENTO DEL CONCRETO, MANTENIENDO SIEMPRE LAS CONDICIONES DE CALIDAD ESPECIFICADAS EN EL PROYECTO.
12. **MONTAJE DE LA ESTRUCTURA METÁLICA INTERNA**
UNA VEZ ALCANZADA LA RESISTENCIA REQUERIDA DEL CONCRETO, SE MONTARÁN LAS COLUMNAS Y VIGAS DE LA ESTRUCTURA METÁLICA, VERIFICANDO PERMANENTEMENTE QUE NO EXISTA CONTACTO, ANCLAJE NI TRANSFERENCIA DE CARGAS HACIA LOS MUROS DE TAPIA PISADA NI HACIA LAS VIGAS DE MADERA EXISTENTES.
13. **INCORPORACIÓN DE HOLGURAS Y JUNTAS DE SEPARACIÓN**
SE DEBERÁN RESPETAR HOLGURAS CONSTRUCTIVAS Y JUNTAS DE SEPARACIÓN ENTRE LA ESTRUCTURA NUEVA Y LA EDIFICACIÓN EXISTENTE, GARANTIZANDO SU INDEPENDENCIA ESTRUCTURAL.
14. **COLOCACIÓN DE VIGAS DE MADERA NUEVAS**
LAS VIGAS DE MADERA NUEVAS SE COLOCARÁN APOYADAS EXCLUSIVAMENTE SOBRE LA ESTRUCTURA METÁLICA, DISPUESTAS DE FORMA ALTERNADA RESPECTO DE LAS VIGAS DE MADERA EXISTENTES.
15. **VERIFICACIÓN DE INDEPENDENCIA ESTRUCTURAL**
SE DEBERÁ CONFIRMAR QUE LAS VIGAS DE MADERA EXISTENTES NO ENTREN EN CONTACTO CON LA ESTRUCTURA METÁLICA Y QUE NO TRANSMITAN NI RECIBAN CARGAS DEL NUEVO SISTEMA ESTRUCTURAL.
16. **EJECUCIÓN DEL ENTREPISO NUEVO**
SE COLOCARÁ EL ENTARIMADO O TABLERO ESTRUCTURAL SOBRE LAS VIGAS DE MADERA NUEVAS, ASEGURANDO QUE NO EXISTA CONTACTO CON LAS VIGAS DE MADERA EXISTENTES.
17. **INTERVENCIÓN EN EL SECTOR DE LA ESCALERA**
SE REVISARÁN LAS INTERFERENCIAS CON ELEMENTOS DE MADERA EXISTENTES. EN CASO DE SER NECESARIO CORTAR O RETIRAR VIGAS DE MADERA, ESTO SE HARÁ ÚNICAMENTE SI NO CUMPLEN FUNCIÓN ESTRUCTURAL, PREVIA VERIFICACIÓN TÉCNICA Y CON LOS REFUERZOS PROVISORIOS CORRESPONDIENTES.
18. **RETIRO DE APUNTALAMIENTOS Y REVISIÓN FINAL**
UNA VEZ FINALIZADA LA ESTRUCTURA NUEVA, SE RETIRARÁN PROGRESIVAMENTE LOS APUNTALAMIENTOS PROVISORIOS Y SE REALIZARÁ UNA INSPECCIÓN FINAL PARA VERIFICAR LA ESTABILIDAD DE LOS MUROS DE TAPIA PISADA Y LA CORRECTA INDEPENDENCIA DE LA ESTRUCTURA NUEVA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
CONCRETOS: CONCRETO CICLOPEO: ZAPATAS: MÓDULO DE ELASTICIDAD (f _c : 21.00[MPa]) ACEROS DE REFUERZO BARRAS DE 3/8" Y MAYORES(CORRUGADAS) MALLA ELECTRO-SOLDADA: MILIMÉTRICO CORRUGADO : ESTRUCTURA METÁLICA ÁNGULOS Y PLATINAS A572 Gr.50 PERNOS ESTRUCTURALES A325N PERNOS DE ANCLAJE ASTM A193 Gr.B7 PERF. TUBULARES (PTE) ASTM A500 Gr.C PERF. FORMADOS EN FRÍO ASTM A1011Gr.50 SOLDADURA ELECTRODO 70KSI ARANDELAS ASTM F436, TUERCAS ASTM A194		f _c : 17.50[MPa] f _c : 21.00[MPa] E _c : 17872[MPa] f _y : 420[MPa] f _y : 420[MPa] f _y : 420[MPa] f _y : 350[MPa] f _u : 455[MPa] F _u : 620[MPa] F _m : 372[MPa] f _y : 725[MPa] f _u : 860[MPa] f _y : 350[MPa] f _u : 400[MPa] f _y : 350[MPa] f _u : 450[MPa] R _m : 480[MPa]		
CONDICIONES DE SITIO CAPACIDAD ADMISIBLE Q _{adm} PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN ZONA DE AMENAZA SÍSMICA DISIPACIÓN DE ENERGÍA ESPECIAL TIPO DE SUELO GRUPO DE IMPORTANCIA		SANTANDER TONA -1.00[m] A _a ... 0.25 ALTA A _v ... 0.25 D.E.S F _h ... 1.30 D F _v ... 1.90 I: 1.00 R ... 4.73		
MADERA ESTRUCTURAL - SAPÁN (ES2): A CONTINUACIÓN SE RESUMEN LOS VALORES DE ESFUERZO ADMISIBLE BÁSICO PARA MADERA ES2 SEGÚN LA NSR-10 EN LA TABLA G.2.2-1, ADEMÁS DE LOS VALORES DE MÓDULO DE ELASTICIDAD SEGÚN LA TABLA G.2.2-2.				
ESFUERZOS DE SERVICIO BÁSICO MADERA ES2				
F _b 28.5[MPa]	F _t 20.0[MPa]	F _c 22.0[MPa]	F _p 4.3[MPa]	
F _v 2.0[MPa]	E _{0.5} 18000[MPa]	E _{0.05} 13250[MPa]	E _{min} 7130[MPa]	
CARGAS DE DISEÑO CARGAS VIVA CARGA MUERTA SUPERIMPUESTA				5.00[kN/m ²] 2.00[kN/m ²]
CONVENCIONES:				

 <div>CÁMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA <i>Creemos en Santander</i></div>		DISEÑADOR:  Ing. CÉSAR A. MÉNDEZ P. Mat. 68202-395222 STD.	REVISOR:  Ing. MARIO TORRES	R E V I S I O N E S		PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL, CASA DE LA CULTURA, MUNICIPIO DE TONA, SANTANDER	CONTIENE: - ESPECIFICACIONES	PLANO: PLANO 01 DE 03
				N REV: 01				REF: EST_CASA DE LA CULTURA_TONA.dwg
				DESCRIPCIÓN: EMITIDO PARA REVISIÓN DEL CLIENTE				VERSIÓN: REV_00
				FECHA: 30/01/2026				ESCALA: INDICADAS
		MODIFICÓ: CÉSAR ANDRÉS MÉNDEZ POVEDA						
		REVISOR: MARIO TORRES						





CONCRETOS:		MADERA ESTRUCTURAL - SAPÁN (ES2):	
CONCRETO CICLOPEO:		A CONTINUACIÓN SE RESUMEN LOS VALORES DE ESFUERZO ADMISIBLE BÁSICO PARA MADERA ES2 SEGÚN LA NSR-10 EN LA TABLA G.2.2-1, ADEMÁS DE LOS VALORES DE MÓDULO DE ELASTICIDAD SEGÚN LA TABLA G.2.2-2.	
ZAPATAS:			
MÓDULO DE ELASTICIDAD (E _c : 21.00[MPa])			
ACEROS DE REFUERZO			
BARRAS DE 3/8" Y MAYORES(CORRUGADAS)			
MALLA ELECTRO-SOLDADA:			
MILIMÉTRICO CORRUGADO :			
ESTRUCTURA METÁLICA			
ÁNGULOS Y PLATINAS A572 Gr.50			
PERNOS ESTRUCTURALES A325N			
PERNOS DE ANCLAJE ASTM A193 Gr.B7			
PERF. TUBULARES (PTE) ASTM A500 Gr.C			
PERF. FORMADOS EN FRÍO ASTM A1011Gr.50			
SOLDADURA ELECTRODO 70KSI			
ARANDELAS ASTM F436, TUERCAS ASTM A194			
CONDICIONES DE SITIO			
CAPACIDAD ADMISIBLE Q _{adm}			
PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN			
ZONA DE AMENAZA SÍSMICA			
DISIPACIÓN DE ENERGÍA ESPECIAL			
TIPO DE SUELO			
GRUPO DE IMPORTANCIA			