

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**EVALUACIÓN DE SOBRECOSTOS DE OBRAS CIVILES DEL PROYECTO  
RED DE TRANSMISIÓN DE MICROONDAS YURIMAGUAS - IQUITOS**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**ROLANDO HENRY GAMARRA BARREROS**

**Lima- Perú**

**2014**

	Pág.
<b>RESUMEN</b>	<b>03</b>
<b>LISTA DE CUADROS</b>	<b>04</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>04</b>
<b>LISTA DE SÍMBOLOS Y DE SIGLAS</b>	<b>05</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>06</b>
<b>CAPÍTULO I: GENERALIDADES</b>	<b>07</b>
1.1 ANTECEDENTES	07
1.2 JUSTIFICACIÓN	11
1.2.1 Objetivo del Estudio	11
1.2.2 Aspectos Socioeconómicos	11
<b>CAPÍTULO II: CAMBIOS EFECTUADOS POR EL CLIENTE</b>	<b>17</b>
2.1 CAMBIOS POSTERIORES A LA BUENA PRO	17
2.1.1 Cambio de platea de cimentación por pilotes	17
2.1.2 Cambio de Altura de torres	17
2.1.3 Eliminación de Estaciones	18
2.1.4 Cambios derivados del Estudio de Impacto Ambiental	18
2.1.5 Ampliación y mejoramiento de caminos	23
2.1.6 Nuevo estudio de suelos	25
2.3 IMPACTO EN EL PRESUPUESTO	26
<b>CAPITULO III: PRESUPUESTO PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES</b>	
3.1 PRESUPUESTO INICIAL CON PLATEAS DE CIMENTACIÓN	28
3.2 PRESUPUESTO PARCIAL CON PILOTES	28
3.3 PRESUPUESTO FINAL CON PILOTES	31
<b>CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>33</b>
4.1 CONCLUSIONES	33
4.2 RECOMENDACIONES	33

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>35</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>36</b>
ANEXO I: Diseño preliminar de cimentación típico	
ANEXO II: Planos típicos de proyecto definitivo	
ANEXO III: Planos de campamento	

## RESUMEN

Los sobrecostos en una obra de estas características se pueden convertir en la diferencia entre el éxito o fracaso, al no tener antecedentes en una obra similar se decidió salir de la cimentación típica del proyecto, esto no solo significó obtener la buena pro del proyecto al tener una mejor oferta, sino reducir el tiempo de ejecución, los recursos utilizados y el impacto al medio ambiente.

Dentro del trabajo se analizaron los cambios efectuados durante el proyecto así como su impacto en los costos del proyecto, se debió tomar en cuenta todos los requisitos solicitados por el cliente y las normas ambientales vigentes, teniendo en cuenta que la red de transmisión pasaba por la reserva nacional Pacaya Samiria.

Es importante en este tipo de proyectos contar con los estudios de suelos adecuados para el tipo de cimentación que se utilizará y contar con un proyecto debidamente elaborado antes de iniciar los trabajos. El fiel cumplimiento de las normas ambientales nos evitará cualquier retraso por paralizaciones o sanciones recibidas por la autoridad competente. Se deberá contar con personal debidamente capacitado en los trabajos de especialización, tales como pilotaje y soldadura para mejorar la productividad y llevar un mejor control de calidad.



<b>LISTA DE CUADROS</b>	<b>Pág.</b>
➤ Cuadro 1, Presupuesto Inicial	29
➤ Cuadro 2, Presupuesto Parcial con Pilotes	30
➤ Cuadro 3, Presupuesto Final con Pilotes	32

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>Pág.</b>
➤ Figura 1, Ubicación de las estaciones según proyecto inicial	08
➤ Figura 2, Distancia fluvial entre estaciones	09
➤ Figura 3, Ubicación de las 11 estaciones definitivas	10
➤ Figura 4, Crecimiento demográfico de Iquitos	13
➤ Figura 5, Vista General de Campamento	19
➤ Figura 6, Almacén en campamento	19
➤ Figura 7, Vista exterior de dormitorios en campamento	20
➤ Figura 8, Vista interna de dormitorios en campamento	21
➤ Figura 9, Comedor en campamento	21
➤ Figura 10, Tópico en campamento	22
➤ Figura 11, Instalaciones sanitarias de campamento	23
➤ Figura 12, Ampliación de caminos	24
➤ Figura 13, Trineo para acarreos	24
➤ Figura 14, Hincado de Pilotes	31

## LISTA DE SÍMBOLOS Y DE SIGLAS

- SDH: Synchronous Digital Hierarchy, Jerarquía digital sincrónica.
- ISO: International Organization Standardization, Organización internacional de sincronización.
- MSDS: Material safety data sheet, Hoja de seguridad del material.
- ANA: Autoridad nacional del agua
- INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática
- INRENA: Instituto nacional de recursos naturales
- MTC: Ministerio de transportes y comunicaciones
- OACI: Organización de aviación civil internacional
- SDT: Sistema de aterramientos o distribución a tierra
- SPT: Sistema de protección a tierra
- PMA: Plan de manejo ambiental
- EIA: Estudio de impacto ambiental
- EPS: Empresa prestadora de Servicios
- EISA: Estudio de Impacto Socio ambiental
- PSST: Plan de Seguridad y Salud en el trabajo
- MINSA: Ministerio de salud
- DIGESA: Dirección de General de Salud ambiental
- Mbps: Megabytes por segundo

## INTRODUCCIÓN

- Existe muy poca difusión de las características, planificación y ejecución de obras para telecomunicaciones.
- Si bien es cierto es un tema principalmente de antenas, fue indispensable que cuenten con una buena cimentación para las torres, bases para los equipos y toda la infraestructura necesaria para su buen funcionamiento, todo ello enmarcado dentro de las normas medio ambientales y leyes locales y nacionales vigentes.
- La motivación es propiciar la difusión de las técnicas en la ejecución de las obras civiles de este tipo de obras, así como en poder tener una perspectiva más clara de los costos durante su ejecución.
- Este proyecto fue una de las condiciones para que el estado renovara el contrato a Telefónica Móviles S. A. y significó la llegada de la banda ancha y fibra óptica a la ciudad de Iquitos y zonas aledañas lo que permitió una comunicación más rápida, fluida y clara.

## **CAPÍTULO I: GENERALIDADES**

### **1.1 ANTECEDENTES**

El proyecto “Red de transmisión de microondas Yurimaguas – Iquitos” tuvo como objetivo implementar un backbone (red troncal) de transporte de banda ancha para atender los servicios públicos de telecomunicaciones y contenidos en la región Loreto, fundamentalmente en la ciudad de Iquitos, para lo cual se prevé implementar una red de microondas con tecnología SDH (Synchronous Digital Hierarchy) Long Haul Full-Indoor (larga distancia completamente cubierta). El área de influencia del proyecto es el territorio y las localidades ubicadas a lo largo de la ruta de la red de transporte que va desde la ciudad de Yurimaguas hasta Iquitos, capital de región (ver Figura 1).

Dicho proyecto eliminó la dependencia de los satélites para las telecomunicaciones de la región Loreto, uniendo la red de la empresa Telefónica entre Yurimaguas e Iquitos, lo cual disminuyó los costos al usuario de servicios de telecomunicaciones y empezó a masificar su uso. Dicha red fue inicialmente concebida con 13 estaciones con torres cuadradas de entre 105m y 120m con una distancia de entre 30 y 40 km entre ellas y distancias fluviales de entre 50 y 60 km (ver Figura 2).

El sistema propuesto de licitación fue llave en mano y se logró gracias a la confluencia de tres empresas encargadas de tres partes distintas pero muy ligadas entre sí. La primera se encargó de las antenas y equipos bases celulares, la segunda de los sistemas eléctricos (mediante paneles solares) y de aterramientos y la tercera, la cual fue materia del presente informe, se encargó de la Infraestructura y obras civiles.

Dicha infraestructura incluyó la habilitación de una estación para cada torre de 3,000 m<sup>2</sup>, suministro y montaje de las torres incluyendo su cimentación y un cerco de malla de 3m de altura (ver lámina A-01 de anexo II).

Debido a problemas climáticos y de saneamiento de los lugares establecidos para las estaciones, así como la demora en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental se postergó el inicio de la ejecución del proyecto inicialmente estimado para julio del 2012 hasta julio del año 2013.



Figura 1.- Ubicación de las estaciones según proyecto inicial (Fuente : Google earth)

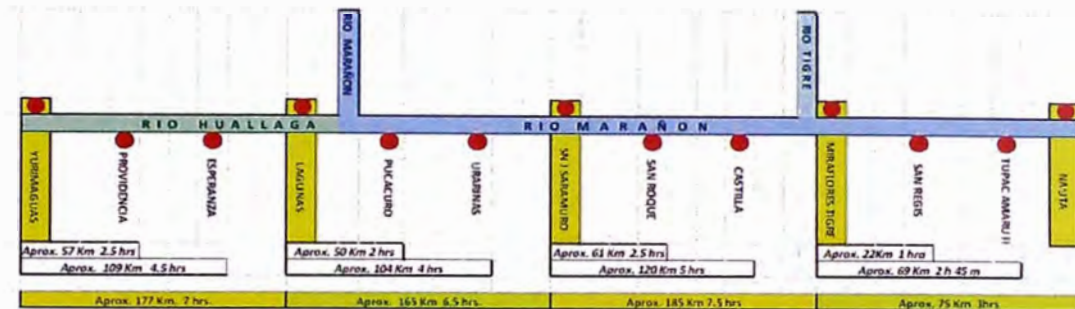


Figura 2.- Distancia fluvial entre estaciones (Fuente: Informe de Accesos, Yurimaguas –Nauta– Iquitos, Telefónica del Perú)

Mientras se esperaba el inicio de ejecución del proyecto surgieron nuevos requerimientos del cliente, tales como el duplicado de la red, las torres se tuvieron que diseñar para soportar las cargas de las antenas para las redes microondas de los dos principales operadores del país. Esto significó el reforzamiento de las torres y el incremento de 5 metros de altura para cada una de las torres así como la modificación de las cimentaciones (plateas de cimentación por pilotes) así como la eliminación de dos estaciones, finalmente se construyeron solo 11 (ver Figura 3).

A consecuencia de dichos cambios se presentó una nueva propuesta económica y se puso en duda la viabilidad del proyecto debido al incremento de la nueva propuesta económica, las restricciones del Estudio de Impacto ambiental y la ampliación de los plazos de ejecución.



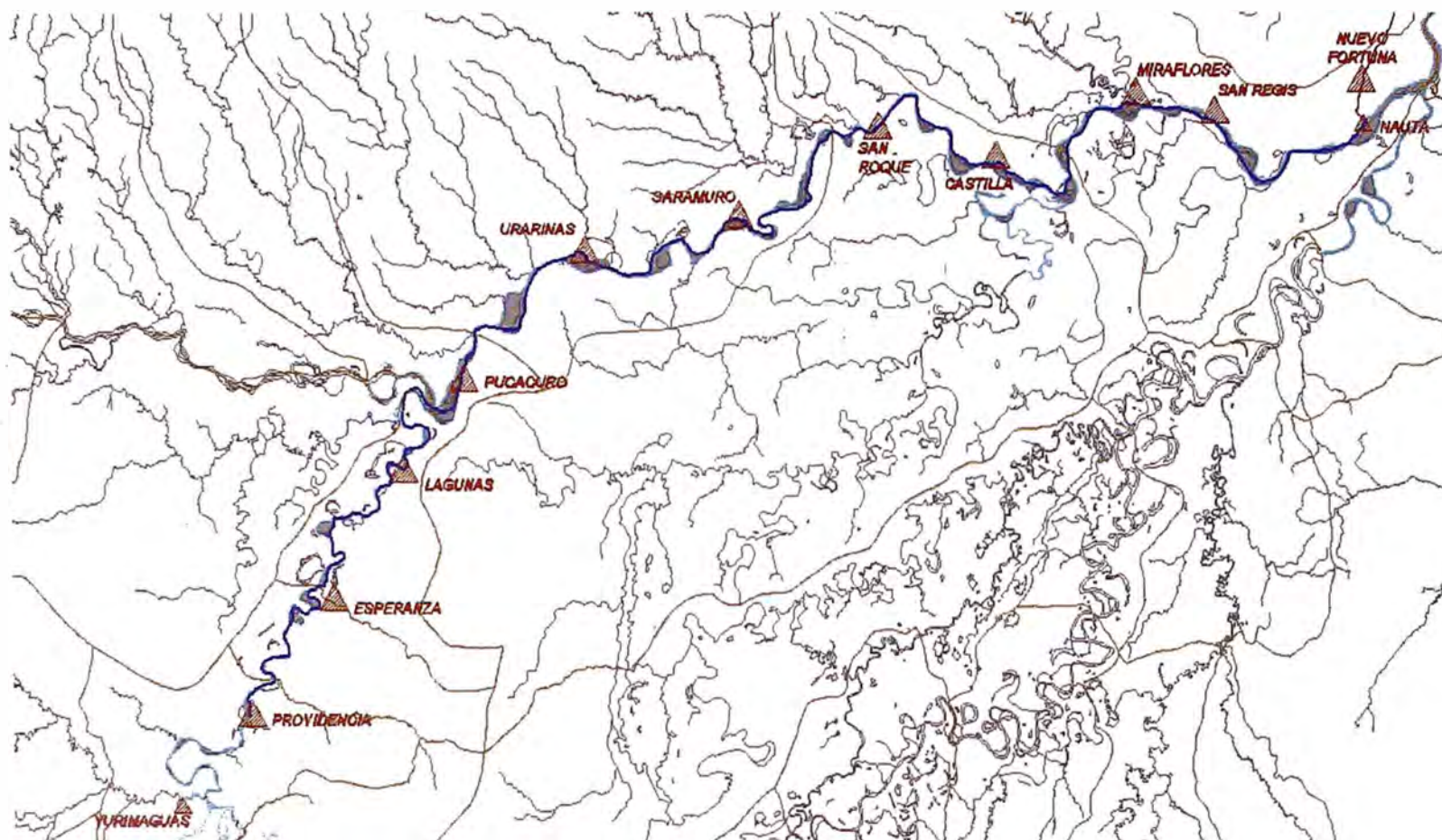


Figura 3.- Ubicación de las 11 estaciones definitivas (Fuente propia)

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

El tema del presente informe se desarrolló con la finalidad de cubrir la escasa información existente con respecto a este tipo de proyectos, en especial en la elaboración de presupuestos, no se tenía antecedentes de proyecto similar en el Perú ni en Sudamérica.

Los resultados que se obtuvieron del presente informe nos permitirán reconocer los factores críticos en la elaboración de los nuevos presupuestos y permitieron ayudarnos a buscar soluciones de los mismos.

### 1.2.1 Objetivo del Estudio

#### **Objetivo Principal:**

Establecer pautas para identificar y cuantificar los sobrecostos en la formulación de presupuestos de obras civiles e infraestructura de la red de transmisión de microondas Yurimaguas - Iquitos

#### **Objetivos Específicos:**

- Identificar los cambios en el proyecto inicial, evaluar su impacto en el presupuesto, plantear una solución,
- Identificar las modificaciones que se generarían y establecer su alcance dentro del proyecto para poder cuantificar su costo,
- Aplicar los criterios obtenidos del informe en el presupuesto de obras civiles similares al proyecto de red de transmisión de microondas Yurimaguas – Iquitos.

### 1.2.2 Aspectos Socioeconómicos

Iquitos siendo una ciudad tan grande y el puerto fluvial más grande del país no cuenta con un adecuado sistema de telecomunicaciones. Si bien es cierto ya hace muchos años se cuenta con telefonía celular, televisión satelital y por cable e internet, este servicio es deficiente ya que se sigue dependiendo del uso de la tecnología satelital. Esto significa que por medio de enormes antenas se ponen en contacto con satélites comerciales que alquilan su frecuencia para que puedan llegar las señales de celulares e internet al usuario en la región, siendo los principales problemas la mala calidad de la señal, quien alguna vez ha



estado en Iquitos sabrá que es imposible conectarse a internet o realizar una correcta comunicación por celular durante un día de tormenta.

El acceso a Internet en Iquitos ha tenido una reacción controversial e importante, habiendo producido campañas en las redes sociales “Si Iquitos Tuviera Internet Veloz” el foro en Twitter que discutió ampliamente el tema a nivel nacional. La ciudad recibe actualmente una incómoda conexión de ancho de banda a través de la tecnología móvil EDGE que conectan los teléfonos inteligentes sin excepción y la tecnología de conexión por módem en usuarios caseros. La ciudad tiene conexión satelital de banda ancha, no obstante, el plan de datos para una rápida conexión es excesivamente caro, cuyo rendimiento es obtenido por empresas grandes. Iquitos no aparece en los gráficos de Net Index, donde muestra que todo Perú tiene una velocidad de conexión de 2.76 Mbps.

La conexión por módem tiene una capacidad de plan de datos de 54 kbps. El 10%, equivalente a 10 kbps, es únicamente aprovechado. En la conexión móvil, América Móvil (Claro) proporcionó un servicio móvil de Internet, sin embargo, la conexión se saturó y resultó un fracaso. Hasta ahora, Claro, Movistar y Terra continúan ofreciendo el actual servicio de Internet en Iquitos.

La banda ancha rápida para Iquitos que se ha generado con el proyecto Red de Microondas Yurimaguas – Iquitos fue concluido a fines del primer trimestre del 2014. Este implementaría 3G a la ciudad usando microondas, otros proyectos futuros como la línea de transmisión eléctrica Moyobamba—Iquitos desplegaría fibra óptica a la ciudad y el Long Term Evolution (o 4G) para el 2016.

### **Población:**

Iquitos es la ciudad más populosa de la Amazonia Peruana y de la región Loreto, con un estimado de 457,865 residentes hasta el 2012. Hasta el censo peruano de 2007, la población de la ciudad tuvo una población de 406,340 habitantes.

En 1808, Hipólito Sánchez Rangel, el obispo de Maynas, reportó que el caserío de Iquitos tenía 171 habitantes y para el 8 de junio de 1842, fecha en la que Iquitos fue elevada a distrito, contaba con algo más de 200 habitantes.

En 1903, en plena época del caucho, Iquitos contaba con 9,438 habitantes (según censo de Benito Lores), entre los cuales había 542 extranjeros; la mayoría de ellos eran de España, Brasil, China, Portugal y otros. En 1928,

Iquitos contaba con 22,575 habitantes, con un incremento población rápido entre 1903 y 1928 con 139.5% debido a la inmigración.

En los últimos 40 años la población se ha multiplicado por 4 según se puede apreciar en la figura 4.

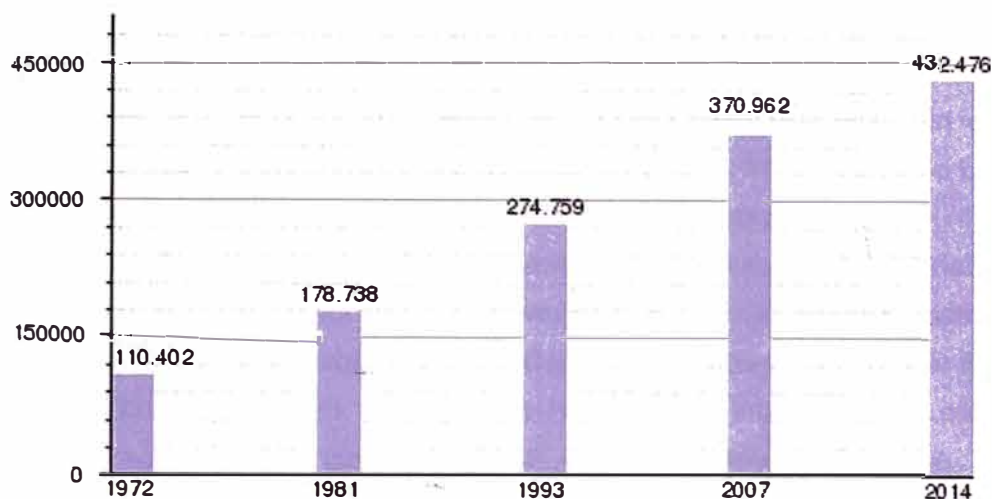


Figura 4.- Crecimiento demográfico de Iquitos (Fuente INEI)

### **Economía:**

Iquitos es el centro financiero de Loreto y la Amazonia peruana. Históricamente, la economía de Iquitos inició como un boom durante la etapa de la industria del caucho en 1880. La Gerencia de Promoción Económica de la Municipalidad Provincial de Maynas es la encargada de normar y regularizar el comercio, el desarrollo empresarial y de empleo, el turismo y la producción de la zona rural tanto del distrito de Iquitos como toda la Provincia de Maynas. Con respecto al consumidor iquiteño, es descrito por tener mayor preferencia por un «modelo occidental con una orientación más moderna que el de la sierra». La ciudad está considerada como un potencial centro financiero internacional.

Actualmente, notorias empresas disponibles o con sede en Iquitos tales como Amazónica, Backus, Banco Continental, Banco de Crédito del Perú, Banco de la Nación, Banco Financiero, Bata, Claro, CrediVargas, DHL Express, DirecTV, Electro Oriente, Galerías Quispe, Hipermercados Pirámide, Honda, Inkafarma, Interbank, Los Portales, Mapfre, Motocorp, Multicines Star, Orvisa/Caterpillar,

Persa, Petroperú, RadioShack, Scotiabank, Telefónica/Movistar, The Coca-Cola Company, Topitop, Western Union, Yamaha Corporation y muchos otros.

Importantes industrias en la ciudad son la madera, pesquería, petróleo, gaseosas, molinería, aceite, ron, camu camu, panadería, agricultura, piscicultura, avicultura, ganadería (vacuno, bubalino) y minería. El petróleo, uno de los recursos más preciados, se extrae principalmente del noroeste de la región Loreto y parte de éste es transportado a la refinería ubicada en Iquitos. El transporte de madera es otro elemento económico importante, sin embargo, debido al Tratado de Libre Comercio firmado entre el Perú y Estados Unidos, la explotación de madera en bruta ha disminuido de forma considerable.

Mantiene un comercio basado en tiendas y minimarkets en toda su área metropolitana, con mayor fuerza en avenidas principales como Próspero, Arica, Grau y Alfonso Ugarte ubicadas en el Centro de Iquitos y el distrito de Belén.<sup>105</sup> La distribución minorista de productos regionales e importados ha creado una estratificación social que va desde el comerciante importador hasta el comerciante minorista urbano, el cual funciona como un vínculo fuerte entre la economía urbana y rural. Los mercados de abastos aún tienen gran vigencia, especialmente el famoso Mercado de Belén. El sistema de hipermercados estaría disponible en los próximos años con empresas como Ripley, Saga Falabella, Metro, Plaza Vea, Tottus, entre otros.

### **Turismo**

El turismo es una de las industrias más vitales de Iquitos y, en los últimos años, está en constante cambio. La ciudad se encuentra con una creciente reputación como destino turístico por su ubicación a orillas del río Amazonas, una de las siete maravillas naturales del mundo. A través de los años, Iquitos recibe considerablemente extranjeros; actualmente, el índice turístico creció gracias a los vuelos internacionales que ofrece el aeropuerto de la ciudad. El turismo de la ciudad conforma en su arquitectura de estilo europeo, su comida, bebidas, cultura, arte, cosmovisión, acento y referencias históricas de Loreto. Iquitos cuenta con la infraestructura adecuada para el alojamiento de turistas de todo nivel. Tiene un hotel de 5 estrellas, numerosos de 3, 2 y 1 estrellas.

Los lugares turísticos importantes incluyen Barrio de Belén y su principal mercado; Plaza de Armas; Casa de Fierro; Ex Hotel Palace; Iglesia Matriz de

Iquitos; Reserva Nacional Allpahuayo Mishana; Embarcadero Bellavista-Nanay; las comunidades étnicas ubicadas alrededor de la ciudad; el complejo turístico y zoológico de Quistococha; Mercado Artesanal de San Juan (véase Lugares e institutos culturales en Iquitos).

Experiencias especiales fuera de las zonas turísticas principales de la ciudad incluyen la Isla de los Monos, el mariposario Pilpintuwasi, el circuito Iquitos-Zungarococha-Corrientillos-King Kong-Nina Rumi, y los distritos adyacentes Mazán, Indiana y Bellavista. La Biblioteca Amazónica es otro punto turístico en el ámbito cultural.

La ayahuasca es conocida como un gran punto de referencia cultural en Iquitos, y ha incrementado el turismo místico en la ciudad en los últimos años. La bebida hecha a partir de la liana *Banisteriopsis caapi*, es investigada por los occidentales con un fin medicinal y de estudio, y fue nombrada patrimonio cultural de la nación. La bebida es preparada por curanderos reputados en la ciudad, aunque peligrosamente existen estafadores que no tienen conocimientos adecuados para prepararlo.

En el turismo ecológico, Iquitos cuenta con espaciosas áreas verdes, y la mayoría de los bosques ubicados en su área metropolitana están bajo su influencia política. Los bosques son unos de los elementos característicos de la cultura de Iquitos, respecto a su inherente simbolismo amazónico. Los bosques secundarios son los más predominantes en su Amazonía. Existen 45 especies de árboles maderables y gran número de árboles que no son maderables, las cuales conforman 140 m<sup>3</sup> de hectárea de madera comercial.

Hasta finales de 2012, Iquitos recibió más de 250 mil turistas, el cual espera levantarse el 10% rápidamente para 2013 con los vuelos internacionales abiertos en julio de 2012 y el río Amazonas como maravilla natural. Según TripAdvisor, Iquitos ganó el premio Travellers' Choice 2012 en el puesto 22 de «Los 25 mejores destinos en América del Sur». Iquitos también fue incluida en el puesto 6 en la lista de «las 10 ciudades destacadas del 2011» de Lonely Planet. En 2008, Chile se convirtió en uno de los países que más visita Iquitos.

Finalmente, Iquitos cuenta con una oficina de Iperú, la red nacional de oficinas de turismo de PromPerú. Es una oficina estatal con información turística imparcial y gratuita a disposición de los turistas nacionales y extranjeros. Sus

oficinas se ubican en la Sala de Llegadas del aeropuerto y el centro de la ciudad de la ciudad (Plaza de Armas).

### **Importancia del proyecto para Iquitos**

En resumen Iquitos es una ciudad con mucho potencial de crecimiento poblacional, económico y turístico, por lo que necesita estar al nivel de las comunicaciones que se brindan en todo el país. No solo para que el poblador tenga acceso a nuevas tecnologías sino para que la ciudad misma se pueda desarrollar en aspectos económicos y turísticos, al estar al nivel de otras ciudades las empresas de la región podrán competir con sus similares de países como Brasil o Colombia mientras que al darle facilidades de comunicación al turista la cifras de visitas se podrán elevar, y quizás ya no hablemos de 9 vuelos diarios sino de 20 o 30, o darle al Aeropuerto Internacional Coronel FAP Francisco Secada Vignetta una mayor fluidez de vuelos con otros países. Con un adecuado uso de la tecnología el pequeño y mediano comerciante podrá exportar sus productos típicos en un mercado más amplio y de una manera más ágil.

## **CAPÍTULO II: CAMBIOS EFECTUADOS POR EL CLIENTE**

### **2.1 CAMBIOS POSTERIORES A LA BUENA PRO**

#### **2.1.1 Cambio de platea de cimentación por pilotes**

Inicialmente se trabajó siguiendo las bases del concurso, por lo que se trabajó con los datos dados por el cliente, tales como sus estudios técnicos y la capacidad portante y el nivel freático indicado por Telefónica Móviles. Al tener cargas simples y alturas máximas de 120 metros, los cálculos nos arrojaron plateas de cimentación y un posible mejoramiento del terreno en base a medio metro de material de préstamo bajo la platea.

Se hicieron estudios de suelos en distintas etapas del año y se encontró que el nivel freático variaba significativamente en distintos periodos del año, en muchos casos el terreno de las futuras estaciones quedaban sumergidos hasta 1.20 m de agua, inclusive se tuvieron que realizar estudios batimétricos. Esto significaba un cambio grave en la capacidad portante del terreno y la realización de estudios especializados para estos casos.

En posteriores estudios de visibilidad de radiofrecuencia y teniendo en cuenta la posibilidad de que dichas estaciones sean utilizadas por otro operador de telefonía se aumentaron la altura y cargas de las torres, esto significó que las reacciones en las bases de las torres aumentaban significativamente y la construcción de plateas no eran viables, por lo que se optó por la construcción de una cimentación sobre pilotes de tubos de acero huecos hincados en el terreno, al principio solo iban a ser en algunas estaciones pero se terminó aplicando en todas las estaciones (ver láminas C-01, C-02 y C-03 de anexo II)

#### **2.1.2 Cambio de Altura de torres**

Las antenas microondas que se deberán colocar en la parte superior de la torre necesitan tener una visibilidad directa con su microonda de enlace en la siguiente estación, de ahí que variaron las alturas de algunas torres con nuevos estudios de radiofrecuencia. Dichas antenas de más de 3 metros de diámetro necesitan un espacio suficiente para que se puedan direccionar al azimut correspondiente a su enlace. Debido a la posibilidad de que Telefónica móviles alquile sus torres para que coloquen antenas otro operador y como no pueden colocarse dos antenas tan grandes apuntando a la misma dirección a la misma altura se decidió incrementar la altura de las torres en 5 metros adicionales de la

altura requerida por los estudios de radiofrecuencia (ver lámina IM-01 de anexo II).

### 2.1.3 Eliminación de Estaciones

Todas las estaciones forman una red paralela al margen de los ríos Huallaga y Marañón excepto las que se encuentran en el último tramo entre las ciudades de Nauta e Iquitos las mismas que se encuentran paralelas a la carretera Iquitos Nauta.

Por decisión de Telefónica Móviles y debido principalmente al excesivo aumento con relación al presupuesto original se decidió eliminar las dos últimas estaciones y realizar un subproyecto de fibra óptica en este último tramo.

### 2.1.4 Cambios derivados del Estudio de Impacto Ambiental

Si bien es cierto dentro del proyecto inicial se tenía en cuenta la construcción de campamentos temporales (ya que muchas estaciones no tenían un centro poblado lo suficientemente grande donde se pudiera alojar a todo el personal) y la instalación de baños químicos portátiles más la implementación de sistemas que cumplieran el ISO 14000, este tuvo que mejorarse y cambiarse drásticamente debido a los lineamientos del Estudio de Impacto Ambiental.

Con respecto a los baños químicos y desagües, no se permitirá que ningún efluente sea arrojado al terreno natural por lo que se ideó un sistema donde se acumularían todos y cada uno de los efluentes del campamento y por medio de una Empresa Prestadora de Servicios serán retirados y llevados a una planta de tratamiento certificada.

Los campamentos fueron ampliados para poder incluir las instalaciones indicadas en el Estudio de Impacto Ambiental, tales como almacén de residuos peligrosos, dormitorios, comedor o tópicos para primeros auxilios (ver Figura 5 y anexo III).

#### **Área de almacenamiento**

Las áreas de almacenamiento de materiales debieron estar debidamente señalizadas y se clasificaron entre materiales peligrosos y no peligrosos. Los materiales peligrosos contaron con su MSDS (Hoja de seguridad, material safety data sheet) y no deberá estar en contacto con el terreno. Asimismo algunos materiales debieron ir en áreas techadas y otros no según las propiedades de cada material (ver Figura 6).





Figura 5.- Vista General de Campamento (Fuente propia)



Figura 6.- Almacén en Campamento (Fuente propia)



### **Dormitorios**

Las habitaciones del personal por seguridad se instalaron a un nivel superior al terreno natural del suelo de mínimo 0.60 metros, y tuvieron que contar con las comodidades mínimas para el personal (ver Figura 7 y 8).

### **Comedor**

Cada campamento debió contar con un comedor donde se le brinde a los trabajadores comida preparada del día, los mismos que debieron seguir una dieta supervisada por un nutricionista. Asimismo el campamento debió tener las instalaciones para la preparación de los alimentos y el área adecuada para la cantidad de personal esperado (ver Figura 9).



Figura 7.- Vista exterior de dormitorios en campamento (Fuente propia)



Figura 8.- Vista interna de dormitorios en campamento (Fuente Propia)



Figura 9.- Comedor en Campamento (Fuente propia)



### Tópico

Cada campamento debió contar con un tópico con todos los implementos necesarios para atender cualquier situación que se presente en obra, inclusive para atender posible picaduras de insectos o mordeduras de serpientes según el caso (cada estación deberá contar mínimo con 3 dosis de suero antiofídico) asimismo contó con camilla para un rápido traslado al centro de salud más cercano, en algunos lugares se contrató un enfermero para que se atiende al personal ya que era mucho el tiempo que hubiese durado el traslado a un puesto médico cercano ante una posible evacuación (ver Figura 10).



Figura 10.- Tópico en Campamento (Fuente propia)

### Instalaciones Sanitarias:

Todos los efluentes que se generaron en el campamento debieron ser almacenados, por ningún motivo se vertieron en zona, para ello se colocaron tanques de almacenamiento en tanques reforzados de 10,000 litros los mismos que fueron debajo de los servicios higiénicos que se instalarán en campamento. Posterior a ello se retiraron los efluentes mediante el uso de una EPS (Empresa prestadora de servicios) la cual lo deberá llevar a una planta de tratamiento certificada más cercana, en este caso en Iquitos, cumpliendo con las normas legales.

Asimismo se contó con dos tanques de agua elevados de 2,500 litros para poder abastecer de agua a los servicios higiénicos y a la cocina del campamento (ver figura 11 y láminas de IS-01 a IS-07 del anexo III)



Figura 11.- Instalaciones sanitarias en campamento (Fuente propia)

#### 2.1.5 Ampliación y mejoramiento de caminos

Dentro del proyecto inicial se pensó realizar el transporte de los materiales de construcción de la estación y todos sus componentes mediante un acarreo manual desde el punto hasta donde llegara una movilidad terrestre o fluvial (punto de desembarque) hasta la posición final de la estación. Según las mismas bases se tenía que realizar y mantener un camino de 1.20 metros de ancho para que el personal pudiera llevar los materiales.

Debido a que se realizaron pilotajes y no plateas de cimentación fue necesario el ingreso de la maquinaria pesada para la ejecución del hincado de los pilotes las cuales necesitaron un camino lo suficientemente ancho y resistente para que lleguen a cada una de las estaciones por sus propios medios esto significó realizar el desbroce y tala de árboles para un ancho mínimo de camino de tres metros así como un mejoramiento del terreno, realización de cunetas, pontones y drenaje. Esto también deberá incluir un mantenimiento permanente durante la ejecución del proyecto (ver Figura 12).

Como parte de estos cambios también se tuvo que verificar la factibilidad del desembarco de los materiales y maquinaria en los puertos existentes y de ser el caso se acondicionaron los puertos para una normal descarga de los mismos.





Figura 12.- Ampliación de caminos (Fuente propia)



Figura 13.- Trineo para acarreos (Fuente propia)

Para una mayor facilidad en el traslado de equipos y materiales pesados se utilizaron trineos fabricados especialmente para este trabajo (ver Figura 13) que fueron arrastrados por los tractores orugas, los cuales fueron muy útiles sobre todo en las zonas donde se formaban lodazales por las lluvias propias de la región.

#### 2.1.6 Nuevo Estudio de Suelos

Como se pudo apreciar en la sección 2.1.1 se tuvo que cambiar radicalmente el concepto de la ejecución del proyecto, ya no podíamos seguir el modelo convencional de cimentaciones para este tipo de proyectos y se planteó una solución hasta ese momento poco conocida y nunca antes aplicada a este tipo de proyectos: realizar cimentación con pilotes. El nuevo estudio de suelos es consecuencia de las condiciones no adecuadas planteadas en el proyecto.

Teniendo en cuenta que los materiales para la fabricación del concreto son escasos y la mayoría de los costos se irían en el transporte multimodal (terrestres, fluvial y acarreo peatonal) se decidió reducir al mínimo la elaboración de concreto in situ y se planteó utilizar pilotes metálicos.

Para poder recibir la aprobación del cliente se decidió contar con una empresa reconocida y seria del medio para poder brindar seguridad de los trabajos que se iban a realizar. Este ya no pudo ser un simple estudio de suelos sino un informe geológico completo para este tipo de trabajos, el cual tomó en cuenta los estudios iniciales y sobre el cual se realizaron las siguientes investigaciones geotécnicas:

- Registros de Sondajes de Penetración Estándar SPT y cono de Peck.
- Sísmica de Refracción, método MASW.

Asimismo se hicieron ensayos de laboratorio estándar (análisis granulométrico, humedad natural, clasificación SUCS y AASHTO) y análisis químico del suelo, con las muestras inalteradas tomadas en campo.

El estudio concluyó con los perfiles estratigráficos para determinar las cantidades de pilotes necesarias y las profundidades de hincado requeridas para cada estación así como la no agresividad del terreno para el pilote metálico. Para dicho propósito se hicieron los diseños de las cimentaciones usando los softwares All Pile versión 7 y FEPC (ver Anexo I: Diseño preliminar de cimentación).

## 2.2 IMPACTO EN EL PRESUPUESTO

Estos cambios realizados durante la definición del proyecto lo afectaron de manera importante no solo en lo referente al planeamiento y forma de trabajo original planteada inicialmente sino en el presupuesto contratado.

El EIA fue muy exigente y claro en lo referente a sus alcances y posibles sanciones o penalidades a aplicar al proyecto. Básicamente fueron tres rubros: la implementación de un campamento con todo lo requerido por el PMA, eliminación de efluentes y manejo de residuos sólidos.

Inicialmente se planteó la construcción de campamento y planta temporal de tratamiento de efluentes, lo cual incrementaba en un 14% el presupuesto inicial pero debido a que las plantas de tratamiento requerían un costo elevado y una extensión del cronograma (debido a que se tenían que importar) que no se nos permitiría fue descartado por lo que se almacenó los efluentes y posteriormente los residuos fueron eliminados por una EPS autorizada, esto incrementó el presupuesto inicial en un 13%.

La tala de árboles tal como fue planteada inicialmente solo incluía 5 estaciones de un total de 13 y se pretendía hacer desbroces mínimos, luego de realizar los estudios in situ se pudo comprobar que con excepción de la estación Lagunas (que se encontraba dentro de las instalaciones de una estación de telefónica móviles) en todos los sitios hubo que hacer un desbroce más intenso y que cubra mayor área, esto básicamente por que debería cubrir el área del campamento no previsto inicialmente, esto significó un aumento del presupuesto inicial primero en 4% y al retirarse dos estaciones solo aumentó en un 2%.

Los pilotes que no estaban contemplados inicialmente significaron el mayor aumento en el presupuesto en la segunda propuesta se consideraron 10 estaciones con pilotes y 3 estaciones con plateas de cimentación lo cual generó un aumento del presupuesto inicial de 48% pero al final solo quedaron 11 estaciones pero todas ellas fueron diseñadas con cimentación con pilotes por lo que se aumentó en un 54% el presupuesto inicial.

Dentro del rubro de obras civiles se crearon partidas adicionales que derivaron del cambio de cimentación de las torres de plateas a zapatas aisladas sobre pilotes entre las cuales se incluyeron los estudios de suelos nuevos para pilotes, el cambio de concreto armado de 210 a 280 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión en zapatas, mejoramiento, ampliación y desbroce del camino para el

paso de maquinaria para pilotajes y saneamiento de accesos, Estas partidas supusieron en un aumento del presupuesto inicial del 22%

No solo hubo aumentos en el presupuesto ya que debido a la reducción del alcance del proyecto de 13 a 11 estaciones el presupuesto inicial se redujo en un 16%, asimismo y debido a que los grandes volúmenes de concreto se redujeron eso hizo que el transporte de los materiales para su fabricación disminuyera en un 4% del presupuesto inicial.



### **CAPITULO III: PRESUPUESTO PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES**

#### **3.1 PRESUPUESTO INICIAL CON PLATEAS DE CIMENTACIÓN**

Inicialmente se trabajó con la idea de hacer 13 estaciones con alturas de torre entre 105 y 120 metros desde Yurimaguas hasta Iquitos siguiendo el curso del río Huallaga, Marañón y la carretera Iquitos Nauta. Durante el proceso de concurso se nos indicó que tomáramos en cuenta una capacidad portante del terreno mínima de 0.5 kg/cm<sup>2</sup> y un nivel freático a 1 metro de profundidad, se realizaron los cálculos de cimentación para cada una de las estaciones.

Las alturas de las torres se definieron por el proyecto según los estudios preliminares de Telefónica Móviles y todas las demás consideraciones fueron dadas por las bases del proyecto.

Según estos criterios y como parte del concurso se obtuvo la buena pro del proyecto con el presupuesto indicado en el Cuadro 1, el cual fue obtenido en julio del 2012 y tenía validez por 6 meses.

#### **3.2 PRESUPUESTO PARCIAL CON PILOTES**

Una vez obtenida la buena pro se hicieron reuniones con el cliente para poder establecer los lineamientos para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, este tomó muchos meses por lo que el presupuesto caducó, además que al realizar el proyecto bajo los nuevos lineamientos provocarían cambios significativos en los costos. Otro gran cambio que afectó el presupuesto fue que ampliándose las cargas para otro operador se tendrían que aumentar las alturas de las torres y por consiguiente las reacciones en las torres aumentaron, esto sumado al hecho de que ya se contaban con los estudios preliminares del suelo reales para cada estación significaría que en diez de las estaciones se tendrían que realizar pilotajes (ver Figura 14) y en las restantes plateas de cimentación.

Finalmente se pre aprobó un presupuesto general tal como se indica en el Cuadro 2. El cual prácticamente era el doble del presupuesto inicial, 95% más del presupuesto inicial.

Cuadro 1.- Presupuesto inicial

ALTURA m	SITE	KM ACARR EO	SERVICIO DE INGENIERIA	CONSTRUCCIÓN DE OCCC	EEMM	TRANSPORTE	ACARREO	TALA DE ARBOLES (3000m2)	PRECIO TOTAL US\$
115	PROVIDENCIA	2	13,085.00	241,700.14	189,162.61	70,399.74	104,466.83	0	618,814.32
120	ESPERANZA	1.1	13,085.00	234,000.86	209,536.74	72,435.69	52,764.76	15000	596,823.05
120	LAGUNAS	0.88	13,085.00	234,000.86	209,536.74	72,435.69	42,211.81	0	571,270.10
120	PUCURO	1.4	13,085.00	234,000.86	209,536.74	72,435.69	70,353.02	15000	614,411.30
120	URARINAS	0.18	13,085.00	234,000.86	209,536.74	72,435.69	9,176.48	0	538,234.77
120	SARAMURO	2	13,085.00	234,000.86	209,536.74	72,435.69	105,529.53	0	634,587.81
120	SAN ROQUE	0.9	13,085.00	234,000.86	209,536.74	72,435.69	42,211.81	0	571,270.10
120	CASTILLA	2	13,085.00	234,000.86	209,536.74	72,435.69	105,529.53	0	634,587.81
120	MIRAFLORES	2	13,085.00	234,000.86	209,536.74	72,435.69	105,529.53	15000	649,587.81
105	SAN REGIS	3.3	13,085.00	234,478.06	152,093.83	66,208.59	97,944.45	15000	578,809.93
115	TUPAC AMARU	1.5	13,085.00	241,700.14	189,162.61	70,399.74	69,644.55	15000	598,992.04
110	ALASKA	0.6	13,085.00	241,700.14	170,027.57	68,266.11	29,547.60	0	522,626.42
120	EL MILAGRO	0.4	13,085.00	234,000.86	209,536.74	72,435.69	21,105.91	0	550,164.19
				<b>3,065,586.19</b>	<b>2,586,277.31</b>	<b>927,195.36</b>	<b>856,015.80</b>	<b>MONTO TOTAL US\$</b>	<b>7,680,179.65</b>

Fuente propia

Cuadro 2.- Presupuesto parcial con pilotes

H (m)	SITE	CONST. DE OCCC	ADICIONAL	EXIGENCIAS DEL EIA	EEMM	TRANSP.	ACARREO	TALA DE ARB. (3000m2)	PRECIO VENTA TOTAL US\$	PILOTES
125	EL MILAGRO	127,842.51	59,615.64	101,080.00	271,549.30	50,380.79	14,549.47	25500	659,017.71	367,981.52
115	ALASKA	127,842.51	80,038.81	101,080.00	234,239.30	44,640.61	18,446.23	0	614,787.47	367,981.52
120	NUEVO TUPAC AMARU	127,842.51	26,297.85	101,080.00	253,270.30	50,336.48	43,257.65	25500	636,084.79	367,981.52
110	SAN REGIS	227,348.33	155,022.96	101,080.00	213,133.60	165,450.82	523,803.65	25500	1,419,839.36	0.00
125	MIRAFLORES	127,842.51	171,212.44	101,080.00	271,549.30	50,380.79	72,747.35	25500	828,812.40	367,981.52
125	CASTILLA	127,842.51	162,258.43	101,080.00	271,549.30	50,380.79	72,747.35	25500	819,858.39	367,981.52
125	SAN ROQUE	127,842.51	85,444.76	101,080.00	271,549.30	50,380.79	29,098.94	25500	699,396.30	367,981.52
125	SARAMURO	127,842.51	147,779.97	101,080.00	271,549.30	50,380.79	72,747.35	25500	805,379.93	367,981.52
125	URARINAS	127,842.51	274,446.57	101,080.00	271,549.30	50,380.79	6,325.86	25500	865,625.03	367,981.52
125	PUCACURO	127,842.51	160,815.00	101,080.00	271,549.30	50,380.79	48,498.23	25500	794,165.84	367,981.52
125	LAGUNAS	233,159.67	81,378.26	0.00	271,549.30	173,622.73	92,639.52	0	860,849.48	0.00
125	ESPERANZA	256,771.22	273,075.07	101,080.00	271,549.30	159,215.09	114,949.33	25500	1,210,640.01	0.00
120	PROVIDENCIA	127,842.51	135,565.21	101,080.00	253,270.30	50,336.48	64,886.48	25500	766,980.98	367,981.52

**MONTO TOTAL CON FINANCIAMIENTO US\$ 14,721,881.08**

Fuente propia



### 3.3 PRESUPUESTO FINAL CON PILOTES

Debido a lo excesivamente costoso que se hizo el proyecto Telefónica Móviles decidió eliminar del proyecto las últimas dos estaciones que se encontraban a lo largo de la carrera y realizar el tendido de fibra óptica en dicho tramo. Asimismo se hicieron nuevos cambios en las alturas de las torres y ya con los estudios técnicos así como los definitivos estudios de mecánica de suelos se terminó decidiendo realizar las 11 estaciones por el medio de hincado de pilotes.

Quedando definitivamente el presupuesto al iniciar la ejecución del proyecto tal como se indica en el cuadro 3. Este presupuesto si bien es cierto es 68% más caro que el presupuesto inicial es 14% menor al presupuesto anterior.



Figura 14.- Hincado de pilotes (Fuente propia)

Cuadro 3.- Presupuesto final con pilotes

H (m)	SITE	CONST. DE OCCC	ADICIONAL	EXIG. DEL EIA	EEMM	TRANSP.	ACARREO	TALA DE ARBOLES (3000m2)	PRECIO VENTA TOTAL US\$	PILOTES
125	EL MILAGRO	0.00	0.00	0.00	0.00				8,500.00	0.00
115	ALASKA	0.00	0.00	0.00	0.00			0	8,500.00	0.00
120	NUEVO FORTUNA	127,842.51	71,414.88	98,051.00	271,549.30	61,110.12	52,516.20	25500	716,484.02	367,981.52
110	SAN REGIS	127,842.51	158,709.28	98,051.00	253,270.30	68,582.93	217,127.89	25500	957,583.91	367,981.52
125	MIRAFLORES	127,842.51	168,836.94	98,051.00	271,549.30	50,380.79	72,747.35	25500	823,407.90	367,981.52
125	CASTILLA	127,842.51	159,882.93	98,051.00	271,549.30	50,380.79	72,747.35	25500	814,453.89	367,981.52
125	SAN ROQUE	127,842.51	83,069.26	98,051.00	271,549.30	50,380.79	29,098.94	25500	693,991.80	367,981.52
125	SARAMURO	127,842.51	145,404.47	98,051.00	271,549.30	50,380.79	72,747.35	25500	799,975.43	367,981.52
125	URARINAS	127,842.51	272,071.07	98,051.00	271,549.30	50,380.79	6,325.86	25500	860,220.53	367,981.52
125	PUCACURO	127,842.51	158,439.50	98,051.00	271,549.30	50,380.79	48,498.23	25500	788,761.34	367,981.52
125	LAGUNAS	86,242.77	83,436.66	0.00	271,549.30	58,771.03	31,358.34	0	539,858.10	367,981.52
125	ESPERANZA	127,842.51	276,076.70	98,051.00	271,549.30	56,466.59	40,767.47	25500	904,753.57	367,981.52
120	PROVIDENCIA	127,842.51	133,189.71	98,051.00	253,270.30	50,336.48	64,886.48	25500	761,576.48	367,981.52

**MONTO TOTAL CON FINANCIAMIENTO US\$ 12,665,235.50**

Fuente propia

## **CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1 CONCLUSIONES**

- La variación entre los presupuestos iniciales y finales se debió básicamente a que no se tenían los estudios reales y completos de cada una de las estaciones, asimismo Telefónica Móviles no tenía muy claro el alcance del proyecto.
- Debido a que algunas estaciones se encontraban dentro de una reserva natural o de su zona de amortiguamiento la adecuada ejecución del Plan de Manejo Ambiental fue fundamental y obligatoria.
- El transporte multimodal (terrestre, fluvial y peatonal) tuvo una mayor influencia en la ejecución de los trabajos debido a que cualquier tiempo muerto afectaba directamente a la programación y costos del proyecto.
- Los lugares donde se realizaron los trabajos se encontraban en lugares bastantes alejados de algún pueblo o pequeña ciudad, lo que hacía difícil el abastecimiento de alimentos y servicios de salud por lo que se tuvo que rediseñar el tipo de campamento para que cubra dichas necesidades.
- La variabilidad del clima impedía o interrumpía determinadas actividades lo cual afectó la programación de la obra y por ende la duración total del proyecto lo que significó la ampliación del presupuesto inicial.
- La ejecución de la cimentación con pilotes es 84% más cara que una cimentación con plateas de concepto pero su tiempo de ejecución es más corto y su transporte es 44% más económico.

### **4.2 RECOMENDACIONES**

- En los proyectos que no están bien definidos (en etapa de factibilidad) es recomendable tener presente las características físicas y condiciones climáticas de la zona para poder estimar un buen presupuesto.
- Se deberá trabajar en la medida de lo posible con subcontratas de pilotaje que tengan la experiencia suficiente en este tipo de trabajos y que cuente con maquinaria propia para la ejecución de los mismos.
- Se deberá cumplir con las normas de Calidad y Seguridad, más aun en la zona donde se trabaja, así como contar con todos los permisos de las entidades estatales correspondientes tales como ANA, INRENA, etc.

- Es conveniente que toda la maquinaria que se lleve a las estaciones sean con tractor oruga para facilitar su movilización en el terreno arcilloso, asimismo se deberá mantener permanentemente los accesos para prevenir hundimientos de la maquinaria.
- Todo personal que se encuentre en campo deberá contar con examen médico, seguro y con todas las vacunas requeridas según el EIA. Asimismo se le deberá brindar todos los servicios de alimentación, salud y seguridad durante la ejecución del proyecto.
- Se recomienda la instalación de pluviómetros para poder estimar los períodos de inundación y los mm de precipitación de la zona.
- Son muy importantes los drenajes provisionales y permanentes que resistan las temporadas altas de lluvia. El uso de motobombas y coberturas temporales es importante para evitar que afecten la duración del trabajo así como disminuir los costos por tiempos muertos.

## BIBLIOGRAFÍA

- MTCTexto único ordenado del reglamento general de la ley detelecomunicaciones. 2004.
- Norma Técnica de Edificación G.050 Seguridad Durante la Construcción – Decreto Supremo N° 010-2009-VIVIENDA Reglamento Nacional de Edificaciones. 2009.
- Lineamientos de Desarrollo para la provincia de Cañete, construcción de estaciones base de telecomunicaciones en la cuenca del río Cañete – Víctor Hugo Camero Jiménez. 2009.
- Control de Calidad y Análisis de Costos en Obras Civiles de Subestaciones Eléctricas, Tomo II – Víctor Eduardo Alvarado Aguilar. 2004.



## **ANEXO I**

### **DISEÑO PRELIMINAR DE CIMENTACIONES TÍPICO**

Informe realizado por Hidroenergía Consultores e Ingeniería SRL para el proyecto Red de Transmisión Microondas Yurimaguas – Iquitos para Telefónica del Perú por encargo de Metales Ingeniería y Construcción SAC

SERVICIO DE CONSULTORIA  
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS  
SECTOR MIRAFLORES  
MIRAFLORES – LORETO



INFORME FINAL  
DISEÑO PRELIMINAR DE CIMENTACIONES

Julio, 2013

**INFORME FINAL**  
**DISEÑO PRELIMINAR DE CIMENTACIONES**  
**SECTOR MIRAFLORES**  
**CONTENIDO**

1.0.	GENERALIDADES .....	2
1.1.	Antecedentes .....	2
1.2.	Objetivo .....	2
1.3.	Ubicación del Área en Estudio .....	2
1.4.	Cargas Transmitidas a la Cimentación.....	2
2.0.	ANÁLISIS DE CIMENTACION SUPERFICIAL.....	3
2.1.	Profundidad de Cimentación .....	3
2.2.	Parámetros de Resistencia Cortante .....	3
2.3.	Tipo de Cimentación .....	4
2.4.	Capacidad de Carga Admisible.....	4
2.5.	Asentamiento .....	7
2.6.	Tratamiento de la Base para la Construcción de losas de Concreto .....	8
3.0.	ANÁLISIS DE LA CIMENTACION MEDIANTE PILOTES.....	10
3.1.	Análisis de Capacidad de Carga mediante Formulas Empíricas .....	10
3.1.1	Parámetros de Entrada de Datos y Cálculo de Capacidad de Carga .....	10
3.1.2	Método de Aoki - Velloso .....	12
3.1.3	Método de P.P. - Velloso.....	12
3.1.4	Método de Decourt Quaresma .....	12
3.1.5	Método de Meyerhof.....	12
3.2.	Calculo de Pilotes por el Método Analítico.....	13
3.2.1	Resistencia por Punta .....	13
3.2.2	Resistencia por Fricción .....	16
3.3.	Capacidad Admisible de un Pilote .....	23
3.4.	Resultados Mediante Formulas Empíricas .....	24
3.5.	Resultados por el Método Analítico.....	28
3.6.	Asentamiento de Pilotes .....	30
3.6.1	Asentamiento de Pilote Individual- Método Semiempírico .....	30
3.6.2	Asentamiento de Pilote Individual – Método Empírico.....	31
3.6.3	Resultados.....	31
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	32
	REFERENCIAS .....	35

## 1.0. GENERALIDADES

### 1.1. Antecedentes

MIMCO SAC se encuentra desarrollando el proyecto de la Línea de Transmisión de Microondas Yurimaguas – Iquitos. Hidroenergía Consultores en Ingeniería S.R.L. realiza el estudio del Diseño Preliminar de Cimentaciones (Superficiales y Profundas), en base al informe geotécnico de este sector (Miraflores).

### 1.2. Objetivo

El presente estudio tiene por objeto realizar el análisis de la cimentación mediante la alternativa de una cimentación superficial o profunda mediante pilotes; en el lugar donde proyecta construir la Torre Autosopotada de 125 m de altura.

El programa de trabajo ha consistido en las siguientes actividades:

- Análisis del perfil estratigráfico.
- Análisis de la cimentación superficial.
- Análisis de la cimentación profunda mediante pilotes.
- Conclusiones y recomendaciones.

### 1.3. Ubicación del Área en Estudio

El área del estudio se ubica en el distrito de Miraflores, provincia y departamento de Loreto. El área investigada se encuentra en la Zona 18 M, en la coordenada UTM 602386 E, 9507465 N. El plano HE-M-01 presenta la ubicación del área del proyecto.

### 1.4. Cargas Transmitidas a la Cimentación

En el sector de Miraflores se proyecta construir una torre metálica cuadrada (4 montantes o patas) de 125 m de altura; cada una de los montantes o patas, transmitirá a la cimentación las siguientes cargas en servicio:

Altura Torre (m)	Lugar	Fuerzas en Compresión				Fuerzas en Tracción			
		Fx (kN)	Fy (kN)	Rxy (kN)	Fz (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Rxy (kN)	Fz (kN)
125	Miraflores	81.9	82.1	115.9	1125.6	61.81	61.91	87.5	-824.42

Siendo:

- Reacción máxima en compresión de 1125.6 kN (114.7 TM) por cada montante.
- Reacción máxima XY en compresión de 115.9 kN (11.8 TM) por cada montante
- Reacción máxima en tensión (uplift) de 824.42 kN (84.0 TM) por cada montante.
- Reacción máxima XY en tracción de 87.5 kN (8.9 TM) por cada montante

## 2.0. ANALISIS DE CIMENTACION SUPERFICIAL

Se presenta a continuación el análisis de la cimentación superficial.

### 2.1. Profundidad de Cimentación

En base al análisis del resultado del sondaje S-9 del sector de Miraflores, la profundidad mínima de una cimentación superficial será de  $D_f=3.0$  m, sobre el estrato de arcilla de consistencia media. El nivel freático se encuentra a una profundidad de 2.5 metros, respecto al nivel del terreno superficial (según el registro de fecha 10 de Junio), sin embargo consideramos que el nivel de agua es superficial (épocas en que la zona se inunda de agua).

### 2.2. Parámetros de Resistencia Cortante

Los ensayos de campo realizados en la zona del proyecto presentan una cobertura superficial de limo arenoso de 0.55 m de espesor. Luego subyace hasta 3 m de profundidad, arcilla muy plástica, de consistencia media. Este estrato continúa hasta los 17 m de profundidad. El nivel freático se encontró a 3.0 m de profundidad, sin embargo en el análisis de la cimentación se considera que este se encuentra al nivel del terreno actual. A la profundidad de 3.0 m se adopta el valor de  $(N_1)_{60}=6$  Golpes/pie. El parámetro de compresión no confinada se evalúa mediante la relación de Terzaghi (para arcilla):

$$q_u = \frac{(N_1)_{60}}{8} \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$q_u=0.75 \text{ kg/cm}^2.$$

La cohesión no confinada  $C_u$ , se evalúa mediante la siguiente relación:

$$C_u = \frac{q_u}{2}$$

$$C_u=0.375 \text{ kg/cm}^2.$$

Por consiguiente para el cálculo de la capacidad portante de una cimentación superficial sobre el estrato de arcilla, se adopta los siguientes parámetros:

Angulo de fricción interna,  $\phi = 0^\circ$

Cohesión,  $c= 0.375 \text{ kg/cm}^2$

El módulo de Young

$$E=140q_u$$

$$E= 1050 \text{ Ton/m}^2 \text{ (112.5) kg/cm}^2$$

$\mu$ =coeficiente de Poisson,  $\mu = 0.40$

Peso específico,  $\gamma = 1.8 \text{ Ton/m}^3$ .

Peso específico efectivo,  $\gamma' = 0.8 \text{ Ton/m}^3$ .



### 2.3. Tipo de Cimentación

Dada la naturaleza del material subyacente (arcilla) en el terreno de cimentación y su grado de consistencia, se analiza una cimentación superficial compatible con el nivel de las cargas transmitidas.

### 2.4. Capacidad de Carga Admisibles

Se ha determinado la capacidad portante del terreno en base a la fórmula de Terzaghi y Peck, 1967 con los parámetros de Vesic (1973) con un valor de fricción  $\phi = 0^\circ$  y cohesión  $c = 0.375 \text{ kg/cm}^2$ . El nivel freático se considera superficial.

$$q_u = S_c C N_c + S_\gamma \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma + S_q q N_q$$

$$q_{ad} = \frac{q_u}{F_s}$$

Dónde:

- $q_u$  = capacidad última de carga
- $q_{ad}$  = capacidad admisible de carga
- $F_s$  = factor de seguridad = 3
- $\gamma$  = peso unitario del suelo ( $\text{ton/m}^3$ )
- $D_f$  = profundidad de cimentación
- $N_c, N_\gamma, N_q$  = parámetros de capacidad portante en función de  $\phi$
- $S_c, S_\gamma, S_q$  = factores de forma (Vesic, 1973).

#### Cimiento Corrido:

$$S_c = S_\gamma = S_q = 1$$

**Zapata Cuadrada:**

$$S_y = 0.60$$

$$S_q = 1 + tg\phi$$

$$S_c = 1 + \frac{N_q}{N_c}$$

**Zapata Rectangular:**

$$S_y = 1 - 0.4 \left( \frac{B}{L} \right)$$

$$S_q = 1 + tg\phi \left( \frac{B}{L} \right)$$

$$S_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \left( \frac{B}{L} \right)$$

**Zapata Cuadrada**

Carga actuante = 114.7 Ton (por montante)

$$\phi = 0^\circ$$

$$c = 3.75 \text{ Ton/m}^2$$

$$FS = 3.0$$

Peso específico efectivo = 0.8 ton/m<sup>3</sup>

$$N_c = 5.14$$

$$N_q = 1.0$$

$$N_y = 0$$

$$S_c = 1.19$$

$$S_q = 1.0$$

$$S_y = 0.6$$

TIPO DE CIMENTACIÓN	Profundidad Cimentación Df(m)	Ancho Cimentación B(m)	Qu (Kg / cm <sup>2</sup> )	Q admisible (Kg / cm <sup>2</sup> )	Q actuante (Kg / cm <sup>2</sup> )	Q adm > Q act
Zapata Cuadrada	3.00	3.00	2.54	0.85	1.27	No Cumple
	3.00	4.00	2.54	0.85	0.72	Cumple
	3.00	5.00	2.54	0.85	0.46	Cumple
	3.00	6.00	2.54	0.85	0.32	Cumple

### Zapata Rectangular

Carga actuante = 114.7 Ton (por montante)

$$\phi = 0^\circ$$

$$c = 3.75 \text{ Ton/m}^2$$

$$FS=3.0$$

$$\text{Peso específico efectivo} = 0.80 \text{ ton/m}^3$$

Zapata Rectangular		Factores de Capacidad de Carga			Factores de Forma		
B(m)	L(m)	Nc	N $\gamma$	Nq	Sc	S $\gamma$	Sq
4.0	5.0	5.14	0.0	1.0	1.16	0.68	1.0
4.0	6.0	5.14	0.0	1.0	1.13	0.73	1.0

TIPO DE CIMENTACIÓN	Cimentación			Q <sub>ultimo</sub>	Q <sub>adm</sub>	Q <sub>act</sub>	Q <sub>adm</sub> > Q <sub>act</sub>
	Profundidad Df(m)	Ancho B(m)	Largo (m)	(Kg / cm <sup>2</sup> )	(Kg / cm <sup>2</sup> )	(Kg / cm <sup>2</sup> )	
Zapata Rectangular	3	4.0	5.0	2.47	0.82	0.574	Cumple
	3	4.0	6.0	2.42	0.81	0.478	Cumple

### Zapata Corrida

Carga actuante = 114.7 Ton (por montante)

$$\phi = 0^\circ$$

$$c = 3.75 \text{ Ton/m}^2$$

$$FS=3.0$$

$$\text{Peso específico efectivo} = 0.8 \text{ ton/m}^3$$

$$Nc = 5.14$$

$$Nq = 1.0$$

$$N\gamma = 0$$

$$Sc = 1.0$$

$$Sq = 1.0$$

$$S\gamma = 1.0$$

TIPO DE CIMENTACIÓN	Cimentación		Q <sub>ultimo</sub>	Q <sub>adm</sub>	Q <sub>act</sub>	Q <sub>adm</sub> > Q <sub>act</sub>
	Profundidad Df(m)	Ancho L(m)	(Kg / cm <sup>2</sup> )	(Kg / cm <sup>2</sup> )	(Kg / cm <sup>2</sup> )	
Zapata Corrida	3.0	4.00	2.17	0.72	0.004	Cumple

## 2.5. Asentamiento

Se ha adoptado el criterio de limitar el asentamiento de la cimentación a 1 pulgada (2.54 cm), de acuerdo a Terzaghi y Peck (1967).

Para determinar el asentamiento de la zapata sobre arcilla se ha utilizado el método elástico para el cálculo de asentamientos inmediatos.

$$S_i = \frac{qB(1-\mu^2)}{E_s} I_f$$

Dónde:

$S_i$  = Asentamiento en cm

$\mu$  = Relación de Poisson

$I_f$  = Factor de forma (cm/m) que depende de la forma y rigidez de la cimentación

$E_s$  = Módulo de elasticidad (ton/m<sup>2</sup>)

$q$  = Presión de trabajo (ton/m<sup>2</sup>)

$B$  = Ancho de la cimentación (m)

### Zapata Cuadrada

$\mu = 0.40$

$I_f = 112$

$E_s = 1050 \text{ ton/m}^2$

$$S_i = \frac{q \times B \times (1 - \mu^2)}{E_s} I_f$$

TIPO DE CIMENTACIÓN	$D_f$ (m)	$B$ (m)	$q$ (Ton / m <sup>2</sup> )	$E_s$ (Ton/m <sup>2</sup> )	$\mu$	$I_f$	$S_i$ (cm)
Zapata Cuadrada	3.0	3.0	12.7	1125	0.40	112	3.41
	3.0	4.0	7.2	1125	0.40	112	2.58
	3.0	5.0	4.6	1125	0.40	112	2.06
	3.0	6.0	3.2	1125	0.40	112	1.72

### Zapata Rectangular

$\mu = 0.40$

$I_f = 153$

$E_s = 1050 \text{ ton/m}^2$

$$S_i = \frac{q \times B \times (1 - \mu^2)}{E_s} I_f$$

TIPO DE CIMENTACIÓN	D <sub>f</sub> (m)	B (m)	L (m)	q (Ton / m <sup>2</sup> )	E <sub>s</sub> (Ton/m <sup>2</sup> )	μ	I <sub>f</sub>	Si (cm)
Zapata Rectangular	3.0	4.0	5.0	5.74	1050	0.40	153	2.81
	3.0	4.0	6.0	4.78	1050	0.40	153	2.34

### **Zapata Corrida**

$$\mu = 0.40$$

$$I_f = 254$$

$$E_s = 1050 \text{ ton/m}^2$$

$$S_i = \frac{q \times B \times (1 - \mu^2)}{E_s} I_f$$

TIPO DE CIMENTACIÓN	D <sub>f</sub> (m)	B (m)	q (Ton / m <sup>2</sup> )	E <sub>s</sub> (Ton/m <sup>2</sup> )	μ	I <sub>f</sub>	Si (cm)
Zapata Corrida	3.0	4.0	7.2	1050	0.4	254	5.85

En base al análisis de capacidad portante y de asentamiento, se ha determinado que la capacidad de carga admisible del terreno, considerando una profundidad de cimentación mínima de 3.0 m en el estrato de arcilla es  $\sigma_{adm} = 0.7 \text{ kg/cm}^2$ ; este valor de carga admisible produce asentamientos mayores de 1 pulgada ( $>2.54 \text{ cm}$ ), por lo que se recomienda usar una cimentación profunda mediante pilotes.

### **2.6. Tratamiento de la Base para la Construcción de losas de Concreto**

El terreno deberá seguir el siguiente tratamiento:

- Remover y retirar las partículas mayores de 2 pulgadas, raíces y otros en un espesor de 0.30 m
- Compactar este material al 95% de la densidad máxima del Ensayo de Proctor Modificador.
- Preparar la base del afirmado compactado al 100% de la densidad seca del Ensayo Modificado, en un espesor de 0.20 m.
- El material deberá cumplir los requisitos de gradación indicados en la siguiente Tabla



## REQUISITOS DE GRADACION

TAMIZ	PORCENTAJE (%) EN PESO QUE PASA			
	GRADACION			
	A	B	C	D
2 Pulgada	100	100	---	---
1 Pulgada	---	75-97	100	100
3/8 Pulgada	30-65	40-75	50-85	60-100
Nº4 (4.76 mm)	25-55	30-60	35-65	50-85
Nº10 (2.0 mm)	15-40	20-45	25-50	40-70
Nº40 (0.42 mm)	8-20	15-30	15-30	25-45
Nº200 (0.074 mm)	2-8	5-20	5-15	5-20

- La granulometría que se adopte dentro de estos límites, tendrá una gradación uniforme de grueso a fino.
- La fracción de material que pase la malla Nº 200 no debe exceder de  $\frac{1}{2}$  y en ningún caso de los  $\frac{2}{3}$  de la fracción que pase la malla Nº 40.
- La fracción de material que pase la malla Nº 40 debe tener un límite líquido no mayor de 25% y un índice plástico menor o igual a 6%.

---

## **3.0. ANALISIS DE LA CIMENTACION MEDIANTE PILOTES**

### **3.1. Análisis de Capacidad de Carga mediante Formulas Empíricas**

Se presenta a continuación el análisis de la cimentación de pilotes mediante las formulas empíricas de Aoki – Velloso (1975), P.P Velloso (1982), Meyerhof (1976) y Decourt Quaresma. Para los 3 primeros métodos los factores de seguridad los proporciona el usuario, sin embargo el método de Decourt Quaresma considera el  $F_s = 1.3$  para carga por fricción y  $F_s = 4.0$  para carga por punta.

Las fórmulas de los métodos indicados ha sido programado por Bertolucci et al (1988), una versión modificada por Guillén (1993) se utiliza para el cálculo de pilotes.

#### **3.1.1 Parámetros de Entrada de Datos y Cálculo de Capacidad de Carga**

Los datos comunes de entrada para todos los métodos son: número de estratos, profundidad del sondaje, profundidad final del sondaje, profundidad final de cada estrato, código de suelo de cada estrato, peso específico efectivo de cada estrato, valores de N del ensayo SPT para cada metro y el factor de seguridad. Los factores de correlación de suelos se indican en la Tabla N° 3.1

Con relación a las características del pilote se establece los siguientes datos: Cota superficial del pilote, diámetro del fuste, diámetro de la base en caso de alargamiento de la misma.

**TABLA N° 3.1**  
**FACTORES DE CORRELACION DE TIPOS DE SUELOS**

TIPO DE SUELO	CODIGO	AOKI - VELLOSO			DECOURT QUARESMA	P.P. VELLOSO		
		Kp (KPa)	$\alpha$ (%)	Ki= $\alpha$ k	K (KPa)	a (Kpa)	b'	a' (KPa)
Arena	100	1000	1.4	14.00	400	600	1.00	5.0
Arena Limosa	120	800	2.0	16.00	400	500	1.00	8.5
Arena Limosa Arcillosa	123	700	2.4	16.80	400	500	1.00	8.5
Arena Arcillosa	130	600	3.0	18.00	400	500	1.00	8.5
Arena Arcillosa Limosa	132	500	2.8	14.00	400	500	1.00	8.5
Limo	200	400	3.0	12.00	200	430	1.00	10.0
Limo Arenoso	210	550	2.2	12.10	250	430	0.87	10.0
Limo Arenoso Arcilloso	213	450	2.8	12.60	250	430	0.87	10.0
Limo Arcilloso	230	230	3.4	7.82	200	430	1.00	10.0
Limo Arcilloso Arenoso	231	250	3.0	7.50	200	430	1.00	10.0
Arcilla	300	200	6.0	12.00	120	250	1.00	6.3
Arcilla Arenosa	310	350	2.4	8.40	120	250	1.00	6.3
Arcilla Arenosa Limosa	312	300	2.8	8.40	120	250	1.00	6.3
Arcilla Limosa	320	220	4.0	8.80	120	250	1.00	6.3
Arcilla Limosa Arenosa	321	330	3.0	9.90	120	250	1.00	6.3

Para los métodos usados se tiene los siguientes parámetros:

### 3.1.2 Método de Aoki - Velloso

Pilote Tipo de Acero	Pilote Hincado de Concreto
F1 = 1.75	F1 = 1.75
F2 = 3.50	F2 = 3.5

$$R_p = A_p x \frac{K_p x N_p}{F_1}$$

### 3.1.3 Método de P.P. - Velloso

Parámetro  $\lambda$  y  $\theta$  relativos de carga de pilotes y tipo de pilotes.

Pilote en Compresión	$\lambda = 1.0$
Pilote en Tracción	$\lambda = 0.7$
Pilote Hincado	$\theta = 1.0$

### 3.1.4 Método de Decourt Quaresma

No existe datos específicos y los resultados se presentan para longitudes del pilote desde 1.0 m. hasta la profundidad final del pilote.

### 3.1.5 Método de Meyerhof

Los parámetros  $M_n$  y  $N_m$  relativos a la forma de ejecución del pilote

Pilote Acero	Pilote de Concreto Hincado
$M_n = 3$	$M_n = 2.1$
$N_m = 1$	$N_m = 1$

$$R_p = N_m x A_p x Q$$

Q = menor valor entre Q1 y Q2

Q = mayor valor entre Q3 y Q4

Dónde:

Ts = 40 Kpa para suelos cohesivos

Ts = 30 Kpa para suelos limosos no plásticos y por extensión a todos los demás suelos

Zb = Longitud del pilote limitada a 10 De

Nc = N para  $\sigma < 100$  Kpa

Nc =  $0.77 \text{ Log } 200/\sigma' \times N$  para  $\sigma' > 100$  Kpa

Nc = SPT corregido

$\sigma'$  = esfuerzo efectivo al inicio del metro considerado



### 3.2. Cálculo de Pilotes por el Método Analítico

La capacidad de carga de un pilote individual se desarrolla mediante la resistencia de la fricción a través del fuste y la capacidad de soporte en la punta.

La ecuación básica es la siguiente:

$$Q = Q_p + Q_s$$

Dónde:

$$Q_p = A_p \cdot q_p$$

$$Q_s = \int_0^L f_s C_d dz$$

Dónde:

$A_p$  = Área de la sección transversal en la punta del pilote

$Q_p$  = Capacidad portante en la punta

$f_s$  = Resistencia de fricción última por unidad de área del fuste

$C_d$  = Perímetro efectivo del pilote

$L$  = Longitud del pilote en contacto con el suelo

$Z$  = profundidad

#### 3.2.1 Resistencia por Punta

El requerimiento de diseño es estimar la magnitud de  $f_s$  con la profundidad para los pilotes de fricción y el valor de  $q_p$  para los pilotes de punta.

La capacidad portante en la punta se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$q_p = cN_c + qN_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$$

Donde  $N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_\gamma$  son parámetros adimensionales que dependen del ángulo de fricción  $\phi$  del suelo. El término  $c$  es la cohesión del suelo,  $q$  es el esfuerzo vertical al nivel de la base del pilote,  $B$  es el diámetro (ancho) del pilote  $\gamma$  es el peso unitario del suelo.

Los parámetros de resistencia  $c$  y  $\phi$ , el peso unitario  $\gamma$  y el esfuerzo vertical  $q$  pueden ser considerados en términos de esfuerzos efectivos o esfuerzos totales.

---

## - Análisis de Esfuerzos Totales

Para un análisis no drenado  $\phi = 0$  y  $c$  es el esfuerzo de corte no drenado  $S_u$ . Con  $\phi = 0$ ,  $N_q = 1$  y  $N_\gamma = 0$ , combinando las ecuaciones anteriores y el peso del pilote.

$$Q_p = A_p s_u N_c$$

Los valores de  $N_c$  varían entre 7 y 16. Usualmente se recomienda un valor de  $N_c = 9$ .

## - Análisis de Esfuerzos Efectivos

Para estas condiciones las ecuaciones anteriores se combinan en:

$$Q_p = A_p \left[ \frac{1}{2} \bar{\gamma} B N_\gamma + \bar{q} N_q + \bar{c} N_c \right]$$

En muchos casos, los términos:

$$\frac{1}{2} \bar{\gamma} B N_\gamma \text{ y } \bar{c} N_c \text{ son menores comparados a } \bar{p} N_q.$$

Una aproximación de la capacidad portante neta en la punta es:

$$Q_{neta} = A_p \bar{q} N_q$$

Siendo  $\bar{q} = \sigma_{vo}$ , esfuerzo efectivo al nivel de la punta y  $N_q$  es un factor adimensional de capacidad portante, que varía con  $\phi$ : Thurman (1964) presenta una variación de la ecuación anterior, escrita como:

$$Q_{pnet} = A_p \bar{q} N_q$$

Dónde:

$N_q$  = Factor de capacidad portante (ver Figura adjunta)

$\alpha$  = Factor adimensional que depende de la relación entre la profundidad y ancho (D/B) del pilote

Las siguientes Figuras (Meyerhof, 1976) presenta una relación entre la resistencia máxima por punta y el ángulo de fricción para suelos granulares.

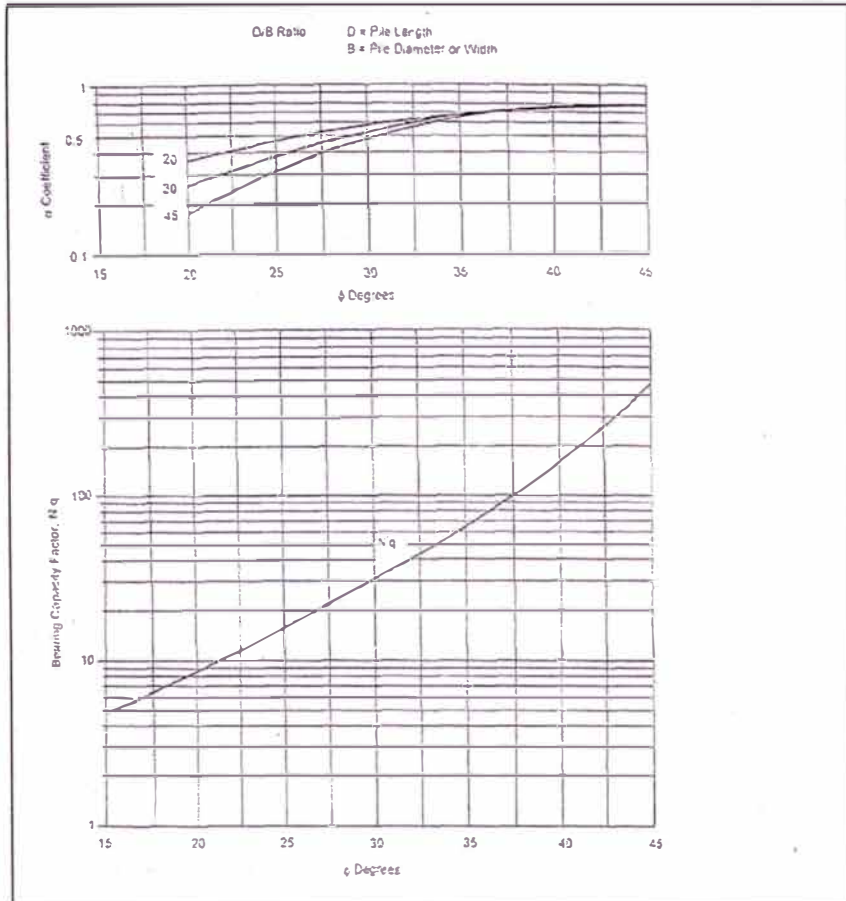
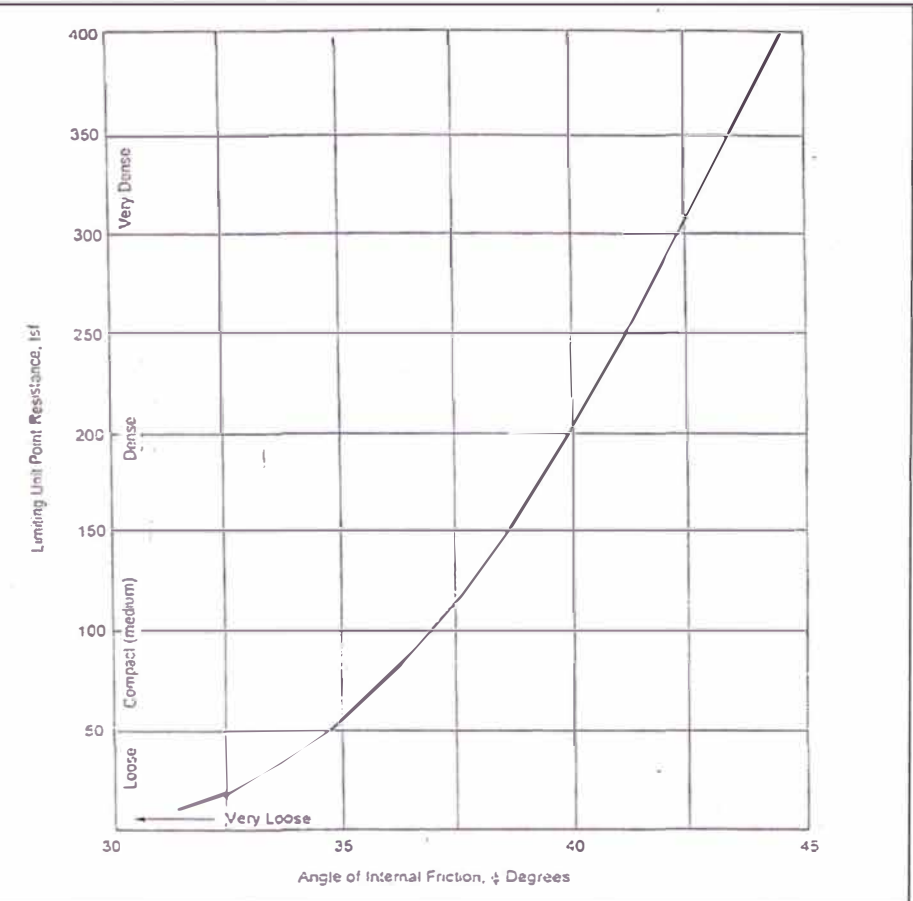


Figura para determinar un coeficiente y el factor de capacidad portante  $N^*q$  (Figura modificada según Bowles, 1977)



Relación entre la resistencia unitaria máxima en la punta y el ángulo de fricción para suelos no cohesivos (Meyerhoff 1976)

### 3.2.2 Resistencia por Fricción

La resistencia última por fricción por unidad de área del pilote se calcula como sigue a continuación:

$$f_s = c_a + \sigma_h \operatorname{tg}(\delta)$$

Dónde:

$c_a$  = adhesión del pilote

$\sigma_h$  = Componente normal del esfuerzo en la interfase suelo – pilote

$\delta$  = Angulo de fricción suelo pilote.

El esfuerzo normal  $\sigma_h$  es relacionado al esfuerzo vertical como:

$$\sigma_h = Kx\sigma_v$$

Dónde:

$K$  = coeficiente de esfuerzo lateral

Luego:  $f_s = c_a + K\sigma_v \operatorname{tg}(\delta)$

#### - Análisis de Esfuerzos Totales

Para un  $\Phi = 0$ , se tiene:

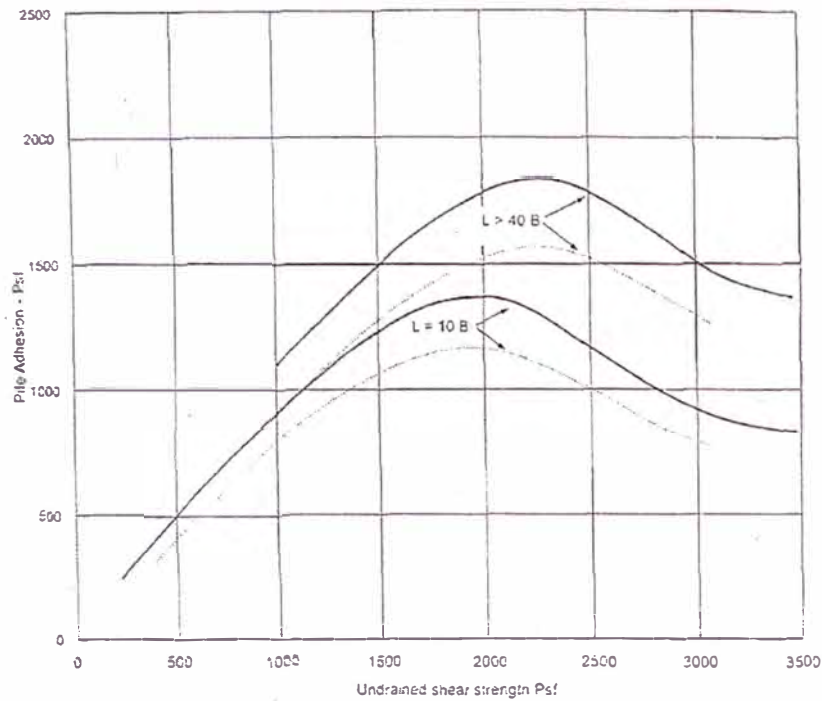
$$f_s = C_a$$

Donde la adhesión  $C_a$  generalmente está relacionada al esfuerzo de corte no drenado  $S_u$ , mediante la siguiente relación:

$$C_a = \alpha S_u$$

Donde  $\alpha$  es un coeficiente de adhesión empírico que depende principalmente de la naturaleza y resistencia del suelo, tipo de pilote, método de instalación y efectos de tiempo. Las siguientes Figuras presentan los valores de  $\alpha$  usados. (Tomlinson, 1979, 1978).





**Legend**

- L = Distance from Ground Surface to Bottom of Clay Layer
- B = Pile Diameter
- Concrete/Timber/Corrugated Steel Piles
- - - - - Smooth Steel Piles

Referencia: Based on Tomlinson 1979

Valores de adhesión para pilotes en suelos cohesivos

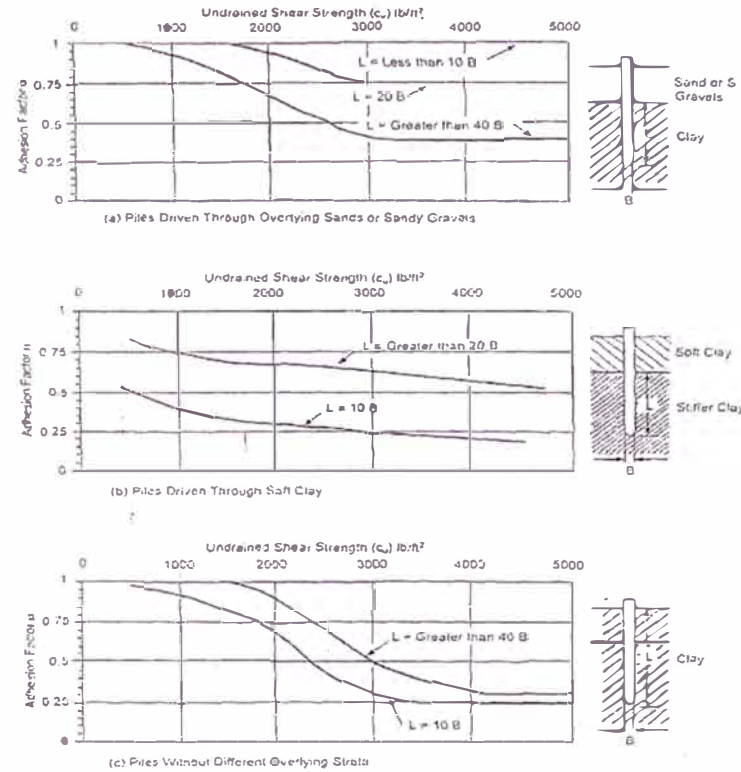


Figura 7.4 : Factores de adhesión para pilotes en arcillas (método  $\alpha$ ) (después Tomlinson 1980)

Factores de adhesión para pilotes en arcillas (método  $\alpha$ ) (después Tomlinson 1980)

## - Análisis de Esfuerzos Efectivos

La ecuación de resistencia última por fricción es:

$$f_s = c_a + K\sigma_v \operatorname{tg}(\delta) = K\sigma_v \operatorname{tg}(\delta)$$

Debido a que  $c_a$  es muy pequeño en relación al segundo término. La principal dificultad en aplicar el análisis de esfuerzos efectivos consiste en predecir el esfuerzo efectivo horizontal (

$$\sigma_h = K\sigma_v)$$

Nordlund desarrolló un método para calcular la fricción lateral en base a observaciones de campo y ensayos de carga en suelos granulares.

Nordlund (1963, 1979), recomienda la siguiente ecuación para calcular la capacidad de fricción en pilotes rectos.

$$Q_s = \sum_{i=1}^n K_{\delta} C_{fi} P_{di} \operatorname{sen}(\delta_i) C_{di} D_i$$

Dónde:

N = Número de segmentos

Di = Espesor de cada segmento

Qs = Capacidad de fricción lateral

Kd = Coeficiente de esfuerzo lateral a la profundidad z

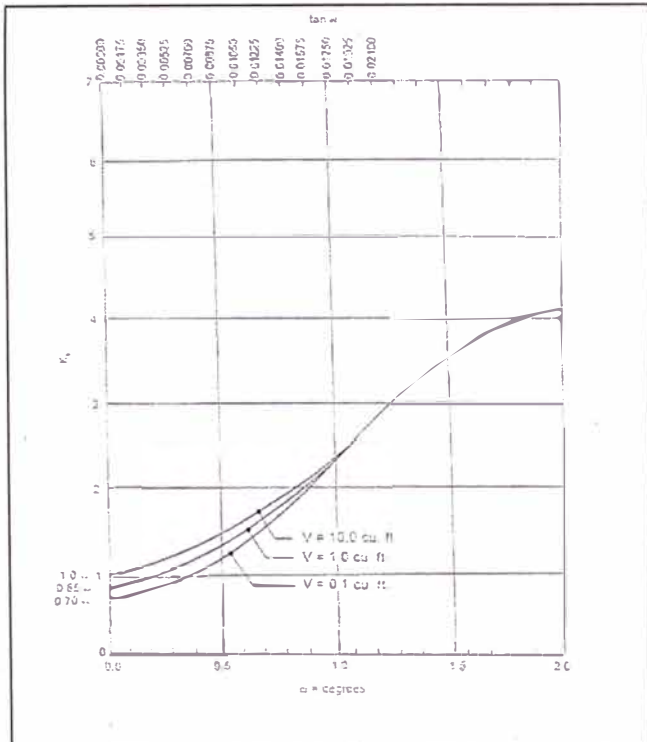
$\delta$  = Angulo de fricción suelo – pilote

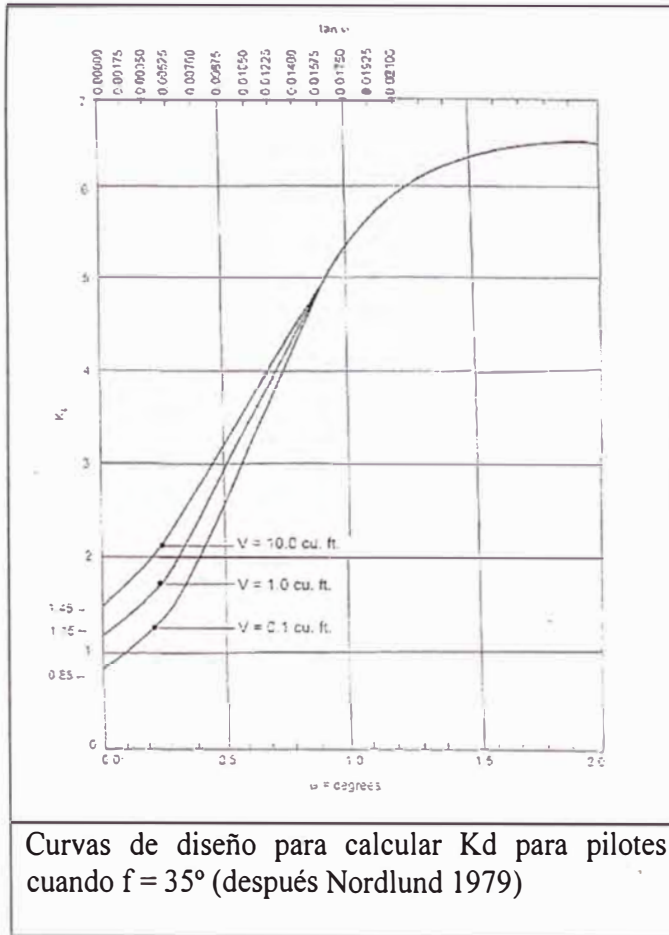
Cd = Perímetro efectivo del pilote

Cf = Factor de corrección de  $K_{\delta}$  cuando  $\delta \neq \phi$

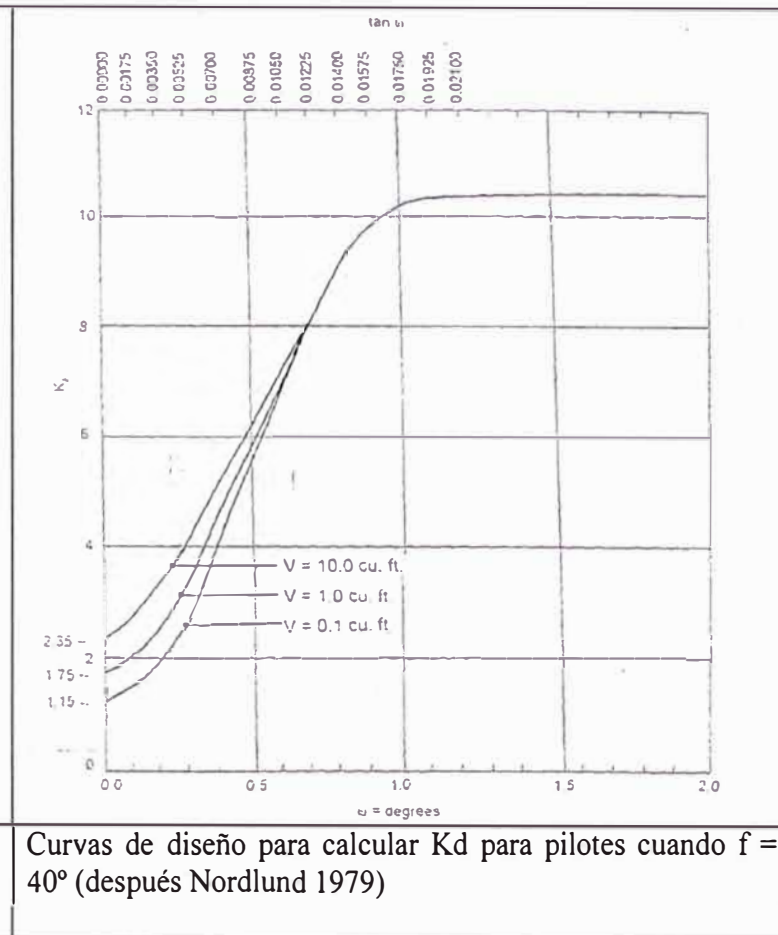
$P_d$  = Presión efectiva de sobrecarga.

Las siguientes Figuras dan los valores de  $K_{\delta}$  versus  $\phi$  con  $\delta$  igual a  $\phi$ . Así como el factor de corrección para aplicar  $K_{\delta}$  cuando  $\delta$  no es igual a  $\phi$ .  $\delta/\phi$  para diferentes tipos de pilotes y dimensiones. Factor de corrección de N del ensayo SPT y la correlación entre N del ensayo SPT y valores de  $\phi$ .

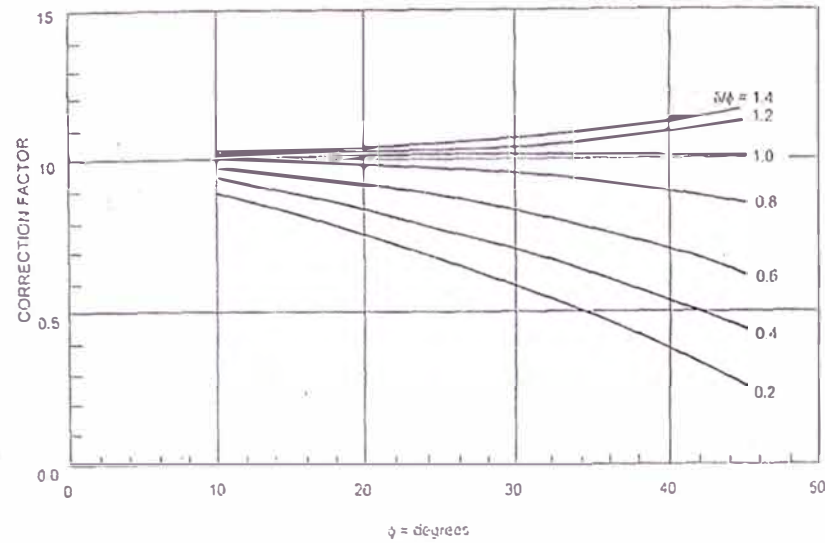




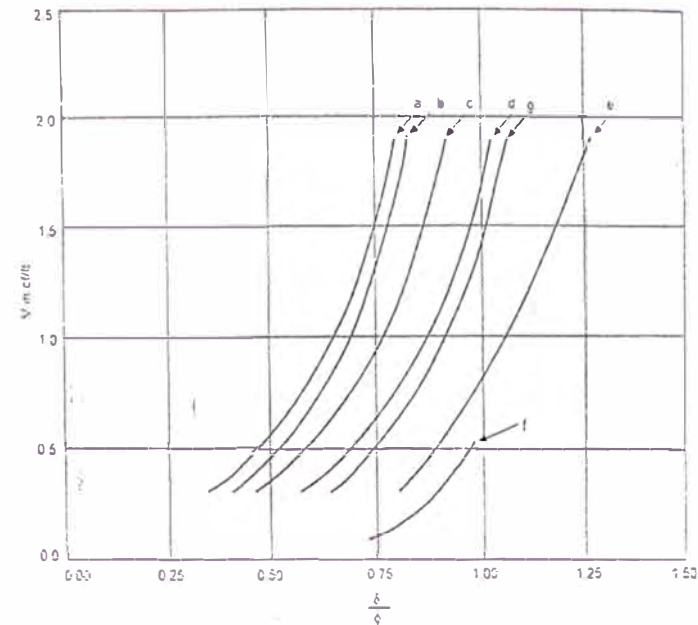
Curvas de diseño para calcular  $K_d$  para pilotes cuando  $f = 35^\circ$  (después Nordlund 1979)



Curvas de diseño para calcular  $K_d$  para pilotes cuando  $f = 40^\circ$  (después Nordlund 1979)



Curvas de diseño para calcular  $K_d$  para pilotes hincados cuando  $\delta$  es distinto  $\phi$  (después Nordlund 1979)

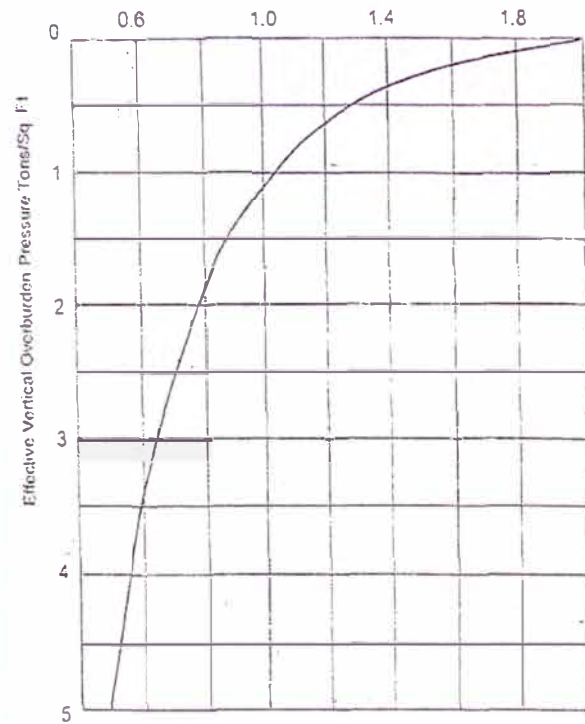


- a. Pipe piles and non-tapered portion of monotube piles
- b. Timber piles
- c. Prestressed concrete piles
- d. Raymond step-taper piles
- e. Raymond uniform taper piles
- f. H-piles and augercast piles
- g. Tapered portion of monotube piles

Relaciones de  $\delta/\phi$  y pilotes desplazados (después Nordlund 1979)



$$\text{Correction Factor } C_N = \frac{\text{Corrected "N"}}{\text{Field "N"}}$$



Very Loose	Loose	Medium	Dense	Very Dense
------------	-------	--------	-------	------------

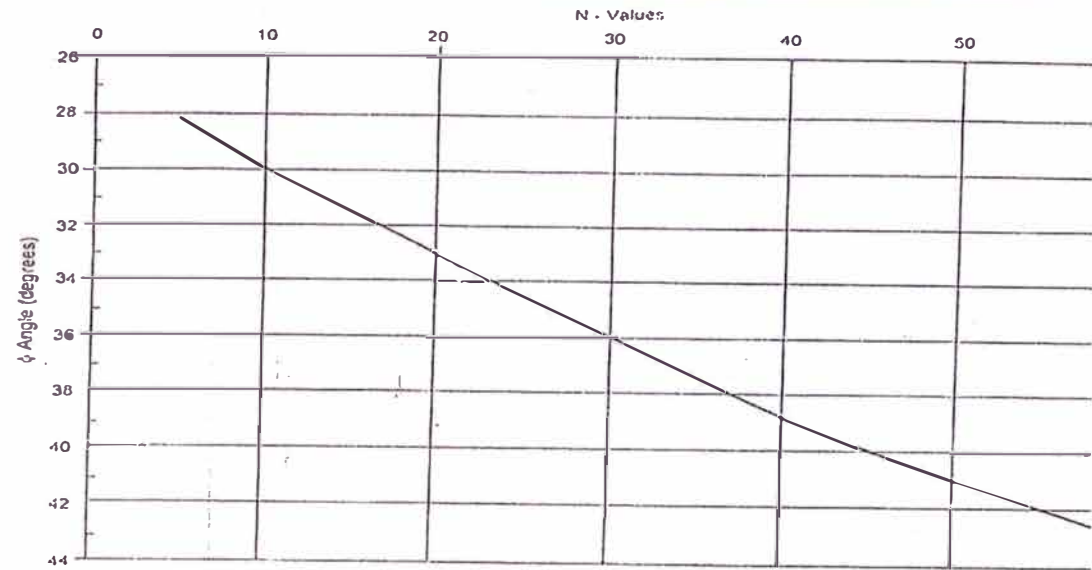


Figura para corrección de valores de N en arenas para esfuerzos efectivos de sobrecarga

Relaciones entre valores del ensayo de penetración estándar y  $\phi$  d descripciones de densidad relativa (reploteados después por Peck, Hanson y Tomburn)

### 3.3. Capacidad Admisible de un Pilote

La capacidad admisible se obtiene dividiendo la carga última por un factor de seguridad. Los factores de seguridad se pueden aplicar a la capacidad de carga última o a las capacidades de carga por fricción y por punta separadamente. La capacidad de carga admisible se toma como la menor de:

$$\frac{Q_f + Q_p}{2.5}$$

y

$$\frac{Q_f}{1.5} + \frac{Q_p}{3.0}$$

Donde  $Q_f$  y  $Q_p$  son las cargas ultimas por fricción y por punta respectivamente.

Para la determinación de la capacidad de carga admisible del pilote se tomará como referencia la recomendación de American Society of Civil Engineering (ASCE) que reporta en el Manual de Diseño de Fundación de Pilotes (Design of Pile Foundations) pag 14, el factor de seguridad según el método de determinación de la capacidad de un pilote se indica en el siguiente cuadro:

FACTOR DE SEGURIDAD PARA LA CAPACIDAD DEL PILOTE

Método de Determinación de la Capacidad	Condición de Carga	Mínimo Factor de Seguridad	
		Compresión	Tracción
Teórico ó Empírico verificado por ensayo de carga	Usual	2.0	2.0
Teórico ó Empírico no verificado por ensayo de carga	Usual	3.0	3.0

### 3.4. Resultados Mediante Formulas Empíricas

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos por los métodos de Aoki- Velloso, Decourt Quaresma, P.P. Velloso y Meyerhof, de pilotes de acero, 11 m de longitud y, diámetro de fuste  $\varnothing_f = 0.254$  m. (10 pulg),  $\varnothing_f = 0.3048$  m. (12 pulg). Pilotes de concreto hincados de sección circular de diámetro  $B = 0.30$  m y pilotes Franki de  $\varnothing_f = 0.30$  m y bulbo en la base de diámetro  $\varnothing_b = 0.45$  m.

SECTOR MIRAFLORES											
Sondaje	Tipo de Pilote	Diámetro (cm)	Longitud (m)	Carga Axial Admisible (kN); FS= 2.0						Numero de Pilotes	
				Aoki - Velloso	Decourt- Quaresma	P.P.Velloso		Meyerhof (S/C de SPT)	Meyerhof (C/C de SPT)	Calculado	Asumido
						Compresión	Tracción				
S-9	Acero	25.4	20	408.3	649.2	761.7	413.5	462.4	407.2	2.7	3
	Acero	30.48	20	510.8	790	948.7	496.2	609.6	531	2.3	3
	Concreto Hincado	30	20	500.9	776.5	930.6	500.9	595.0	518.5	2.2	3
	Franki	Df=30 Db=45	20	456.6	856.1	611	244.2	1380.2	1205.6	4.6	5

**SECTOR MIRAFLORES**

Sondaje	Tipo de Pilote	Diámetro (cm)	Longitud (m)	Carga Axial Admisible (kN); FS= 3.0						Numero de Pilotes	
				Aoki - Velloso	Decourt-Quaresma	P.P.Velloso		Meyerhof (S/C de SPT)	Meyerhof (C/C de SPT)	Calculado	Asumido
						Compresión	Tracción				
S-9	Acero	25.4	20	272.2	649.2	507.8	272.2	308.3	271.5	4.1	5
	Acero	30.48	20	340.6	790	632.5	330.8	406.4	354	3.4	4
	Concreto Hincado	30	20	333.9	776.5	620.4	325.6	396.6	345.6	3.5	4
	Franki	Df=30 Db=45	20	304.4	856.1	407.3	162.8	217	185.6	6.9	7

Las solicitaciones de carga en servicio en cada pedestal de la torre del sector Miraflores son:

- Reacción máxima en compresión de 1125.6 kN (114.7 TM) por cada montante.
- Reacción máxima XY en compresión de 115.9 kN (11.8 TM) por cada montante
- Reacción máxima en tensión (uplift) de 824.4 kN (84.0 TM) por cada montante.
- Reacción máxima XY en tracción de 87.5 kN (8.9 TM) por cada montante

#### **Pilotes de Acero de Diámetro D=0.254 m (10 pulgadas)**

La capacidad de carga del pilote individual de acero de sección circular de 10 pulgadas de diámetro, 20 m de longitud, con factor de seguridad de FS=2 tiene:

Una capacidad de carga axial de 408.3 kN (método de Aoki – Velloso). La capacidad de carga por tracción del pilote es de 413.5 kN (método de P.P. Velloso). El método de Meyerhof reporta una capacidad de carga en compresión del pilote de 407.2 kN. Por lo cual se requieren 3 pilotes de diámetro de fuste  $\varnothing_f = 0.254$  m. (10 pulg) y 20 m de longitud.

La capacidad de carga del pilote individual de acero de sección circular de 10 pulgadas de diámetro, 20 m de longitud, con factor de seguridad de FS=3 tiene:

Una capacidad de carga axial de 272.2 kN (método de Aoki – Velloso). La capacidad de carga por tracción del pilote es de 272.2 kN (método de P.P. Velloso). El método de Meyerhof reporta una capacidad de carga en compresión del pilote de 271.5 kN. Por lo cual se requieren 5 pilotes de diámetro de fuste  $\varnothing_f = 0.254$  m. (10 pulg) y 20 m de longitud.

#### **Pilotes de Acero de Diámetro D=0.3048 m (12 pulgadas)**

La capacidad de carga del pilote individual de acero de sección circular de 12 pulgadas de diámetro, 20 m de longitud, con factor de seguridad de FS=2 tiene:

Una capacidad de carga axial de 510.8 kN (método de Aoki – Velloso). La capacidad de carga por tracción del pilote es de 496.2 kN (método de P.P. Velloso). El método de Meyerhof reporta una capacidad de carga en compresión del pilote de 531 kN. Por lo cual se requieren 3 pilotes de diámetro de fuste  $\varnothing_f = 0.3048$  m. (12 pulg) y 20 m de longitud.

La capacidad de carga del pilote individual de acero de sección circular de 12 pulgadas de diámetro, 20 m de longitud, con factor de seguridad de FS=3 tiene:

Una capacidad de carga axial de 340.6 kN (método de Aoki – Velloso). La capacidad de carga por tracción del pilote es de 330.8 kN (método de P.P. Velloso). El método de Meyerhof reporta una capacidad de carga en compresión del pilote de 354 kN. Por lo cual se requieren 4 pilotes de diámetro de fuste  $\varnothing_f = 0.3048$  m. (12 pulg) y 20 m de longitud.

#### **Pilote Hincado de Concreto de Diámetro D=0.30 m**

La capacidad de carga del pilote individual de concreto de sección circular de 30 cm de diámetro, 20 m de longitud, con factor de seguridad de FS=2 tiene:

La capacidad de carga del pilote individual de concreto hincado de sección circular de 30 de diámetro, 20 m de longitud tienen una capacidad de carga axial de 500.9 kN (método de Aoki – Velloso). La capacidad de carga por tracción del pilote es de 500.9 kN (método de P.P. Velloso). El método de Meyerhof reporta una capacidad de carga en compresión del pilote de 518.5 kN. Por lo cual se requieren 3 pilotes de diámetro de fuste  $\varnothing_f = 0.30$  m.



La capacidad de carga del pilote individual de concreto de sección circular de 30 cm de diámetro, 20m de longitud, con factor de seguridad de FS=3 tiene:

La capacidad de carga del pilote individual de concreto hincado de sección circular de 30 de diámetro, 12 m de longitud tienen una capacidad de carga axial de 333.9 kN (método de Aoki – Velloso). La capacidad de carga por tracción del pilote es de 325.6 kN (método de P.P. Velloso). El método de Meyerhof reporta una capacidad de carga en compresión del pilote de 345.6 kN. Por lo cual se requieren 4 pilotes de diámetro de fuste  $\varnothing_f = 0.30$  m.

### **Pilote Franki**

La capacidad de carga del pilote individual tipo Franki de sección circular del fuste de 30 cm de diámetro y, 45 cm de diámetro del bulbo en la base y 20 m de longitud, con factor de seguridad de FS=2 tiene:

Una capacidad de carga axial de 456.6 kN (método de Aoki – Velloso). La capacidad de carga por tracción del pilote es de 244.2 kN (método de P.P. Velloso). El método de Meyerhof reporta una capacidad de carga en compresión del pilote de 1205.6 kN. Por lo cual se requieren 5 pilotes tipo Franki de diámetro de fuste  $\varnothing_f = 0.30$  m y del bulbo  $\varnothing_b = 0.45$  m

La capacidad de carga del pilote individual tipo Franki de sección circular el fuste de 30 de diámetro y, 45 cm de diámetro del bulbo en la base y 20 m de longitud, con factor de seguridad de FS=3 tiene:

Una capacidad de carga axial de 304.4 kN (método de Aoki – Velloso). La capacidad de carga por tracción del pilote es de 162.8 kN (método de P.P. Velloso). El método de Meyerhof reporta una capacidad de carga en compresión del pilote 185.6 kN. Por lo cual se requieren 7 pilotes tipo Franki de diámetro de fuste  $\varnothing_f = 0.30$  m y del bulbo  $\varnothing_b = 0.45$  m

### 3.5. Resultados por el Método Analítico

Se ha evaluado la capacidad de carga admisible mediante el programa AllPile, para pilotes de acero de 10 pulgadas (25.4 cm), 12 pulgadas (30.48 cm) de diámetro y pilotes de concreto hincado de 30 cm de diámetro

Sector Miraflores

Sondaje S-9

Cargas Transmitidas a la cimentación Sector Miraflores

Compresión	Fz= 1125.6 kN	Rxy=115.9 kN
Tracción	Fz= -824.4 kN	Rxy=87.5 kN

Tipo	Diámetro (cm)	Longitud (m)	Sector Miraflores - Análisis con Cargas de Compresión							
			Análisis Vertical			Lateral	Análisis Vertical			Lateral
			FS= 2		Número de Pilotes	Deflexión (cm)	FS=3.0		Número de Pilotes	Deflexión (cm)
			Compresión	Tracción			Compresión	Tracción		
Acero	25.4	15	297.6	304.1	4	1.08				
	25.4	17					242.7	244.7	5	0.77
	30.48	13	295.6	304.9	4	0.63				
	30.48	15					242.3	247.4	5	0.42
Concreto	30	13	290.3	275.0	5	3.9				
	30	15					235.2	224.2	6	2.45

Tipo	Diámetro (cm)	Longitud (m)	Sector Miraflores - Análisis con Cargas de Tracción							
			Análisis Vertical		Número de Pilotes	Lateral Deflexión (cm)	Análisis Vertical		Número de Pilotes	Lateral Deflexión (cm)
			FS= 2				FS=3.0			
			Compresión	Tracción		Compresión	Tracción			
Acero	25.4	15	295.7	304.1	4	0.65				
	25.4	17					242.7	244.7	5	.45
	30.48	13	283.2	304.9	4	0.39				
	30.48	15					239.4	247.4	5	0.25
Concreto	30	13	278.3	275	5	1.91				
	30	15					235.2	224.2	6	1.25

El Anexo 1 presenta los resultados obtenidos por los métodos indicados.

---

### 3.6. Asentamiento de Pilotes

Para el cálculo de asentamiento de pilotes se presenta la metodología por métodos semiempíricos y empíricos (Prakash y Sharma, 1990), el asentamiento del pilote individual se determina mediante el programa Allpile7.

#### 3.6.1 Asentamiento de Pilote Individual- Método Semiempírico

La predicción del asentamiento de un pilote es un problema complejo, debido a la perturbación y cambios en el suelo por la instalación del pilote e incertidumbre sobre la posición exacta de la transferencia de carga del pilote al suelo. El desplazamiento requerido para movilizar la resistencia por punta es grande y depende del tipo de suelo y tipo y tamaño del pilote.

Para propósitos de diseño, el asentamiento de un pilote está dado por la siguiente ecuación (Vesic, 1977):

$$S_t = S_s + S_p + S_{ps}$$

Dónde:

$S_t$  = Asentamiento total de un pilote individual

$S_s$  = Asentamiento debido a la deformación axial del fuste del pilote

$S_p$  = Asentamiento de la base o punta del pilote causado por la transferencia de carga en la punta.

$S_{ps}$  = Asentamiento del pilote causado por la transferencia de la carga a lo largo del fuste del pilote.

Estos componentes se determinan separadamente y luego se suman:

$$S_s = \frac{(Q_{pa} + \alpha_s Q_{fa})L}{A_p E_p}$$

Dónde:

$Q_{pa}$  = Carga real en la base o punta transmitida a la base del pilote en esfuerzo de trabajo (fuerza)

$Q_{fa}$  = Carga de fricción en el fuste transmitida por el pilote en esfuerzo de trabajo (fuerza)

$L$  = Longitud del pilote

$E_p$  = Modulo de elasticidad del pilote

$\alpha_s$  = Numero que depende de la distribución de fricción lateral a lo largo del fuste del pilote.

Vesic (1977) recomienda  $\alpha_s = 0.5$  para una distribución uniforme o parabólica en el fuste del pilote. Para una distribución triangular  $\alpha_s = 0.67$ . Se reportó las siguientes relaciones en base teórica y práctica.

$$S_p = \frac{C_p A_{pa}}{Bq_p}$$

$$S_{ps} = \frac{C_s Q_{fa}}{D_f q_p}$$

Donde:

$C_p$  = Coeficiente empírico (Tabla 7.3)

$$C_s = \left[ 0.93 + 0.16 \sqrt{\frac{D_f}{B}} \right] C_p$$

$Q_{pa}$  = Carga admisible neta de trabajo en la punta

$Q_{fa}$  = Carga admisible de trabajo por fricción lateral

$Q_p$  = Capacidad de carga ultima en la punta (fuerza /área)

$B$  = Diámetro del pilote

$D_f = L$  = Longitud del pilote empotrado.

### 3.6.2 Asentamiento de Pilote Individual – Método Empírico

El asentamiento de un pilote hincado se determina mediante la siguiente relación (Vesic, 1970)

$$S_t = \frac{B}{100} + \frac{Q_{va} L}{A_p E_p}$$

Dónde:

$S_t$  = Asentamiento de la cabeza del pilote (pulgadas)

$B$  = Diámetro del pilote (pulgadas)

$Q_{va}$  = Carga aplicada (libras)

$A_p$  = Área de la sección transversal del pilote (pulg. 2)

$L$  = Longitud del pilote

$E_p$  = Modulo de elasticidad del pilote (Lib./pulg2)

### 3.6.3 Resultados

El asentamiento calculado mediante el programa AllPile se muestra en la siguiente Tabla, estos son menores que 25.4 mm (1 pulgada).

Sector	Sondaje	Tipo de Pilote	Diámetro (cm)	Longitud (m)	Carga Axial (kN)	Asentamiento (cm)
Miraflores	S-9	Acero	25.4 (10 pulg)	15	281	0.034
		Acero	30.48 (12 pulg)	13	281	0.03
		Concreto Hincado	30	13	281	0.13



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las cargas transmitidas a la cimentación por cada una de las montantes de la torre auto soportada de 125 m de altura son:  
 Reacción máxima en compresión de 1125.6 kN (114.7 TM) por cada montante.  
 Reacción máxima XY en compresión de 115.9 kN (11.8 TM) por cada montante  
 Reacción máxima en tensión (uplift) de 824.4 kN (84.0 TM) por cada montante.  
 Reacción máxima XY en tracción de 87.5 kN (8.9 TM) por cada montante
- La capacidad de carga admisible del terreno, a una profundidad mínima de 2.5 metros, sobre el estrato de arcilla; para zapatas convencionales de ancho  $B=6$  metros es  $\sigma_{adm}=0.7$  kg/cm<sup>2</sup>. El asentamiento para esta carga es mayor de 2.54 cm (pulg); el cual es mayor que el limite permisible indicado. Recomendamos una cimentación más profunda mediante pilotes.
- El resultado del análisis de pilotes, mediante fórmulas empíricas con factor de seguridad  $FS=2$ , se muestra en el cuadro adjunto.

Tipo de Pilote	Diámetro (cm)	Longitud (m)	Carga Axial Admisible (kN); FS= 2.0					Numero de Pilotes Asumido
			Aoki - Velloso	Decourt-Quaresma	P.P.Velloso		Meyerhof (C/C de SPT)	
					Compresión	Tracción		
Acero	25.4	20	408.3	649.2	761.7	413.5	407.2	3
Acero	30.48	20	510.8	790	948.7	496.2	531	3
Concreto Hincado	30	20	500.9	776.5	930.6	500.9	518.5	3
Franki	Df=30 Db=45	20	456.6	856.1	611	244.2	1205.6	5

- El resultado del análisis de pilotes mediante fórmulas empíricas con factor de seguridad FS= 3, se muestra en el cuadro adjunto.

Tipo de Pilote	Diámetro (cm)	Longitud (m)	Carga Axial Admisible (kN); FS= 3.0					Numero de Pilotes
			Aoki - Velloso	Decourt-Quaresma	P.P.Velloso		Meyerhof (SC y C/C de SPT)	
					Compresión	Tracción		
Acero	25.4	20	272.2	649.2	507.8	272.2	271.5	5
Acero	30.48	20	340.6	790	632.5	330.8	354	4
Concreto Hincado	30	20	333.9	776.5	620.4	325.6	345.6	4
Franki	Df=30 Db=45	20	304.4	856.1	407.3	162.8	185.6	7

- El resultado del análisis de pilotes mediante el programa AllPile (método analítico) se muestra en el cuadro adjunto,

Tipo	Diámetro (cm)	Longitud (m)	Sector Miraflores - Análisis con Cargas de Compresión								
			Análisis Vertical				Lateral	Análisis Vertical			Lateral
			FS= 2		Número de Pilotes	Deflexión (cm)		FS=3.0		Número de Pilotes	
			Compresión	Tracción			Compresión	Tracción			
Acero	25.4	15	297.6	304.1	4	1.08					
	25.4	17					242.7	244.7	5	0.77	
	30.48	13	295.6	304.9	4	0.63					
	30.48	15					242.3	247.4	5	0.42	
Concreto	30	13	290.3	275.0	5	3.9					
	30	15					235.2	224.2	6	2.45	

- El resultado del análisis de pilotes mediante el programa AllPile (método analítico) con las cargas de tracción se muestra en el cuadro adjunto,

Tipo	Diámetro (cm)	Longitud (m)	Sector Miraflores - Análisis con Cargas de Tracción								
			Análisis Vertical				Lateral	Análisis Vertical			Lateral
			FS= 2		Número de Pilotes	Deflexión (cm)		FS=3.0		Número de Pilotes	
			Compresión	Tracción			Compresión	Tracción			
Acero	25.4	15	295.7	304.1	4	0.65					
	25.4	17					242.7	244.7	5	.45	
	30.48	13	283.2	304.9	4	0.39					
	30.48	15					239.4	247.4	5	0.25	
Concreto	30	13	278.3	275	5	1.91					
	30	15					235.2	224.2	6	1.25	

- El asentamiento calculado se muestra en el cuadro adjunto

Sector	Sondaje	Tipo de Pilote	Diámetro (cm)	Longitud (m)	Carga Axial (kN)	Asentamiento (cm)
Miraflores	S-9	Acero	25.4 (10 pulg)	15	281	0.034
		Acero	30.48 (12 pulg)	13	281	0.03
		Concreto Hincado	30	13	281	0.13

- Para los pilotes indicados el asentamiento es menor al admisible (2.54 cm).
- Los resultados de este informe se aplican al área estudiada, no se pueden usar en otras zonas.

## REFERENCIAS

1. Bowles, J. E. (1977), "Foundation Analysis and Design", Mc. Graw Hill, New York, USA.
2. Braja, D. (2000), "Principios de Ingeniería de Cimentaciones".
3. Crespo Villalez, C. (1980) "Mecánica de Suelos y Cimentaciones", Editorial LIMUSA.
4. Lambe, T. W. y R. V. Whitman (1969), "Soil Mechanics", John Wiley, New York.
5. Prakash S. y Sharma H.D. (1990), "Pile Foundations in Engineering Practice", John Wiley, New York.
6. Tomlinson M.J. (1975), "Foundation Design and Construction", Pitman, London.
7. Tomlinson M.J. (1987), "Pile Design and Construction Practice", E & FN SPON, Londres.
8. G&S (1995) Ejecución Contratista Generales SAC (2012), Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación de la Estación de red Miraflores con Torre Autosoportada de 125 m de altura, del Proyecto de Transmisión de Microondas Yurimaguas – Iquitos.
9. Aoki N. y Velloso D.A. (1975), "Un Método Aproximado para Calcular la Capacidad de Carga de Pilotes", V Congreso Panamericano de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Cimentaciones, Buenos Aires, Argentina, pp 367-376.
10. Bortolucci A.A., Albiero J.H. y Gonzaga S.C. (1988), "Programa para Cálculo de Capacidade de Carga em Estacas Fórmulas Empíricas", Simposio sobre Aplicaciones de Microcomputadores en Geotecnia, Microgeog 88, Brasil.
11. Decourt L. (1982), "Prediction of the Bearing Capacity of Piles Based Exclusively on N Values of the SPT", 2nd European Symposium of Penetration Testing, Amsterdam.
12. Decourt L. y Quaresma A.R. (1978), "Capacidad de Carga de Pilotes a partir de Valores de SPT", 6to. Congreso Brasileiro de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Cimentaciones, Río de Janeiro.
13. Guillén N. (1993), "Capacidad Ultima de Carga de Pilotes en Carga Axial", Tesis de Grado, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
14. Calavera Ruiz, J., "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Ed. Instituto Técnico de Materiales y Construcciones, Madrid, 2000.
15. Martínez, A. (1990) "Geotecnia para Ingenieros - Principios Básicos", Lima- Perú.
16. SENCICO, Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, (2003) "Norma Técnica de Edificaciones E-050 - Diseño Sismo Resistente - Reglamento Nacional de Construcciones".

17. SENCICO, Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, (2003) “Norma Técnica de Edificaciones E-030 – Suelos y Cimentaciones - Reglamento Nacional de Construcciones”.
18. Terzaghi, K. Y R. B. Peck (1967), “Soil Mechanics in Engineering Practice”, John Wiley, New York.
19. Vesic, A. (1973), “Análisis de la Capacidad de Carga de Cimentaciones Superficiales”, JSMFD, ASCE, Vol 99.
20. González de Vallejo, L (2002), “Ingeniería Geológica”, Pearson Educación Madrid.



## **ANEXO II**

### **PLANOS TÍPICOS DE PROYECTO DEFINITIVO**

1. G-01: Hoja resumen.
2. U-01: Ubicación y localización.
3. TP-01: Topografía.
4. TP-02: Perfil Longitudinal.
5. TP-03: Área de patio – explanada.
6. A-01: Planta general proyectada.
7. A-02: Corte A-A proyectado.
8. A-03: Corte B-B proyectado.
9. A-04: Elevación proyectada.
10. A-05: Planta shelter de equipos – Tipo B.
11. A-06: Planta de grupo electrógeno y tanque de petróleo.
12. C-01: Cimentación profunda para torre 1.
13. C-02: Cimentación profunda para torre 2.
14. C-03: Cimentación profunda para torre 3.
15. E-01: Vista planta general de estructuras.
16. E-02: Detalle típico de cerco perimétrico.
17. E-02': Procedimiento de instalación de cerco perimétrico.
18. E-03: Detalles de losa de ingreso.
19. E-04: Detalle de puerta H=3.00m.
20. IM-01: Plano de presentación de torre autosoportada H=125m, vista general.
21. IM-02: Detalles de shelter 10.70x5.40 m.
22. IM-03: Detalles shelter grupo electrógeno 5.20x3.20 m.

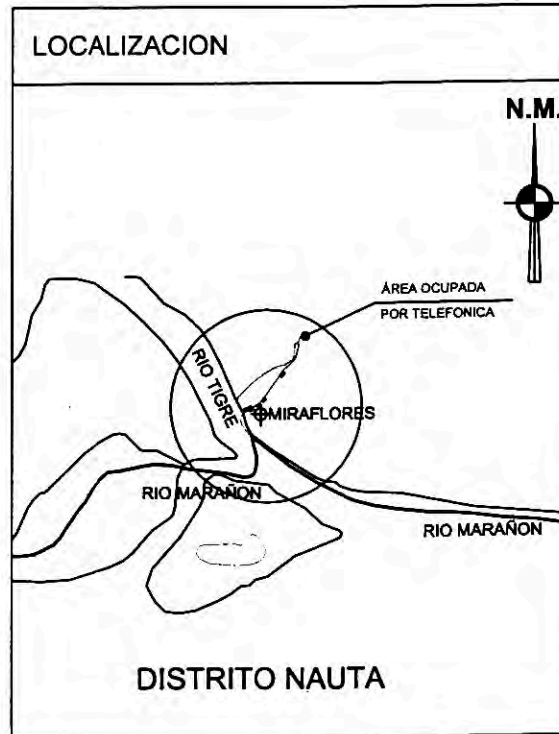
# MIRAFLORES

PREDIO UBICADO EN LA JURISDICCIÓN DEL CENTRO POBLADO MENOR  
DE MIRAFLORES  
DISTRITO: NAUTA  
PROVINCIA: LORETO  
DEPARTAMENTO: LORETO

## NOTAS GENERALES

- 1-EL CONTRATISTA DEBERA CUMPLIR CON LAS LEYES, ORDENAZAS, REGULACIONES DE AUTORIDADES MUNICIPALES, EMPRESAS DE SERVICIOS, ASI COMO DEL R.N.C. PARA TODAS LAS FASES DEL TRABAJO. LA CALIDAD DEL TRABAJO ASI COMO LOS MATERIALES A INSTALAR DEBERAN CUMPLIR CON LOS REGLAMENTOS PERTINENTES.
- 2-LOS PROYECTISTAS HAN CONSIDERADO EN LOS DOCUMENTOS TODOS LOS ALCANCES DEL TRABAJO. EL CONTRATISTA NO DEBERA USAR COMO EXCUSA PEQUEÑAS OMISIONES EN EL PROYECTO PARA NO COMPLETAR EL TRABAJO, DE ACUERDO CON LA INTENCION DE ESTOS DOCUMENTOS.
- 3-EL CONTRATISTA SERA RESPONSABLE DE NOTIFICAR POR ESCRITO AL GERENTE DE OBRA ERRORES U OMISIONES ANTES DE LA SUSCRIPCION DEL CONTRATO O INICIO DEL TRABAJO, QUE PUEDAN OCASIONAR TRABAJOS ADICIONALES LOS CUALES DEBERA PRESUPUESTAR POR ESCRITO.
- 4-EL TRABAJO INCLUIRA TODAS LAS PARTIDAS, EQUIPOS Y TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA CULMINACION DE LA OBRA AQUI DESCRITA.
- 5-EL CONTRATISTA DEBERA VISITAR EL AREA DE TRABAJO ANTES DE OFERTAR DE MANERA QUE SE FAMILIARIZE CON LAS CONDICIONES DEL AREA Y VERIFIQUE QUE EL PROYECTO PUEDA EJECUTARSE DE ACUERDO AL CONTRATO.
- 6-EL CONTRATISTA OBTENDRA LA AUTORIZACION PARA INICIAR LA CONSTRUCCION DE CUALQUIER ITEM NO DEFINIDO EN EL PROYECTO O CONTRATO.
- 7-EL CONTRATISTA INSTALARA EL EQUIPAMIENTO Y LOS MATERIALES DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL PROVEEDOR Y DE ACUERDO A LOS REGLAMENTOS PERTINENTES
- 8-EL CONTRATISTA DEBERA PROVEER UN JUEGO COMPLETO DE DOCUMENTOS CON LAS ULTIMAS REVISIONES Y UNA AGENDA CON ACLARACIONES POSIBLES PARA EL USO DEL PERSONAL INVOLUCRADO EN EL PROYECTO AQUI DESCRITO.
- 9-EL CONTRATISTA DEBERA SUPERVISAR DIRECTAMENTE EL PROYECTO, ASI MISMO SERA RESPONSABLE DE LOS PROCEDIMIENTOS, METODOS, TECNICAS Y SECUENCIAS DE LA CONSTRUCCION ASI COMO DE LA COORDINACION DE TODOS LOS TRABAJOS DEL CONTRATO.
- 10-EL CONTRATISTA DEBERA MANTENER LA OBRA LIMPIA Y LIBRE DURANTE LA EJECUCION ASIMISMO DEBERA DISPONER QUE LOS DESECHOS, DESMONTE Y EQUIPOS NO ESPECIFICADOS SEAN REMOVIDOS. LA OBRA DEBERA ENTREGARSE LIMPIA Y LIBRE DE RESTOS DE PINTURA NI DESMONTE.
- 11-EL CONTRATISTA DEBERA CUMPLIR CON LAS NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES AL PROYECTO.
- 12-EL CONTRATISTA DEBERA NOTIFICAR AL GERENTE DE OBRA CUANDO OCURRAN DISCREPANCIAS ENTRE LOS DOCUMENTOS CONTRACTUALES. EL CONTRATISTA NO DEBERA SEGUIR CON LA COMPRA DE MATERIALES O CONSTRUCCION DE LA PARTE EN CONFLICTO HASTA QUE SEA RESUELTA POR EL GERENTE.
- 13-EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR LAS DIMENSIONES, NIVELES, LIMITES DE PROPIEDAD RESPONSABLE DE VERIFICAR EL NORTE REAL.
- 14-NO SE REQUIERE ACCESO PARA MINUSVALIDOS.

## LOCALIZACION



## REFERENCIAS

## RELACION DE LAMINAS

G-01	HOJA RESUMEN
U-01	UBICACION Y LOCALIZACION
TP-01	TOPOGRAFICO
TP-02	PERFIL LONGITUDINAL
TP-03	AREA DE ZAPATA EXPLANADA
A-01	PLANTA GENERAL PROYECTADA
A-02	CORTE A-A PROYECTADA
A-03	CORTE B-B PROYECTADA
A-04	ELEVACION PROYECTADA
A-05	PLANTA SHELTER DE EQUIPOS - TIPO B
A-06	PLANTA DE GRUPO ELECTROGENO Y TANQUE DE PETROLEO
C-01	CIMENTACION PROFUNDA PARA TORRE
C-02	CIMENTACION PROFUNDA PARA TORRE
C-03	CIMENTACION PROFUNDA PARA TORRE
E-01	VISTA PLANTA GENERAL DE ESTRUCTURAS
E-02	DETALLE TIPICO DE CERCO PERIMETRICO
E-02'	PROCEDIMIENTO DE INSTALACION DE CERCO PERIMETRICO
E-03	DETALLES LOSAS DE INGRESO Y DETALLE DE SARDINEL
E-04	DETALLE PUERTA H=3.00m.
IM-01	PLANO DE PRESENTACION TORRE AUTOSOPORTADA H=125.00m. VISTA GENERAL
IM-02	DETALLES SHELTER 10.70X5.40M
IM-03	DETALLES SHELTER GRUPO ELECTROGENO 5.20X3.20M

## RESUMEN DEL PROYECTO

CODIGO : MIRAFLORES

DIRECCION : PREDIO UBICADO EN LA JURISDICCIÓN DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES  
DISTRITO: NAUTA  
PROVINCIA: LORETO  
DEPARTAMENTO: LORETO

TIPO DE OBRA : GREENFIELD

PROPIETARIO :

CONTRATISTA :

COORDENADAS DE LA TORRE UTM (WGS 84)

ESTE : 602383.14

NORTE : 9507463.82

H. DE TORRE : 125.00mts.

## RESPONSABLES

ARQUITECTURA

ESTRUCTURAS

ARQUITECTURA

ESTRUCTURAS

## MEDIDAS EN EL PLANO

EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR LOS PLANOS Y LAS DIMENSIONES EN EL TERRENO. SI EXISTIERAN DISCREPANCIAS DEBERAN NOTIFICAR POR ESCRITO INMEDIATAMENTE AL ARQUITECTO ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS EN CASO CONTRARIO SERA RESPONSABLE DE LOS MISMOS

PROPIETARIO:

DISEÑO Y CONSTRUCCION:

PROYECTO:  
DORSAL YURIMAGUAS

MIMCO:

ETAPA:  
PROYECTO

REVISADO POR:

1  
2  
3  
4  
5  
6

UBICACION  
**MIRAFLORES**  
PREDIO UBICADO EN LA JURISDICCIÓN DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES  
DISTRITO: NAUTA  
PROVINCIA: LORETO  
DEPARTAMENTO: LORETO

ESPECIALIDAD:  
ARQUITECTURA

PROFESIONAL:

PLANO DE PROYECTO:  
HOJA RESUMEN

NÚMERO DE LAMINA:

**G-01**

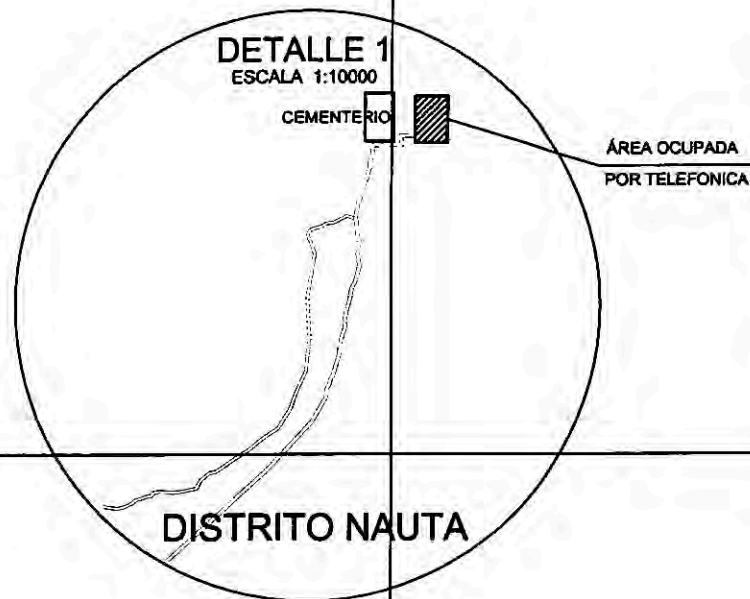
ESCALA: FECHA:  
INDICADA ABRIL 2013

CUADRO DE DATOS TÉCNICOS

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANG. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	45.00	90°0'0"	602360.6485	9507513.9736
B	B-C	63.00	90°0'0"	602405.6485	9507513.9736
C	C-D	45.00	90°0'0"	602405.6485	9507450.9736
D	D-A	63.00	90°0'0"	602360.6485	9507450.9736
TOTAL		216.00	360°0'0"		



SISTEMA WGS-84. COORDENADAS UTM, ZONA 18 LIGADAS A LA RED OFICIAL SIRGAS



PLANO DE LOCALIZACION  
ESCALA: 1/10 000

ZONIFICACION :  
AREA DE ESTRUCTURACION URBANA :

DEPARTAMENTO : LORETO  
PROVINCIA : LORETO  
DISTRITO : NAUTA  
URB : PREDIO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORE

PLANO DE UBICACION  
ESC.: 1:1000

FIRMA :

PROPIETARIO : Telefonica Móviles S.A

SELLO Y FIRMA :

PROFESIONAL :

PROYECTO :

MIRAFLORES

PLANO :

LOCALIZACION Y UBICACION

LAMINA :

U-01

DIBUJO :

ESCALA :

INDICADA

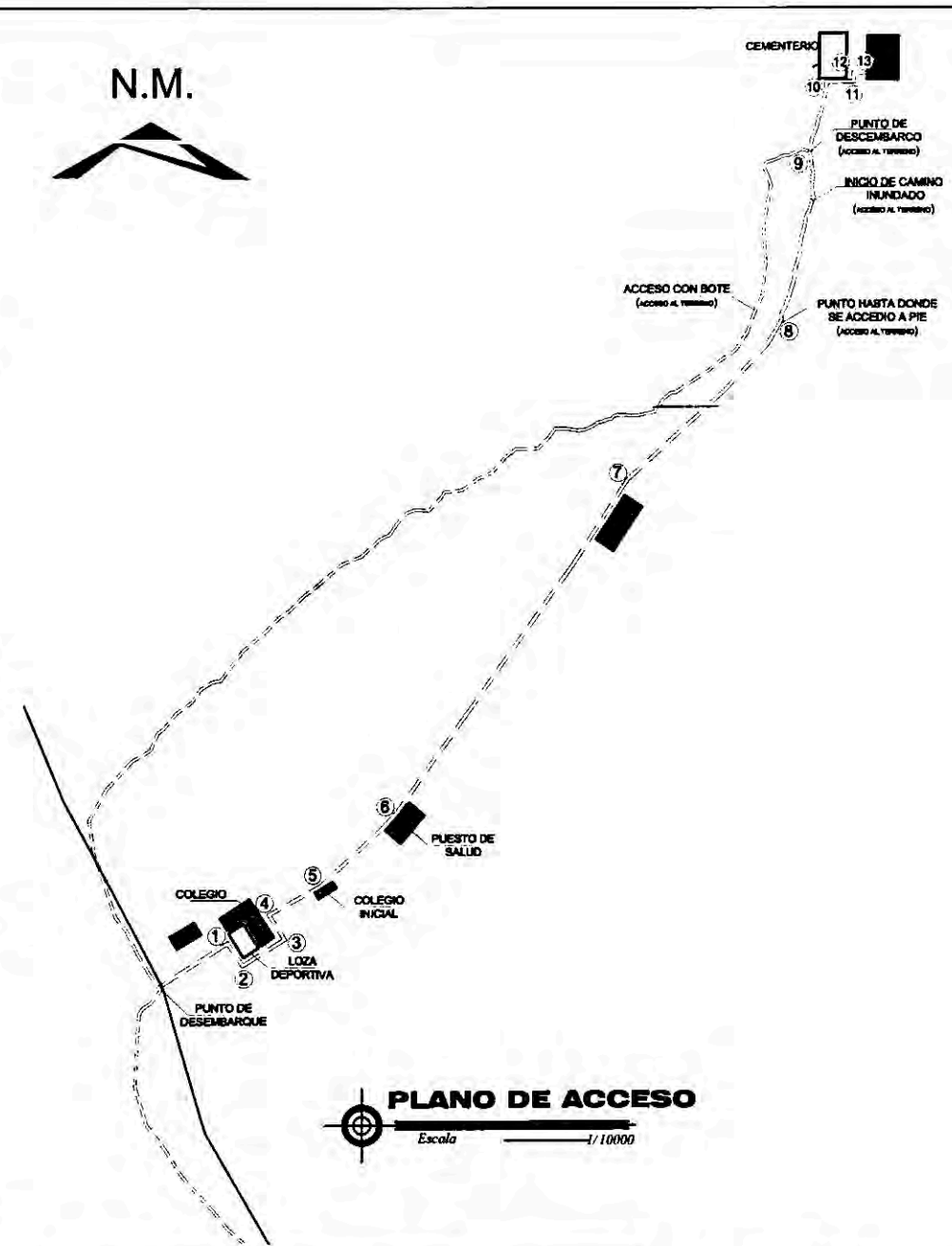
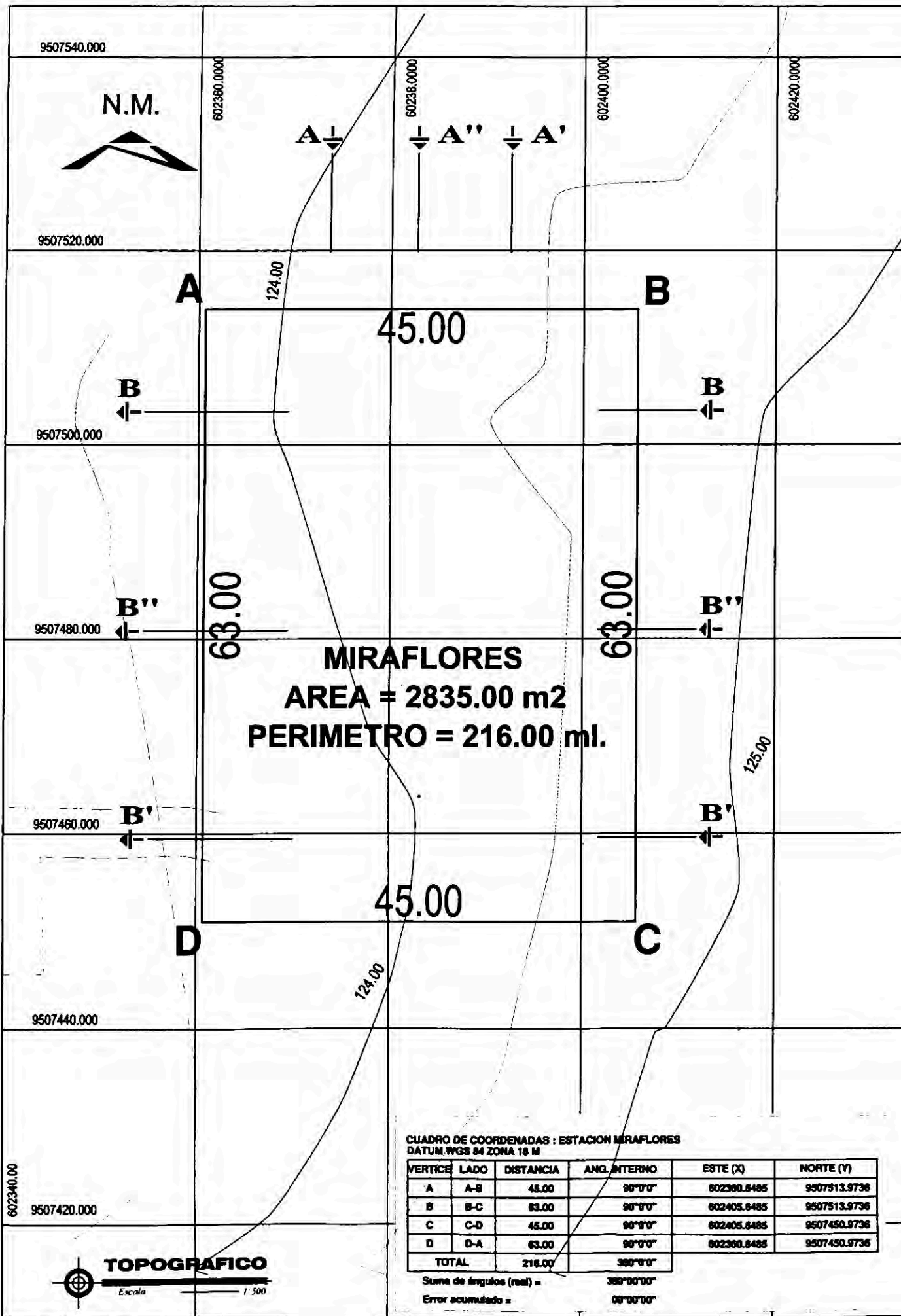
FECHA :

ABRIL 2013

CUADRO NORMATIVO

CUADRO DE AREAS (m2)

PARAMETROS	R.N.E.	PROYECTO	AREAS	ml
USOS	-	TELECOMUNICACIONES	LINDERO A-B	45.00
DENSIDAD NETA	-	-	LINDERO B-C	63.00
COEFICIENTE DE EDIFICACION	-	-	LINDERO C-D	45.00
AREA LIBRE	-	-	LINDERO D-A	63.00
ALTURA MAXIMA	-	-	Perimetro	216ml
RETIRO MINIMO FRONTAL	-	-	AREA A OCUPAR TELEFONICA 45.00 x 63.00m.	2835.00m2
ESTACIONAMIENTO	-	-	AREA A ACONDICIONAR PARA LA ESTACION 55.00 x 36.00m.	1980.00m2



**LEYENDA ACCESO A LA ESTACION**  
 DATUM WGS 84 ZONA 18 M

PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)	DISTANCIA
DESEMBARCO	601357.0000	9506162.0000	Desembarco-1 112.00 ml.
1	601450.0000	9506232.0000	1-2 38.00 ml.
2	601471.0000	9506194.0000	2-3 65.00 ml.
3	601534.0000	9506233.0000	3-4 41.00 ml.
4	601505.0000	9506270.0000	4-5 88.00 ml.
5	601582.0000	9506313.0000	5-6 148.00 ml.
6	601582.0000	9506313.0000	6-7 580.00 ml.
7	602023.0000	9506889.0000	7-8 305.00 ml.
8	602240.0000	9507104.0000	8-9 250.00 ml.
9	602276.0000	9507346.0000	9-10 120.00 ml.
10	602304.0000	9507444.0000	10-11 40.00 ml.
11	602344.0000	9507445.0000	11-12 16.00 ml.
12	602338.0000	9507462.0000	12-13 22.00 ml.
13	602360.0000	9507457.0000	
			PUNTO DESEMBARCO - 9 2 275.00 ml.
<b>TOTAL</b>			<b>7 551.00ml.</b>

**NIVEL FREATICO GENERAL**  
 0.5 m por debajo del terreno natural.

**NOTA**  
 SE HABILITARA CAMINO DE 3.00M DE ANCHO PARA ACCESO AL SITE DESDE EL PUNTO 2 AL PUNTO 3 (3282.00ml)

**LEYENDA**

- PUNTO DE ACCESO A AGUA
- RIACHUELO
- CAMINO DE HERRADURA
- TROCHA CARROZABLE
- VEREDA
- ACCESO A LA ZONA EN BOTE

PROPIETARIO:

DISÑO Y CONSTRUCCION:

PROYECTO:  
DORSAL YURIMAGUAS

MIMCO:

ETAPA:  
PROYECTO

REVISADO POR:

1  
2  
3  
4  
5  
6

UBICACION  
**MIRAFLORES**  
 PREDIO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES  
 DISTRITO: NAUTA  
 PROVINCIA: LORETO  
 DEPARTAMENTO: LORETO

ESPECIALIDAD:  
TOPOGRAFIA

PROFESIONAL:

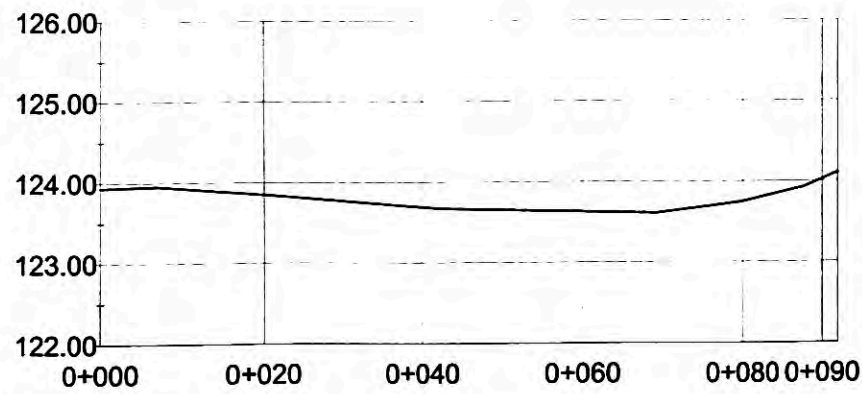
PLANO DE PROYECTO:  
TOPOGRAFICO

NÚMERO DE LAMINA:  
**TP-01**

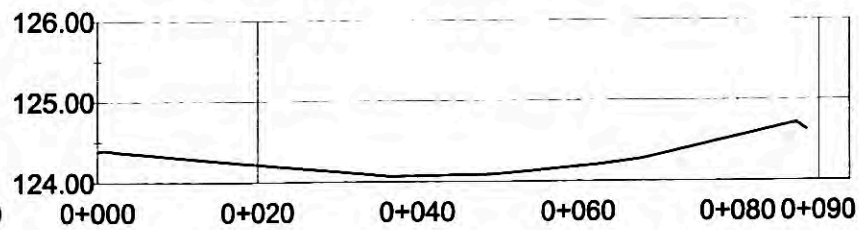
ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
ABRIL 2013

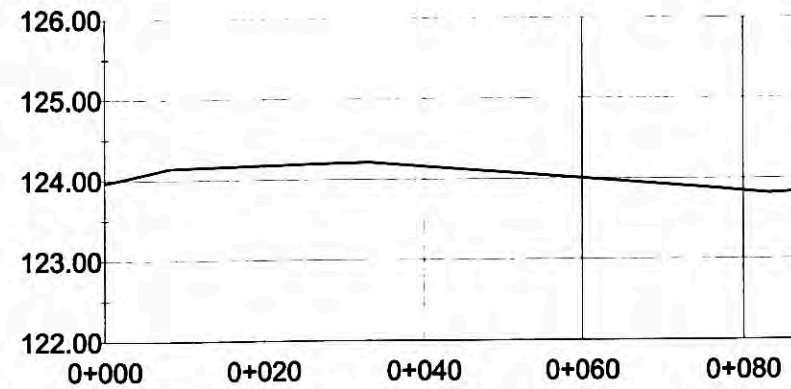




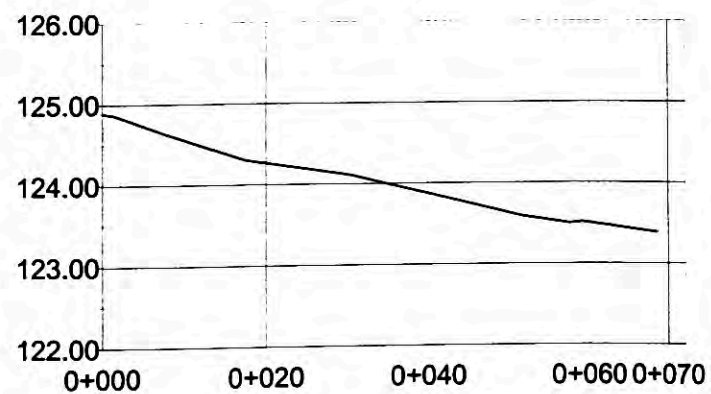
**PERFIL LONGITUDINAL A-A**  
 Escala Horizontal 1:1000  
 Escala vertical 1:100



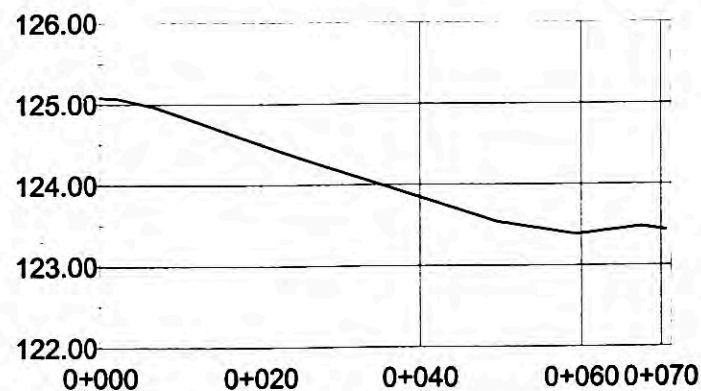
**PERFIL LONGITUDINAL A-A'**  
 Escala Horizontal 1:1000  
 Escala vertical 1:100



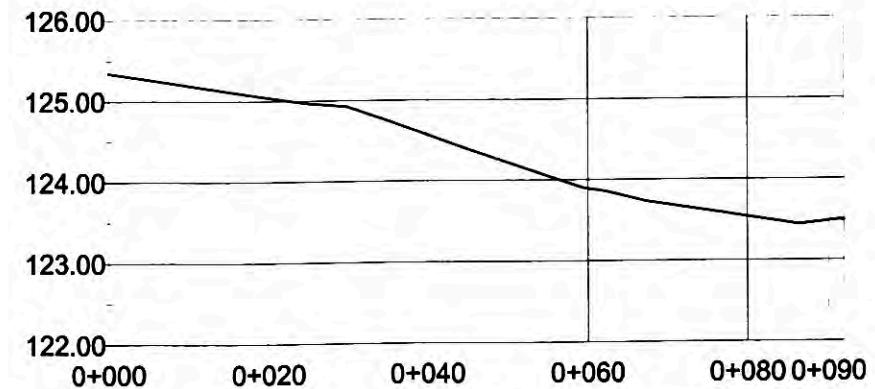
**PERFIL LONGITUDINAL A' - A'**  
 Escala Horizontal 1:1000  
 Escala vertical 1:100



**PERFIL LONGITUDINAL B-B'**  
 Escala Horizontal 1:1000  
 Escala vertical 1:100



**PERFIL LONGITUDINAL B-B'**  
 Escala Horizontal 1:1000  
 Escala vertical 1:100



**PERFIL LONGITUDINAL B-B'**  
 Escala Horizontal 1:1000  
 Escala vertical 1:100

PROPIETARIO:

DISERNO Y CONSTRUCCION:

PROYECTO:  
DORSAL YURIMAGUAS

MIMCO:

ETAPA:  
PROYECTO

REVISADO POR:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

UBICACION  
**MIRAFLORES**  
 PREDIO UBICADO EN LA  
 JURISDICCION DEL CENTRO  
 POBLADO MENOR DE MIRAFLORES  
 DISTRITO: NAUTA  
 PROVINCIA: LORETO  
 DEPARTAMENTO: LORETO

ESPECIALIDAD:  
TOPOGRAFIA

PROFESIONAL:

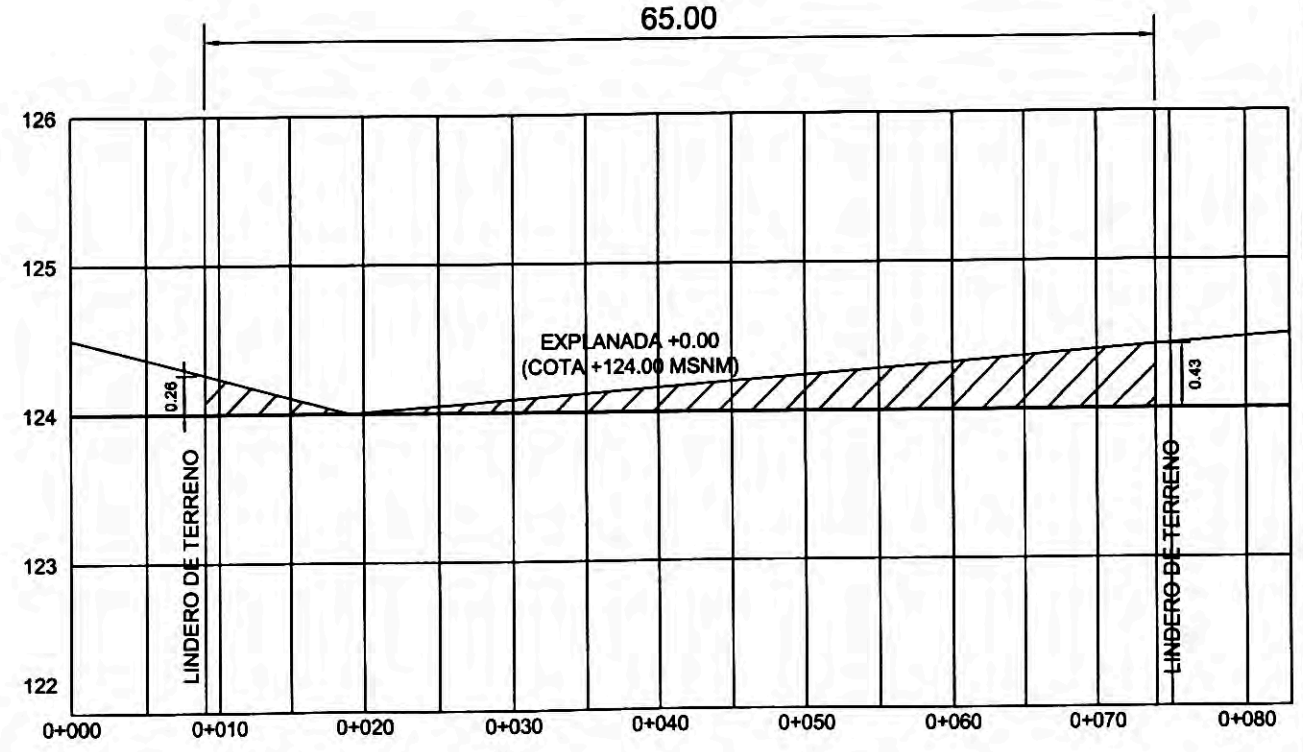
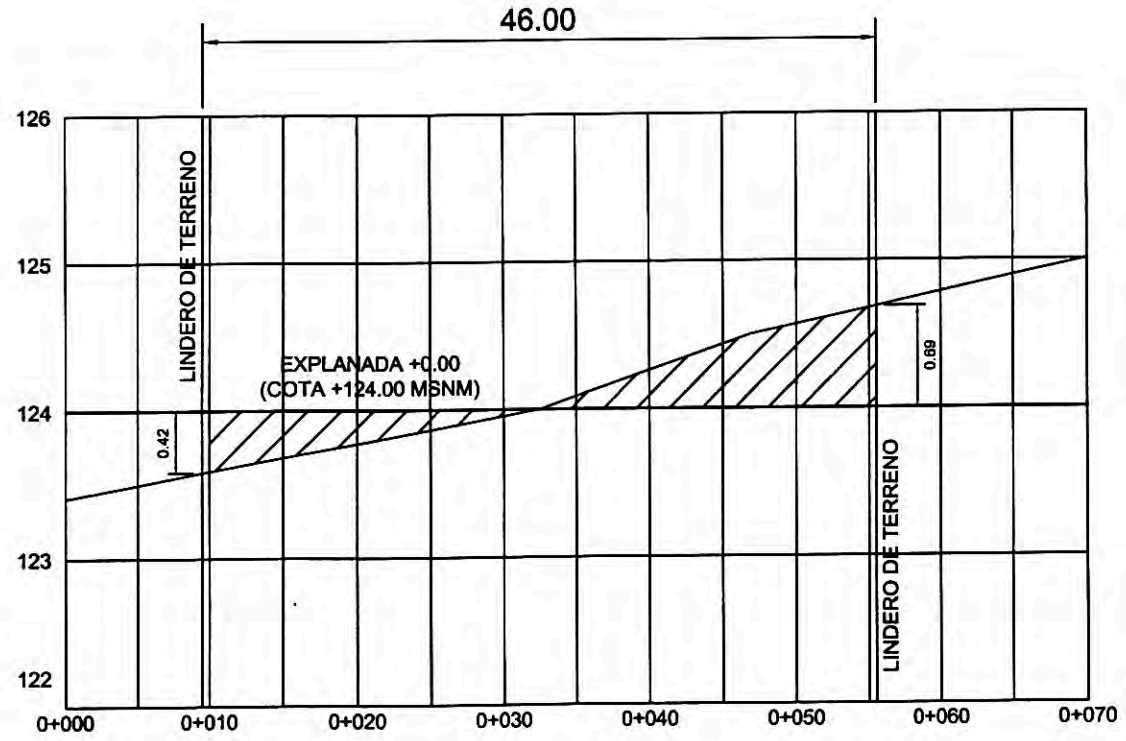
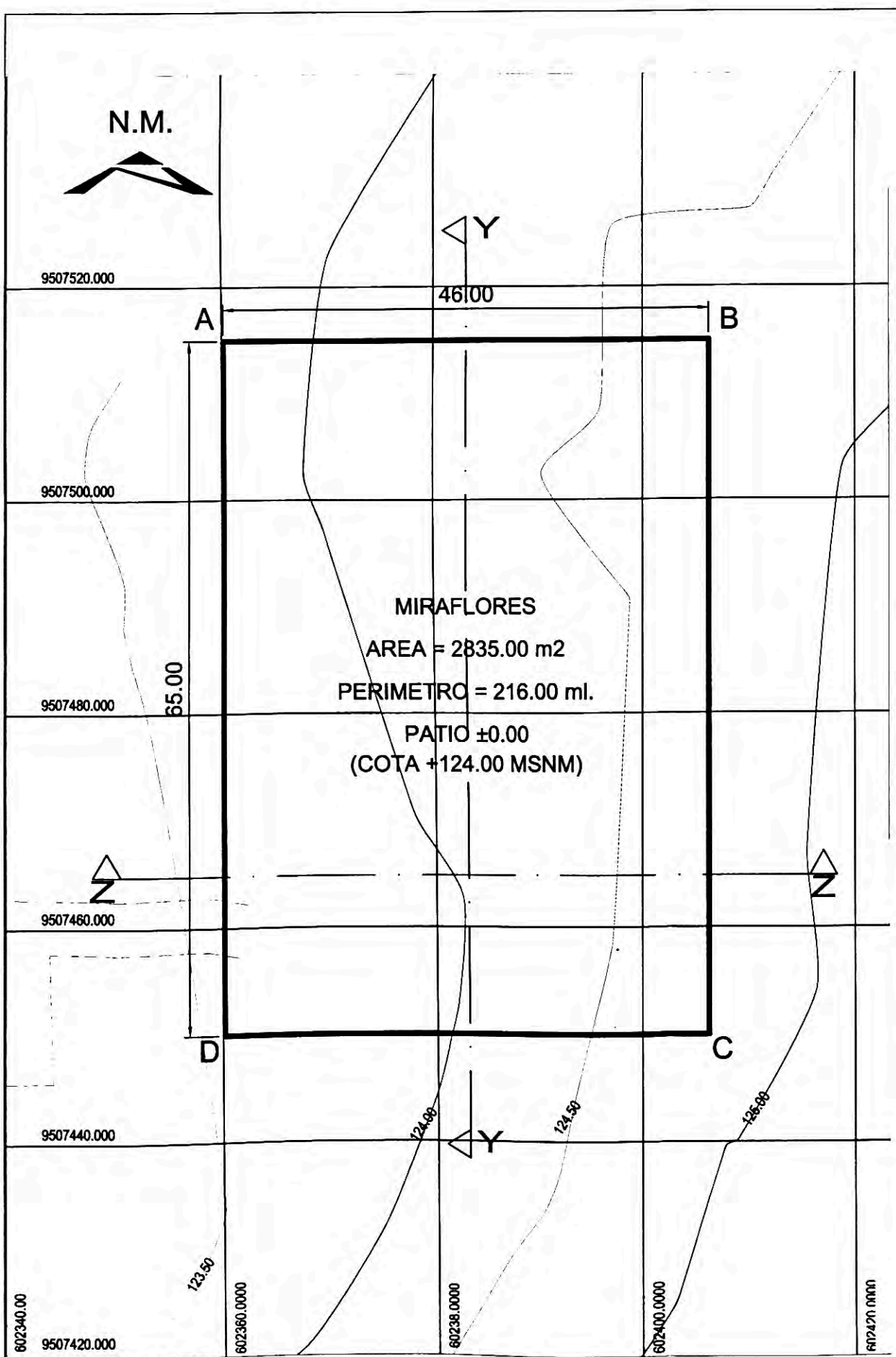
PLANO DE PROYECTO:  
PERFIL  
LONGITUDINAL

NÚMERO DE LAMINA:  
**TP-02**

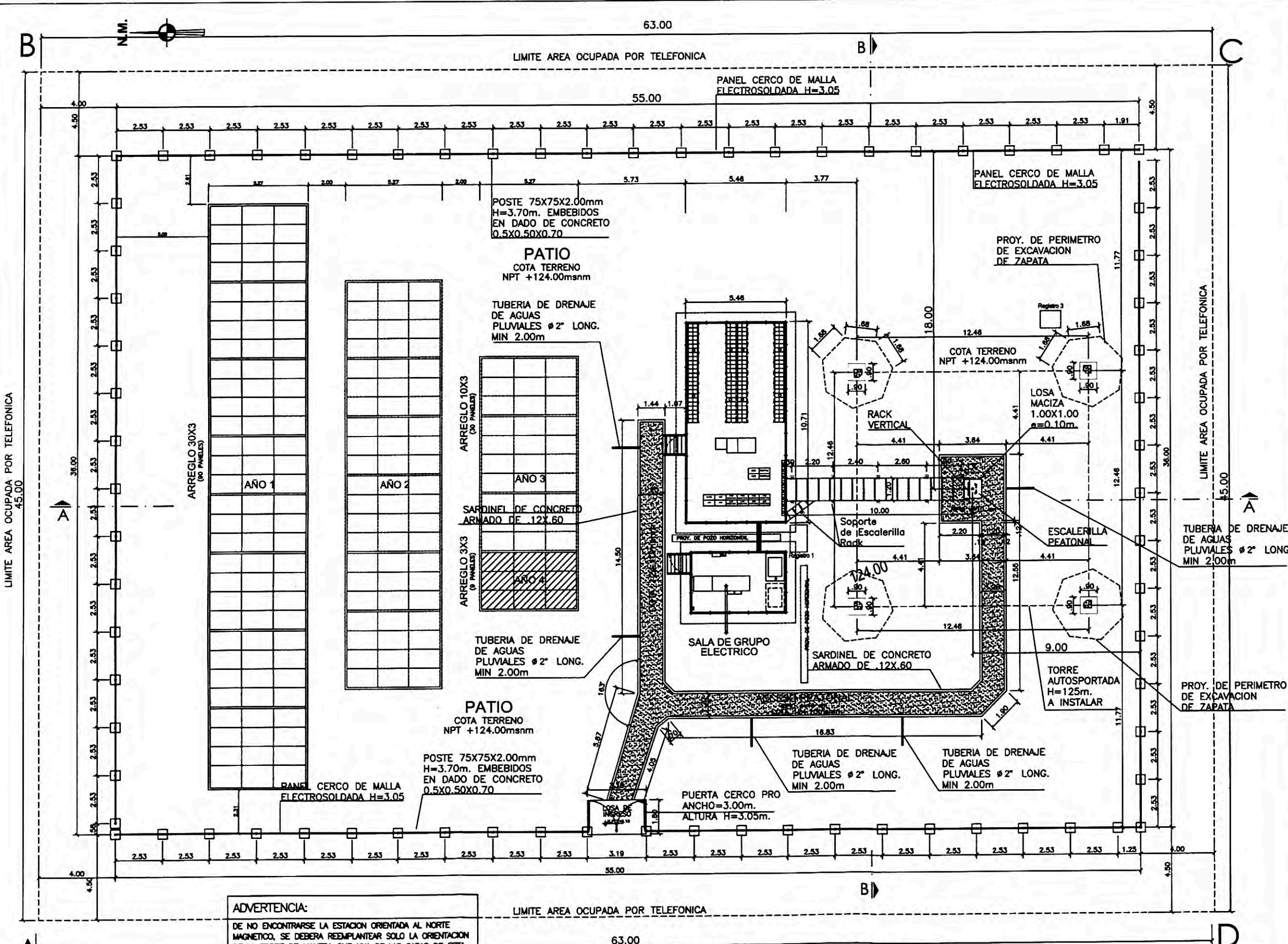
ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
ABRIL 2013





PROPIETARIO:
DISEÑO Y CONSTRUCCION:
PROYECTO: DORSAL YURIMAGUAS
MIMCO:
ETAPA: PROYECTO
REVISADO POR:
1
2
3
4
5
6
UBICACIÓN MIRAFLORES DEPARTAMENTO: LORETO PROVINCIA: LORETO DISTRITO: NAUTA CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES
ESPECIALIDAD: TOPOGRAFIA
PROFESIONAL:
PLANO DE PROYECTO: AREA DE PATIO EXPLANADA
NÚMERO DE LAMINA: <b>TP-03</b>
ESCALA: INDICADA
FECHA: ABRIL 2013



LIMITE AREA OCUPADA POR TELEFONICA  
45.00

LIMITE AREA OCUPADA POR TELEFONICA  
45.00

**ADVERTENCIA:**  
DE NO ENCONTRARSE LA ESTACION ORIENTADA AL NORTE MAGNETICO, SE DEBERA REEMPLANTEAR SOLO LA ORIENTACION DE LA TORRE DE MANERA QUE UNA DE LAS CARAS DE ESTA QUEDE PERPENDICULAR AL NORTE MAGNETICO. EN TAL SENTIDO LA UBICACION FINAL DE LA TORRE GIRARA SIN IMPORTAR QUE NO QUEDE PARALELO A NINGUN LADO DEL CERCO PERIMETRICO.

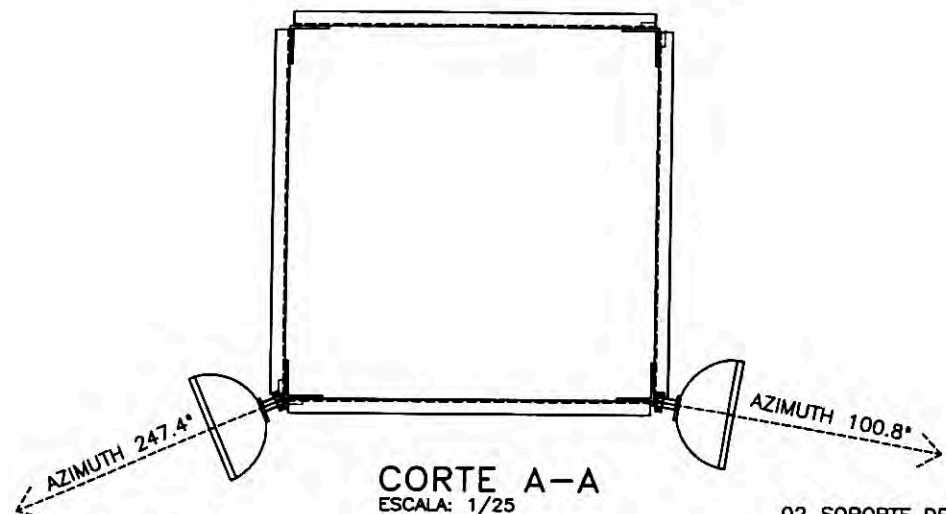
**NOTA DE ALTURA ESCALERILLA RACK HORIZONTAL**  
LA ALTURA DE LA ESCALERILLA RACK HORIZONTAL A INSTALAR SERA DE H=3.60 CON RESPECTO AL NIVEL DE TERRENO, O 2.40m. CON RESPECTO AL NIVEL DE PISO DEL SHELTER. LA ALTURA DEL PISO DEL SHELTER ES DE 1.20m.

**ACCESO DESDE EL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES**

PROPIETARIO:
DISEÑO Y CONSTRUCCION:
PROYECTO: DORSAL YURIMAGUAS
MIMCO:
ETAPA: PROYECTO
REVISADO POR:
1
2
3
4
5
6
UBICACIÓN <b>MIRAFLORES</b> PREDIO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES DISTRITO: NAUTA PROVINCIA: LORETO DEPARTAMENTO: LORETO
ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA
PROFESIONAL:
PLANO DE PROYECTO: <b>PLANTA GENERAL PROYECTADA</b>
NÚMERO DE LAMINA: <b>A-01</b>
ESCALA: INDICADA
FECHA: ABRIL 2013

**A PLANTA GENERAL**  
ESC 1/200

N.M.

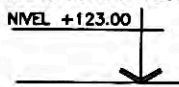


CORTE A-A  
ESCALA: 1/25

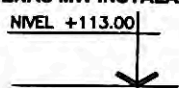
02 SOPORTE DE MW Ø=3.70m  
H=123m AZIMUTH 247.4°  
H=113m AZIMUTH 247.4°  
ENLACE: CASTILLA

02 SOPORTE DE MW Ø=3.70m  
H=123m AZIMUTH 100.8°  
H=113m AZIMUTH 100.8°  
ENLACE: SAN REGIS

ANTENAS MW INSTALAR  
NIVEL +123.00



ANTENAS MW INSTALAR  
NIVEL +113.00



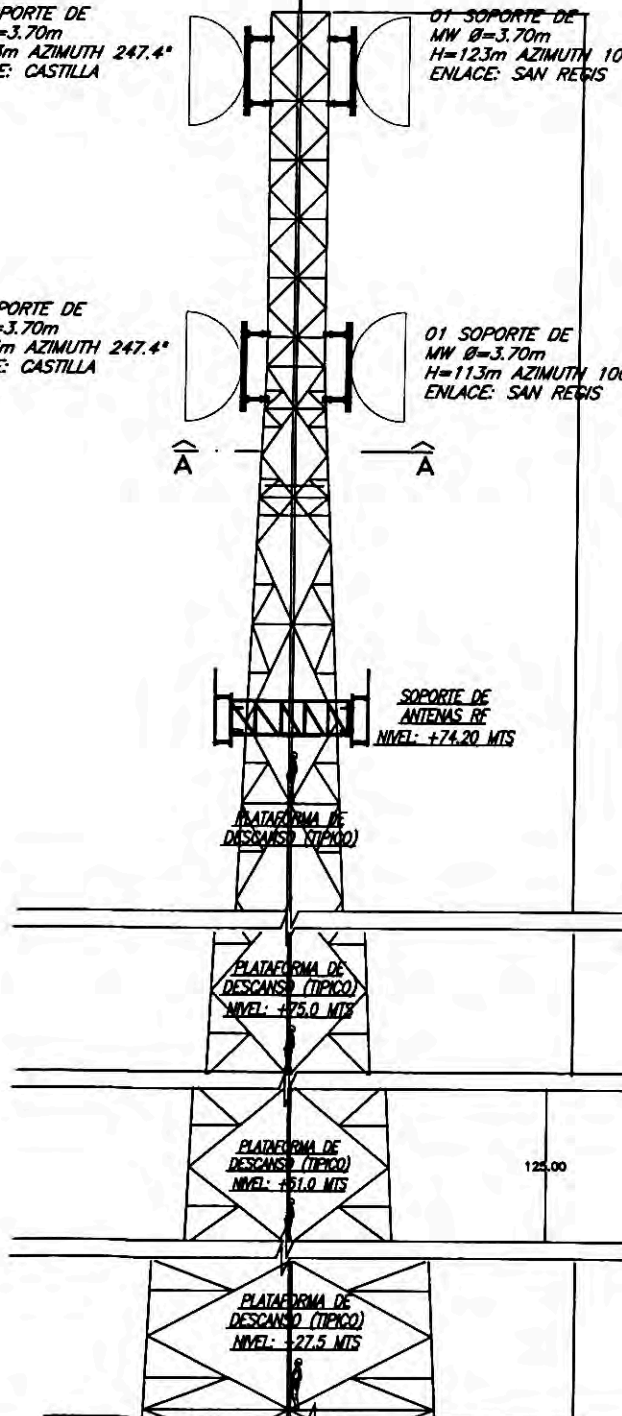
01 SOPORTE DE MW Ø=3.70m  
H=123m AZIMUTH 247.4°  
ENLACE: CASTILLA

01 SOPORTE DE MW Ø=3.70m  
H=123m AZIMUTH 100.8°  
ENLACE: SAN REGIS

01 SOPORTE DE MW Ø=3.70m  
H=113m AZIMUTH 247.4°  
ENLACE: CASTILLA

01 SOPORTE DE MW Ø=3.70m  
H=113m AZIMUTH 100.8°  
ENLACE: SAN REGIS

Pararrayos  
Luz de Balizaje  
Pasos Ø350



SOPORTE DE ANTENAS RF  
NIVEL: +74.20 MTS

PLATAFORMA DE DESCANSO (TÍPICO)

PLATAFORMA DE DESCANSO (TÍPICO)  
NIVEL: +75.0 MTS

PLATAFORMA DE DESCANSO (TÍPICO)  
NIVEL: +61.0 MTS

PLATAFORMA DE DESCANSO (TÍPICO)  
NIVEL: +27.5 MTS

125.00

TORRE AUTOSOPORTADA  
H=125m. A INSTALAR

Panel Solar 80W

ESCALERILLA RACK HORIZONTAL

ESCALERILLA RACK VERTICAL

LÍMITE ÁREA OCUPADA TELEFÓNICA

COTA +124.00  
N.T.N ±0.00

COTA +124.00  
N.T.N ±0.00

LÍMITE ÁREA OCUPADA TELEFÓNICA

CORTE A-A  
ESC 1/200

POSTE 75x75x2.00mm  
H=3.70m. ENTERRADOS  
EN DADO DE CONCRETO  
Ø 500.00x70

PANEL CERCO DE MALLA  
ELECTROISOLADA. H=1.05

55.00

SARROCEL DE CONCRETO  
ARMAO DE 12x10  
CENTRO DE LA TORRE

Soporte de Escalera

PROPIETARIO:

DISEÑO Y CONSTRUCCION:

PROYECTO:  
DORSAL YURIMAGUAS

MIMCO:

ETAPA: PROYECTO

REVISADO POR:

1  
2  
3  
4  
5  
6

UBICACION

MIRAFLORES  
PRECIO UBICADO EN LA  
JURISDICCION DEL CENTRO  
POBLADO MENOR DE MIRAFLORES  
DISTRITO: NALTA  
PROVINCIA: LORETO  
DEPARTAMENTO: LORETO

ESPECIALIDAD:

ARQUITECTURA

PROFESIONAL:

PLANO DE PROYECTO:

CORTE A-A  
PROYECTADA

NÚMERO DE LAMINA:

A-02

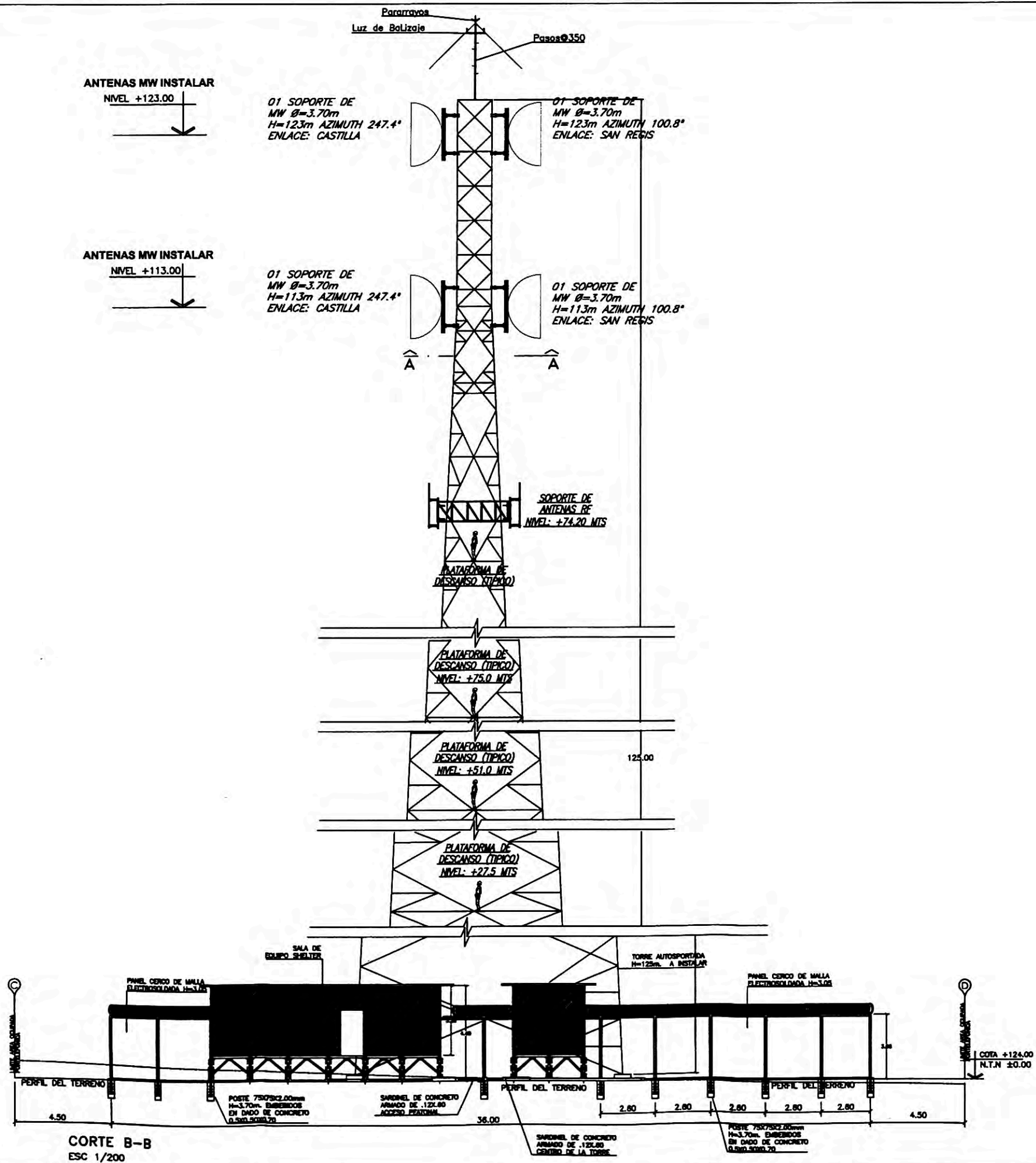
ESCALA:

INDICADA

FECHA:

ABRIL 2013

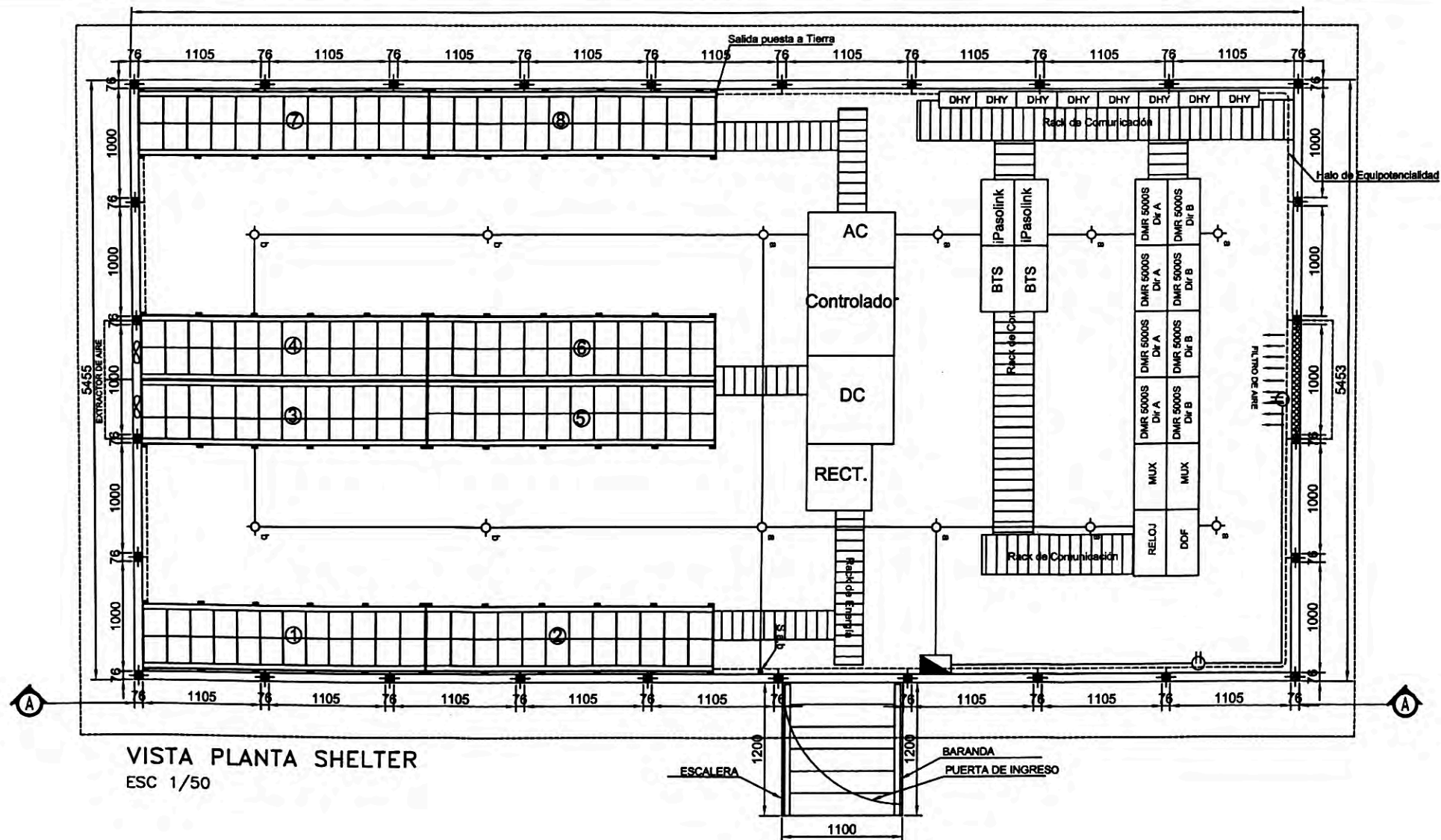




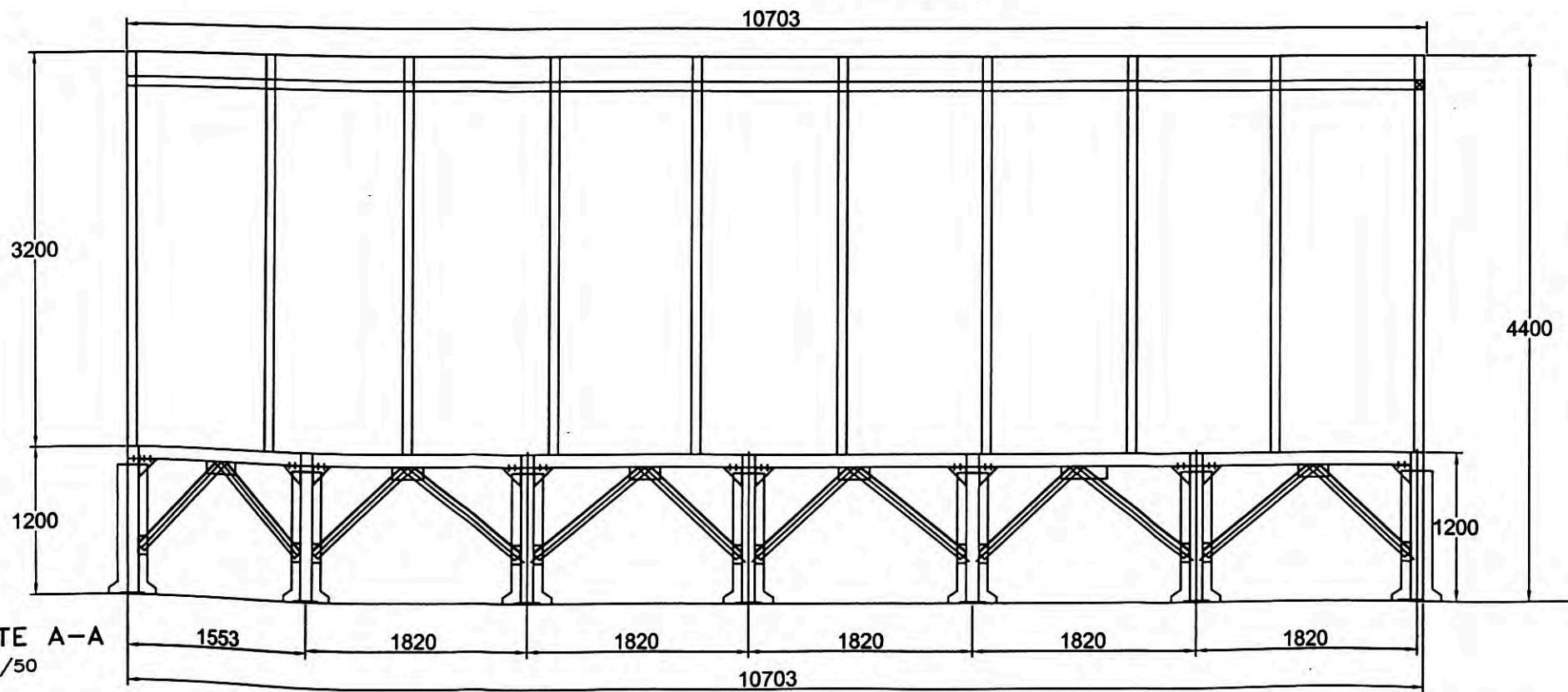
PROPIETARIO:
DISEÑO Y CONSTRUCCION:
PROYECTO:
DORSAL YURIMAGUAS
MIMCO:
ETAPA:
PROYECTO
REVISADO POR:
1
2
3
4
5
6
UBICACION
MIRAFLORES PREDIO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES DISTRITO: NAUTA PROVINCIA: LORETO DEPARTAMENTO: LORETO
ESPECIALIDAD:
ARQUITECTURA
PROFESIONAL:
PLANO DE PROYECTO:
CORTE B-B PROYECTADA
NÚMERO DE LAMINA:
<b>A-03</b>
ESCALA:
INDICADA
FECHA:
ABRIL 2013







VISTA PLANTA SHELTER  
ESC 1/50



CORTE A-A  
ESC 1/50

PROPIETARIO:

DISENO Y CONSTRUCCION:

PROYECTO:  
DORSAL YURIMAGUAS

MIMCO:

ETAPA: PROYECTO

REVISADO POR:

1
2
3
4
5
6

UBICACION  
MIRAFLORES  
PREIO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES  
DISTRITO: NAUTA  
PROVINCIA: LORETO  
DEPARTAMENTO: LORETO

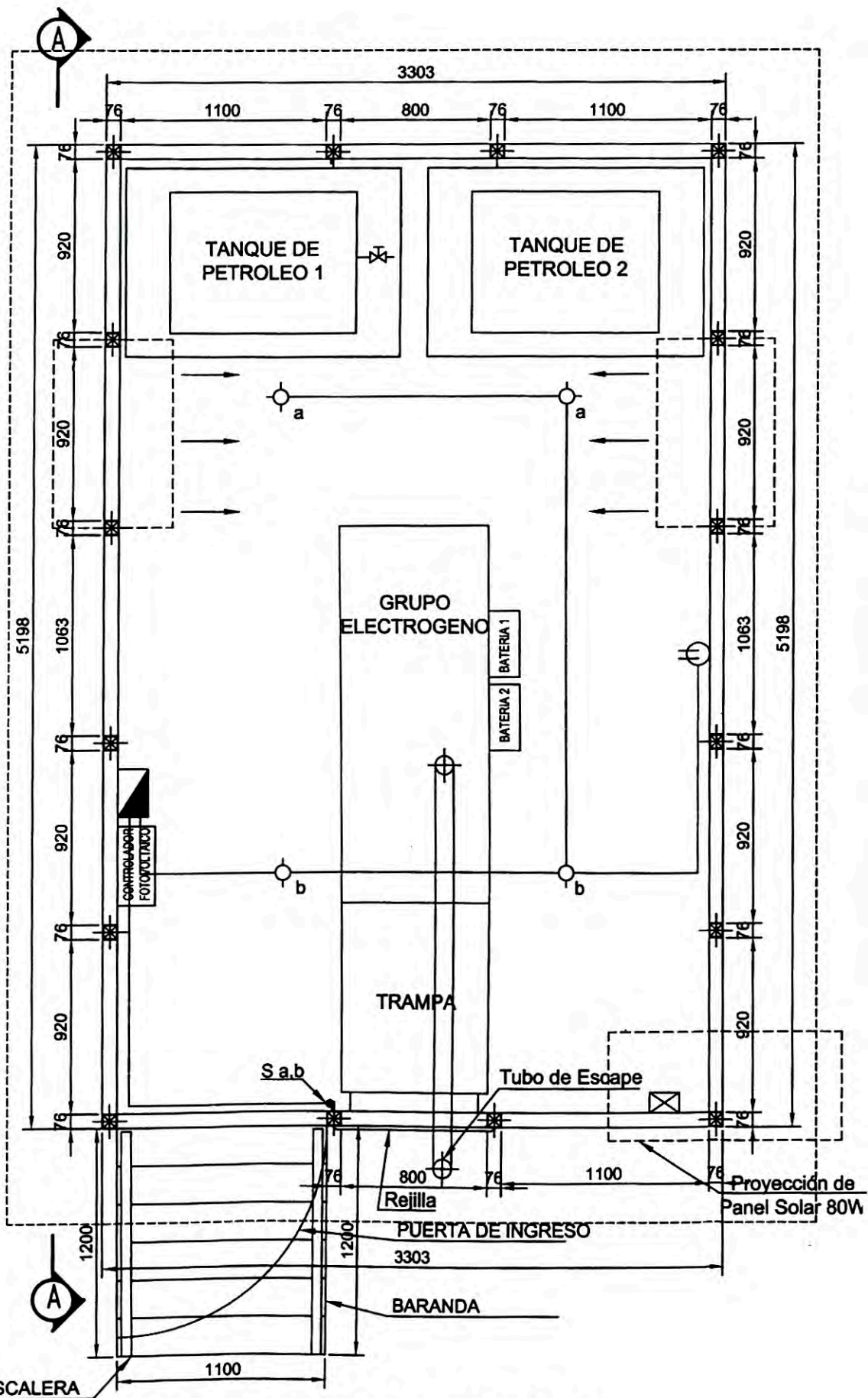
ESPECIALIDAD:  
ARQUITECTURA

PROFESIONAL:

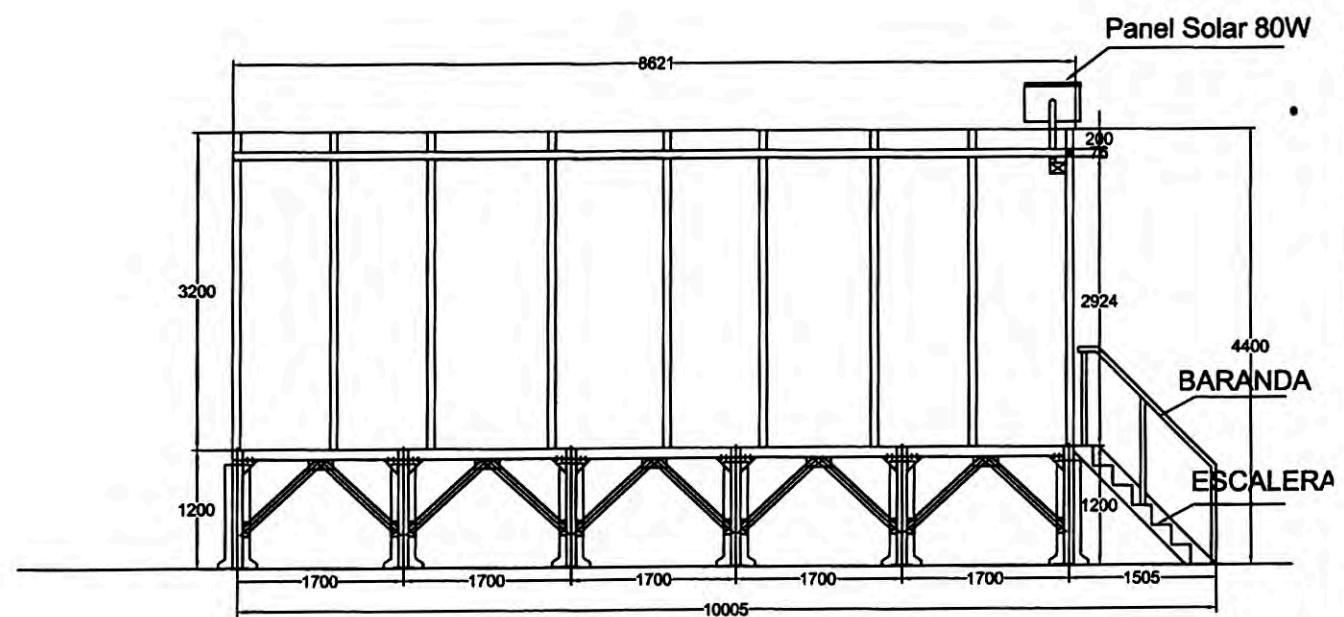
PLANO DE PROYECTO:  
UBICACION DE EQUIPOS - TIPO A GENERAL Y ALTERNATIVA

NÚMERO DE LAMINA:  
**A-05**

ESCALA: INDICADA	FECHA: ABRIL 2013
---------------------	----------------------



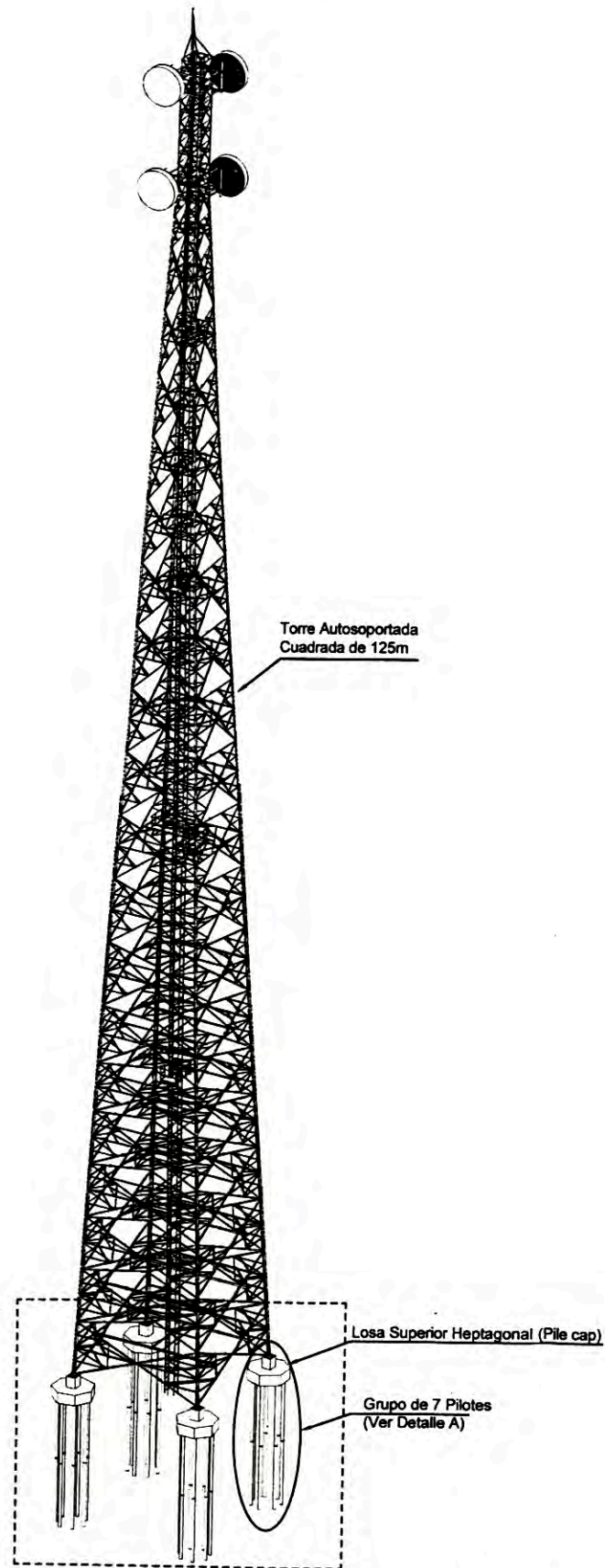
VISTA PLANTA SHELTER GRUPO ELECTROGENO  
ESC 1/30



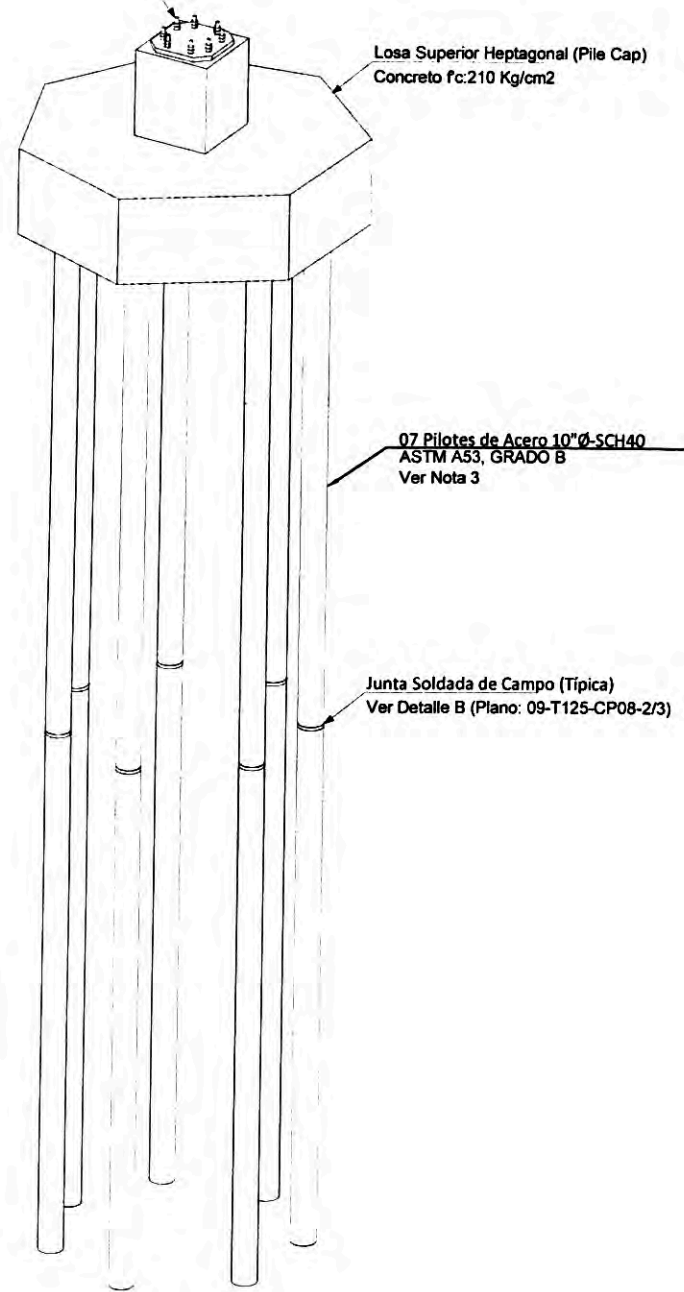
CORTE A-A  
ESC 1/75

PROPIETARIO:	
DISEÑO Y CONSTRUCCION:	
PROYECTO: DORSAL YURIMAGUAS	
MIMCO:	
ETAPA: PROYECTO	
REVISADO POR:	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
UBICACIÓN MIRAFLORES PEDREGO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES DISTRITO: NAUTA PROVINCIA: LORETO DEPARTAMENTO: LORETO	
ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA	
PROFESIONAL:	
PLANO DE PROYECTO: UBICACIÓN DE GRUPO ELECTROGENO Y TANQUE DE PETRÓLEO	
NÚMERO DE LAMINA: <b>A-06</b>	
ESCALA: INDICADA	FECHA: ABRIL 2013





Pernos de anclaje  
(08 Pernos en cada Pedestal)  
Ver Detalle (2)  
(Plano: 09-T125-CP08 3/3)



DETALLE (A)  
VISTA ISOMETRICA  
CANT. 04

TORRE AUTOSOPOORTADA CUADRADA - CIMENTACION CON PILOTES  
VISTA ISOMETRICA

REQUISITOS

1. Estudio Geotécnico:

- 1.1 El diseño de la cimentación profunda se ha realizado de acuerdo al Estudio Geotécnico realizado por la empresa Hidroenergía Consultores en Ingeniería SRL.
- 1.2 El área del estudio se ubica en el distrito de Miraflores, provincia y departamento de Loreto. El área investigada se encuentra en la Zona 18 M, en la coordenada UTM 602386 E, 9507465 N.

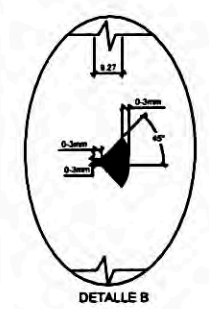
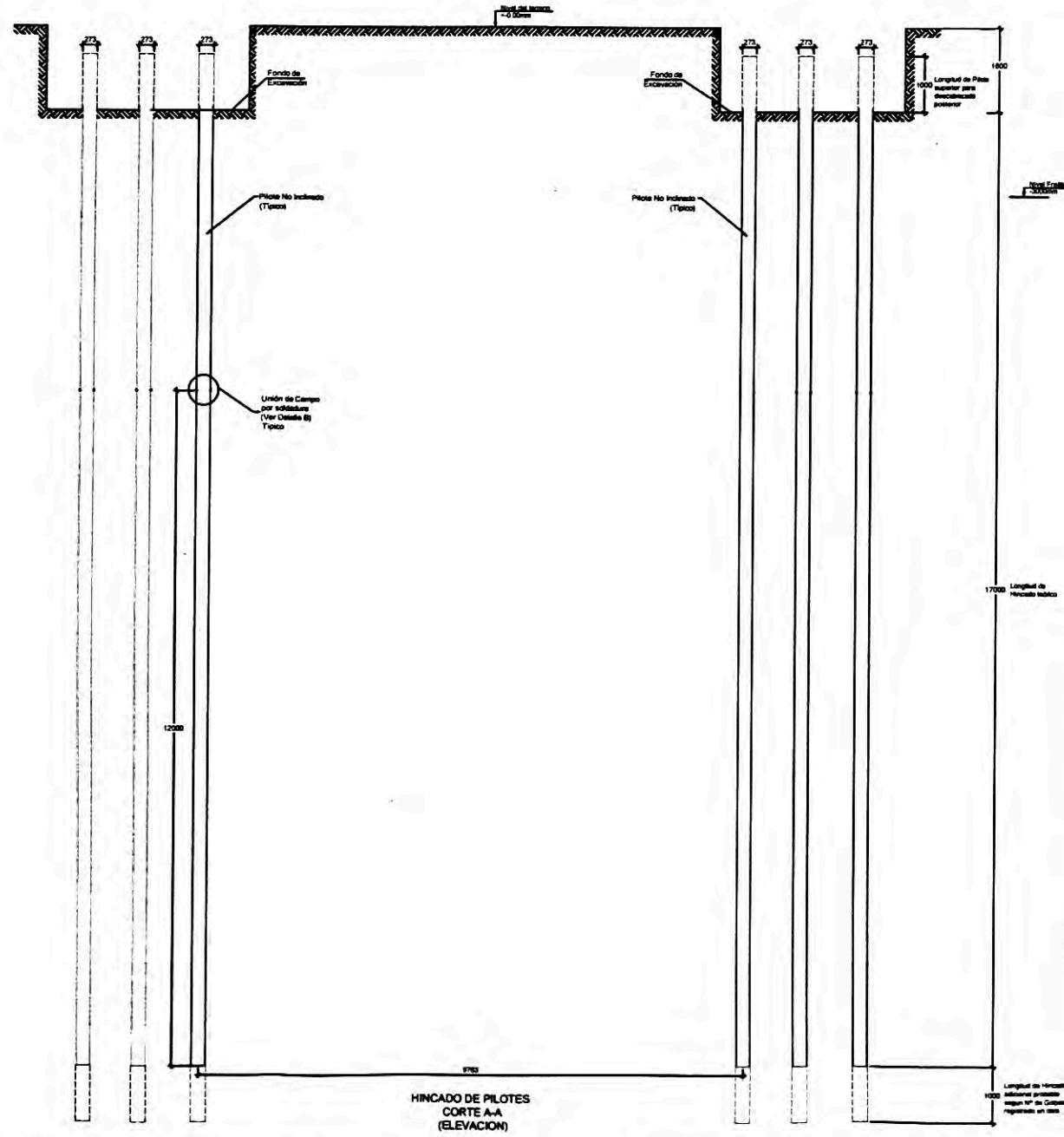
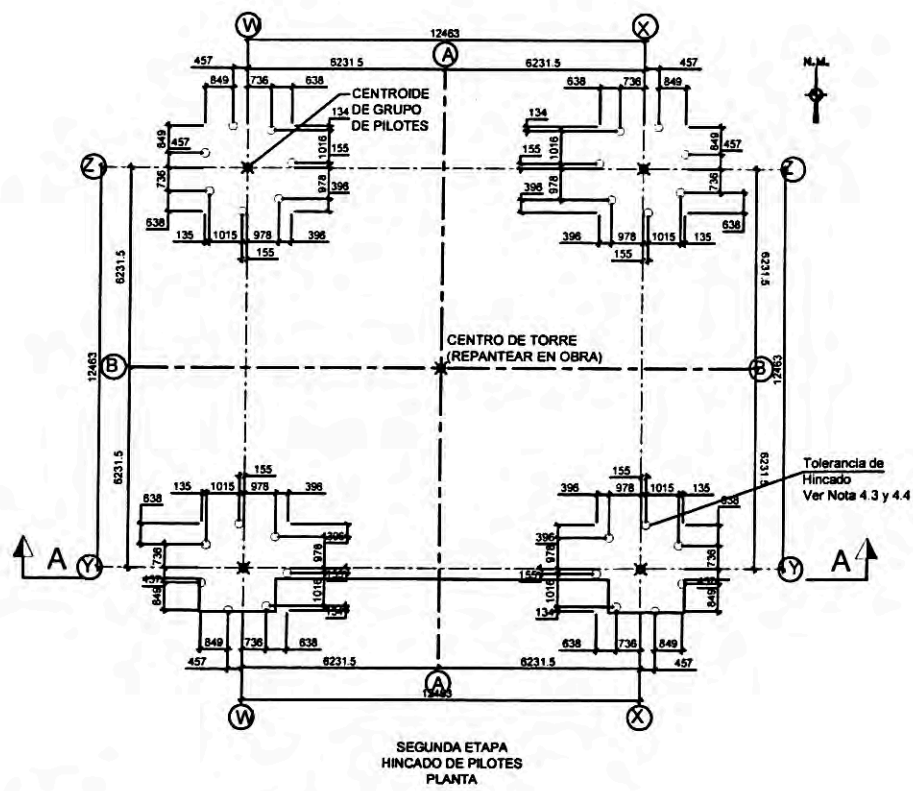
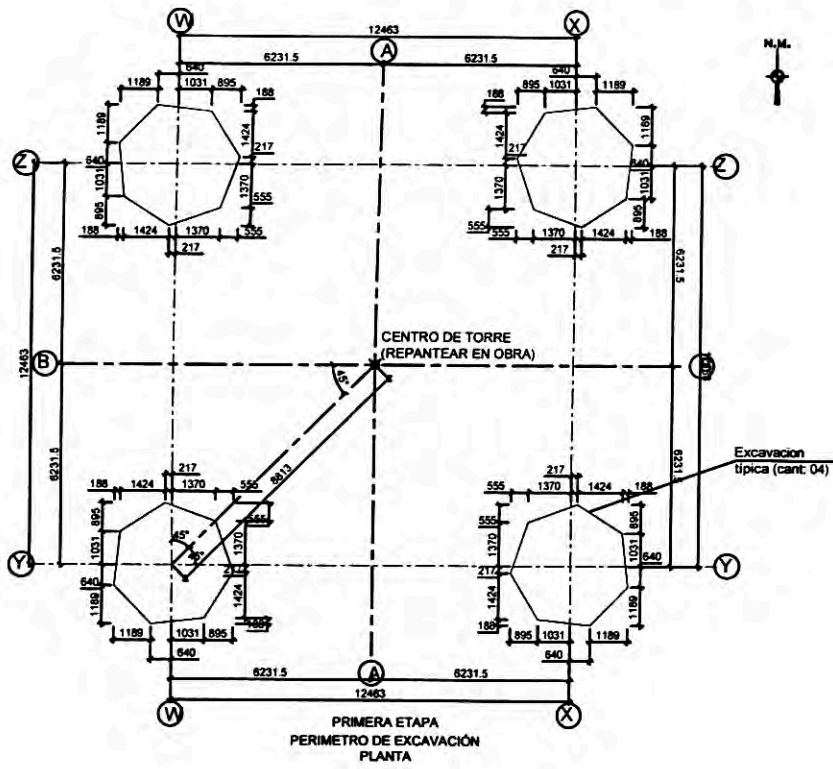
Norma de diseño:

- 2.1 El diseño y la construcción de la cimentación con pilotes cumplirá con lo dispuesto por la norma ASCE 20-96 (Standard Guidelines for the Design and Installation of Pile Foundations).

Pilotes tubulares de acero:

- 3.1 Los pilotes tubulares serán fabricados con tubos de acero ASTM A53, Grado B, de 10" Ø - SCH 40, cuya mínima resistencia a la rotura será de 60,000 psi y cuya mínima resistencia a la fluencia será de 35,000 psi. No se aceptarán tubos de segundo uso.

REVISOR	FECHA	MODIFICACIONES	DESCRIPCION	APP. 1/2
<p>PROYECTO RED YURIMAGUAS - IQUITOS SITE MIRAFLORES</p> <p>VISTA GENERAL DE CIMENTACION</p> <p>09-T125-CP01 1/2</p>				
<p>ESCALA: 1:1</p> <p>FECHA: M.O. 15-07-2013</p> <p>REVISOR: C.L.V. 15-07-2013</p> <p>APROBADO: C.L.V. 15-07-2013</p> <p>FECHA: 15-07-2013</p>		<p>PROYECTO RED YURIMAGUAS - IQUITOS SITE MIRAFLORES</p> <p>VISTA GENERAL DE CIMENTACION</p> <p>09-T125-CP01 1/2</p>		

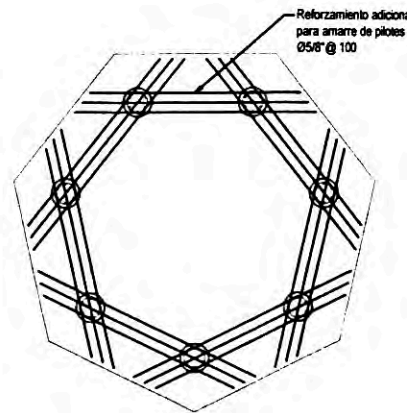
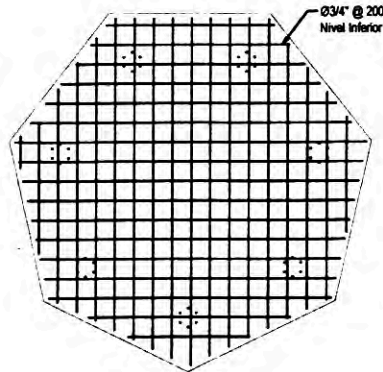
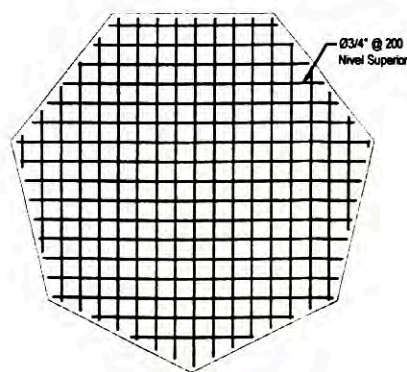
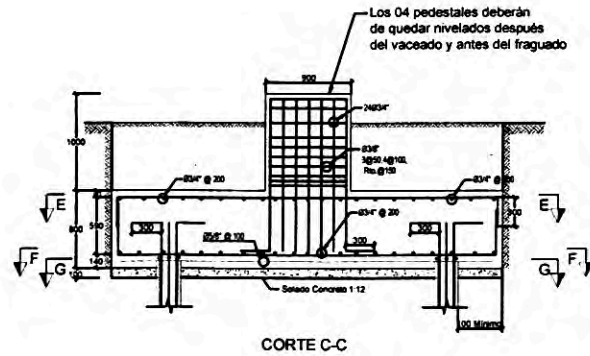
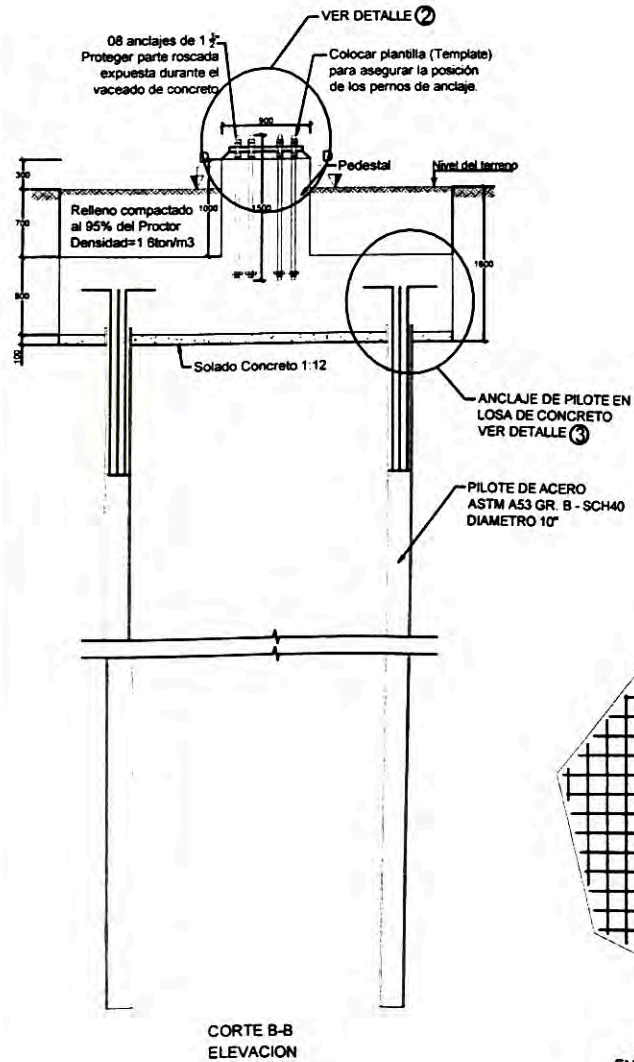
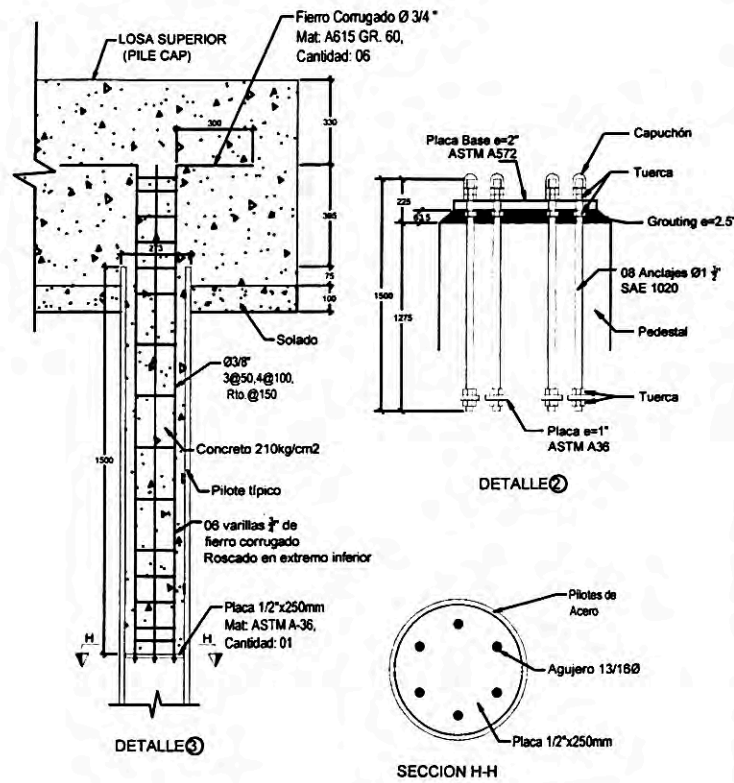
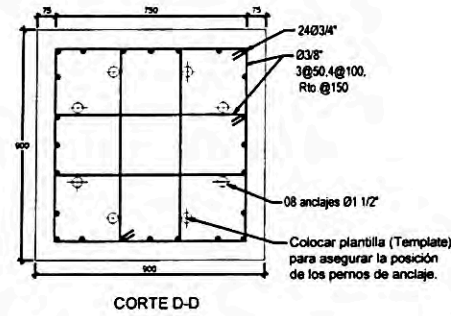
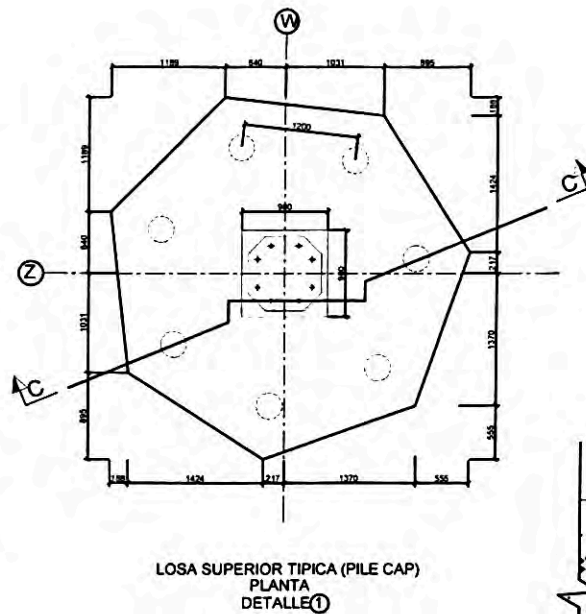
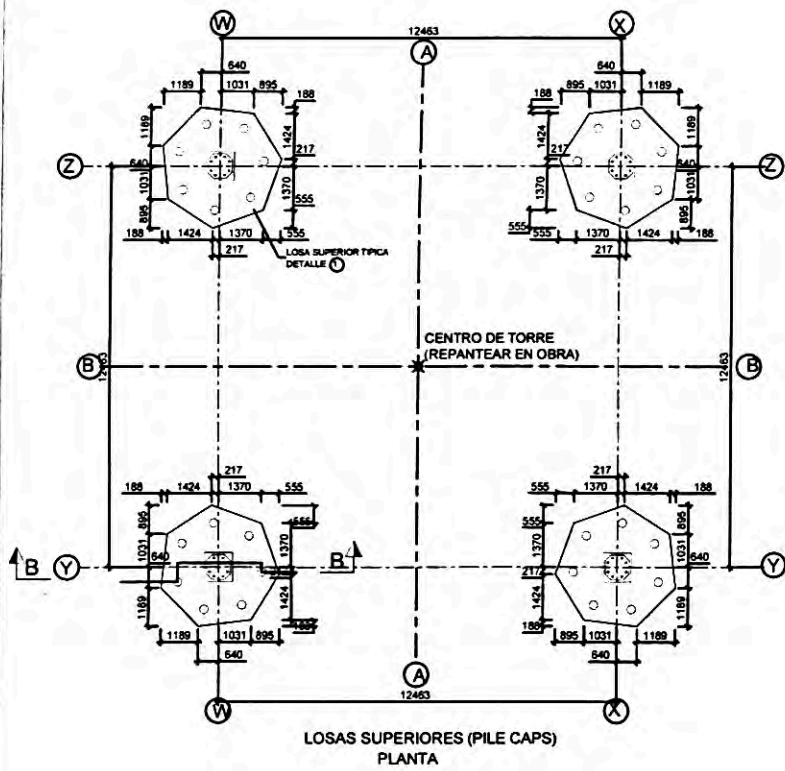


Soldadura de Campo  
Proceso: SMAW  
Tipo: Penetración Completa  
Electrodos: E60XX ó E70XX (AWS D1.1)

- Cargas de Diseño para cada pilote :**
  - En compresión (Ton):
    - Carga axial: 23.0
    - Carga lateral: 2.5
    - Factor de seguridad: Tres (3)
  - En tensión (Uplift) (Ton):
    - Carga axial: 11.0
    - Carga Lateral: 1.7
    - Factor de seguridad: Tres (3)
- Pruebas de Pilotes:**
  - Los pilotes han sido diseñados para soportar como mínimo el triple de su carga c diseño por lo que de acuerdo al Artículo 4.5.1 de la norma ASCE 20 no requieren pruebas de carga.
- Requerimientos de Inspección:**
  - Antes de iniciar su instalación se verificará la condición de los pilotes como sigue
    - Diámetro exterior: 10.75" (273 mm) +/- 1%
    - Espesor de pared: 0.365" (9.27 mm) +0% / -12.5%
    - Imperfecciones superficiales: Las imperfecciones superficiales cuya profundidad no sea mayor al 25% del espesor de pared serán aceptadas. Los defectos con profundidades de hasta el 33% del espesor de pared serán reparados mediante soldadura.
    - Biselado: El ángulo de biselado será de 45° +5/-0°, medido desde una línea perpendicular al eje del pilote. Sólo se biselará un extremo del pilote.
  - Los pilotes tubulares de acero serán transportados a obra en tramos de hasta 6 metros. Estos tramos serán unidos en obra mediante soldadura de campo por un procedimiento de soldadura eléctrica SMAW ejecutada por soldadores calificados según la norma AWS D1.1:2010 (Structural Welding Code - Steel). La junta solda será de penetración completa. Los criterios de aceptación serán aquellos contenidos en la Tabla 6.1 (Visual Inspection Acceptance Criteria) de la norma AWS D1.1:2010 antes mencionada.
- Criterios de Instalación de Pilotes:**
  - Los pilotes de acero serán instalados mediante procedimientos de hincado con martillos de impacto. No se aceptarán martillos vibratorios.
  - Todos los pilotes serán instalados en posición vertical.
  - La máxima desviación horizontal permisible de la parte superior de cada pilote será de 6" (152 mm) respecto de su posición indicada en los planos (ASCE 20 - Art. 7.4).
  - La máxima desviación horizontal permisible del centroide del grupo de pilotes será de 3" (76 mm) respecto de su posición indicada en los planos (ASCE 20 - Art. 7.4).
  - Si las tolerancias de instalación fueran excedidas durante el proceso de hincado los pilotes, la magnitud de la sobrecarga que se produciría sobre los pilotes, su losa superior (pile cap) y cualquier otra parte de la estructura, deberá ser investigada por el ingeniero diseñador. Si después de finalizada esta investigación a juicio del Ingeniero diseñador fuera necesaria alguna corrección, entonces se diseñarán e implementarán dichas correcciones (ASCE 20 - Art. 7.6).
  - Si los pilotes de acero fueran dañados, el ingeniero diseñador deberá analizar la sección transversal resultante o dañada a fin de determinar si la resistencia remanente es satisfactoria. Si después de finalizado el análisis fuera necesaria alguna corrección, entonces se diseñarán e implementarán dichas correcciones (ASCE 20 - Art. 7.7).
  - La mínima separación entre pilotes será de 1.20 m.
  - Se mantendrán registros cronológicos de las operaciones de hincado de los pilotes. Estos registros incluirán el número de golpes por pie (30 cm) para por lo menos los últimos 5 pies (1.5 m) de penetración y el número de golpes por pulgada (25 mm) para por lo menos las últimas 6 pulgadas (15 cm) de penetración (ASCE 20 - Art. 8.16).
- Anclaje de pilotes en losa superior de concreto (pile cap) :**
  - La longitud de los pilotes que deberá quedar empotrada dentro del bloque superior de concreto (pile cap) deberá ser como mínimo 3 pulgadas (76 mm) y la distancia mínima desde el borde de los pilotes hasta el extremo del bloque superior de concreto (pile cap) deberá ser como mínimo 4 pulgadas (101 mm) (ASCE 20 - Art. 7.9). Los pilotes Hincados serán descafeinados para alcanzar la longitud de empotramiento indicada en el plano
  - Los anclajes serán varillas de 3/4" φ de acero ASTM A615, Grado 60, debidamente ancladas a un bloque de concreto de una longitud de 1.5 m, instalados dentro d pilote tubular y unido a este mediante la fuerza de adherencia acero - concreto.

REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES	DESCRIPCION	APP. / FE
NIVEL DE PROYECCION				
CAD 005 01				
ESCALA: 1 : 1 FECHA: M.O. 15-07-2013 REVISADO: C.L.V. 15-07-2013 APROBADO: C.L.V. 15-07-2013				
<b>PROYECTO RED YURIMAGUAS - IQUITOS</b> <b>SITE MIRAFLORES</b> <b>EXCAVACION E HINCADO DE PILOTES</b>			PLANO Nº: 05-1725-CR02 PÁGINA: 2/3	





NOTAS:

1. Concreto

- 1.1 Los agregados fino y gruesos conforme a norma ASTM D33
- 1.2 El cemento portland a usar en el tipo I conforme a norma ASTM C150
- 1.3 La resistencia mínima a la compresión del concreto ( $f_c$ ) será 210 Kg/cm<sup>2</sup>
- 1.4 La prueba de compresión de los especímenes cilíndricos se harán de acuerdo a ASTM C39
- 1.5 Los detalles de concreto deben cumplir con las recomendaciones del ACI 315 R "MANUAL OF ENGINEERING AND PLACING DRAWING FOR REINFORCED CONCRETE STRUCTURES" y CRSI "MANUAL OF ESTÁNDAR PRACTICE".

2. Acero

- 2.1 Los detalles de barras de refuerzo, deben cumplir con las recomendaciones del ACI 315 "DETAILS AND DETAILING OF CONCRETE REINFORCEMENT"
- 2.2 Las barras de fierro corrugado debe estar de acuerdo con la norma ASTM especificación A615 grado 60
- 2.3 Todos los estribos deben estar de acuerdo a la norma ASTM 615 grado 40 con ganchos estándar de 90 grados.
- 2.4 Barras de refuerzo no será soldada, ni se calentará, o cortará a menos que se indique en las especificaciones.
- 2.5 El recubrimiento mínimo para las barras de refuerzo serán las siguientes:  
Nº 6 (3/4") y menores.....r=2"  
Concreto contra el terreno.....r=3"

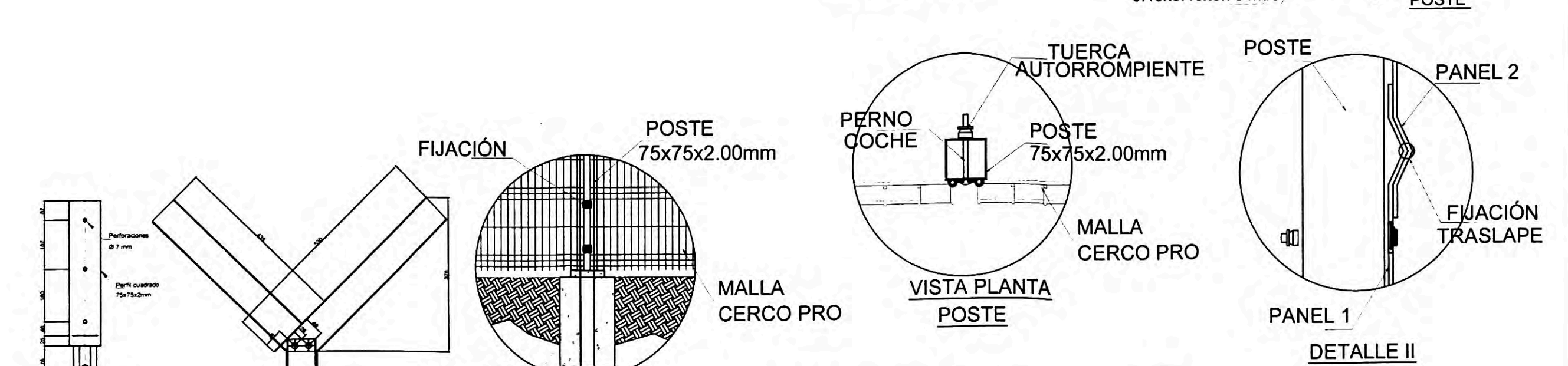
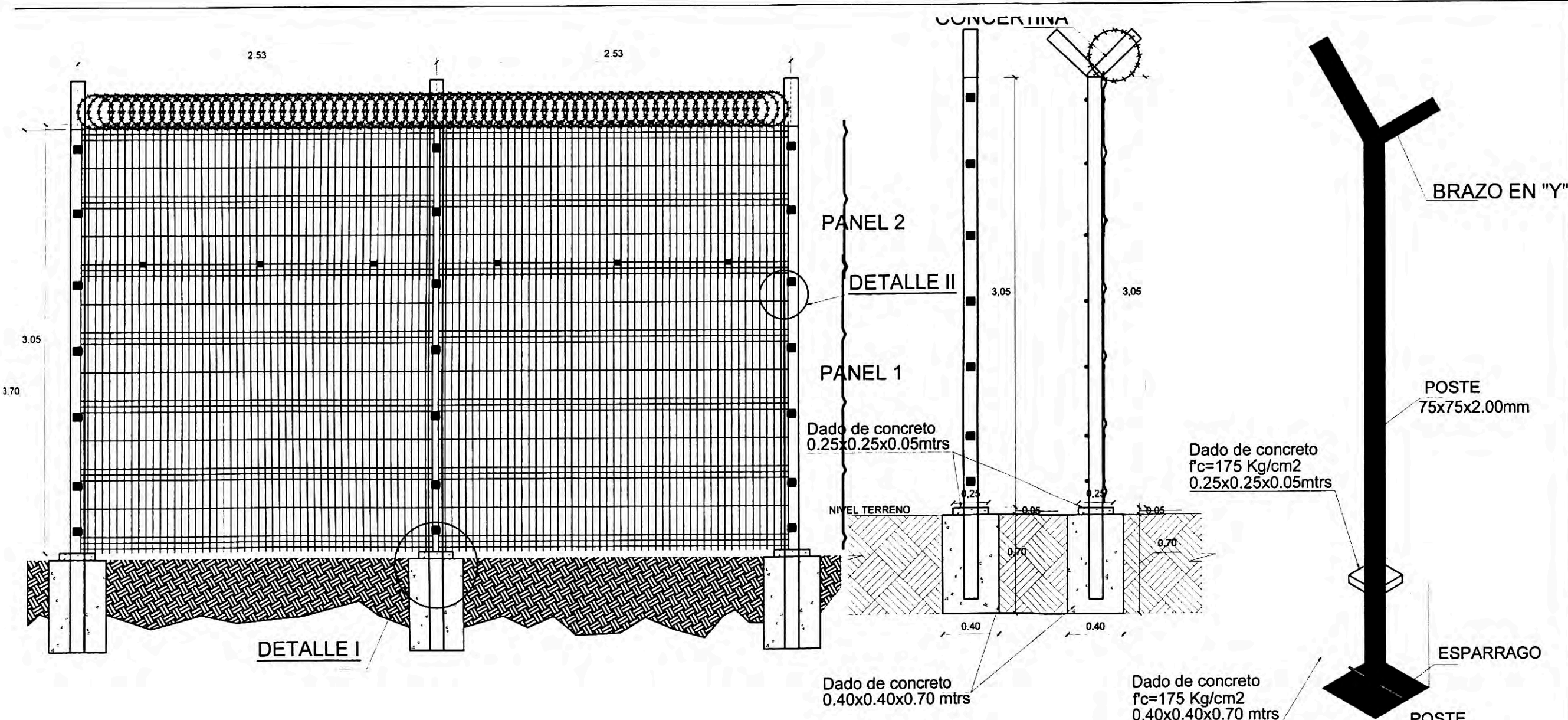
3. Transporte

- 3.1 El transporte, mezclado y colocación del concreto en obra deben cumplir con las recomendaciones del ACI 301.
- 3.2 Deberá evitarse que el concreto se mezcle con elementos y/o partículas que puedan ser perjudicial para la resistencia esperada

REVISION	FECHA	INDICACIONES	DESCRIPCION	APP. / FE
ANEXO DE PROYECTO				
CAD DING 01				
MATERIAL:				
ESCALA: 1:1				
DISEÑO: M.O. 15-07-2013				
REVISADO: C.L.V. 15-07-2013				
APROBADO: C.L.V. 15-07-2013				
DISEÑADO: 15-07-2013				
PROYECTO RED YURIMAGUAS - IQUITOS SITE MIRAFLORES PILE CAP			PLANO	REV.
			08-1125-CP03	3/3







POSTE CERCO PLASTIFICADO

ALTURA DE POSTE (m.)	SECCION POSTE (mm)	PRIMER RECUBRIMIENTO	SEGUNDO RECUBRIMIENTO	ESPESOR DE ZINC	RESISTENCIA A LA TRACCION	PESO DE POSTE KG
3.70	75X75	GALVANIZADO	PLASTIFICACION POLIESTER	MIN.90 gr/m2	5000 Kg/cm2	

PLANO: CERCO H=3.05m

PROPIETARIO:

DISEÑO Y CONSTRUCCION:

PROYECTO: DORSAL YURIMAGUAS

MIMCO:

ETAPA: PROYECTO

REVISADO POR:

1	
2	
3	
4	
5	
6	

UBICACION

MIRAFLORES  
 PREDIO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES  
 DISTRITO: NAUTA  
 PROVINCIA: LORETO  
 DEPARTAMENTO: LORETO

ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS

PROFESIONAL:

PLANO DE PROYECTO: DETALLE TIPICO CERCO PERIMETRICO

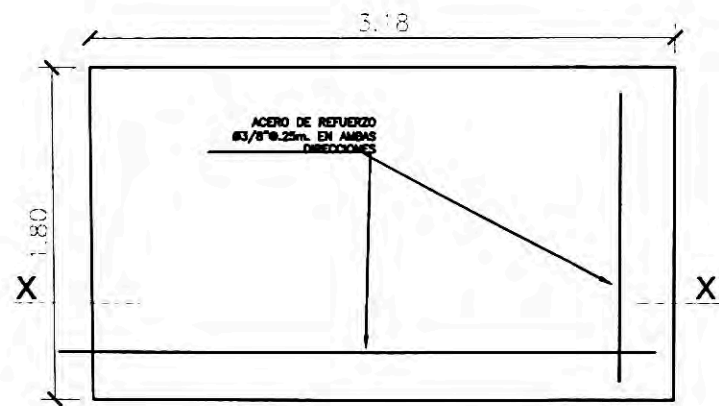
NÚMERO DE LAMINA: **E-02**

ESCALA: INDICADA      FECHA: ABRIL 2013

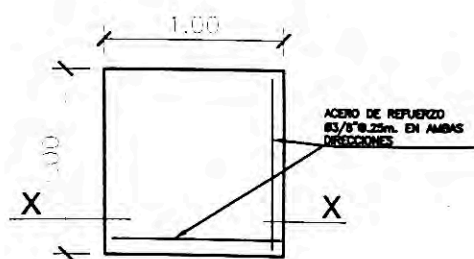


PROCEDIMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE CERCOS H = 3.05 M	
<b>1ª Etapa – Trazo y Replanteo:</b>	
SE INICIARÁ CON EL TRAZO Y REPLANTEO DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL SITE, DICHO TRAZO SE REALIZARÁ MANUALMENTE FIJANDO LOS VÉRTICES Y EJES DE LAS EXCAVACIONES DE ACUERDO AL PERÍMETRO DEL LUGAR.	
<b>2ª Etapa – Excavación Manual de Hoyos:</b>	
UNA VEZ REALIZADO EL TRAZO Y APROBADO POR LA SUPERVISIÓN, SE PROCEDE A EXCAVAR TENIENDO EN CUENTA LAS DIMENSIONES QUE ES DE 0.50 X 0.50 X 0.70 M, CABE SEÑALAR QUE EL EJE ENTRE LAS EXCAVACIONES ES DE 2.53 M, PARALELAMENTE A LA EXCAVACIÓN SE PROCEDERÁ A ELIMINAR EL MATERIAL EXCEDENTE.	
<b>3ª Etapa – Plantado de Postes y Puertas:</b>	
PARA INICIAR EL PLANTADO DE POSTES SE COLOCARÁN LOS NIVELES, ESTACAS Y BALIZAS, LUEGO SE EMPEZARÁ A DISTRIBUIR LOS POSTES EN LOS EJES DE LAS EXCAVACIONES, PREVIAMENTE MARCADOS CON EL NIVEL A CIMENTAR, ESTOS SERÁN SUJETOS CON UNA BALIZA DE MADERA ANCLADA EN EL SUELO CON ESTACAS DE ACERO CORRUGADO CON SUS RESPECTIVOS CAPUCHONES, SE COLOCARÁ UN CORDEL PARA PODER ALINEARLOS Y SE VERIFICARÁ SU VERTICALIDAD CON UN NIVEL DE MANO.	
<b>4ª Etapa – Cimentación de Postes:</b>	
ANTES DE INICIAR A CIMENTAR SE VERIFICARÁ QUE LAS EXCAVACIONES ESTÉN LIMPIAS DE ALGÓN ELEMENTO O SUSTANCIA QUE IMPIDA LA ADHERENCIA O EL FRAGUADO DEL CONCRETO, SE VERIFICARÁ QUE LOS POSTES ESTÉN ALINEADOS QUE PRESENTEN VERTICALIDAD Y ESTANQUEIDAD, SE PROCEDERÁ A TRASLADAR EL CONCRETO PREMEZCLADO, CON BUGGIES A LAS EXCAVACIONES A CIMENTAR, SE DEBE VERIFICAR QUE EL CONCRETO CUMPLA CON LA NORMATIVA, Y QUE SEA DE LA RESISTENCIA SOLICITADA 175 KG/CM2.	
<b>5ª Etapa – Cimentación de Postes:</b>	
ACABADA LA CIMENTACIÓN Y PASADO 24 HORAS DE FRAGUA SE RETIRARÁN LAS BALIZAS Y SE PROCEDERÁ A ENCOFRAR LOS DADOS DE ACABADO EN LOS POSTES, ESTOS DADOS SERÁN DE 0.25 X 0.25 X 0.05 M, CABE SEÑALAR QUE SERÁN VACIADOS CON LA MISMA RESISTENCIA DE CONCRETO DE LA CIMENTACIÓN PRINCIPAL, UNA VEZ FRAGUADO SE RETIRARÁ EL ENCOFRADO Y SE PROCEDERÁ A REGAR AGUA EN EL DADO POR UN PERÍODO DE SIETE DÍAS.	
<b>6ª Etapa – Instalación del Panel Cercas:</b>	
ANTES DE INICIAR LA INSTALACIÓN DEL PANEL SE LIMPIARÁ LA BASE DE LOS POSTES DEBIDO AL VACIADO DE CONCRETO DE LOS DADOS, SE TRASLADARÁN LOS PANELES DESDE EL ÁREA DE ALMACÉN PARA SU INSTALACIÓN IN SITU, SE VERIFICARÁ SU RIGIDEZ Y SU ALINEAMIENTO, SE DEBE VERIFICAR QUE LAS NERVADURAS DE LOS PANELES ESTÉN ALINEADOS FORMANDO UNA SOLA RECTA ENTRE TRAMOS. SE UBICARÁ EL PANEL 2.08M X 2.50M, TENIENDO COMO REFERENCIA LA NERVADURA, SOBRE LOS ORIFICIOS QUE PRESENTA EL POSTE, INMEDIATAMENTE SE PROCEDE A COLOCAR LAS FIJACIONES, EL PERNO Y LA TUERCA AUTORROMPIENTE; LUEGO EN LA PARTE SUPERIOR SE COLOCARÁ EL PANEL DE 1.10M X 2.50M, UNIÉNDOSE CON EL PANEL INSTALADO EN LAS NERVADURAS CON LAS FIJACIONES DE TRASLAPÓ.	
<b>7ª Etapa – Orden y Limpieza del Área de Trabajo:</b>	
UNA VEZ TERMINADO LOS TRABAJOS SE PROCEDERÁ A LIMPIAR EL ÁREA, LOS RESTOS DE CONCRETO SE LLEVARÁN A UN BOTADERO DADO POR MIMCO, MIENTRAS LOS RESIDUOS SE CLASIFICARÁN Y SEGREGARÁN PARA SU ELIMINACIÓN DONDE CORRESPONDA. CABE RESALTAR QUE LA LIMPIEZA DEL ÁREA SE REALIZARÁ ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE LAS TAREAS A EJECUTAR EN TODAS LAS ETAPAS DEL PROYECTO.	

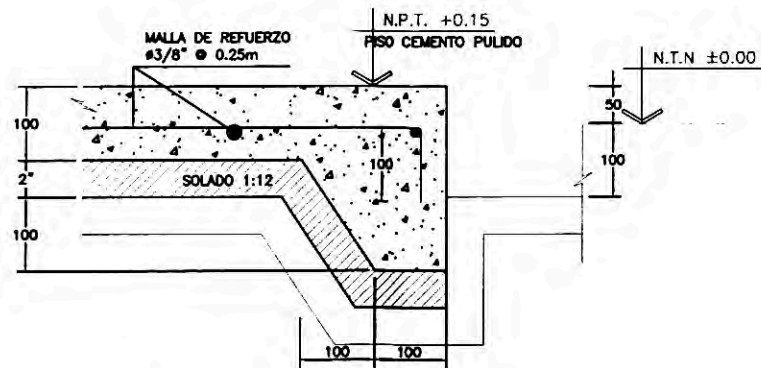
PROPIETARIO:	
DISEÑO Y CONSTRUCCION:	
PROYECTO: DORSAL YURIMAGUAS	
MIMCO:	
ETAPA: PROYECTO	
REVISADO POR:	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
UBICACIÓN MIRAFLORES PREDIO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES DISTRITO: NAUTA PROVINCIA: LORETO DEPARTAMENTO: LORETO	
ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS	
PROFESIONAL:	
PLANO DE PROYECTO: LEYENDA PROCEDIMIENTO DE INSTALACION DE CERCO PERIMETRICO	
NÚMERO DE LAMINA: <b>E-02'</b>	
ESCALA: INDICADA	FECHA: ABRIL 2013



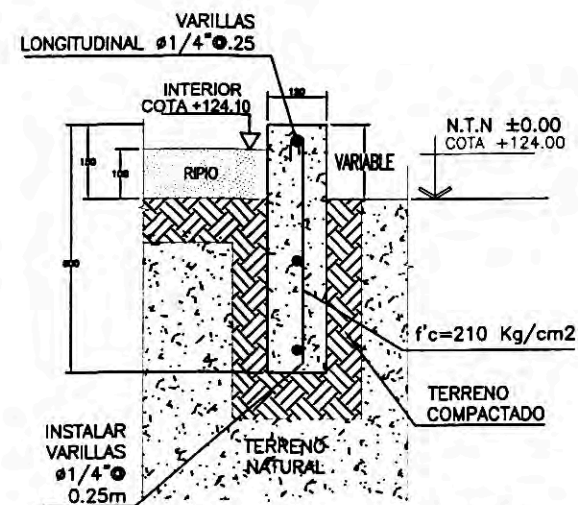
PLANTA DE LOSA DE INGRESO  
escala: 1/40



PLANTA DE LOSA DE ESCALERILLA  
escala: 1/40



CORTE X-X  
DETALLE LOSA PUERTA INGRESO Y LOSA DE ESCALERILLAS  
ESCALA: 1/10



DETALLE SARDINEL PERALTADO  
ESCALA: 1/15

PROPIETARIO:

DISEÑO Y CONSTRUCCION:

PROYECTO:  
DORSAL YURIMAGUAS

MIMCO:

ETAPA:  
PROYECTO

REVISADO POR:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

UBICACION

MIRAFLORES  
PREIO UBICADO EN LA  
JURISDICCION DEL CENTRO  
POBLADO MENOR DE MIRAFLORES  
DISTRITO: NAUTA  
PROVINCIA: LORETO  
DEPARTAMENTO: LORETO

ESPECIALIDAD:

ESTRUCTURAS

PROFESIONAL:

PLANO DE PROYECTO:

DETALLES LOSAS  
DE INGRESO Y DETALLE  
DE SARDINEL

NÚMERO DE LAMINA:

E-03

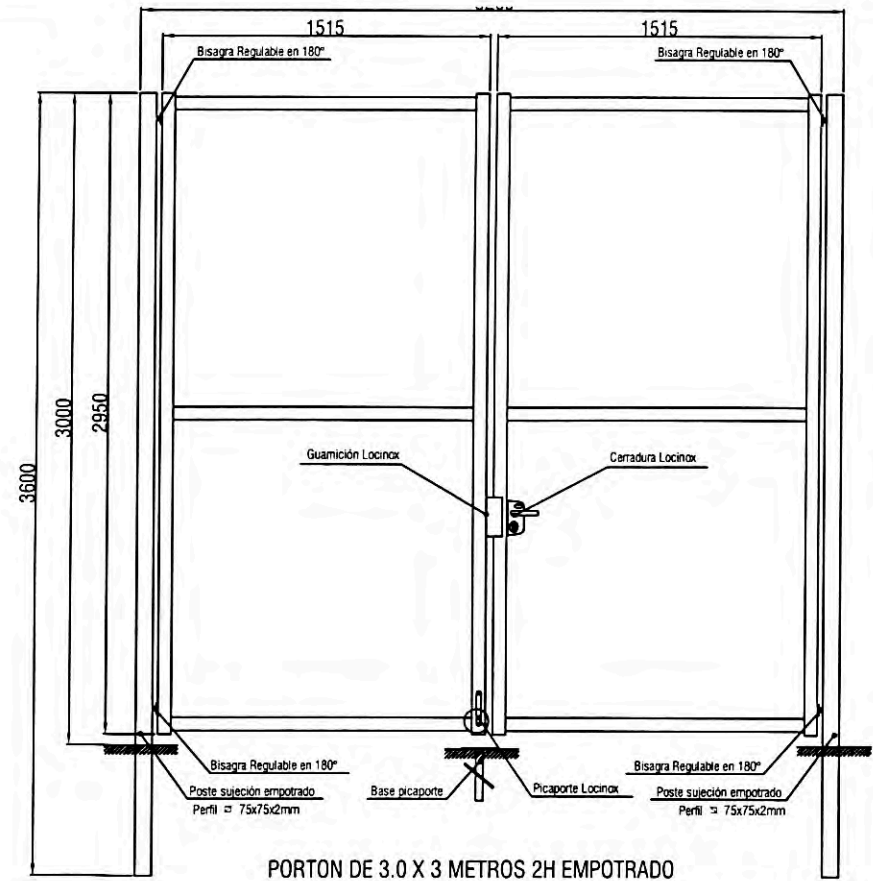
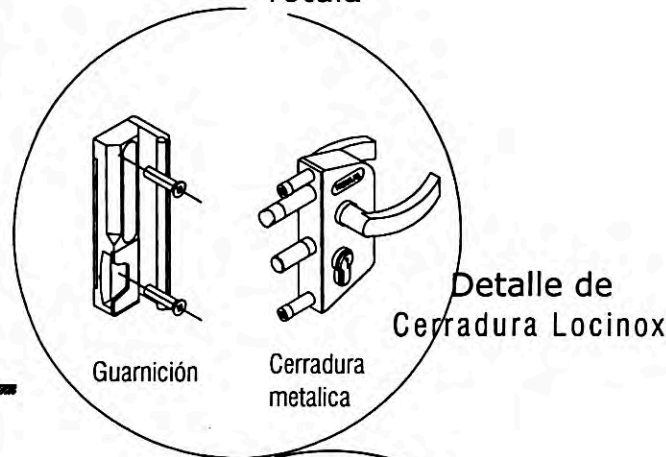
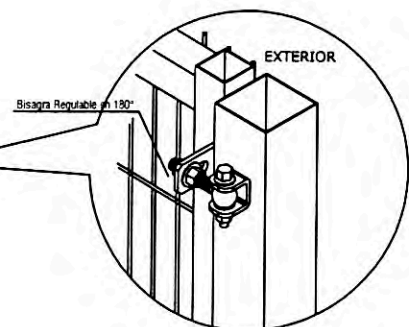
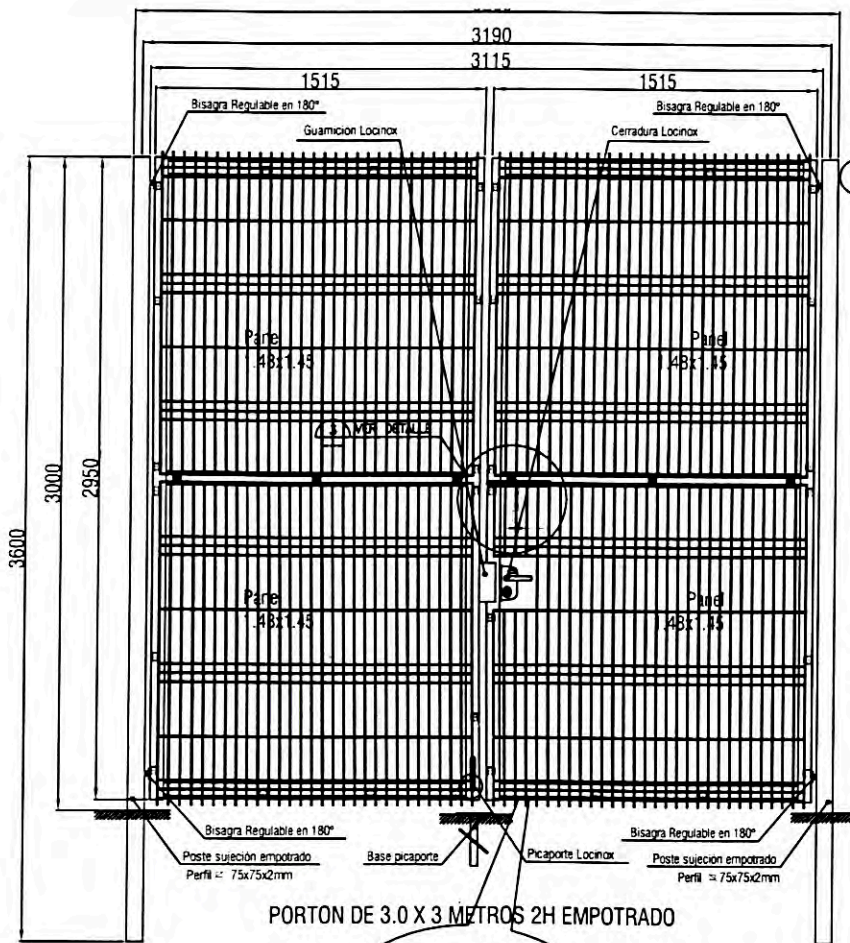
ESCALA:

INDICADA

FECHA:

ABRIL 2013

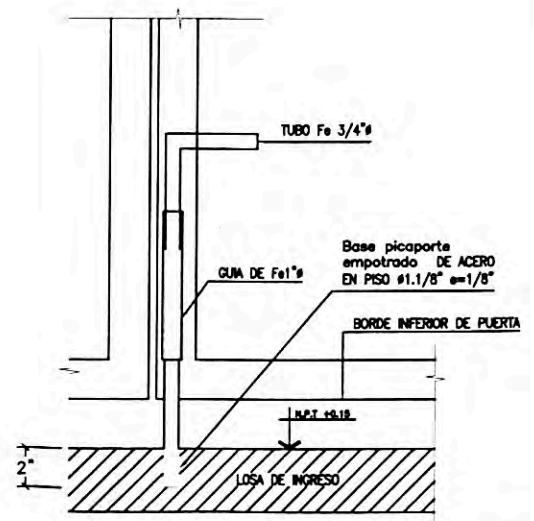
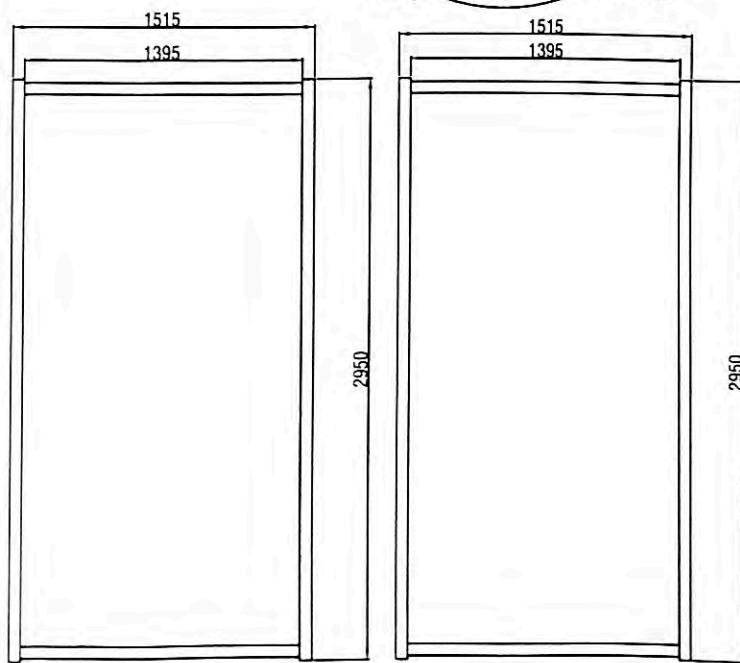
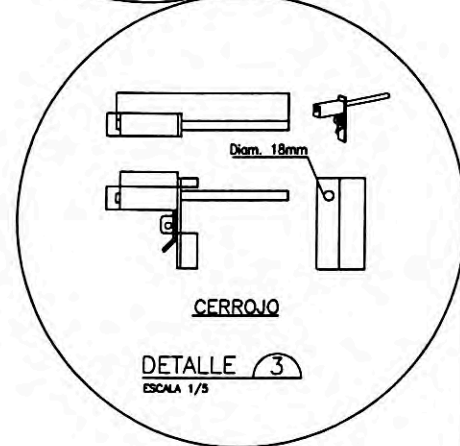




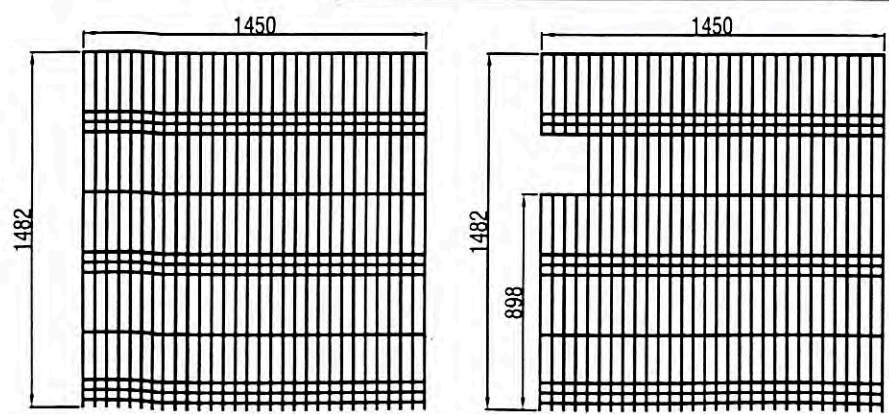
**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

	MODELO	CERCAS
PANELES	MALLA	PANEL DE ALAMBRE ELECTROSOLDADO GALVANIZADO
	DIAMETRO DEL ALAMBRE	4.75 mm sin pintura / 5.00 mm con pintura -Nch 227 *
	DIMENSION DE PANEL	1.10 x 2.08 mts. +/- 2 mm
	DIMENSION DE APERTURA	50 x 200 mm
	CONTENIDO DE ZINC	90 gr /m <sup>2</sup>
	RESISTENCIA A LA TRACCION	56 a 77 kg/mm <sup>2</sup>
	RESISTENCIA PUNTO DE SOLDADURA	35 (Nm.) según Nch 218**
	PESO DEL PANEL	12.05 kg. (1.10 mts.) - 21.93 kg. (2.08 mts.)
	ENSAYO EN CAMARA SALINA	1000 h (min) SEGÚN NORMA ASTM B-117
	REVESTIMIENTO	Poliester sin TGIC y sin plomo /RAL 6005 según ASTM D 523-67
POSTES	ESPESOR DE PINTURA	150 micras
	COLORES	Verde RAL 6005
	MATERIA PRIMA	Placa Metalica
	ESPESOR DE PLACA	2.0 mm
	SECCION DEL POSTE	75 x 75 mm
	ALTURA DEL POSTE	3.70 mts.
	REVESTIMIENTOS	Duplex: Galvanizado + Poliester sin TGIC y sin plomo /RAL 6005
	GALVANIZADO	Por inmersión según Norma ASTM A 653**
	COLORES	Verde RAL 6005
	ESPESOR DE PINTURA	131 micras
FIJACIONES	CONTENIDO DE ZINC	275 gr/m <sup>2</sup> según Norma A 653** total para ambas caras
	ENSAYO EN CAMARA SALINA	1000 h (min) según Norma ASTM B-117
	REVESTIMIENTO	Duplex: Galvanizado + Poliester sin TGIC y sin plomo /RAL 6005
	ESPESOR DE LA PLACA	Placa metalica de 1.50 mm
	ESPESOR DE ZINC	275 gr/m <sup>2</sup> según Norma A 653** total para ambas caras
	ESPESOR DE PINTURA	131 micras
	COLORES	Verde RAL 6005
	PERNOS	Fabricados en acero al carbón y zincados QQ-Z-325 C
	TUERCAS	Autorrrompientes inoxidable
	PRUEBAS / GARANTIA	Productos sometidos al Test de Niebla Salina. Prodac cuenta con Certificación: ISO 9001 - ISO 14000.

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
MODELO	CONCERTINA GALVANIZADA 18"
MATERIAL	Galvanizada
ESPESOR	0.6 +/- 0.05 mm
DIAMETRO DEL ALAMBRE	2.5 +/- 0.1 mm
LONGITUD DE NAVAJA	65 +/- 5 mm
ANCHO DE NAVAJA	21 +/- 1 mm
SEPARACION DE NAVAJA	100 +/- 2 mm
RENDIMIENTO DEL ROLLO	7 Metros lineales
DISTANCIA ENTRE ESPIRAS	35 CM
DIAMETRO	18" - 45 CMS



DETALLE: CERROJO HORIZONTAL INFERIOR EN LOSA



PROPIETARIO:

DISEÑO Y CONSTRUCCION:

PROYECTO:  
DORSAL YURIMAGUAS

MIMCO:

ETAPA:  
PROYECTO

REVISADO POR:

1

2

3

4

5

6

UBICACIÓN

MIRAFLORES  
PRECIO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES  
DISTRITO: NAUTA  
PROVINCIA: LORETO  
DEPARTAMENTO: LORETO

ESPECIALIDAD:  
ESTRUCTURAS

PROFESIONAL:

PLANO DE PROYECTO:  
DETALLE DE PORTON  
3.00x3.05m

NÚMERO DE LAMINA:  
**E-04**

ESCALA:  
INDICADA

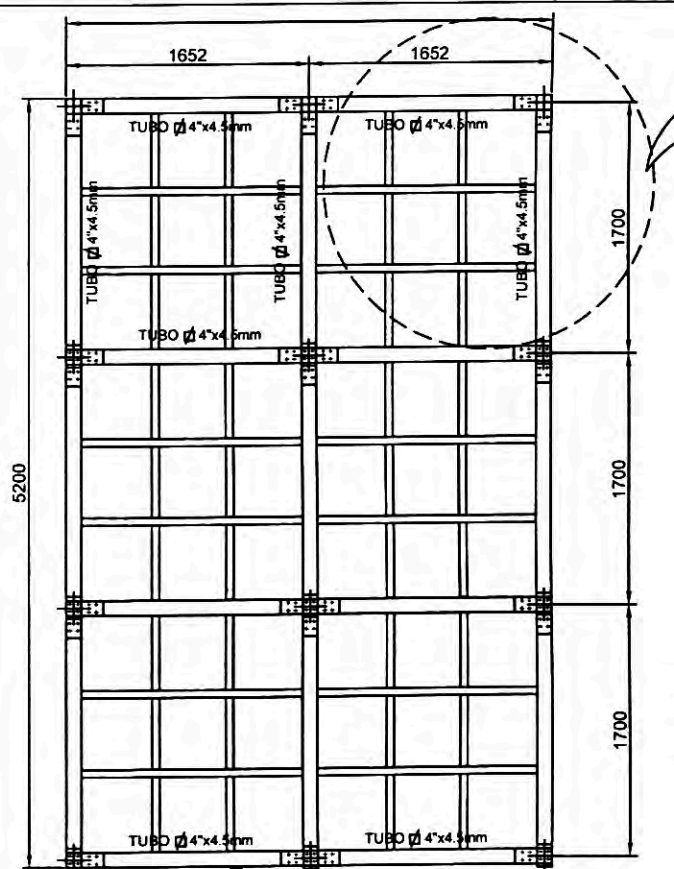
FECHA:  
ABRIL 2013



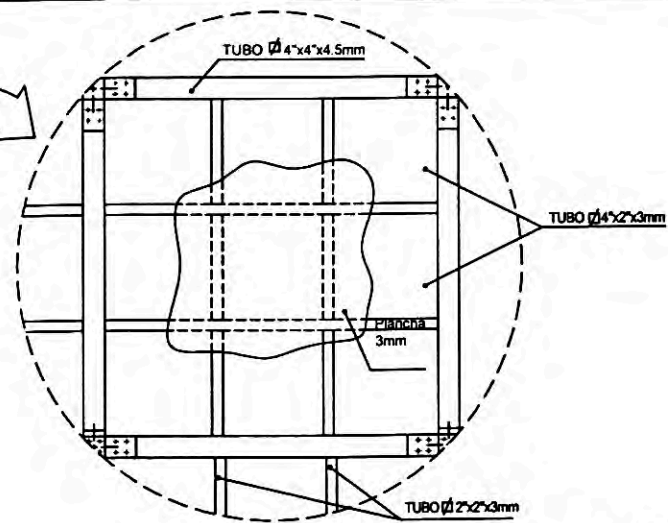




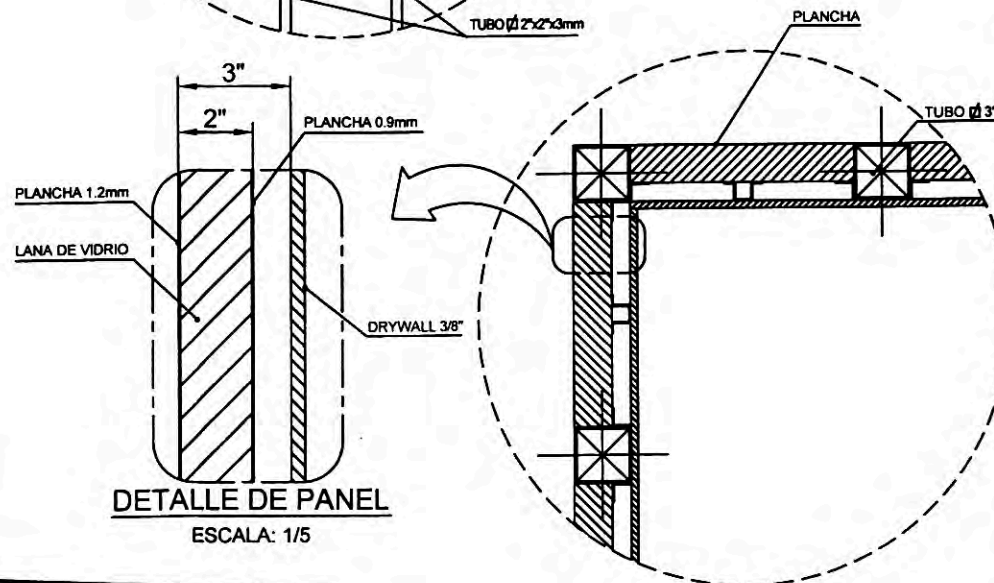




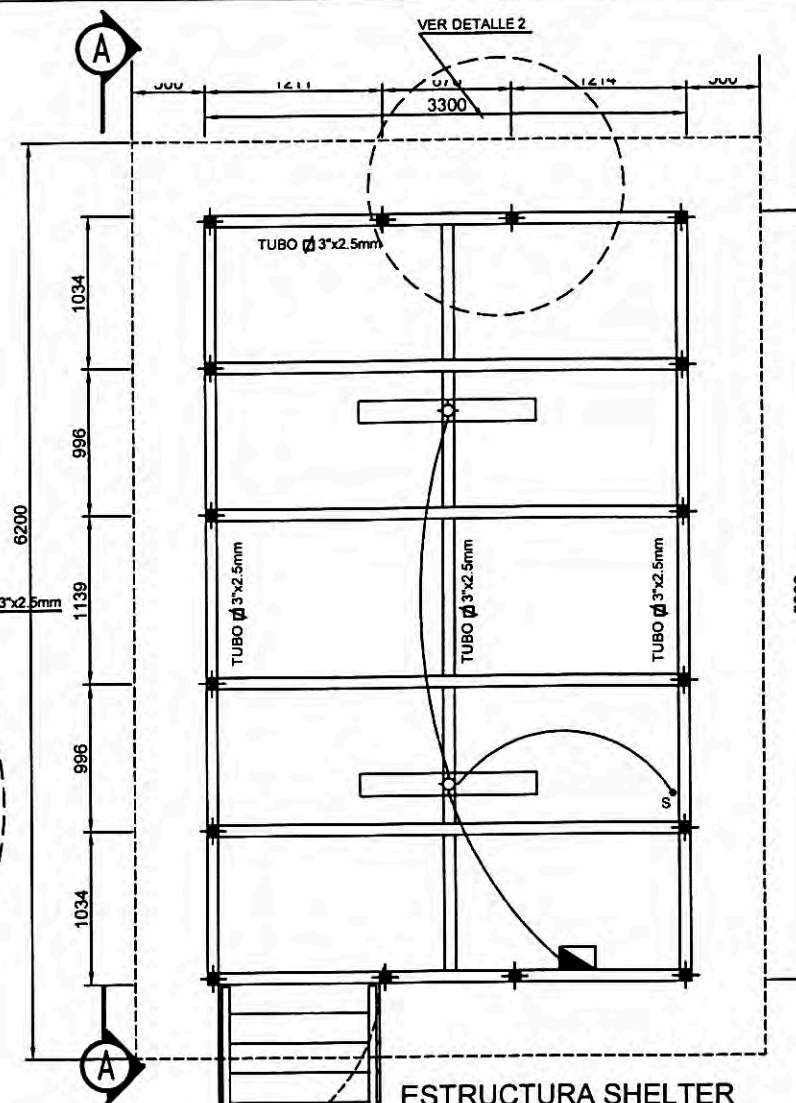
PLATAFORMA PARA SHELTER  
ESCALA: 1/50



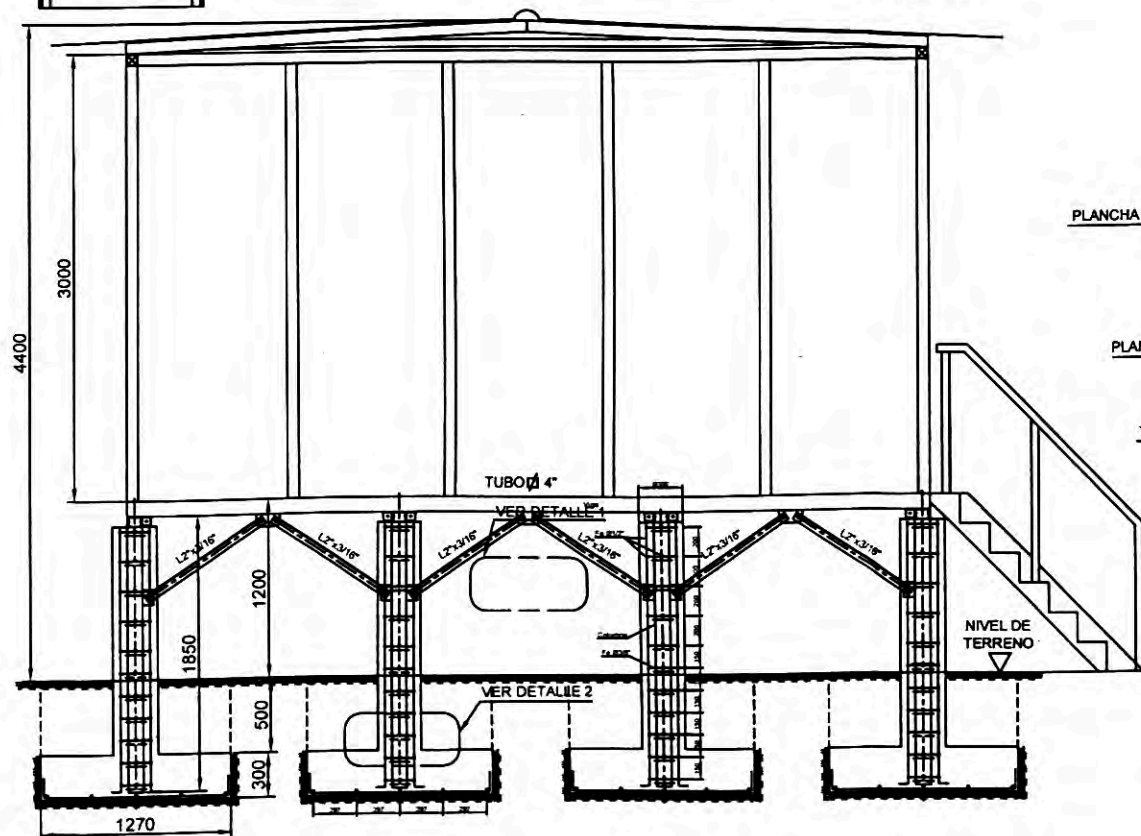
DETALLE DE PANEL  
ESCALA: 1/5



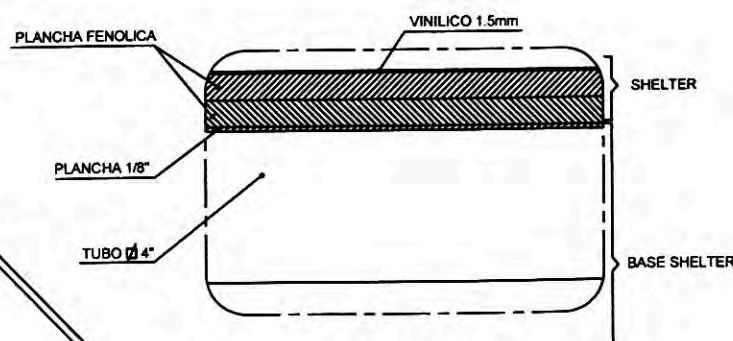
DETALLE 2  
ESCALA: 1/10



ESTRUCTURA SHELTER  
ESCALA: 1/50

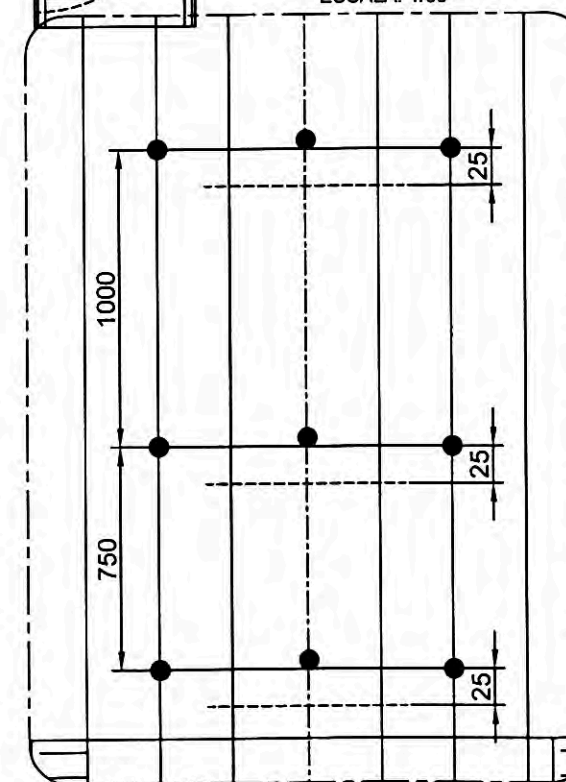


CORTE A-A  
ESCALA: 1/50



DETALLE 1  
ESCALA: 1/5

ELEMENTOS	CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES
PERFILES Y PLANCHAS	NORMA	ASTM A-36 - ASTM A-572
PERNOS Y TUERCAS	NORMA	SAE 1045 G <sup>5</sup>
GALVANIZADO	NORMA	ASTM 123
VELOCIDAD DE VIENTO	V <sub>0</sub>	100 KM/Hr



DETALLE 2  
ESCALA: 1/5

PROPIETARIO:

DISEÑO Y CONSTRUCCION:

PROYECTO:  
DORSAL YURIMAGUAS

MIMCO:

ETAPA: PROYECTO

REVISADO POR:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

UBICACIÓN  
MIRAFLORES  
PEDREGO UBICADO EN LA  
JURISDICCION DEL CENTRO  
POBLADO MENOR DE MIRAFLORES  
ISTRITO: NAJTA  
PROVINCIA: LORETO  
DEPARTAMENTO: LORETO

ESPECIALIDAD:  
ESTRUCTURAS

PROFESIONAL:

PLANO DE PROYECTO:  
DETALLES  
SHELTER DE GRUPO  
ELECTROGENO  
5.20M X 3.20M

NÚMERO DE LAMINA:

**IM-03**

ESCALA: INDICADA  
FECHA: ABRIL 2013

## **ANEXO III**

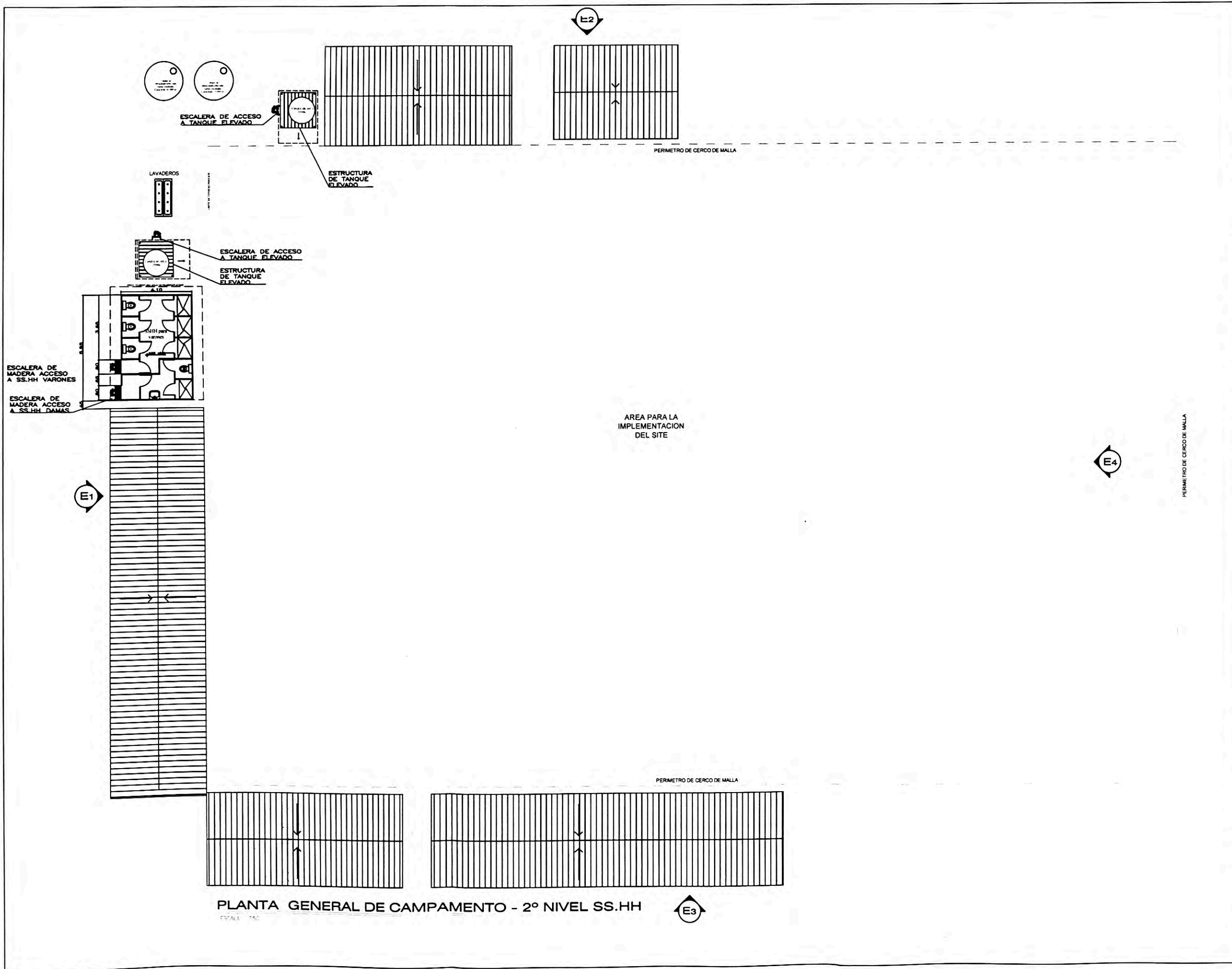
### **PLANOS DE CAMPAMENTO**

1. A-01: Planta primer nivel.
2. A-02: Planta segundo nivel y planta de techos.
3. A-03: Cortes y elevaciones.
4. A-04: Planta detallada y dormitorios.
5. A-05: Planta detallada, servicios higiénicos varones y damas.
6. A-06: Planta detallada, cocina, tópico y almacenes especiales.
7. IE-01: Sistema de alumbrado, dormitorio-tópico y almacenes.
8. IE-02: Sistema de alumbrado, dormitorio-tópico y almacenes.
9. IE-03: Sistema de tomacorriente cocina-comedor.
10. IE-04: Sistema de tomacorriente dormitorio-tópico.
11. IE-05: Detalle de pozo a tierra, detalles varios.
12. IS-01: Instalaciones sanitarias 1er y 2do nivel, desagüe-SSHH.
13. IS-02: Instalaciones sanitarias 1er y 2do nivel, desagüe-cocina.
14. IS-03: Instalaciones sanitarias 1er y 2do nivel, agua-SSHH.
15. IS-04: Instalaciones sanitarias 1er y 2do nivel, agua-cocina.
16. IS-05: Detalles tanque elevado de agua 2500 litros.
17. IS-06: Detalles tanque sumidero 600 litros.
18. IS-07: Detalles de interconexión de tanques 10,000 litros.
19. C-01: Estructura de piso, dormitorios y tópico.
20. C-02: Planta cerramiento, dormitorios y tópico.
21. C-03: Planta techo tijerales, dormitorio, tópico y almacenes especiales.
22. C-04: Isométricos, dormitorios, SSHH y piso de dormitorios.
23. C-05: Isométricos dormitorios y SSHH.
24. C-06: Isométrico tópico y almacenes especiales.
25. C-07: Isométrico típico, detalles de escalones y estructura de piso.
26. C-08: Elevación típica y planta estructural de tijeral.
27. C-09: Elevaciones típicas y planta techo tijerales.
28. C-10: Isométrico almacenes especiales.



- 29.** C-11: Isométrico almacenes comunes.
- 30.** C-12: Cerramiento típico, planta de cerramientos comedor, cocina.
- 31.** C-13: Planta techo tijerales cocina-comedor y elevación típica.
- 32.** C-14: Isométrico almacenes comunes y cocina-comedor.
- 33.** C-15: Isométrico almacenes comunes comedor-cocina y tanques.
- 34.** C-16: Elevaciones laterales.
- 35.** C-17: Isométrico SSHH.
- 36.** C-18: Estructura de tanque elevado.
- 37.** C-19: Isométrico de tanque elevado.
- 38.** C-20: Isométrico de acceso a SSHH.
- 39.** C-21: Planta escalera de madera y rampa para almacenes comunes.
- 40.** C-22: Planta, elevación e isométrico parihuelas en almacenes especiales.
- 41.** C-23: Isométrico vista general.





PLANTA GENERAL DE CAMPAMENTO - 2º NIVEL SS.HH

ESCALA: 1:50

PROPIETARIO:

DISEÑO Y CONSTRUCCION:

PROYECTO:  
DORSAL YURIMAGUAS

MIMCO:

ETAPA: PROYECTO

REVISION: 2

1	
2	
3	
4	
5	
6	

UBICACIÓN  
**MIRAFLORES**  
PREDIO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES  
DISTRITO: NALTA  
PROVINCIA: LORETO  
DEPARTAMENTO: LORETO

ESPECIALIDAD:  
ARQUITECTURA

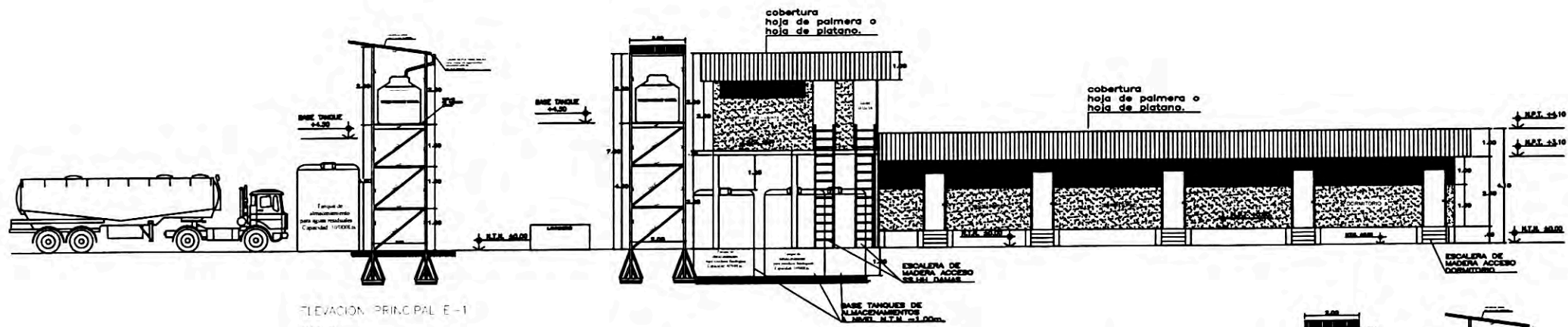
PROFESIONAL:

PLANO DE PROYECTO:  
**PLANTA 2º NIVEL Y PLANTA DE TECHOS**

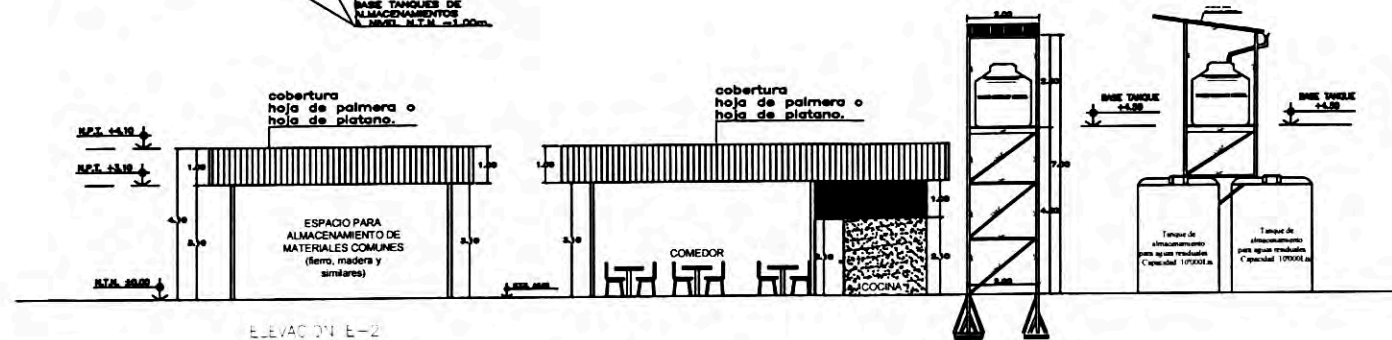
NÚMERO DE LAMINA:  
**A-02**

ESCALA: INDICADA  
FECHA: ABRIL 2013

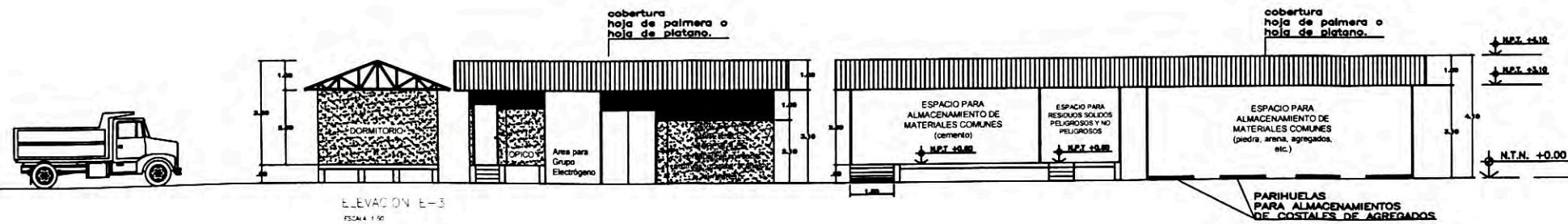




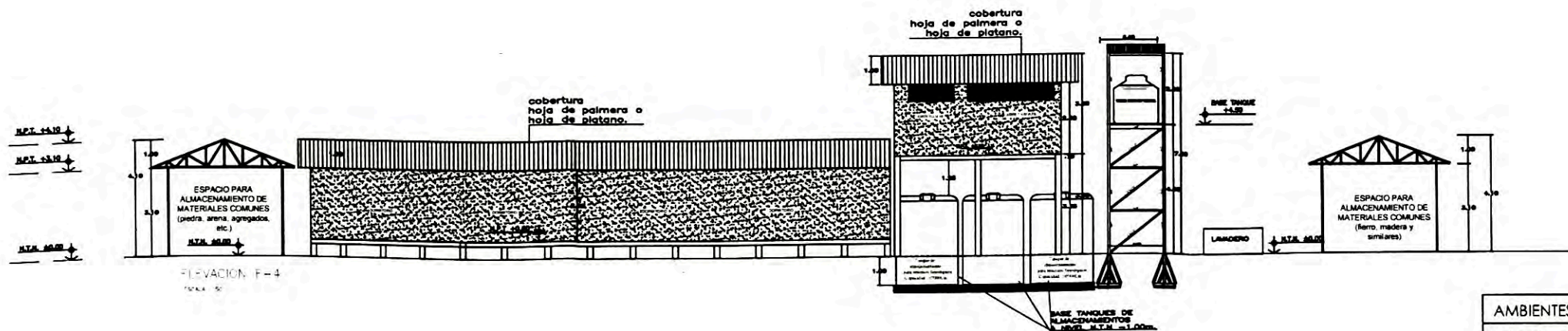
ELEVACION PRINCIPAL E-1  
ESCALA 1/50



ELEVACION E-2  
ESCALA 1/50



ELEVACION E-3  
ESCALA 1/50



ELEVACION E-4  
ESCALA 1/50

**AMBIENTES CON CERRAMIENTOS:**  
 LOS AMBIENTES CON CERRAMIENTO Y QUE LLEVAN INSTALACION DE VENTANAS CON MALLA MOSQUETERO SON LOS SIGUIENTES:

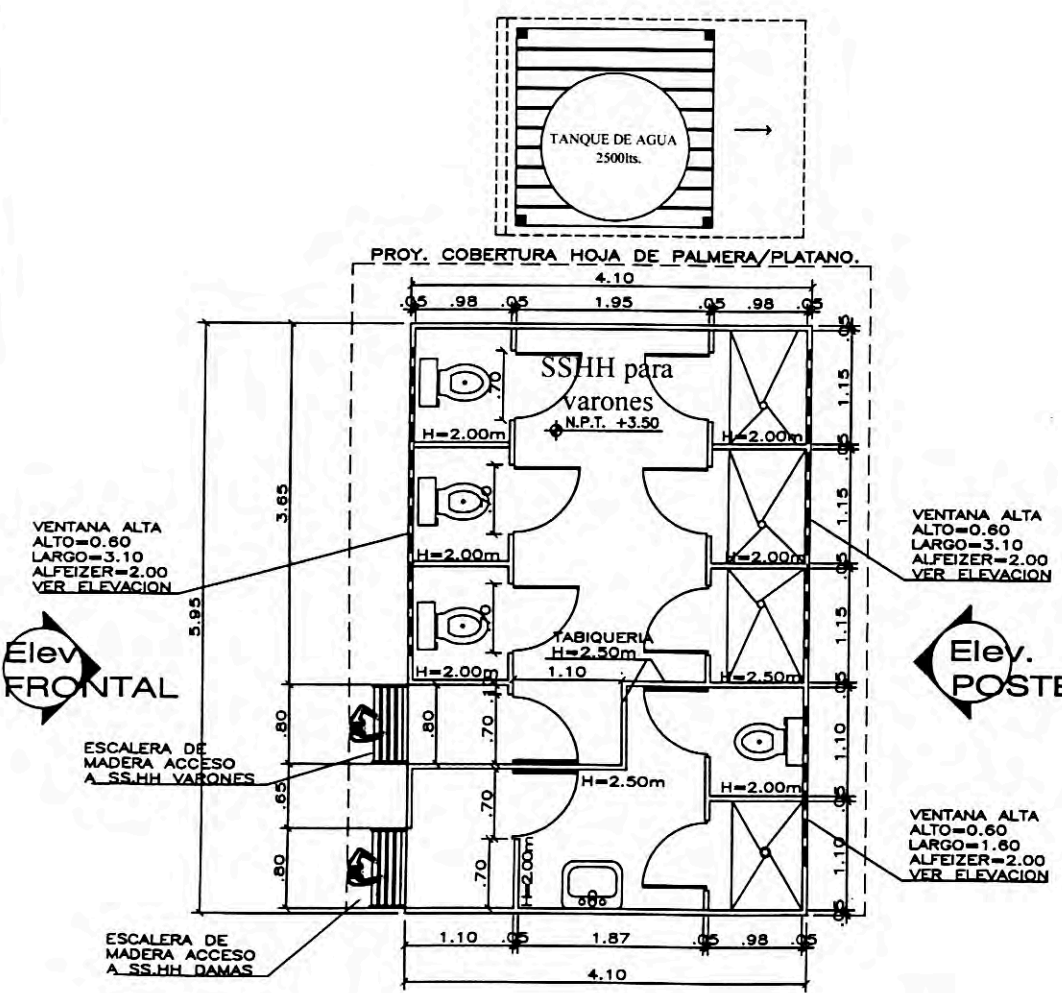
1. DORMITORIOS
2. S.HH
3. TOPICO
4. COCINA
5. ALMACEN PARA MATERIALES ESPECIALES (combustible, pinturas, aditivos, grasas, aceites)

PROPIETARIO:	
DISEÑO Y CONSTRUCCION:	
PROYECTO:	
DORSAL YURIMAGUAS	
MIMCO:	
ETAPA:	
PROYECTO	
REVISION: 2	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
UBICACION	
MIRAFLORES PREIO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES DISTRITO: NAUTA PROVINCIA: LORETO DEPARTAMENTO: LORETO	
ESPECIALIDAD:	
ARQUITECTURA	
PROFESIONAL:	
PLANO DE PROYECTO:	
CORTES Y ELEVACIONES	
NÚMERO DE LAMINA:	
<b>A-03</b>	
ESCALA:	FECHA:
INDICADA	ABRIL 2013





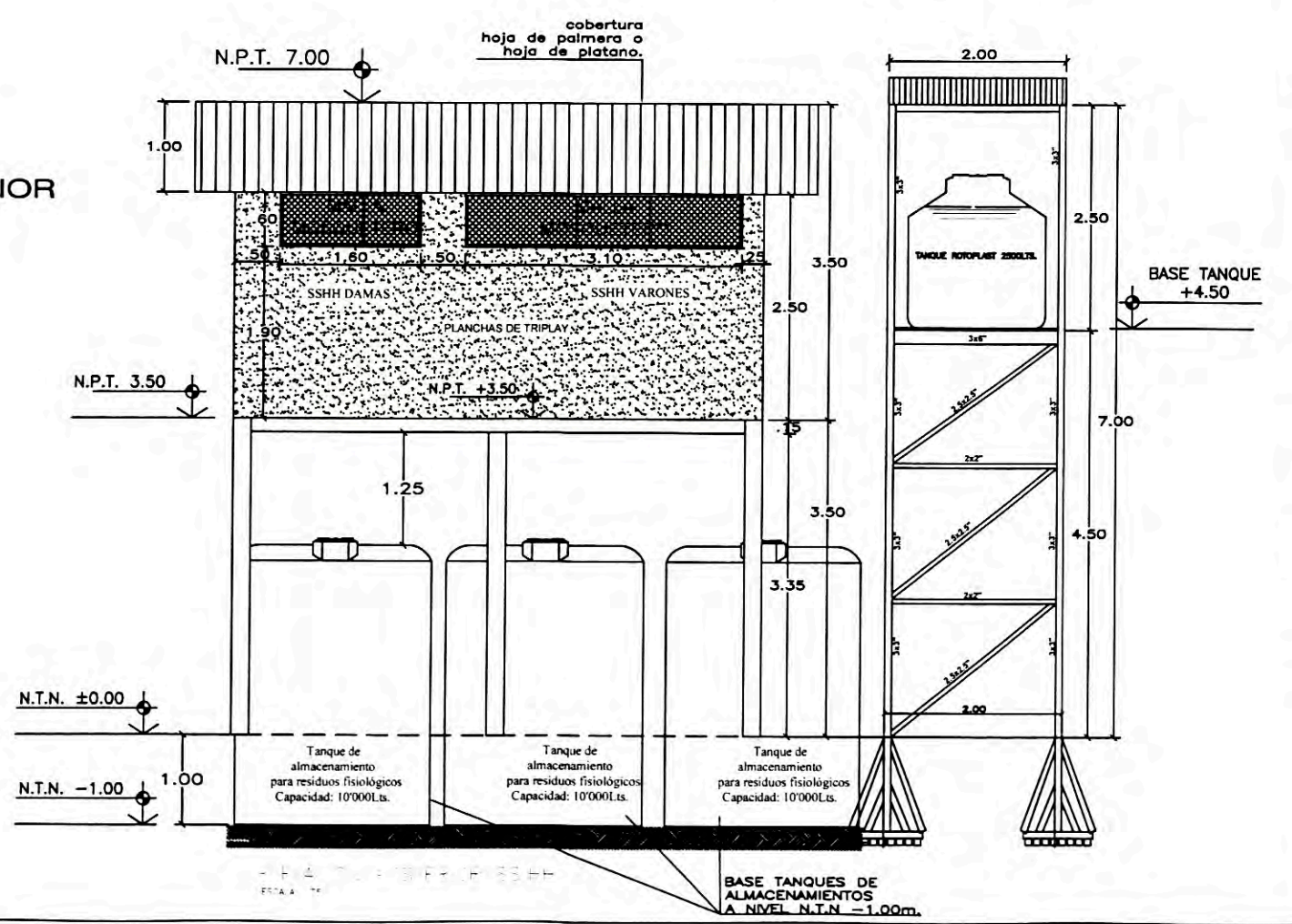
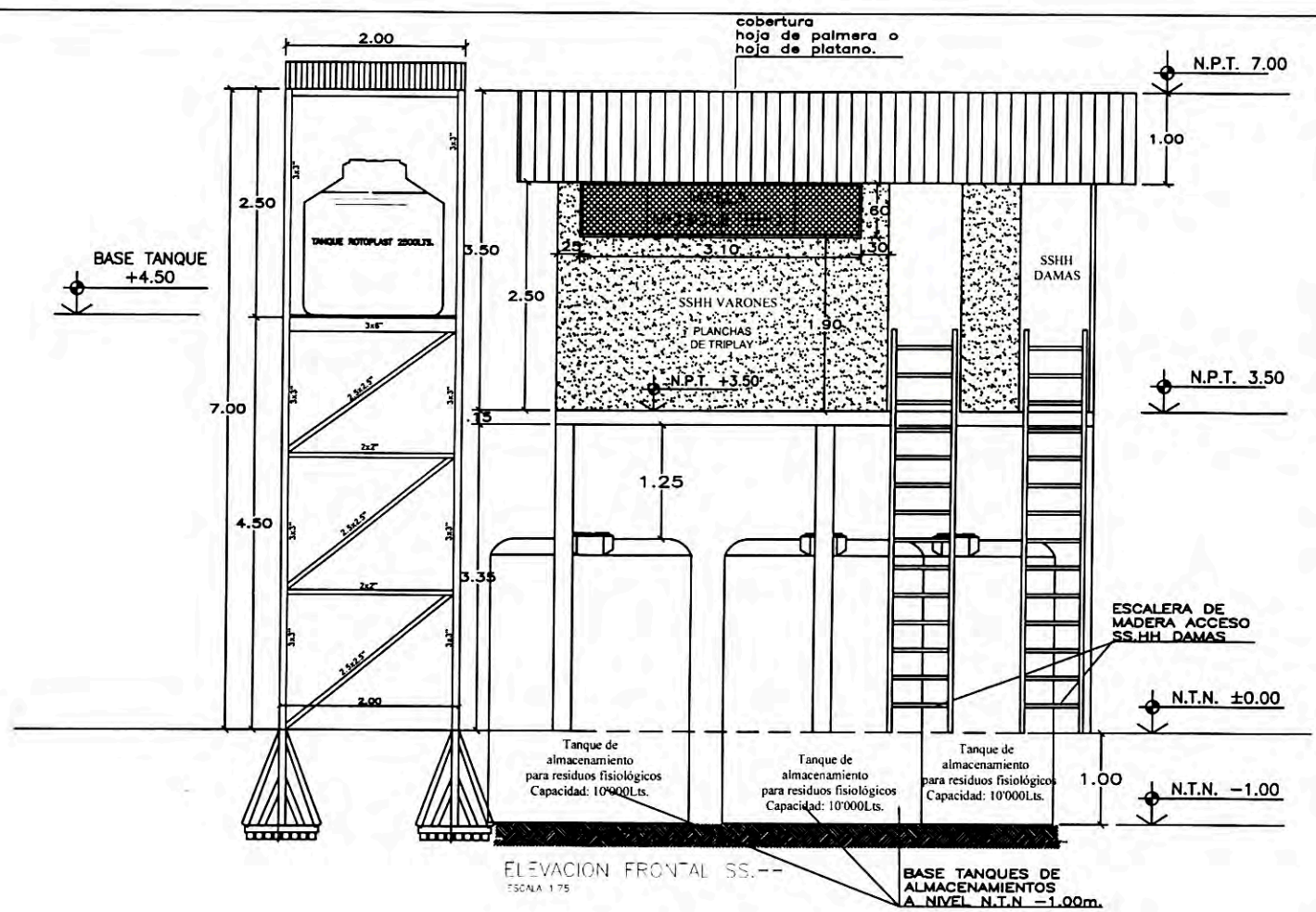




**PLANTA DETALLADA - 2º NIVEL SS.HH**  
 FIG. 4 - 1/75

**NOTA DE TABIQUERIA DENTRO DE SS.HH**

LA TABIQUERIA INTERIOR DENTRO DE LOS SS.HH QUE DIVIDE LOS AMBIENTES DONDE SE UBICAN LOS INODOROS Y DUCHAS TENDRA LA ALTURA DE H=2.00; SALVO LA TABIQUERIA DIVISORIA DENTRE SS.HH VARONES Y DAMAS ESTA SERA DE H=2.50m.



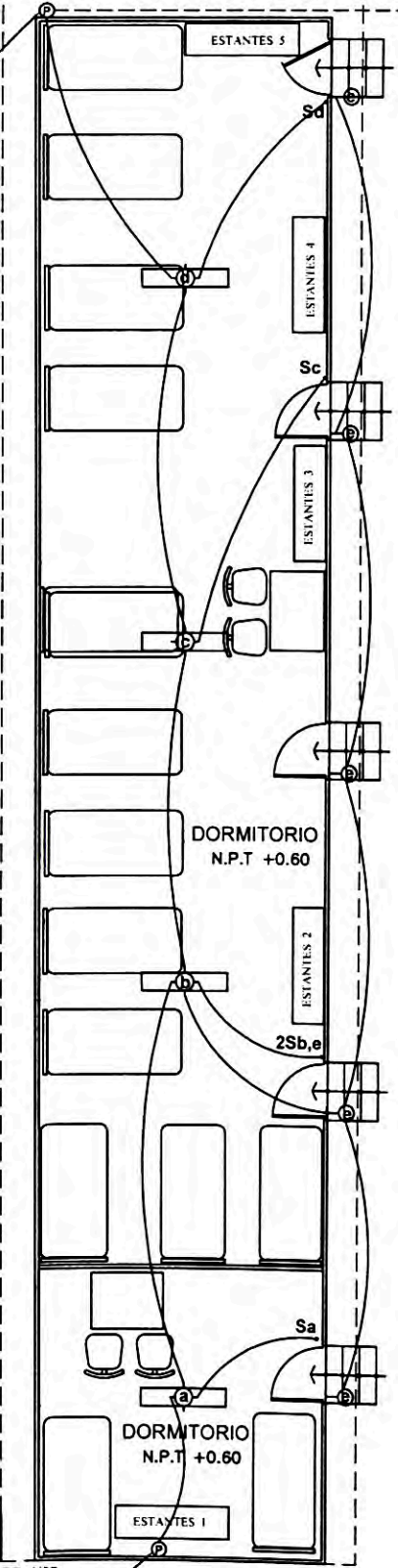
PROPIETARIO:	
DISEÑO Y CONSTRUCCION:	
PROYECTO:	DORSAL YURIMAGUAS
MIMCO:	
ETAPA:	PROYECTO
REVISION:	2
1	
2	
3	
4	
5	
6	
UBICACION	MIRAFLORES PREDO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES DISTRITO: NAUTA PROVINCIA: LORETO DEPARTAMENTO: LORETO
ESPECIALIDAD:	ARQUITECTURA
PROFESIONAL:	
PLANO DE PROYECTO:	PLANTA DETALLADA SS.HH VARONES Y DAMAS
NÚMERO DE LAMINA:	<b>A-05</b>
ESCALA:	INDICADA
FECHA:	ABRIL 2013



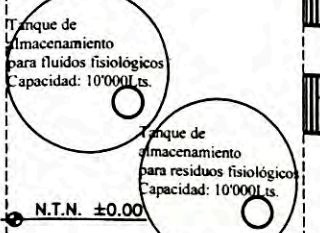




CAJA DE PASO N°1  
H=3.10.  
(SUBE C-2 ALUMBRADO DORMITORIOS)



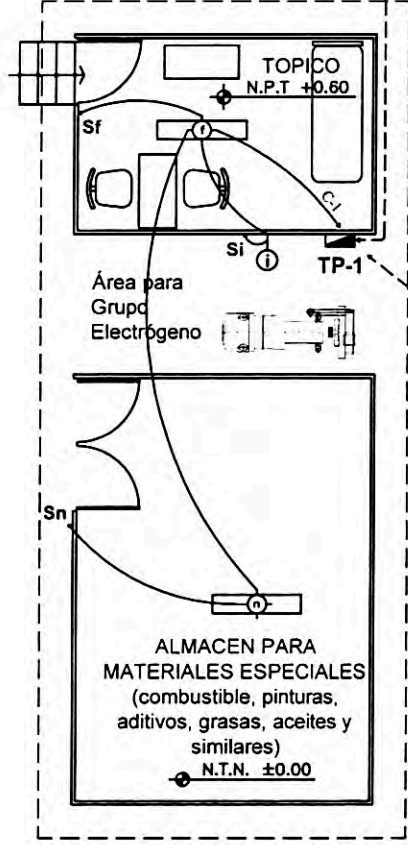
CAJA DE PASO N°2  
H=3.10m.  
(SUBE C-2 ALUMBRADO A SS.HH)



A A

(C-2)

CAJA DE PASO N°3  
H=2.50 desde nivel de piso SS.HH  
(LLEGA C-2 ALUMBRADO A SS.HH)



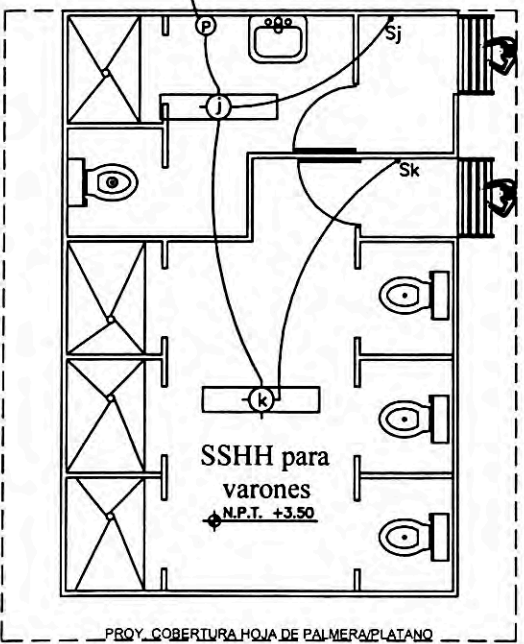
(C-3)  
VA ENERGIA A TABLERO TD-01 EN COCINA

(C-3)  
VA ENERGIA A TABLERO TD-01 EN COCINA

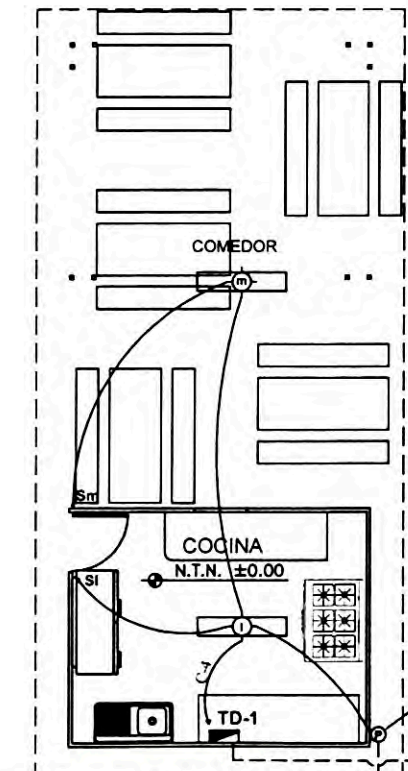
(C-3)  
VA ENERGIA A TABLERO TD-01 EN COCINA

CAJA DE PASO N°4  
H=3.10m.  
(BAJA C-4 ALUMBRADO A ALMACENES)

(C-4)



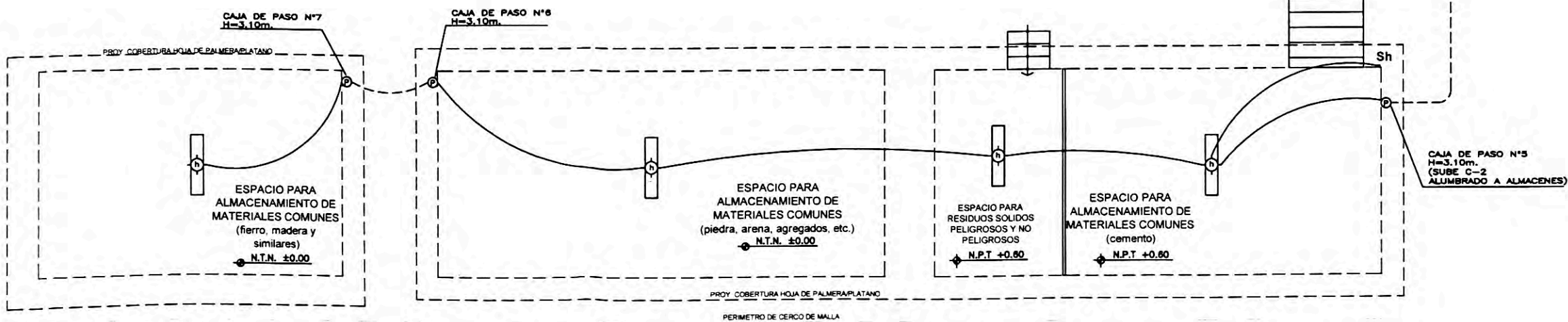
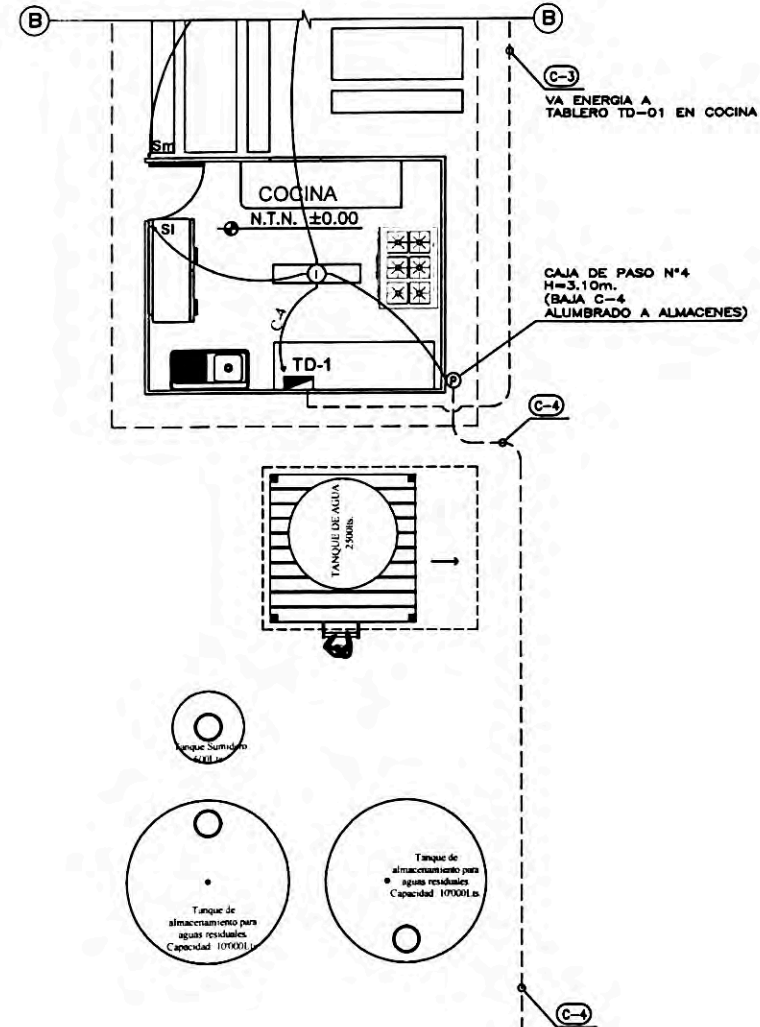
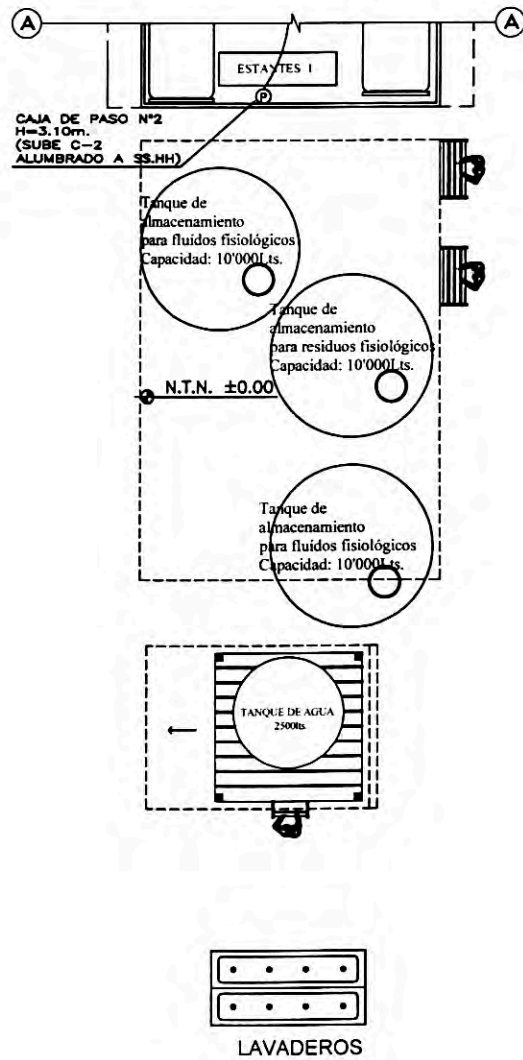
SISTEMA DE ALUMBRADO  
SS.HH  
ESCALA 1:75



SISTEMA DE ALUMBRADO  
DORMITORIO - TOPICO - ALMACENES  
COCINA - COMEDOR  
ESCALA 1:100

PROPIETARIO:
DISEÑO Y CONSTRUCCION:
PROYECTO:
DORSAL YURIMAGUAS
MIMCO:
ETAPA:
PROYECTO
REVISADO POR:
1
2
3
4
5
6
UBICACIÓN
MIRAFLORES PRECIO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES DISTRITO: NAUTA PROVINCIA: LORETO DEPARTAMENTO: LORETO
ESPECIALIDAD:
INSTALACIONES ELECTRICAS
PROFESIONAL:
PLANO DE PROYECTO:
SISTEMA DE ALUMBRADO DORMITORIO-COCINA COMEDOR - ALMACENES
NÚMERO DE LAMINA:
<b>IE-01</b>
ESCALA:
FECHA:





SISTEMA DE ALUMBRADO  
DORMITORIO - TOPICO - ALMACENES  
COCINA - COMEDOR

PROPIETARIO:

DISEÑO Y CONSTRUCCION:

PROYECTO:  
DORSAL YURIMAGUAS

MIMCO:

ETAPA: PROYECTO

REVISADO POR:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

UBICACIÓN

MIRAFLORES  
PREDIO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES  
DISTRITO: NAUTA  
PROVINCIA: LORETO  
DEPARTAMENTO: LORETO

ESPECIALIDAD:  
INSTALACIONES ELECTRICAS

PROFESIONAL:

PLANO DE PROYECTO:  
SISTEMA DE ALUMBRADO  
ALMACENES

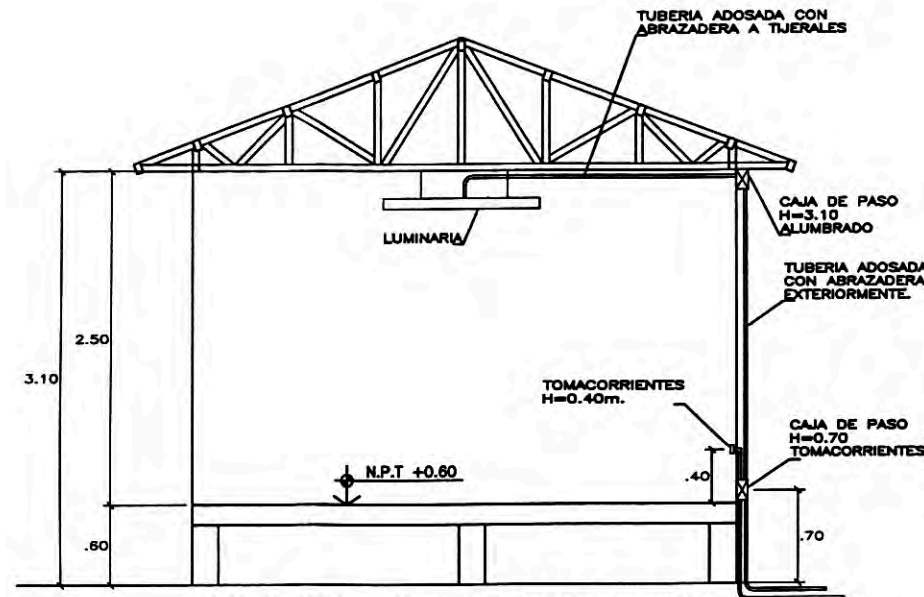
NÚMERO DE LAMINA:

**IE-02**

ESCALA:

FECHA:





UBICACION TIPICA DE CAJA DE PASO

**G. E.**  
DIESEL, 15Kw STAND-BY, (PROYECTADO)  
220V, 3ø, 60Hz



TP-1 TABLERO PRINCIPAL  
3 - 1 x 6mm<sup>2</sup> THW - Ø25mm PVC-P

DIAGRAMA UNIFILAR DE TABLERO TP-1

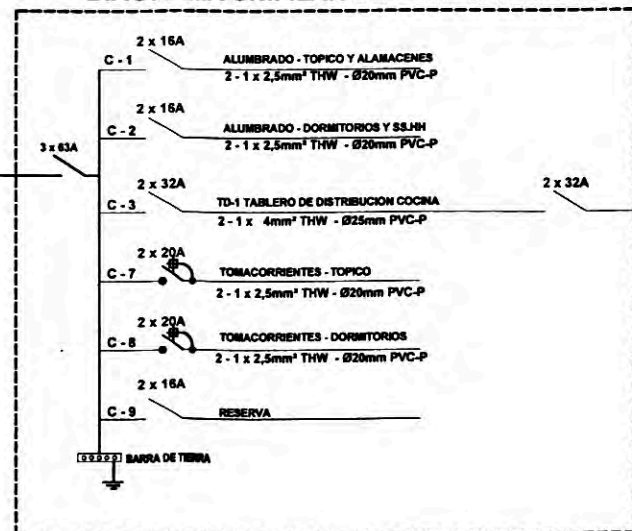
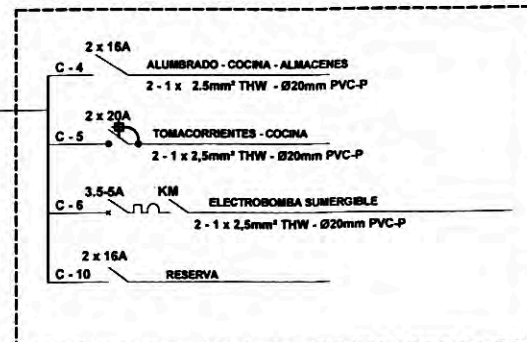


DIAGRAMA UNIFILAR DE TABLERO TD-01



PROPIETARIO:

DISEÑO Y CONSTRUCCION:

PROYECTO:  
DORSAL YURIMAGUAS

MIMCO:

ETAPA:  
PROYECTO

REVISADO POR:

1	
2	
3	
4	
5	
6	

UBICACIÓN

**MIRAFLORES**  
PREDO UBICADO EN LA  
JURISDICCION DEL CENTRO  
POBLADO MENOR DE MIRAFLORES  
DISTRITO: NAUTA  
PROVINCIA: LORETO  
DEPARTAMENTO: LORETO

ESPECIALIDAD:  
INSTALACIONES ELECTRICAS

PROFESIONAL:

PLANO DE PROYECTO:  
**DIAGRAMA DE UNIFILAR DE TABLEROS**

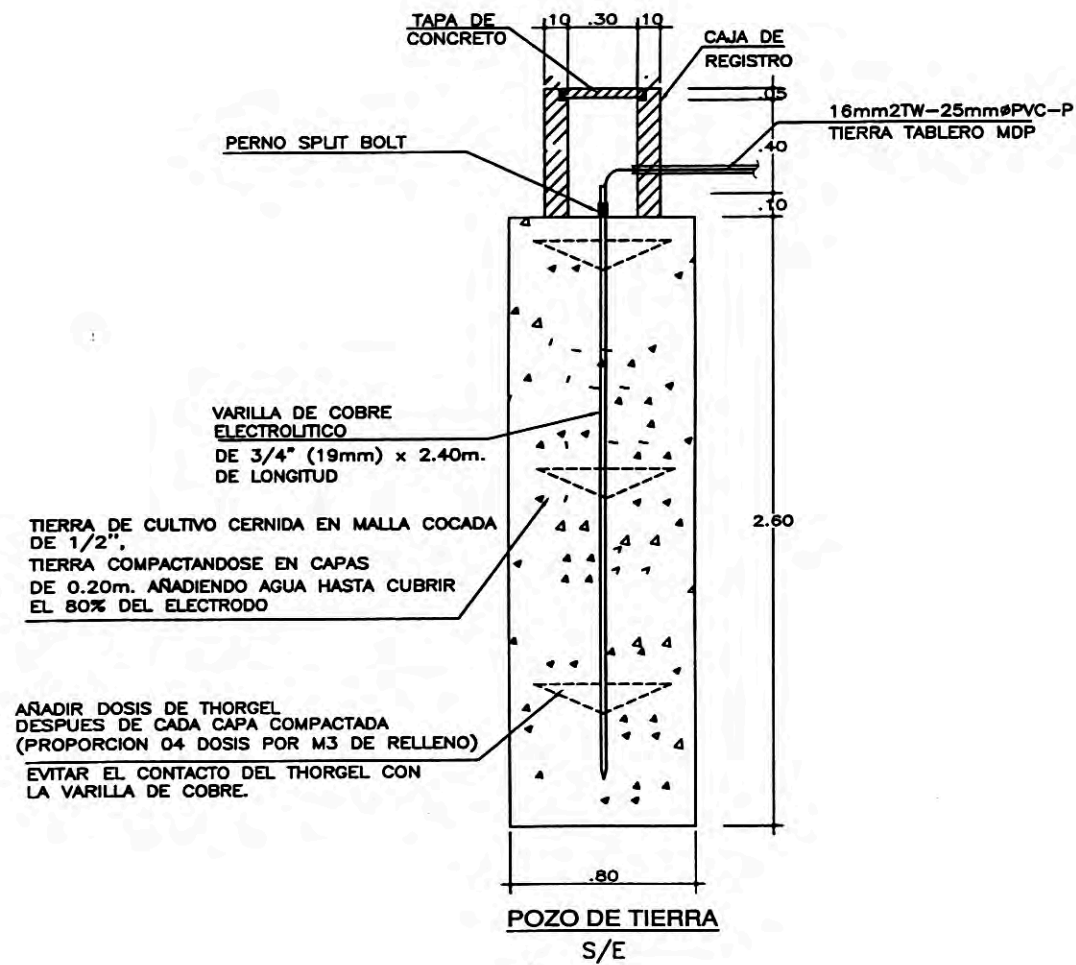
NÚMERO DE LAMINA:

**IE-04**

ESCALA:

FECHA:





**NOTAS DEL SISTEMA DE TIERRA:**

- 1.-EMPALMES: SE REALIZARA CON PERNO SPLIT BOLT.
- 2.-DOSIS QUIMICO: EN POZOS SE APLICARA 04 DOSIS DE THORGEL POR m<sup>3</sup> DE TIERRA,
- 3.-PORCENTAJE DE REDUCCION: 60%

PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL POZO  
 DESPUÉS DE HABER REALIZADO LA EXCAVACIÓN DE LOS POZOS  
 HUMEDECER LAS PAREDES DEL POZO Y LA ZANJA PARA REACTIVAR LAS SALES NATURALES.

EN EL CENTRO DE POZO A INSTALAR SE COLOCARA UN ELECTRODO DE COBRE DE Ø 3/4" (19MM) X 2.40M DE LONGITUD, POR EL EXTERIOR DEL ELECTRODO SE APLICARA LA MISMA TIERRA PREPARADA COMPACTANDO EN CAPAS DE 0.20 CM Y SE AGREGARA AGUA EN PEQUEÑAS CANTIDADES, SE REPETIRA EL PROCEDIMIENTO HASTA CUBRIR EL 80% DEL ELECTRODO, DURANTE EL PROCESO SE RELLENARA CON 04 DOSIS DE THOR GEL POR CADA M<sup>3</sup> DE TIERRA DESPUES DE CADA CAPA COMPACTADA (EN TODO MOMENTO EVITAR EL CONTACTO DEL THORGEL CON LA VARILLA DE COBRE).

**LEYENDA**

SIMBOLO	DESCRIPCION	ALT. AL EJE (m SNPT)
	SALIDA PARA ALUMBRADO EN PARED	2,35
	LUMINARIA CON REJILLA METALICA, CON 2 LAMP. FLUORESCENTES RECTAS, DE 36W, DE ALTO RENDIMIENTO LUM. Y CROMATICO. BLANCA	
	CAJA DE PASE DE 150X110x70mm PVC	INDICADO
	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE, DOBLE	1,00
	INTERRUPTOR AUTOMATICO DEL TIPO TERMOMAGNETICO, TIPO RIEL DIN	
	TOMACORRIENTE BIPOLAR, TRIPLE, TIPO UNIVERSAL	0,40/1,10
	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICA. TP-01 - TIPO ADOSADO	1,80 BS
	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICA. TD-01 - - TIPO ADOSADO	1,80 BS
	POZO DE TIERRA.	

PROPIETARIO:

DISEÑO Y CONSTRUCCION:

PROYECTO:  
DORSAL YURIMAGUAS

MIMCO:

ETAPA:  
PROYECTO

REVISADO POR:

1	
2	
3	
4	
5	
6	

UBICACIÓN  
**MIRAFLORES**  
 PREDIO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES  
 DISTRITO: NAUTA  
 PROVINCIA: LORETO  
 DEPARTAMENTO: LORETO

ESPECIALIDAD:  
INSTALACIONES ELECTRICAS

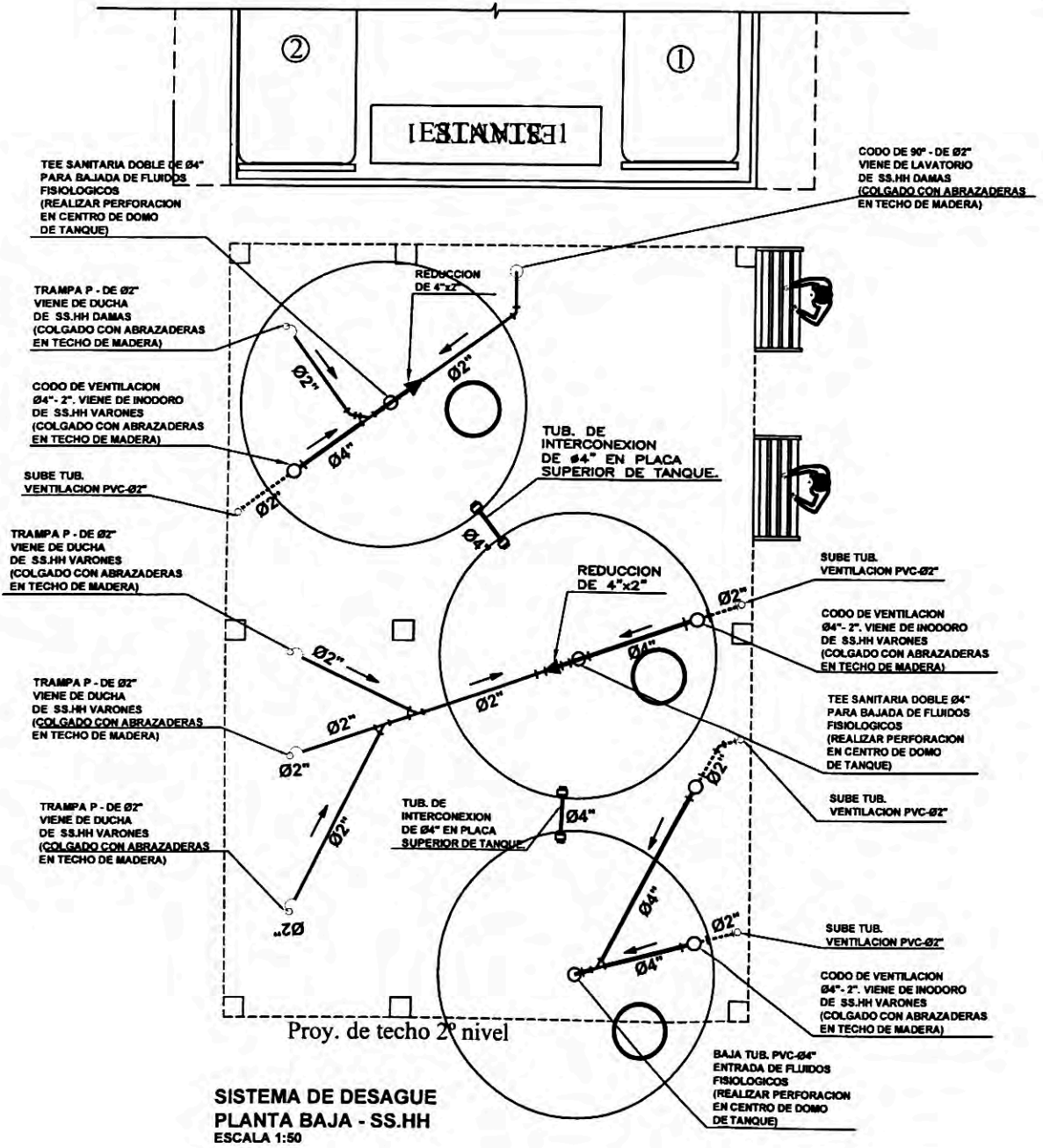
PROFESIONAL:

PLANO DE PROYECTO:  
**DETALLE DE POZO A TIERRA**  
**DETALLES VARIOS**

NÚMERO DE LAMINA:  
**IE-05**

ESCALA:      FECHA:

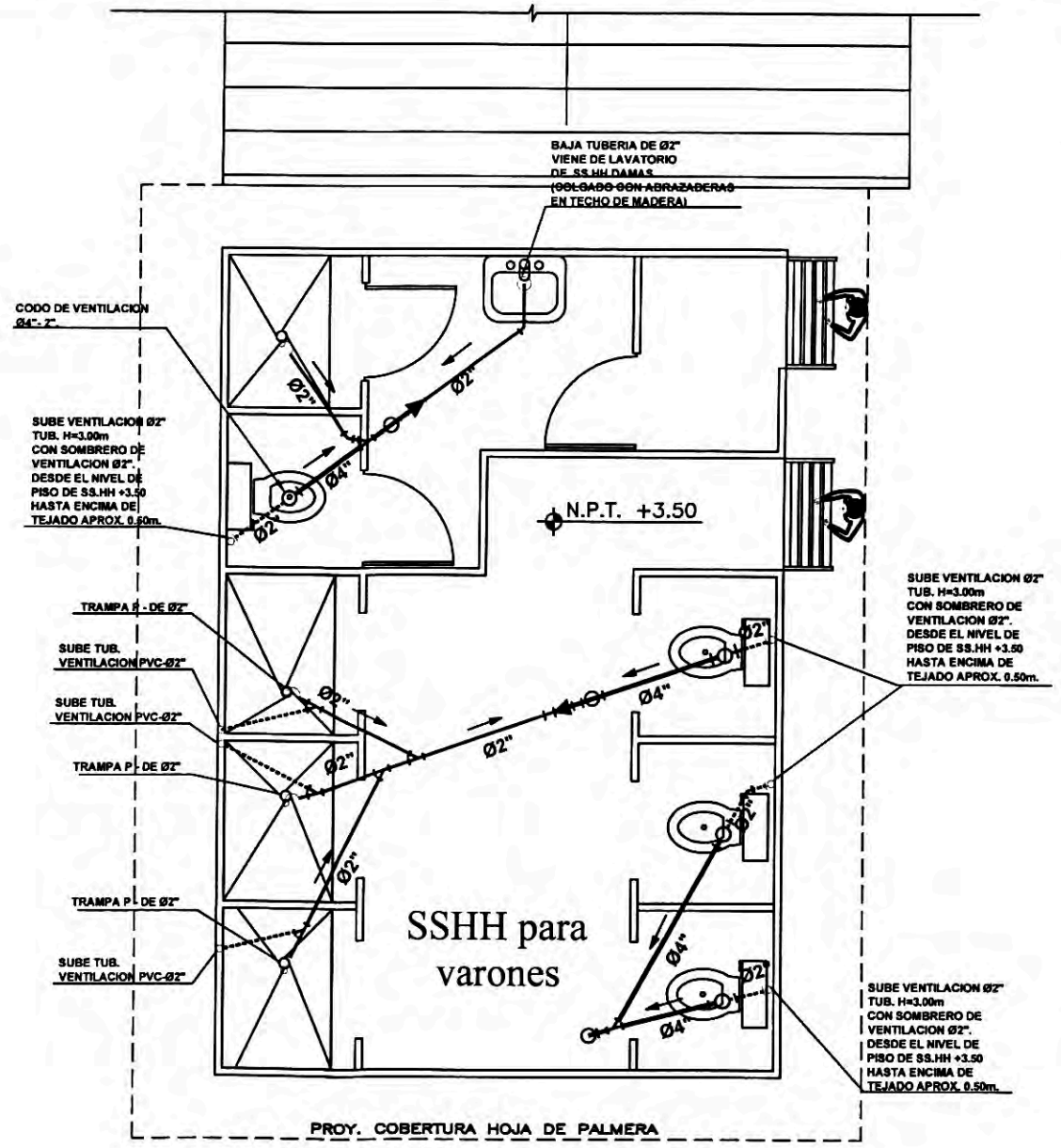




**SISTEMA DE DESAGUE PLANTA BAJA - SS.HH**  
ESCALA 1:50

**NOTA INSTALACIONES TUBERIA DE DESAGUE EN SS.HH**

1. EL TENDIDO DE LAS TUBERIAS DE DESAGUE IRAN DEBAJO DEL NIVEL +3.50 [COLGADAS CON ABRAZADERAS TIPO GOTA Y CON LA PENDIENTE NECESARIA PARA LA CAIDA DE LOS RESIDUOS FISIOLOGICOS DIRIGIDOS HACIA EL CENTRO DEL TANQUE DE 10'000Lts. DONDE SERA EL INGRESO.



**SISTEMA DE DESAGUE PLANTA ALTA - SS.HH**  
ESCALA 1:50

LEYENDA-DESAGUE		
ISOMETRICO	SIMBOLO	NOMBRE
		TUBERIA DESAGUE PVC
		TUBERIA DE VENTILACION PVC
		CODO DE 45°
		CODO DE 90° BAJA
		CODO DE 90° SUBE
		TEE SANITARIA DOBLE
		REDUCCION
		"Y" SANITARIA SIMPLE
		"Y" SANITARIA DOBLE
		CODO DE VENTILACION 4"-2"
		TRAMPA "P"

PROPIETARIO:

DESEÑO Y CONSTRUCCION:

PROYECTO:  
DORSAL YURIMAGUAS

MIMCO:

ETAPA:

PROYECTO

REVISADO POR:

1	
2	
3	
4	
5	
6	

UBICACIÓN

**SAN REGIS**

Parcela N° 59, U.C 41853,  
Sector del Caserío San Regis  
DISTRITO: NAJTA  
PROVINCIA: LORETO  
DEPARTAMENTO: LORETO

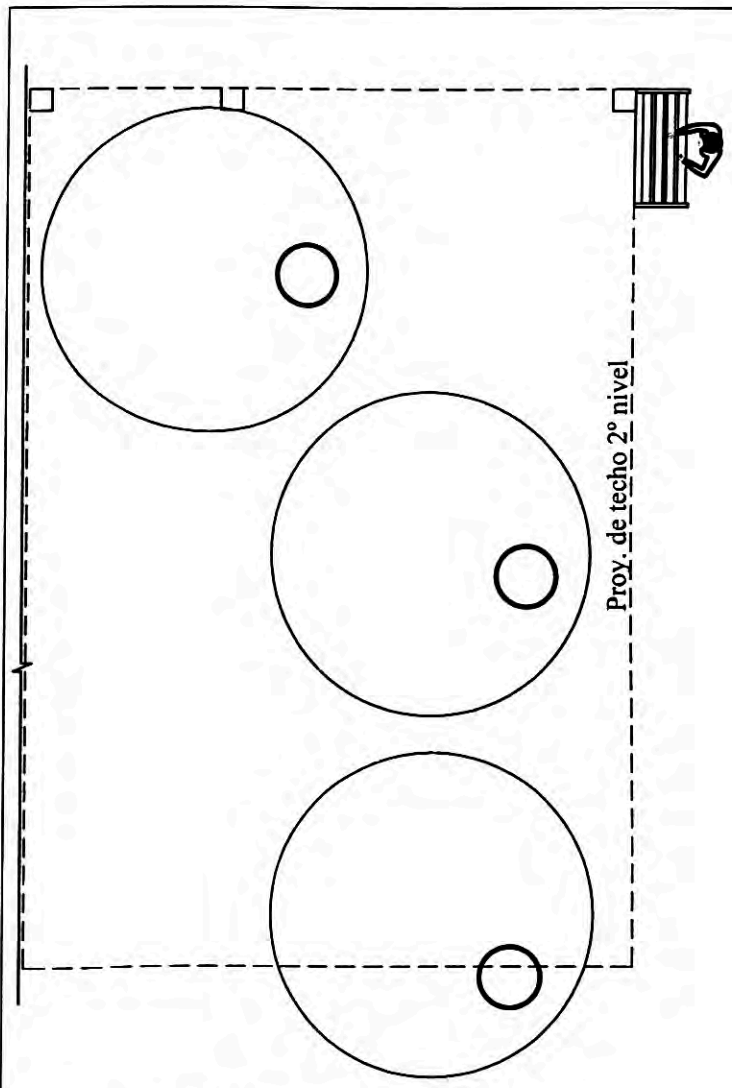
ESPECIALIDAD:  
INSTALACIONES SANITARIAS

PROFESIONAL:

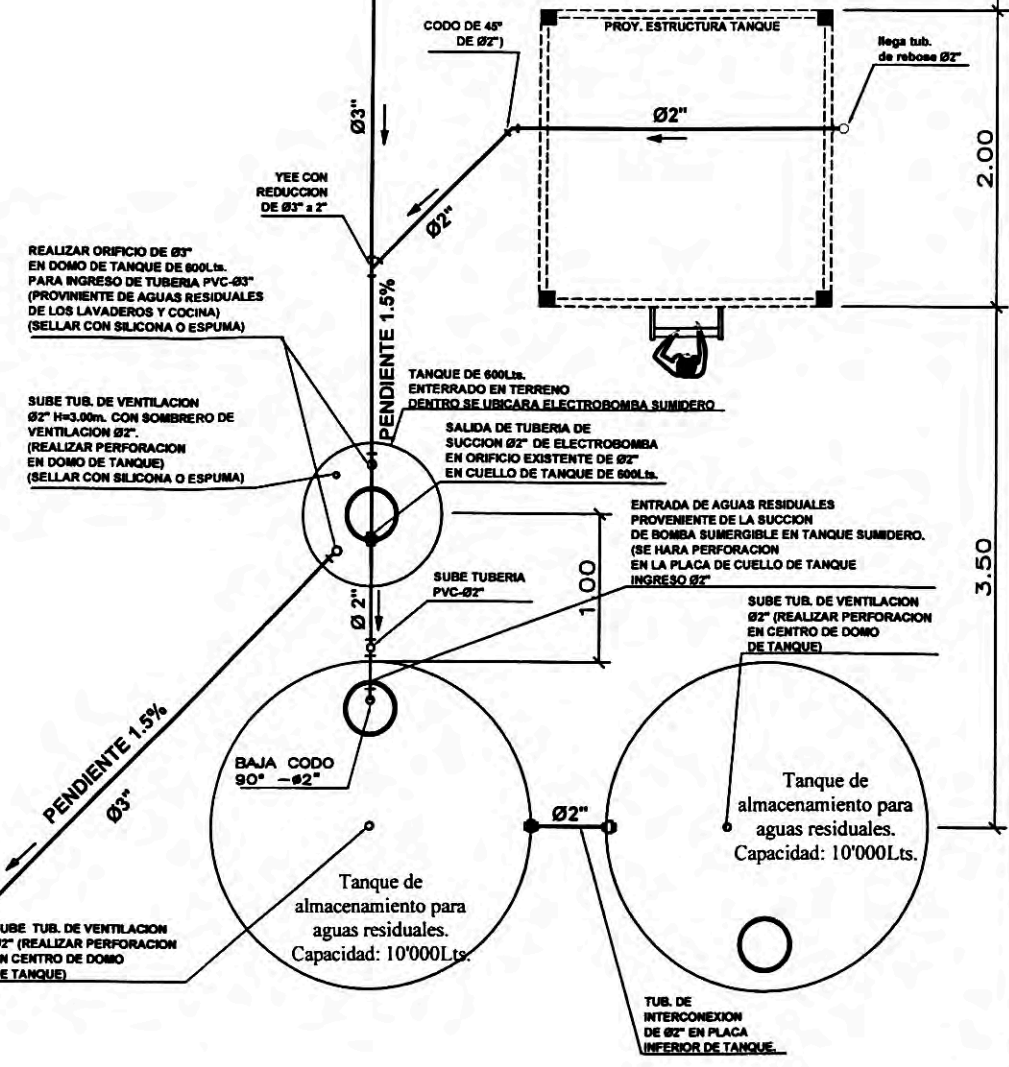
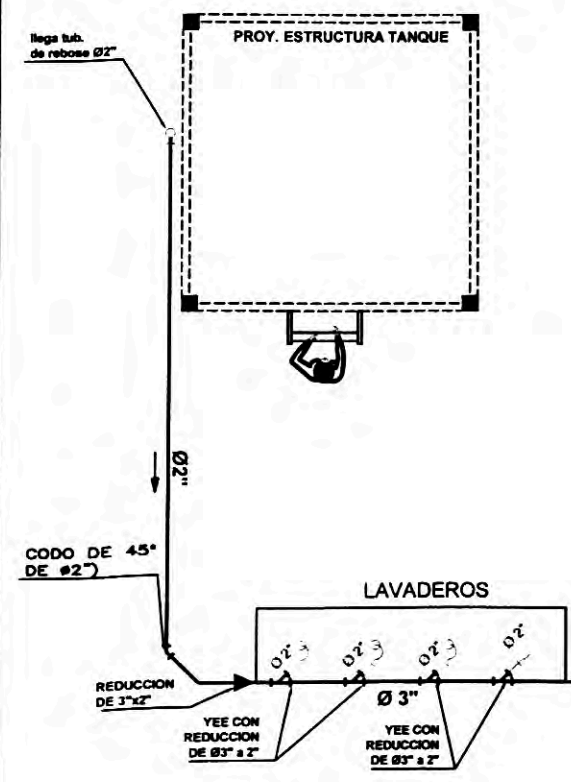
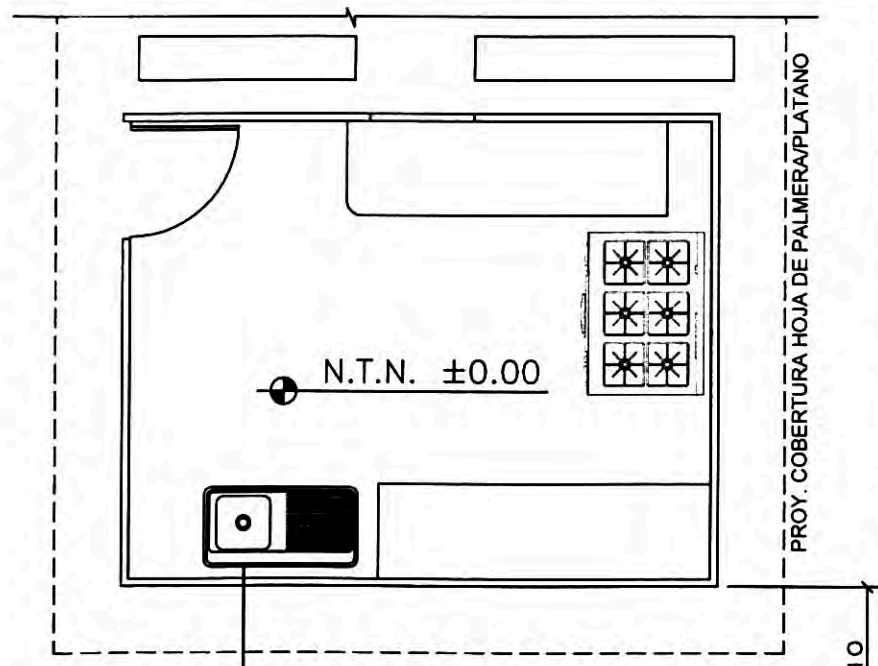
PLANO DE PROYECTO:  
**INSTALACIONES SANITARIAS 1° Y 2° NIVEL DESAGUE - SS.HH**

NÚMERO DE LAMINA:  
**IS-01**

ESCALA: INDICADA      FECHA: ABRIL 2013



LEYENDA - DESAGUE		
ISOMETRICO	SIMBOLO	NOMBRE
		TUBERIA DESAGUE PVC
		TUBERIA DE VENTILACION PVC
		CODO DE 45°
		CODO DE 90° BAJA
		CODO DE 90° SUBE
		TEE SANITARIA DOBLE
		REDUCCION
		"Y" SANITARIA SIMPLE
		"Y" SANITARIA DOBLE
		CODO DE VENTILACION 4"-2"
		TRAMPA "P"



**SISTEMA DE DESAGUE**  
**PLANTA BAJA - COCINA Y LAVADEROS**  
 ESCALA 1:50

PROPIETARIO:

DISEÑO Y CONSTRUCCION:

PROYECTO:  
DORSAL YURIMAGUAS

MIMCO:

ETAPA: PROYECTO

REVISADO POR:

1	
2	
3	
4	
5	
6	

UBICACIÓN

**SAN REGIS**  
 Parcela N° 58, U.C 41853,  
 Sector del Caserío San Regis  
 DISTRITO: NAUTA  
 PROVINCIA: LORETO  
 DEPARTAMENTO: LORETO

ESPECIALIDAD:  
INSTALACIONES SANITARIAS

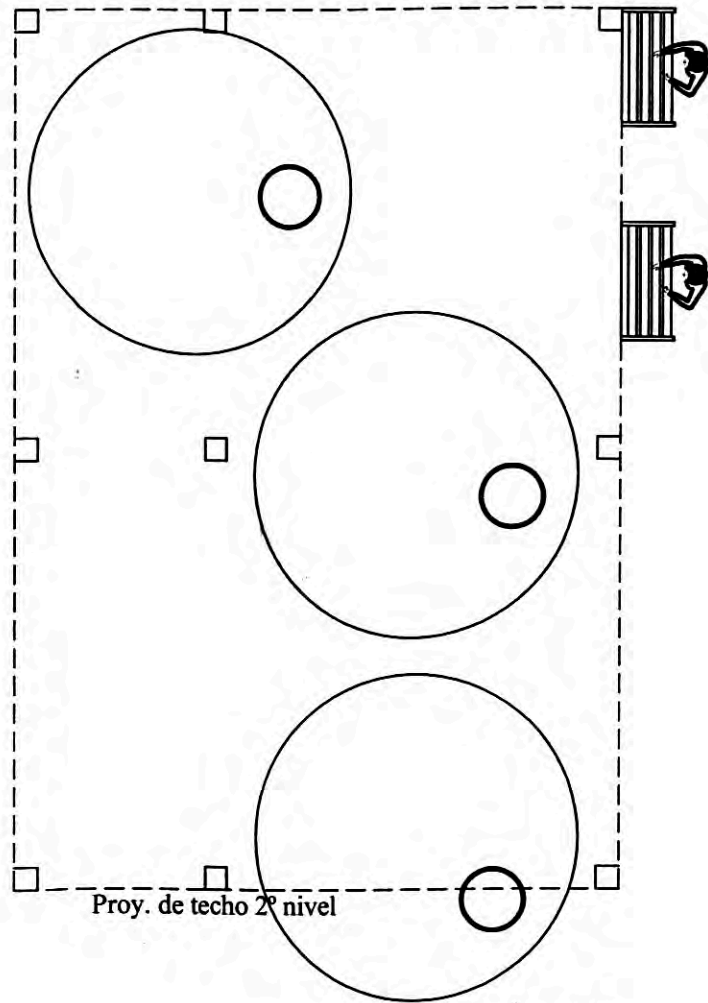
PROFESIONAL:

PLANO DE PROYECTO:  
**INSTALACIONES**  
**SANITARIAS**  
**1° Y 2° NIVEL**  
**DESAGUE - COCINA**

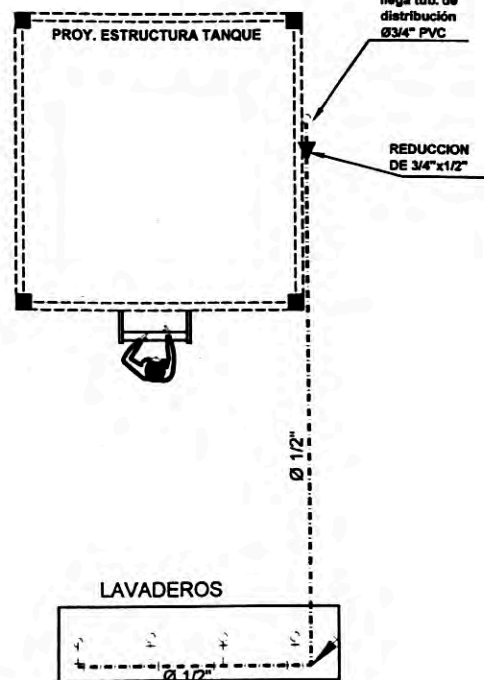
NÚMERO DE LAMINA:  
**IS-02**

ESCALA: INDICADA      FECHA: ABRIL 2013



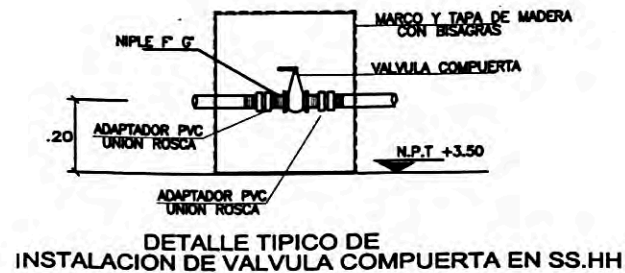


Proy. de techo 2º nivel

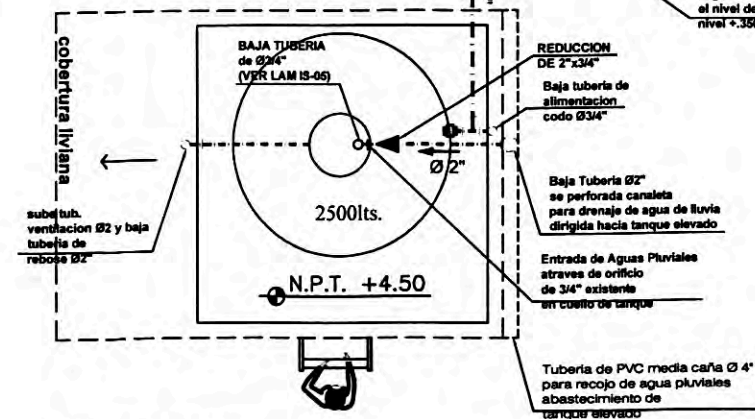
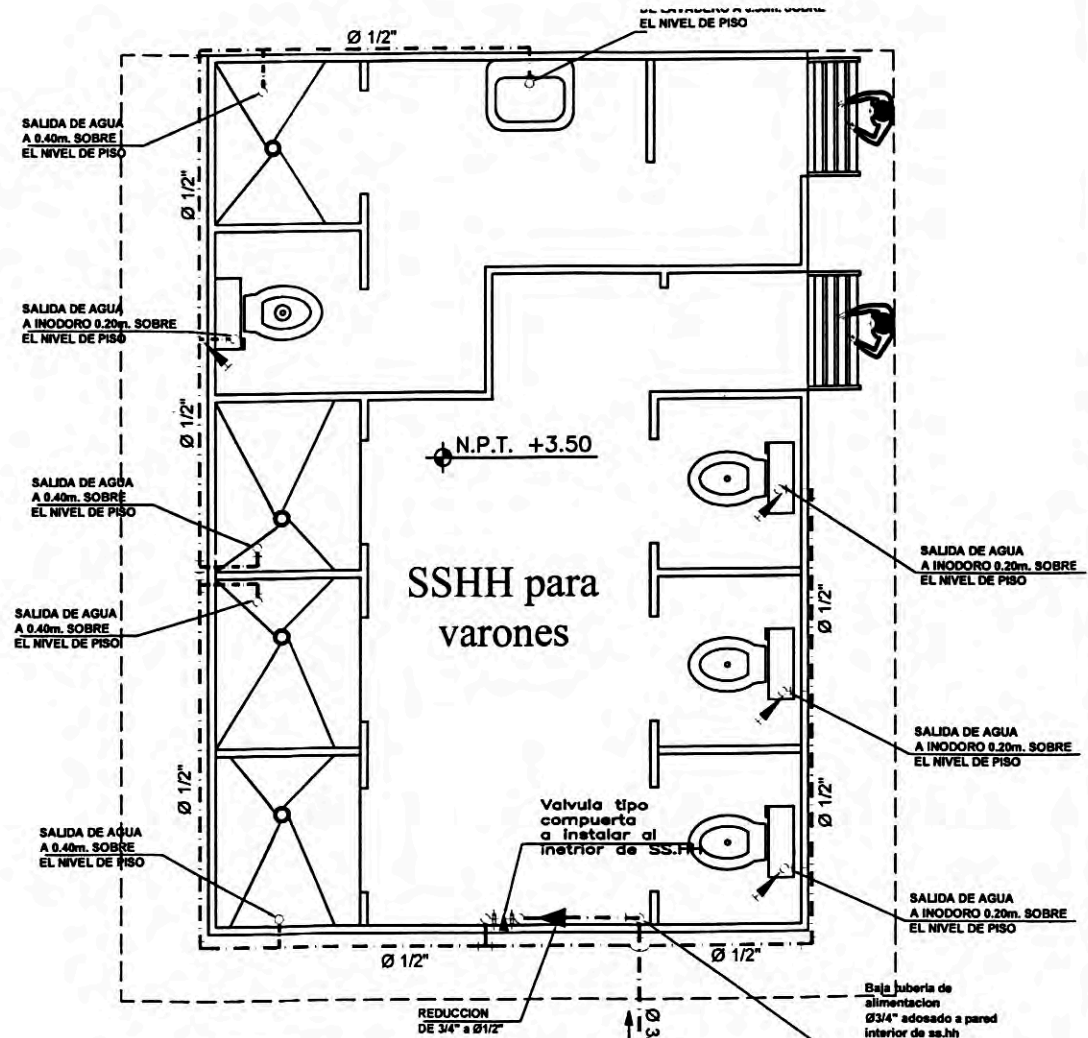


SISTEMA DE AGUA  
PLANTA BAJA - LAVADERO - TANQUE ELEVADO 2500Lts.  
ESCALA 1:50

LEYENDA AGUA		
ISOMETRICO	SIMBOLO	DESCRIPCION
		TUBERIA DE AGUA FRIA
		CODO DE 90 SUBE
		CODO DE 90 BAJA
		TEE
		VALVULA DE INTERRUCCION TIPO COMPUERTA
		VALVULA DE INTERRUCCION 1/2"



DETALLE TIPICO DE  
INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA EN SS.HH



SISTEMA DE AGUA  
PLANTA ALTA - SS.HH - TANQUE ELEVADO 2500Lts.  
ESCALA 1:50

NOTA INSTALACIONES TUBERIA DE AGUA EN SS.HH

1. LAS TUBERIAS DE AGUA SERAN DE PVC Ø 1/2" ESTAN IRAN ADOSADAS EN LA PARTE EXTERIOR DE LOS SS.HH A UNA ALTURA 0.20m. CON RESPETO DEL NIVEL DE PISO DE SS.HH +3.50. ESTAS TUBERIAS IRAN FIJADAS CON ABRAZADERAS METALICAS DE DOBLE OREJA.
2. LOS PUNTO DE SALIDA DE AGUA TENDRA LAS SIGUIENTES ALTURAS:  
 INODORO: 0.20m. SOBRE N.P.T +3.50  
 LAVADERO: 0.60m. SOBRE N.P.T +3.50  
 DUCHA: 0.40m. SOBRE N.P.T +3.50 (Los baños del personal de obra seran se a traves de valdes de agua)

PROPIETARIO:

DISENO Y CONSTRUCCION:

PROYECTO:  
DORSAL YURIMAGUAS

MIMCO:

ETAPA:  
PROYECTO

REVISADO POR:

1	
2	
3	
4	
5	
6	

UBICACION  
MIRAFLORES  
PREIO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES  
DISTRITO: NAUTA  
PROVINCIA: LORETO  
DEPARTAMENTO: LORETO

ESPECIALIDAD:  
INSTALACIONES SANITARIAS

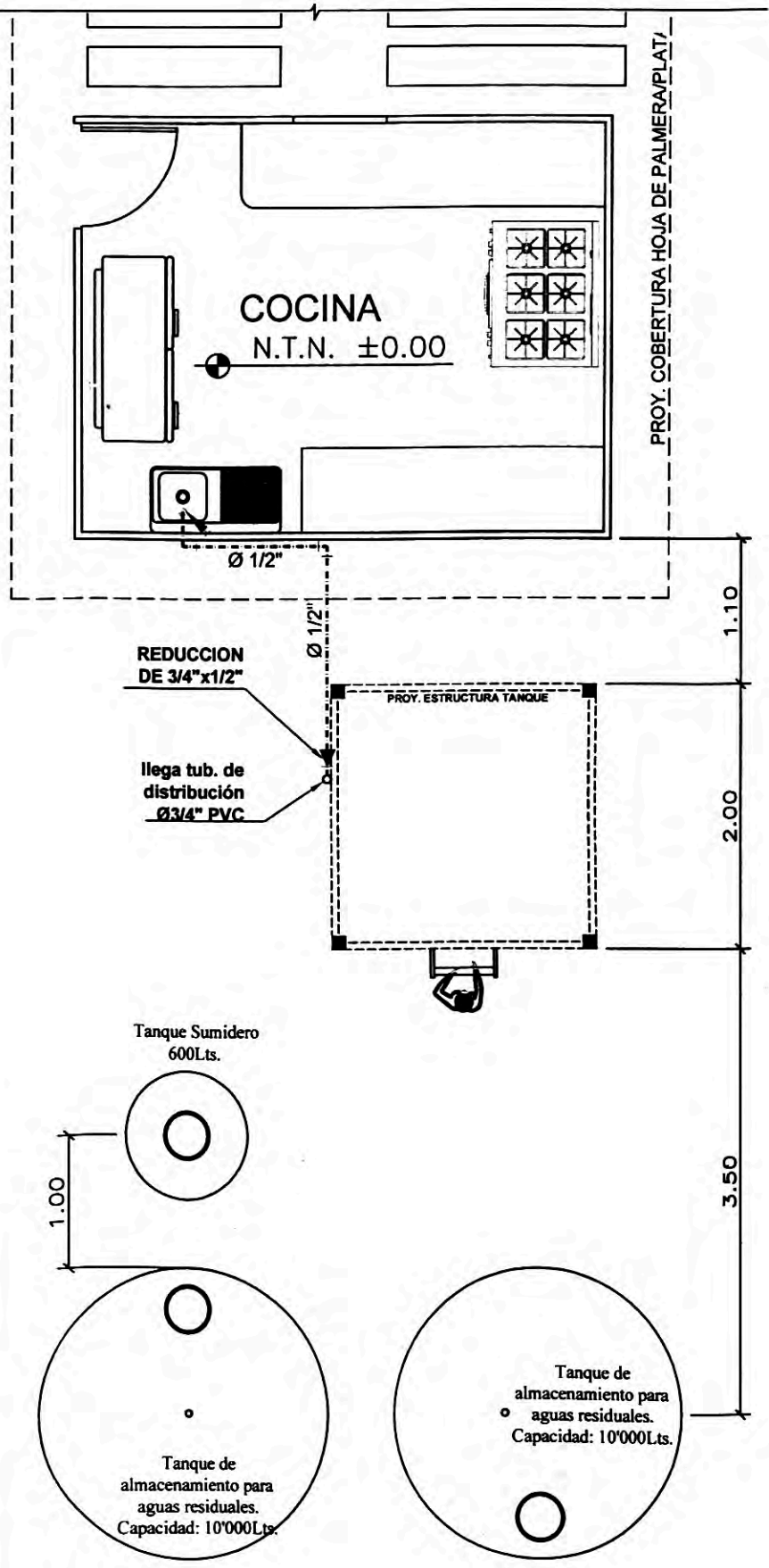
PROFESIONAL:

PLANO DE PROYECTO:  
INSTALACIONES  
SANITARIAS  
1º Y 2º NIVEL  
AGUA - SS.HH

NÚMERO DE LAMINA:  
**IS-03**

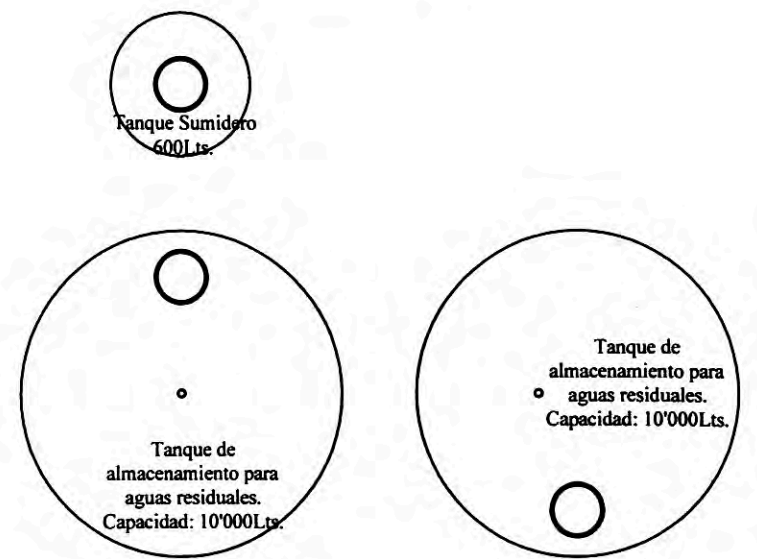
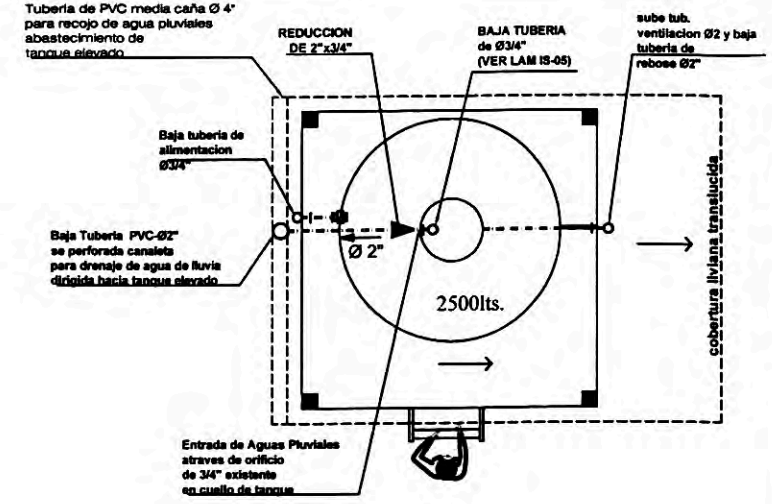
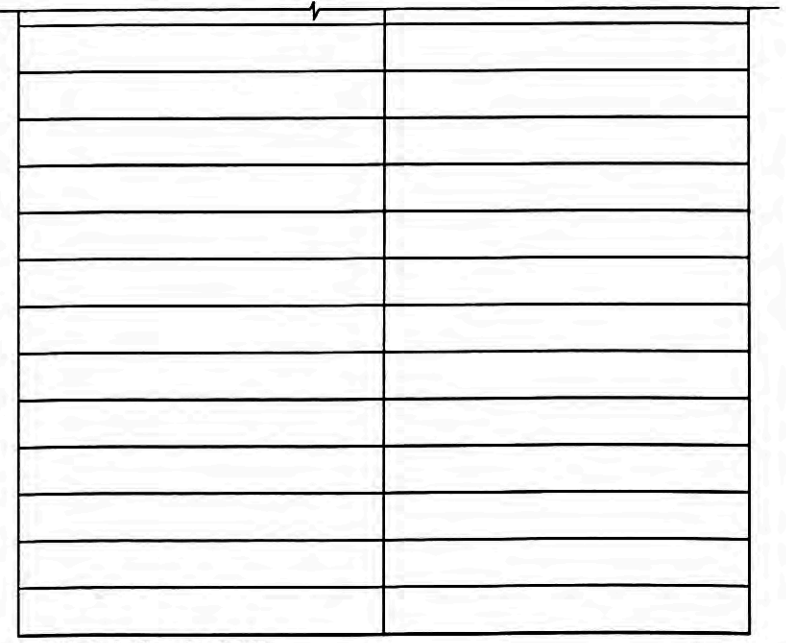
ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
ABRIL 2013



**SISTEMA DE AGUA PLANTA BAJA - COCINA - TANQUE ELEVADO 2500Lts.**  
ESCALA 1:50

LEYENDA AGUA		
ISOMETRICO	SIMBOLO	DESCRIPCION
		TUBERIA DE AGUA FRIA
		CODO DE 90 SUBE
		CODO DE 90 BAJA
		TEE
		VALVULA DE INTERRUPCION TIPO COMPUERTA
		VALVULA DE INTERRUPCION 1/2"



**SISTEMA DE AGUA PLANTA ALTA - TANQUE ELEVADO 2500Lts.**  
ESCALA 1:50

PROPIETARIO:

DISEÑO Y CONSTRUCCION:

PROYECTO:  
DORSAL YURIMAGUAS

MIMCO:

ETAPA:  
PROYECTO

REVISADO POR:

1	
2	
3	
4	
5	
6	

UBICACIÓN  
**MIRAFLORES**  
PREIO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES DISTRITO: NAUTA PROVINCIA: LORETO DEPARTAMENTO: LORETO

ESPECIALIDAD:  
INSTALACIONES SANITARIAS

PROFESIONAL:

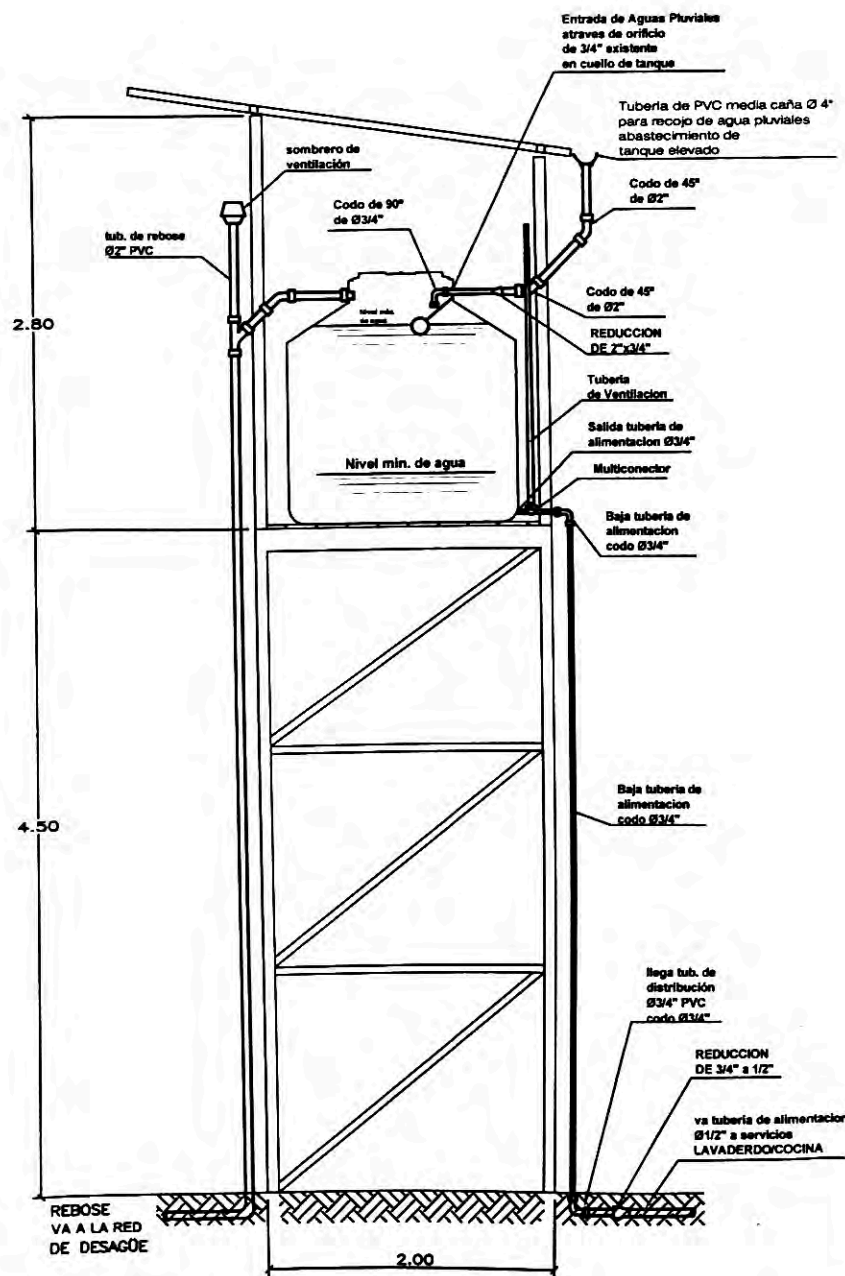
PLANO DE PROYECTO:  
**INSTALACIONES SANITARIAS 1° Y 2° NIVEL AGUA - COCINA**

NÚMERO DE LAMINA:  
**IS-04**

ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
ABRIL 2013





**CORTE A-A  
ESTRUCTURA DE TANQUE ELEVADO**

Tubería de PVC media caña Ø 4" para recojo de agua pluviales abastecimiento de tanque elevado

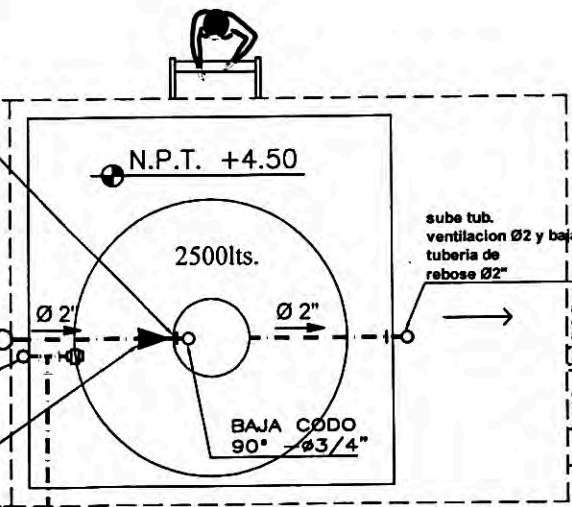
Entrada de Aguas Pluviales a través de orificio de 3/4" existente en cuello de tanque

Baja Tubería de Ø2" se perforada canaleta para drenaje de agua de lluvia dirigida hacia tanque elevado

Baja tubería de alimentación Ø3/4"

REDUCCION DE 2"x3/4"

Va tubería de alimentación Ø3/4" a servicios



**PLANTA TÍPICA DE TANQUE ELEVADO  
ESCALA 1/50**

LEYENDA-DESAGUE		
ISOMETRICO	SIMBOLO	NOMBRE
	—	TUBERIA DESAGUE PVC
	- - - - -	TUBERIA DE VENTILACION PVC
		CODO DE 45°
		CODO DE 90° BAJA
		CODO DE 90° SUBE
		TEE SANITARIA DOBLE
		REDUCCION
		"Y" SANITARIA SIMPLE
		"Y" SANITARIA DOBLE
		CODO DE VENTILACION 4"-2"
		TRAMPA "P"

LEYENDA AGUA		
ISOMETRICO	SIMBOLO	DESCRIPCION
	- - - - -	TUBERIA DE AGUA FRIA
		CODO DE 90 SUBE
		CODO DE 90 BAJA
		TEE
		VALVULA DE INTERRUPCION TIPO COMPUERTA
		VALVULA DE INTERRUPCION 1/2"

PROPIETARIO:

DISEÑO Y CONSTRUCCION:

PROYECTO:  
DORSAL YURIMAGUAS

MIMCO:

ETAPA:  
PROYECTO

REVISADO POR:

1
2
3
4
5
6

UBICACION  
MIRAFLORES  
PREDO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES  
DISTRITO: NALTA  
PROVINCIA: LORETO  
DEPARTAMENTO: LORETO

ESPECIALIDAD:  
INSTALACIONES SANITARIAS

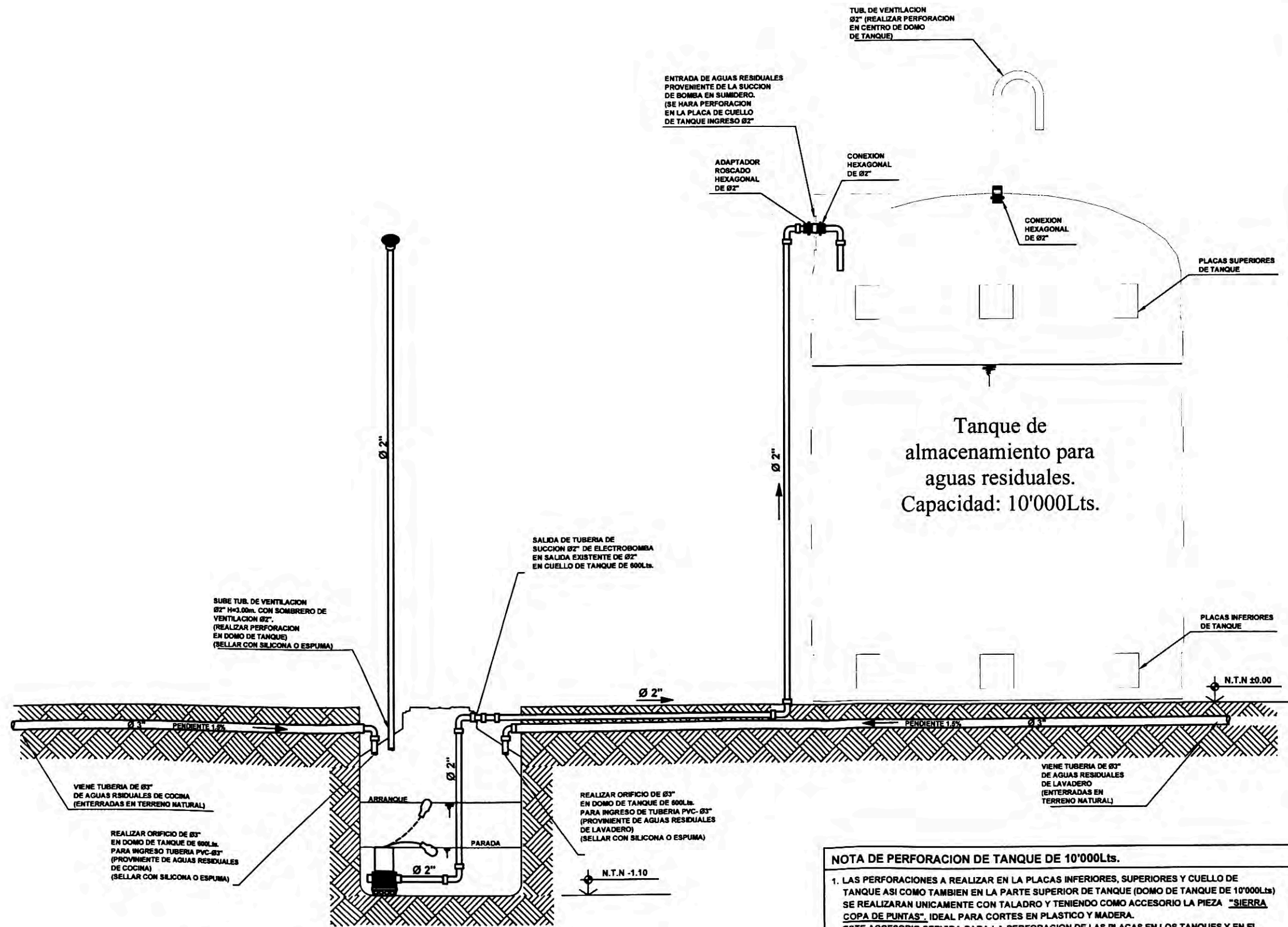
PROFESIONAL:

PLANO DE PROYECTO:  
DETALLES TANQUE ELEVADO DE AGUA 2500Lts.

NÚMERO DE LAMINA:  
**IS-05**

ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
ABRIL 2013



**ESQUEMA LLENADO TANQUE SUMIDERO DE 600Lts.  
ESCALA 1/25**

**NOTA DE PERFORACION DE TANQUE DE 10'000Lts.**

1. LAS PERFORACIONES A REALIZAR EN LA PLACAS INFERIORES, SUPERIORES Y CUELLO DE TANQUE ASI COMO TAMBIEN EN LA PARTE SUPERIOR DE TANQUE (DOMO DE TANQUE DE 10'000Lts) SE REALIZARAN UNICAMENTE CON TALADRO Y TENIENDO COMO ACCESORIO LA PIEZA "SIERRA COPA DE PUNTAS". IDEAL PARA CORTES EN PLASTICO Y MADERA. ESTE ACCESORIO SERVIRA PARA LA PERFORACION DE LAS PLACAS EN LOS TANQUES Y EN EL DOMO SEGUN SE INDIQUE; PARA LUEGO INSTALAR LAS CONEXIONES HEXAGONALES; QUE SIRVIRAN PARA INTERCONECTAR LOS TANQUES Y VENTILACION SEGUN SEA EL CASO. EL DIAMETRO DE ESTE ACCESORIO SERA EN FUNCION AL DIAMETRO LA CONEXION HEXAGONAL PARA LO CUAL SE DEBERA RESPETAR LA SIGUIENTE RELACION:

- CONEXION HEXAGONAL DE Ø4" .....SIERRA COPA DE PUNTAS Ø6"
- CONEXION HEXAGONAL DE Ø2" ..... SIERRA COPA DE PUNTAS Ø3"

PROPIETARIO:

DISÑO Y CONSTRUCCION:

PROYECTO:  
DORSAL YURIMAGUAS

MIMCO:

ETAPA:  
PROYECTO

REVISADO POR:

1
2
3
4
5
6

UBICACION  
MIRAFLORES  
PREIO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES  
DISTRITO: NAUTA  
PROVINCIA: LORETO  
DEPARTAMENTO: LORETO

ESPECIALIDAD:  
INSTALACIONES SANITARIAS

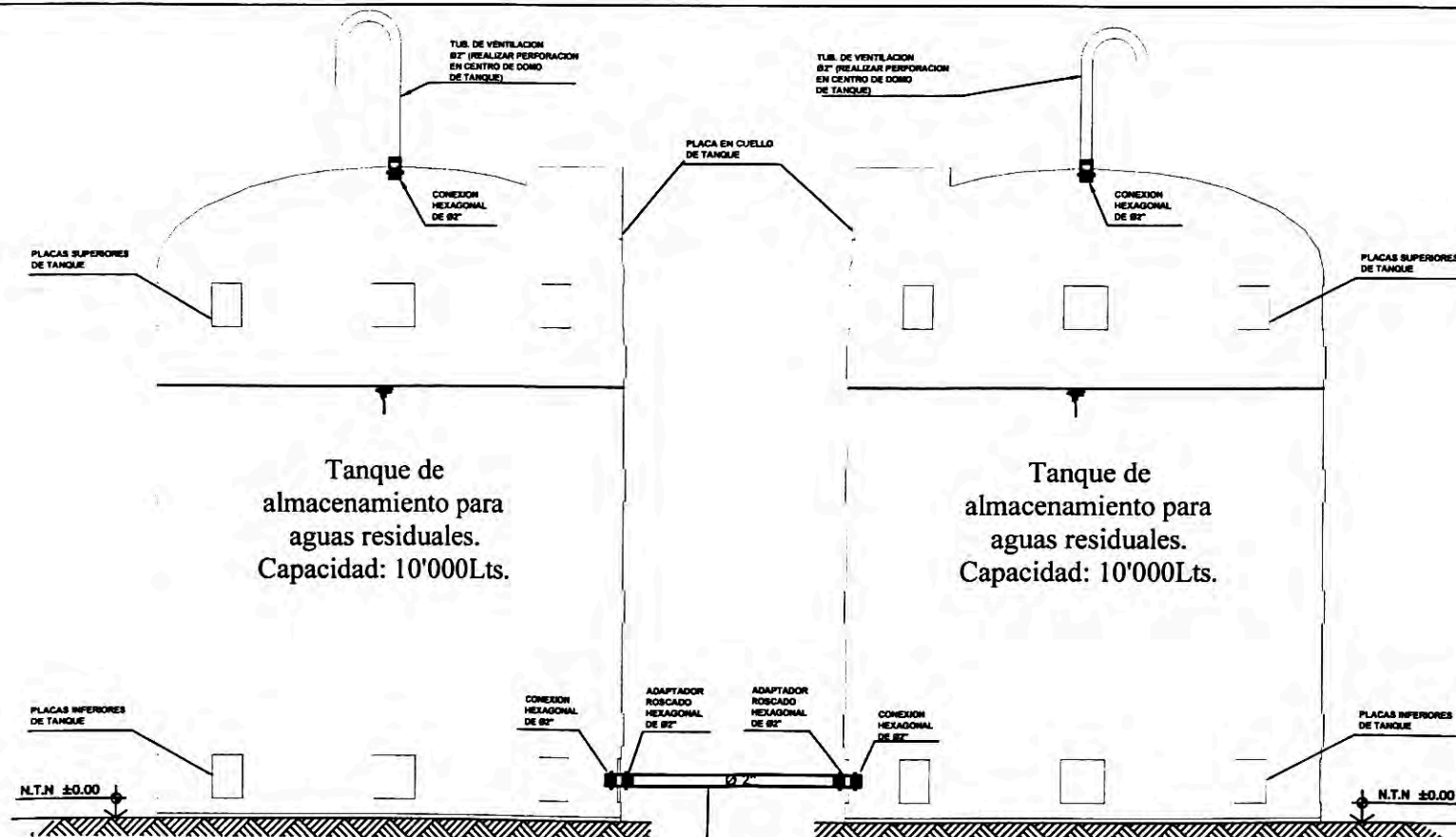
PROFESIONAL:

PLANO DE PROYECTO:  
DETALLES TANQUE SUMIDERO 600Lts.

NÚMERO DE LAMINA:  
**IS-06**

ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
ABRIL 2013

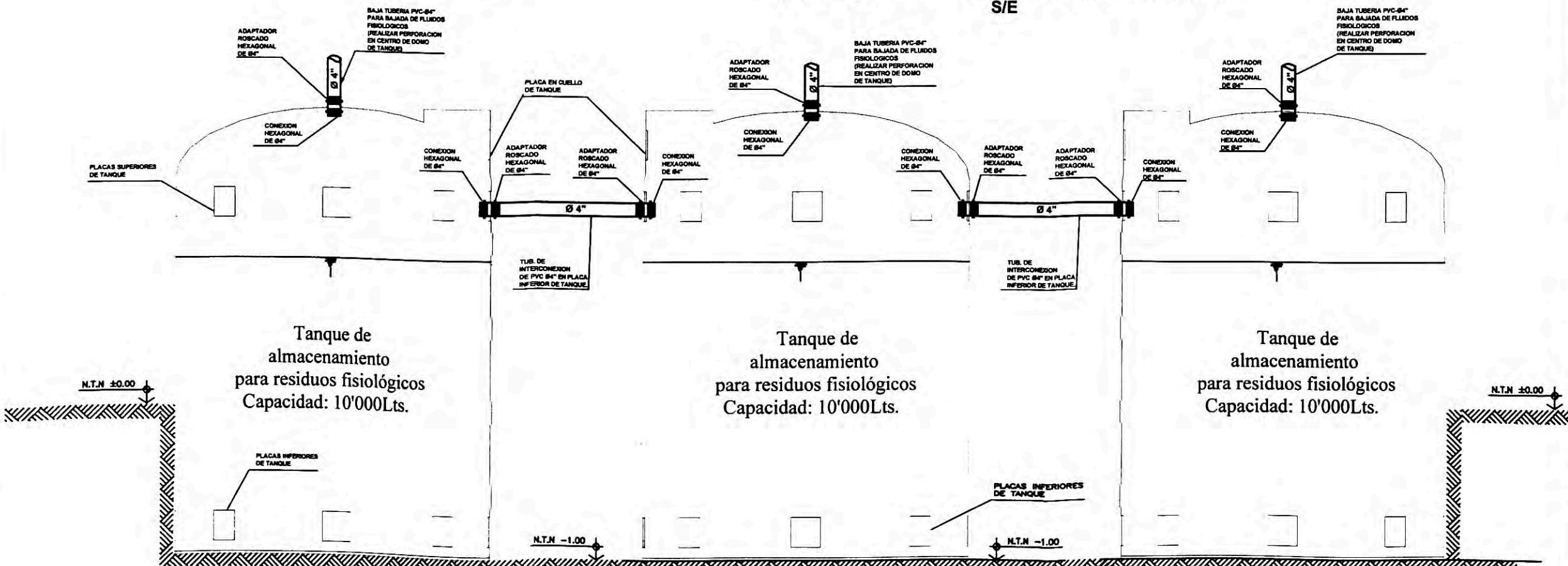


**NOTA DE PERFORACION DE TANQUE DE 10'000Lts.**

1. LAS PERFORACIONES A REALIZAR EN LA PLACAS INFERIORES, SUPERIORES Y CUELLO DE TANQUE ASI COMO TAMBIEN EN LA PARTE SUPERIOR DE TANQUE (DOMO DE TANQUE DE 10'000Lts ) SE REALIZARAN UNICAMENTE CON TALADRO Y TENIENDO COMO ACCESORIO LA PIEZA "SIERRA COPA DE PUNTAS", IDEAL PARA CORTES EN PLASTICO Y MADERA. ESTE ACCESORIO SERVIRA PARA LA PERFORACION DE LAS PLACAS EN LOS TANQUES Y EN EL DOMO SEGUN SE INDIQUE; PARA LUEGO INSTALAR LAS CONEXIONES HEXAGONALES; QUE SIRVIRAN PARA INTERCONECTAR LOS TANQUES Y VENTILACION SEGUN SEA EL CASO. EL DIAMETRO DE ESTE ACCESORIO SERA EN FUNCION AL DIAMETRO LA CONEXION HEXAGONAL PARA LO CUAL SE DEBERA RESPETAR LA SIGUIENTE RELACION:

- \* CONEXION HEXAGONAL DE Ø4" .....SIERRA COPA DE PUNTAS Ø6"
- \* CONEXION HEXAGONAL DE Ø2" ..... SIERRA COPA DE PUNTAS Ø3"

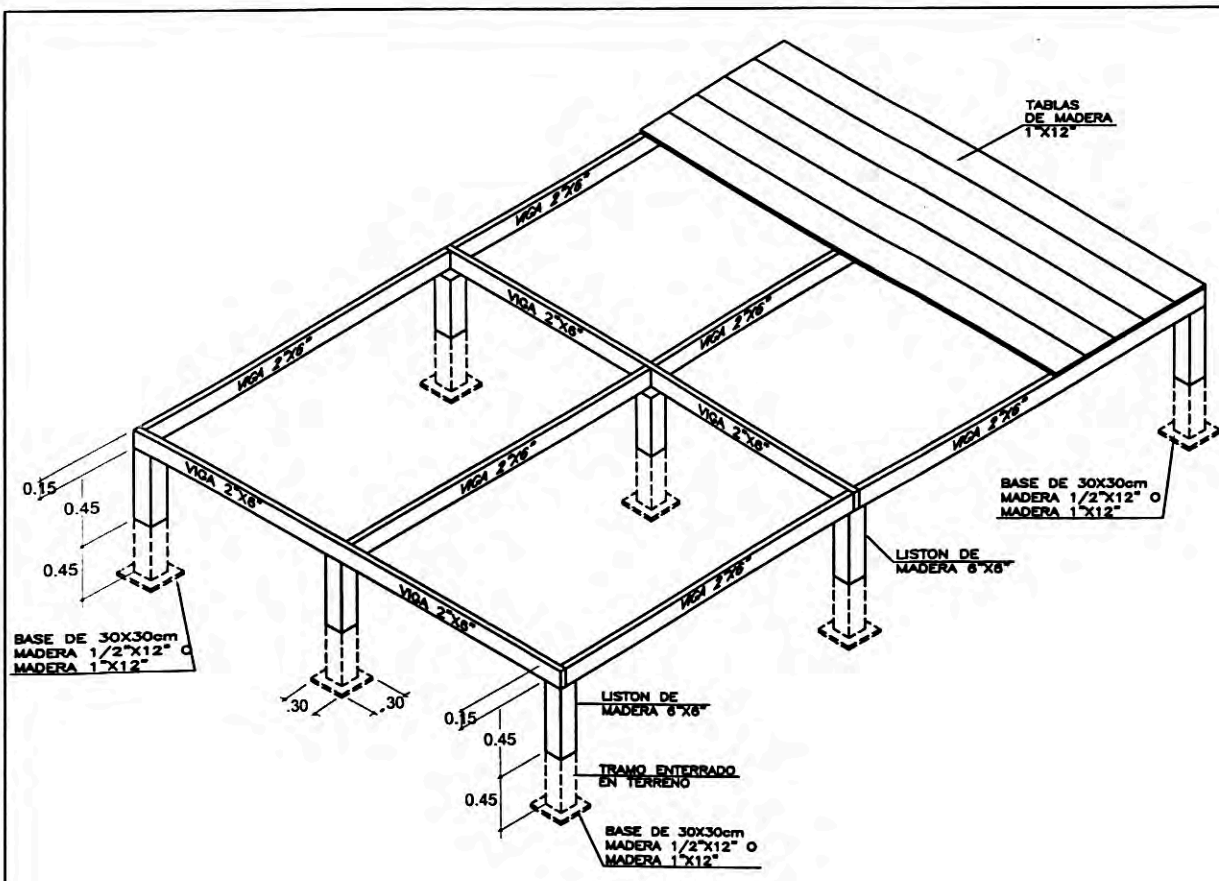
**INTERCONEXION TIPICA DE TANQUE 10'000Lts**  
(Para Aguas residuales de Cocina Y lavadero)  
S/E



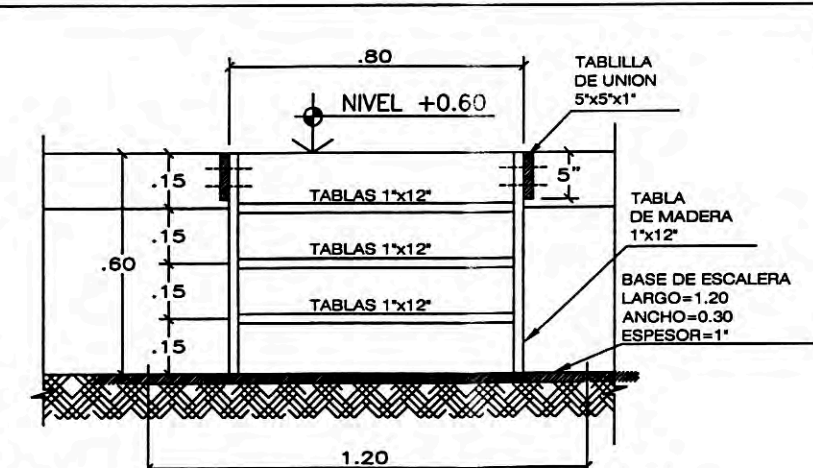
**INTERCONEXION TIPICA DE TANQUE 10'000Lts**  
(Para Residuos Fisiologicos de SS.HH)  
S/E

PROPIETARIO:	
DISEÑO Y CONSTRUCCION:	
PROYECTO: DORSAL YURIMAGUAS	
MIMCO:	
ETAPA: PROYECTO	
REVISADO POR:	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
UBICACION <b>MIRAFLORES</b> PRECIO UBICADO EN LA JURISDICCION DEL CENTRO POBLADO MENOR DE MIRAFLORES DISTRITO: NAUTA PROVINCIA: LORETO DEPARTAMENTO: LORETO	
ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS	
PROFESIONAL:	
PLANO DE PROYECTO: <b>DETALLES DE INTERCONEXION DE TANQUES 10'000Lts.</b>	
NÚMERO DE LAMINA: <b>IS-07</b>	
ESCALA: INDICADA	FECHA: ABRIL 2013

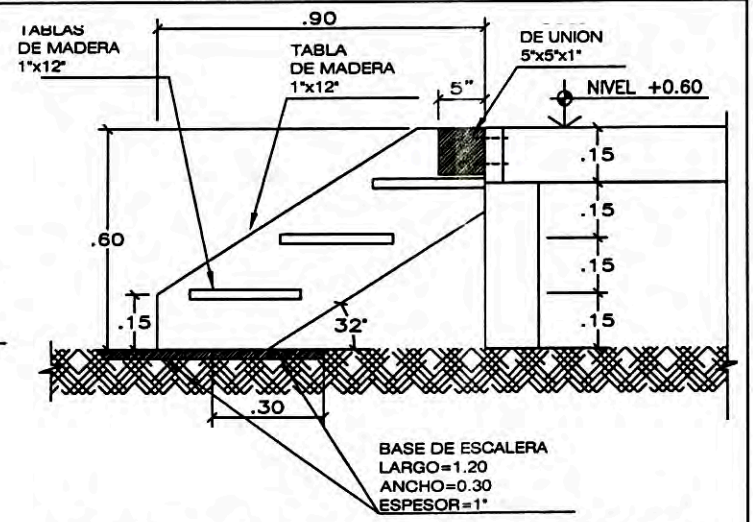




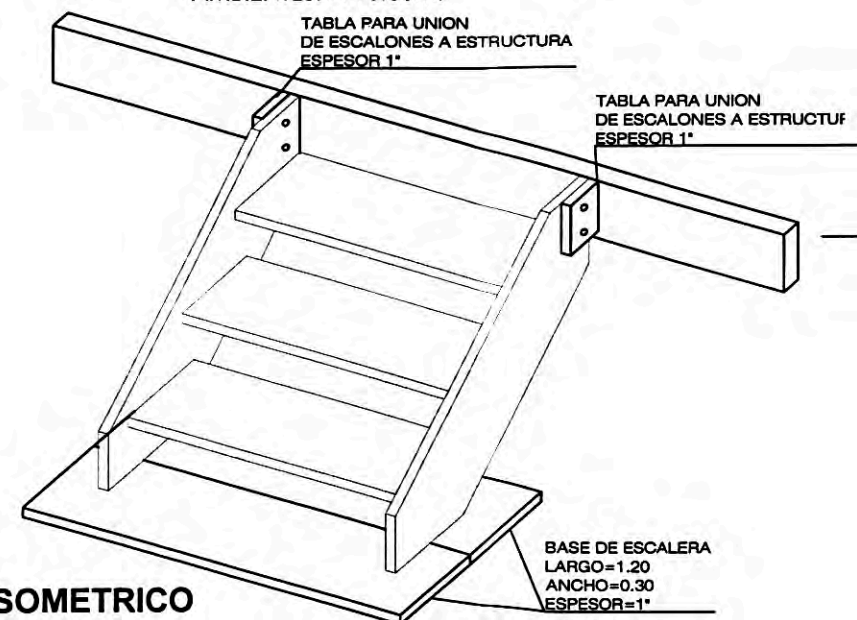
**ISOMETRICO TÍPICO - NIVEL +0.60**  
 AMBIENTES: DORMITORIOS Y TOPICO  
 S/E



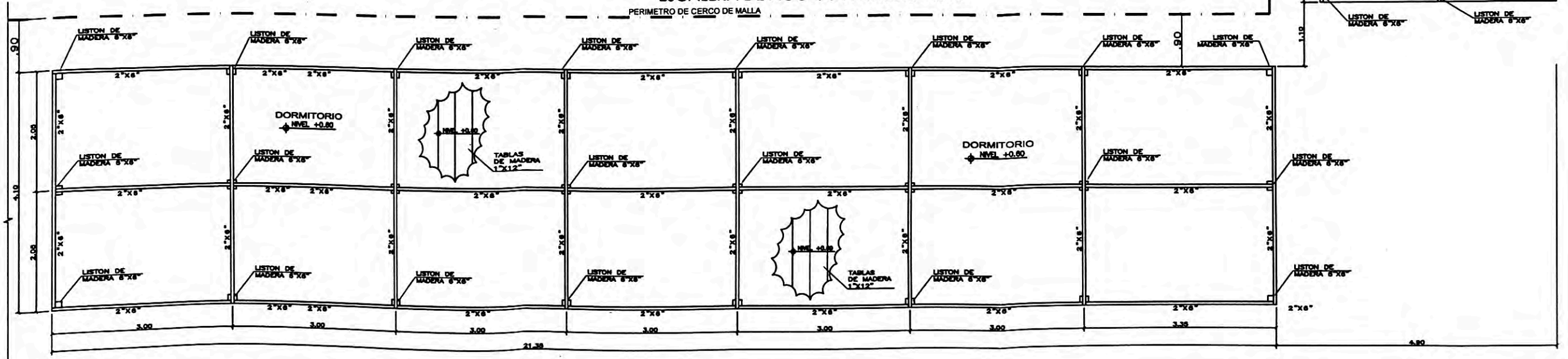
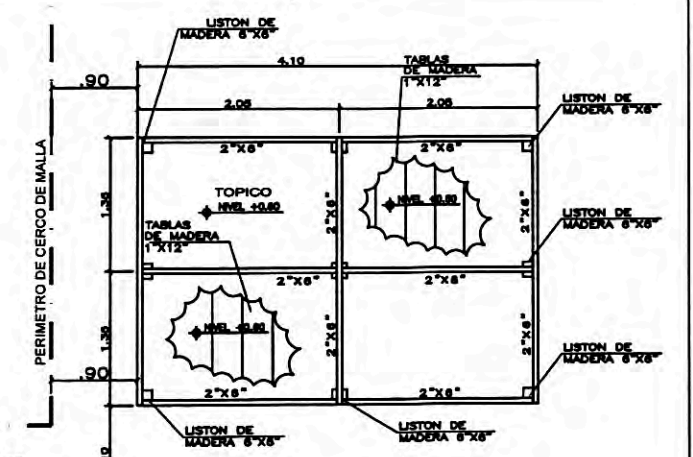
**VISTA FRONTAL DE ESCALONES DE MADERA**  
 AMBIENTES: A +0.60m.



**VISTA LATERAL DE ESCALONES DE MADERA**  
 AMBIENTES: A +0.60m.



**ISOMETRICO**  
 ESCALERA DE ACCESO A NIVELES +0.60



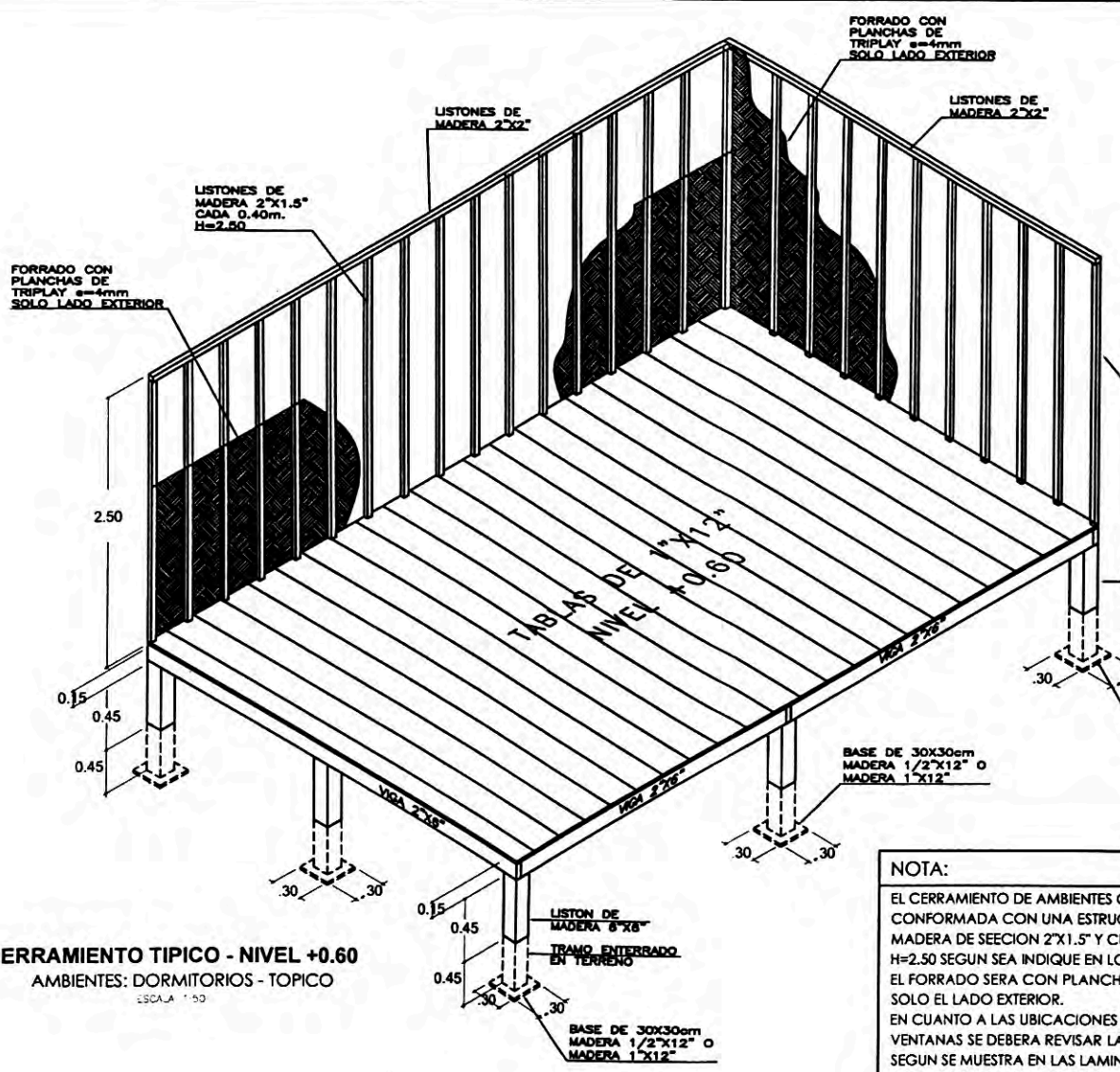
**ESTRUCTURA DE PISO**  
 AMBIENTES: DORMITORIOS Y TOPICO

ESCALA 1:75

REVISION:  
**02**

NÚMERO DE LAMINA:  
**C-01**

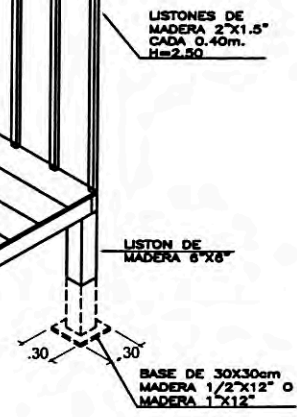




**CERRAMIENTO TIPICO - NIVEL +0.60**  
 AMBIENTES: DORMITORIOS - TOPICO  
 ESCALA 1:50

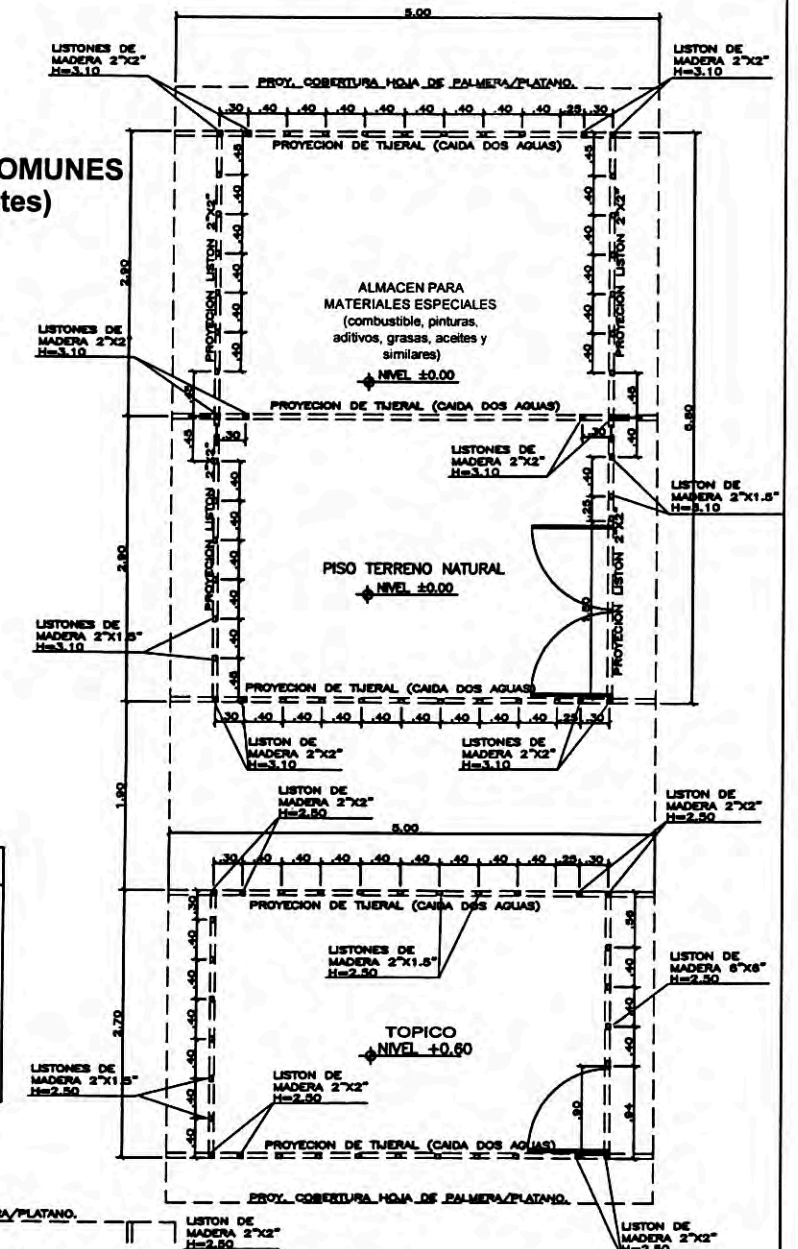
**PLANTA CERRAMIENTO**  
**ALMACENAMIENTOS PARA MATERIALES COMUNES**  
 (combustible, pinturas, aditivos, grasas, aceites)

ESCALA 1:75

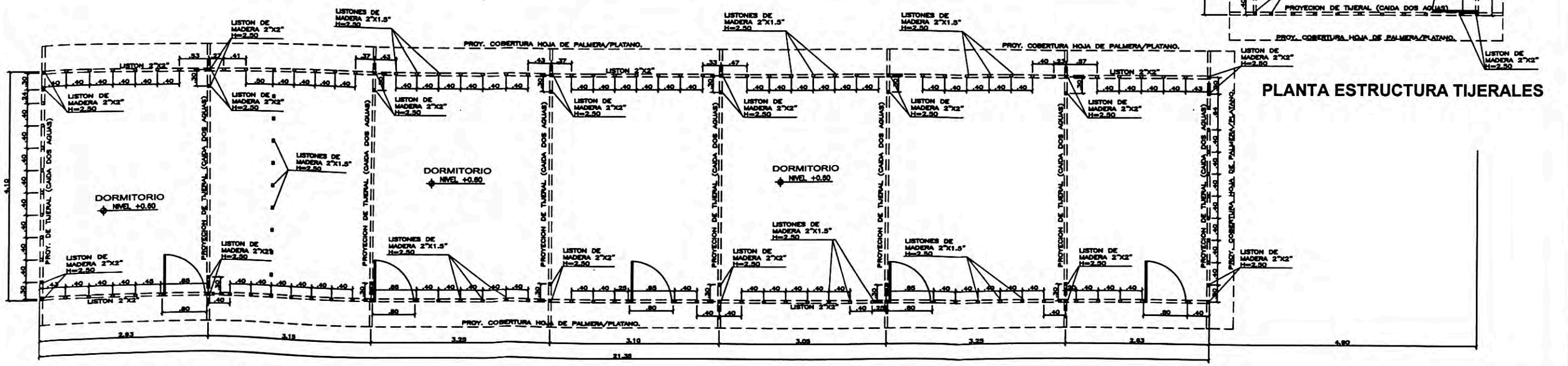


**NOTA:**  
 EL CERRAMIENTO DE AMBIENTES O TABIQUERIA ESTARA CONFORMADA CON UNA ESTRUCTURA DE LISTONES DE MADERA DE SECCION 2x1.5" Y CUYA ALTURA SERA DE H=3.10 Y H=2.50 SEGUN SEA INDICADO EN LOS PLANOS.  
 EL FRRADO SERA CON PLANCHAS DE TRIPLAY e=4mm. SOLO EL LADO EXTERIOR.  
 EN CUANTO A LAS UBICACIONES DE LOS VANOS PARA LAS VENTANAS SE DEBERA REVISAR LAS ALTURAS, LARGOS Y ALFEIZER SEGUN SE MUESTRA EN LAS LAMINAS DETALLADAS DE ARQUITECTURA A-04, A-05, A-06

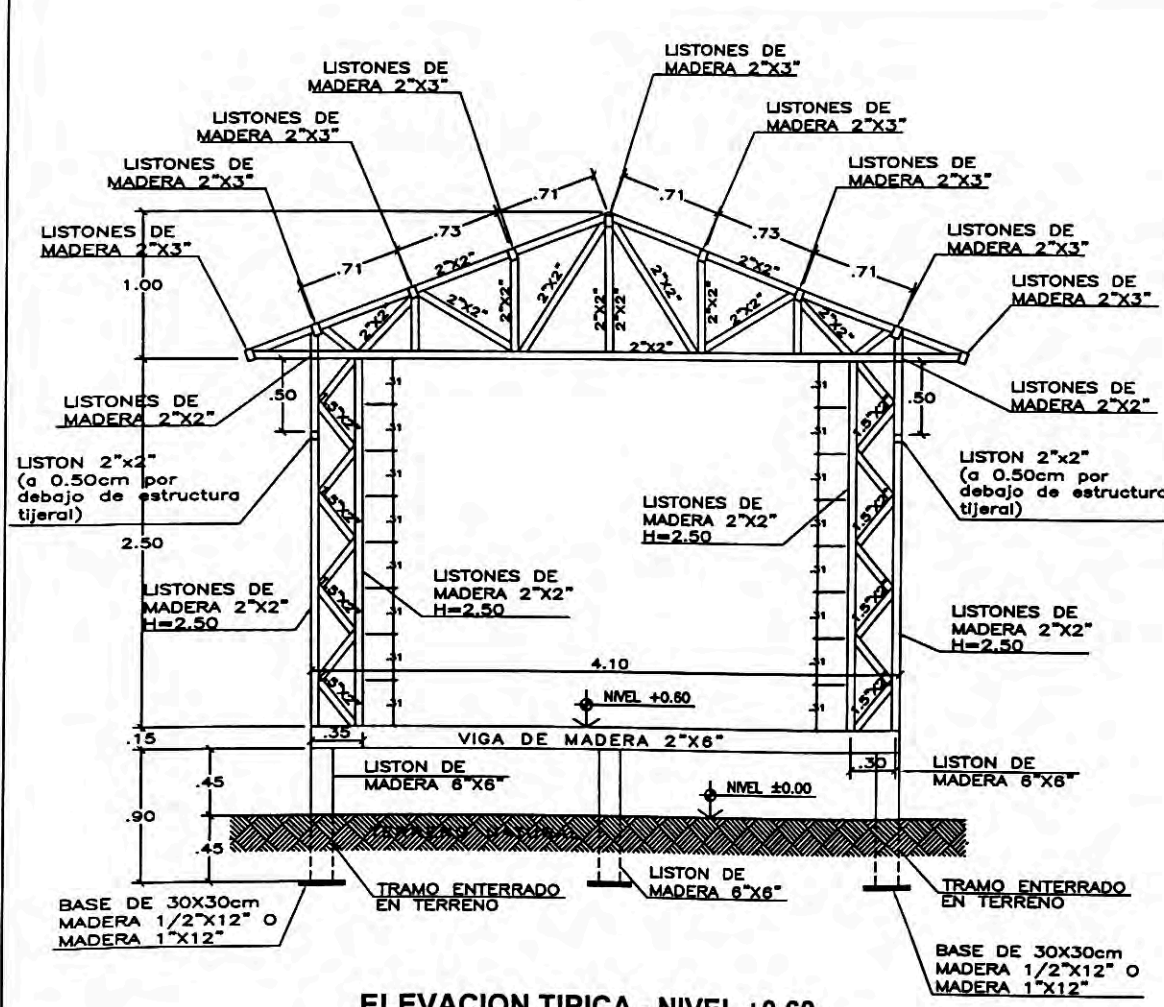
- AMBIENTES CON CERRAMIENTOS:**
- LOS AMBIENTES CON CERRAMIENTO Y QUE LLEVAN INSTALACION DE VENTANAS CON MALLA MOSQUETERO SON LOS SIGUIENTES:
1. DORMITORIOS
  2. S.HH
  3. TOPICO
  4. COCINA
  5. ALMACEN PARA MATERIALES ESPECIALES (combustible, pinturas, aditivos, grasas, aceites)



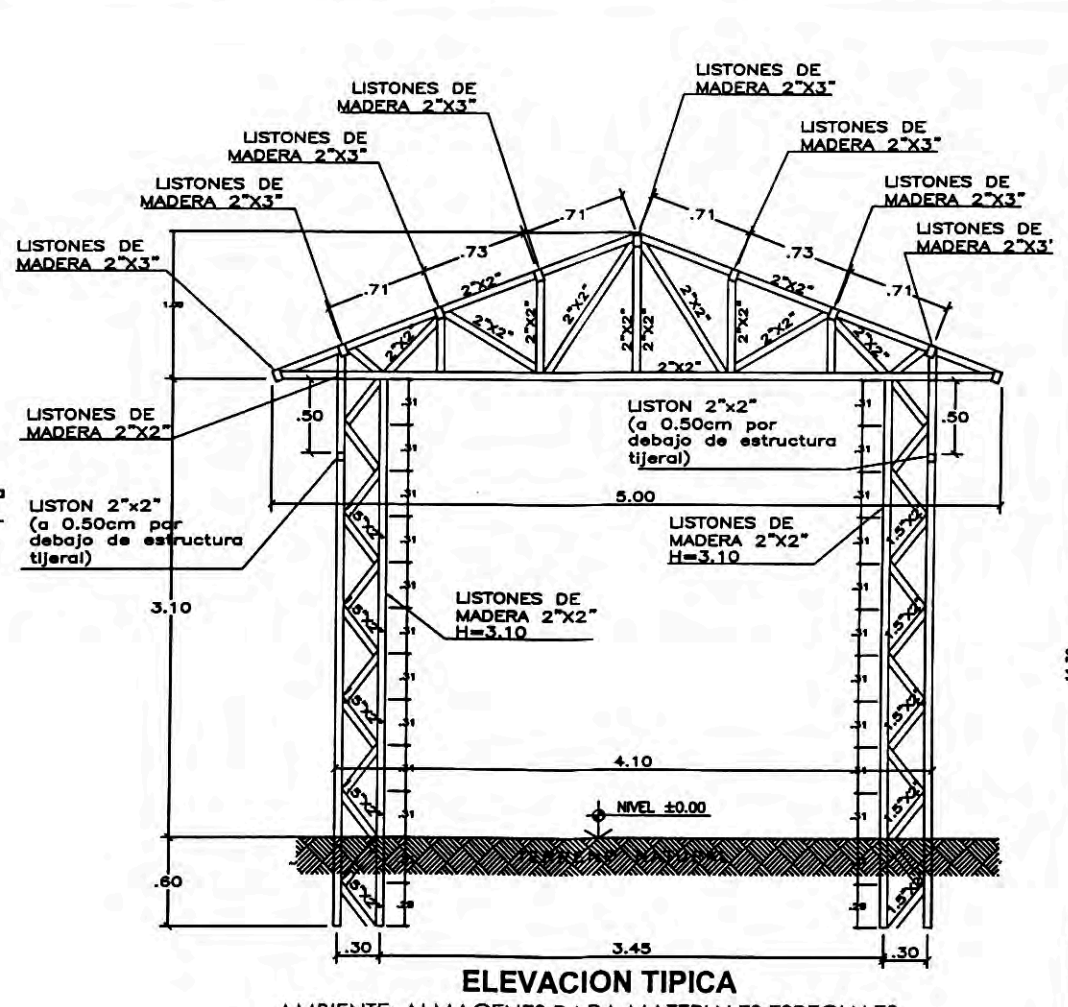
**PLANTA ESTRUCTURA TIJERALES**



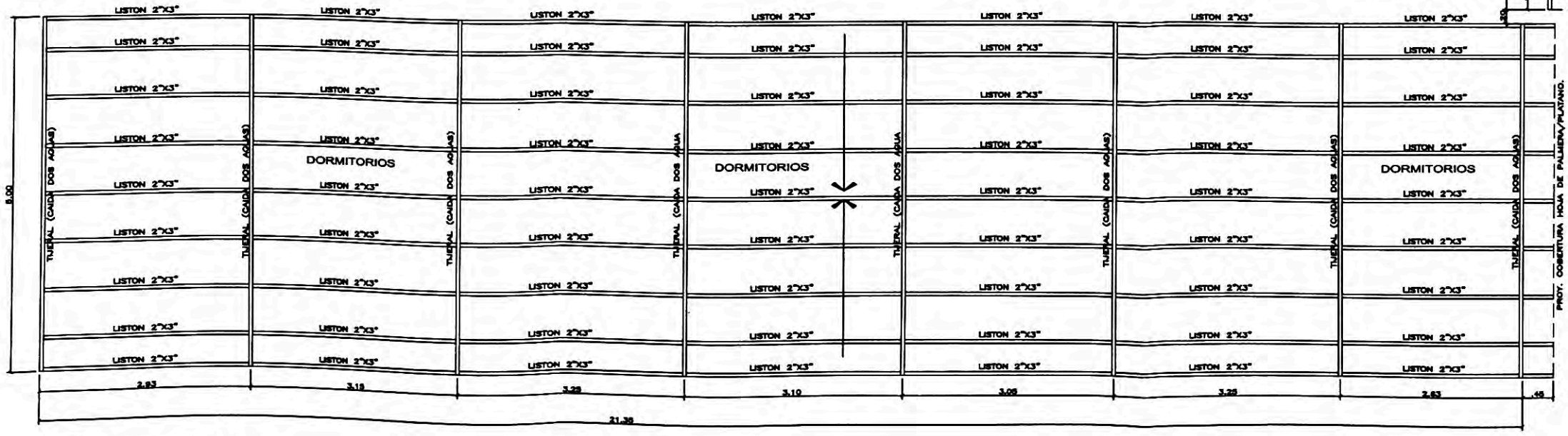
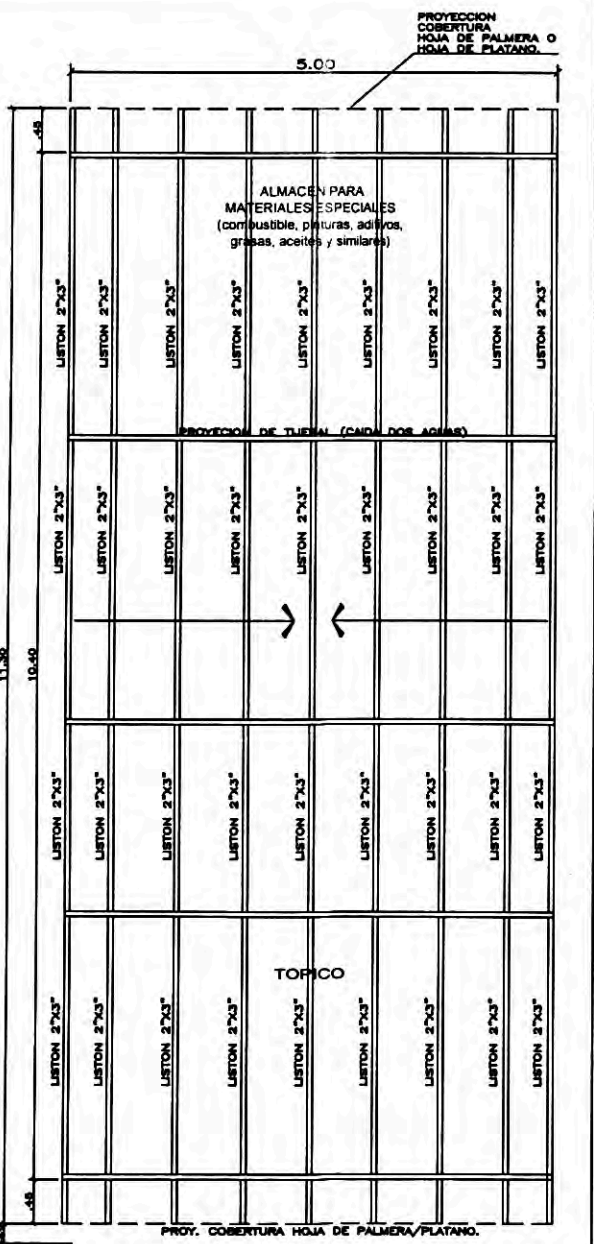
**PLANTA CERRAMIENTO**  
**AMBIENTES: DORMITORIOS - TOPICO**  
 ESCALA 1:75



**ELEVACION TIPICA - NIVEL +0.60**  
 AMBIENTES: DORMITORIOS - TOPICO  
 ESCALA 1:50

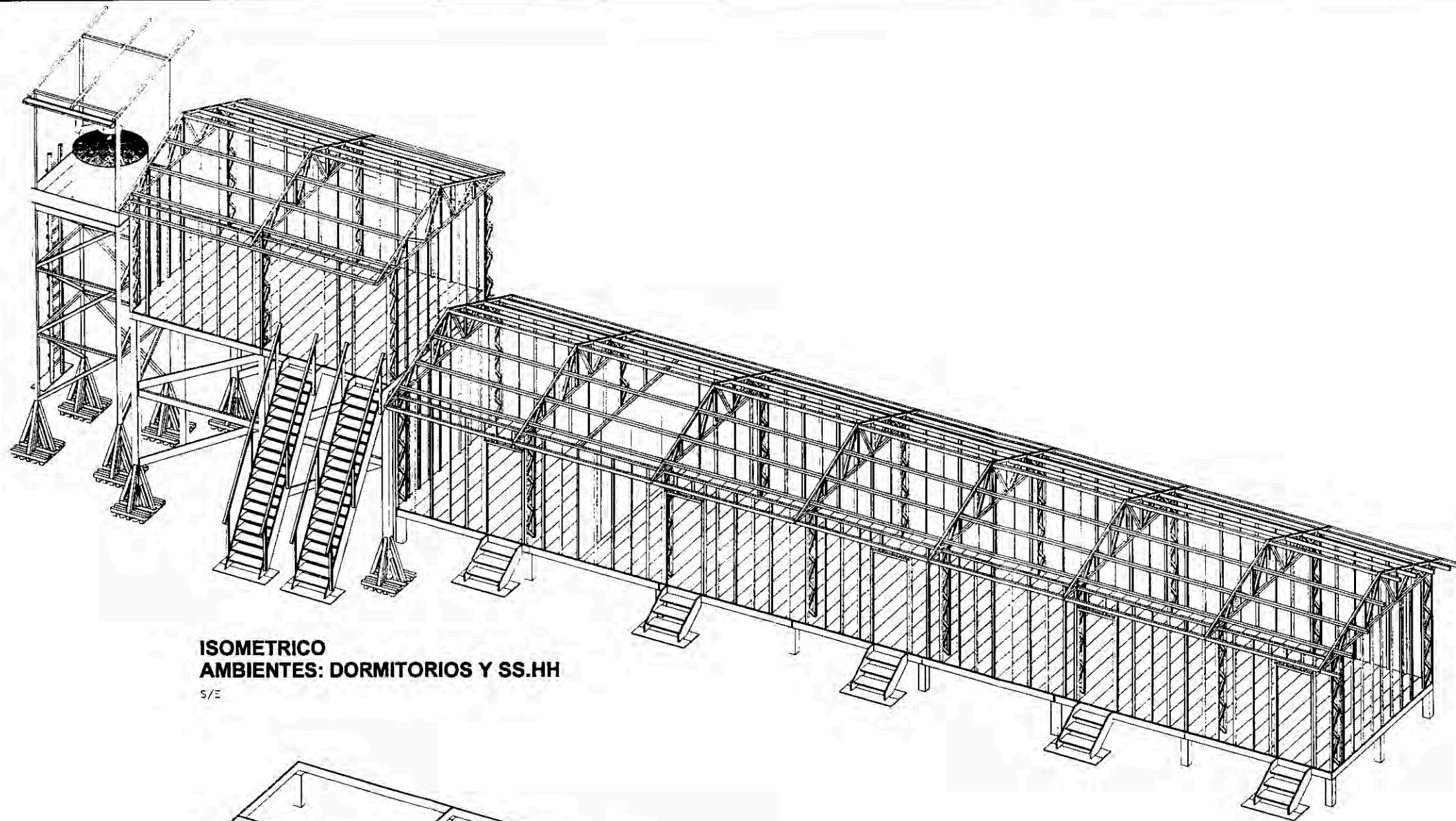


**ELEVACION TIPICA**  
 AMBIENTE: ALMACENES PARA MATERIALES ESPECIALES  
 (combustible, pinturas, aditivos, grasas, aceites y similares)  
 ESCALA 1:50



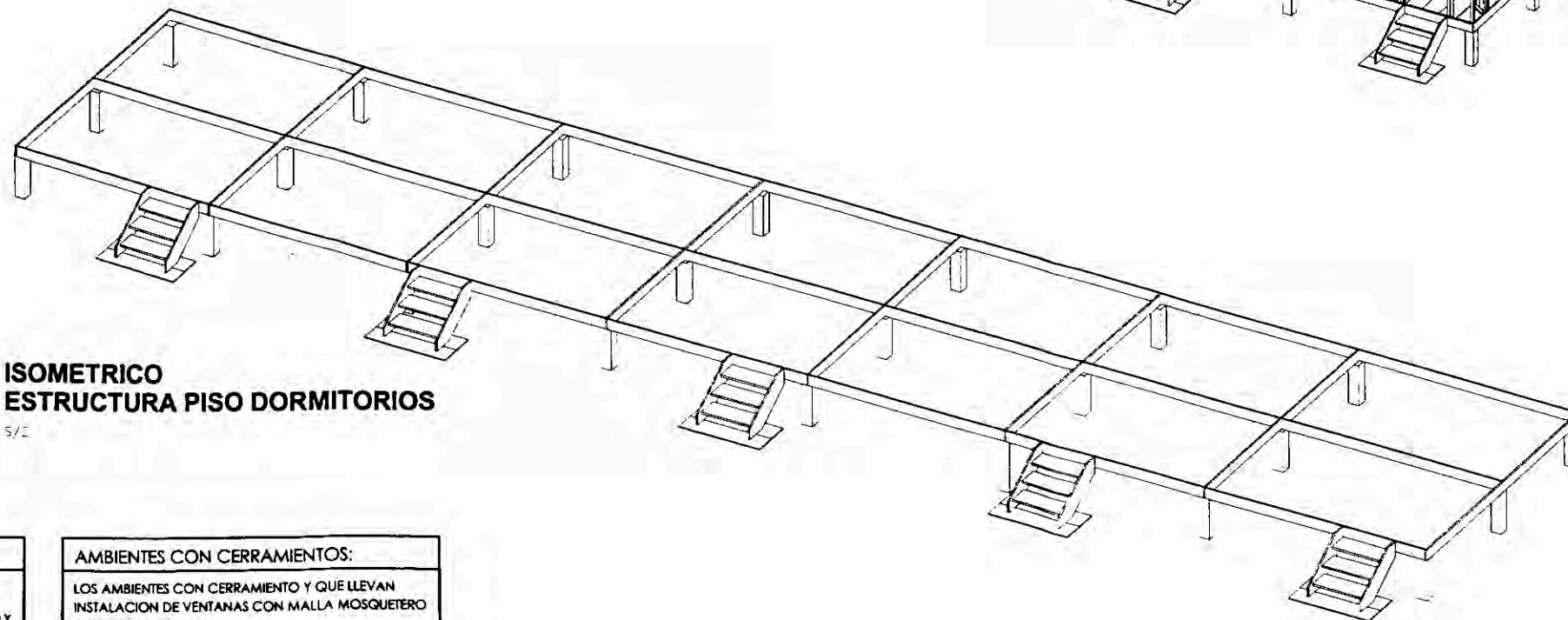
**PLANTA TECHO TIJERALES**  
 AMBIENTES: DORMITORIOS - TOPICO  
 ALMACENAMIENTOS PARA MATERIALES ESPECIALES (combustible, pinturas, aditivos, grasas, aceites y similares)  
 ESCALA 1:50





**ISOMETRICO  
AMBIENTES: DORMITORIOS Y SS.HH**

5/2



**ISOMETRICO  
ESTRUCTURA PISO DORMITORIOS**

5/2

**NOTA:**

EL CERRAMIENTO DE AMBIENTES O TABIQUERIA ESTARA CONFORMADA CON UNA ESTRUCTURA DE LISTONES DE MADERA DE SECCION 2"x1.5" Y CUYA ALTURA SERA DE H=3.10 Y H=2.50 SEGUN SEA INDICADO EN LOS PLANOS. EL FORRADO SERA CON PLANCHAS DE TRIPLAY e=4mm. SOLO EL LADO EXTERIOR. EN CUANTO A LAS UBICACIONES DE LOS VANOS PARA LAS VENTANAS SE DEBERA REVISAR LAS ALTURAS, LARGOS Y ALFEIZER SEGUN SE MUESTRA EN LAS LAMINAS DETALLADAS DE ARQUITECTURA A-04, A-05, A-06

**AMBIENTES CON CERRAMIENTOS:**

LOS AMBIENTES CON CERRAMIENTO Y QUE LLEVAN INSTALACION DE VENTANAS CON MALLA MOSQUETERO SON LOS SIGUIENTES:

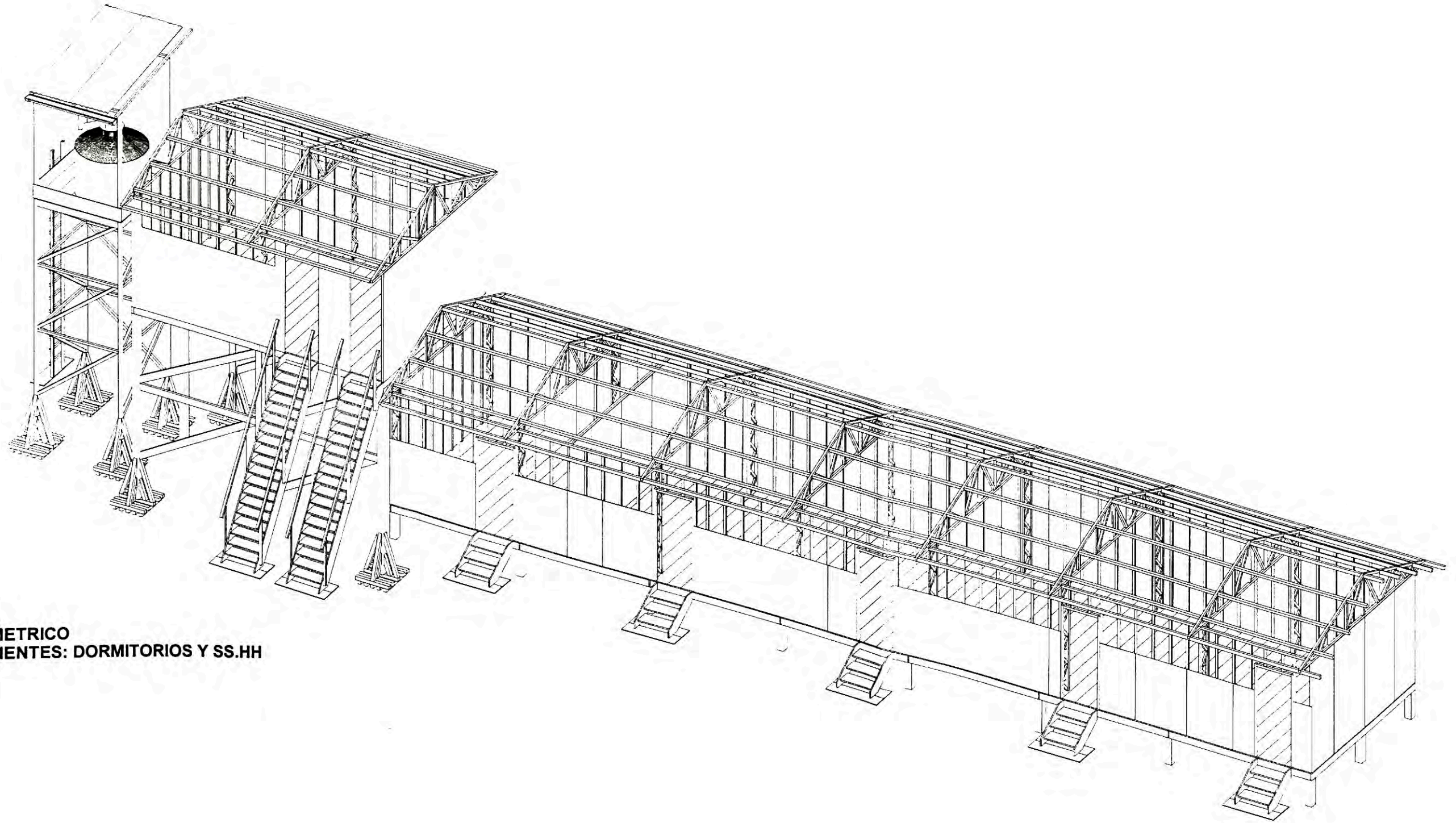
1. DORMITORIOS
2. S.HH
3. TOPICO
4. COCINA
5. ALMACEN PARA MATERIALES ESPECIALES (combustible, pinturas, aditivos, grasas, aceites)

REVISION:  
**02**

NÚMERO DE LAMINA:

**C-04**





**ISOMETRICO  
AMBIENTES: DORMITORIOS Y SS.HH**

3 E

**NOTA:**

EL CERRAMIENTO DE AMBIENTES O TABIQUERIA ESTARA CONFORMADA CON UNA ESTRUCTURA DE LISTONES DE MADERA DE SECCION 2"x1.5" Y CUYA ALTURA SERA DE H=3.10 Y H=2.50 SEGUN SEA INDICADO EN LOS PLANOS. EL FORRADO SERA CON PLANCHAS DE TRIPLAY e=4mm. SOLO EL LADO EXTERIOR.  
EN CUANTO A LAS UBICACIONES DE LOS VANOS PARA LAS VENTANAS SE DEBERA REVISAR LAS ALTURAS, LARGOS Y ALFEIZER SEGUN SE MUESTRA EN LAS LAMINAS DETALLADAS DE ARQUITECTURA A-04, A-05, A-06

**AMBIENTES CON CERRAMIENTOS:**

LOS AMBIENTES CON CERRAMIENTO Y QUE LLEVAN INSTALACION DE VENTANAS CON MALLA MOSQUETERO SON LOS SIGUIENTES:

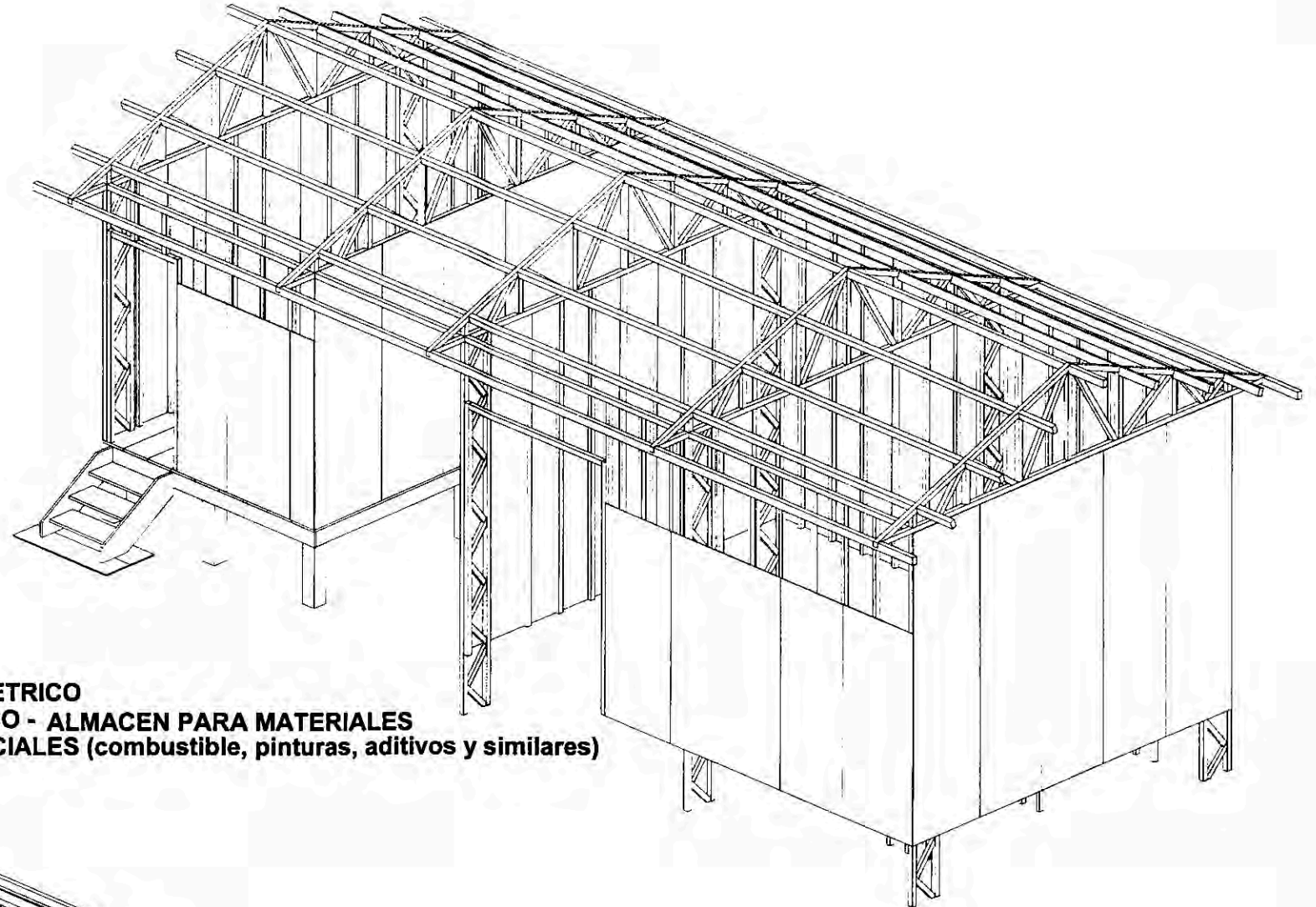
1. DORMITORIOS
2. S.HH
3. TOPICO
4. COCINA
5. ALMACEN PARA MATERIALES ESPECIALES  
(combustible, pinturas, aditivos, grasas, aceites)

REVISION:  
**02**

NÚMERO DE LAMINA:

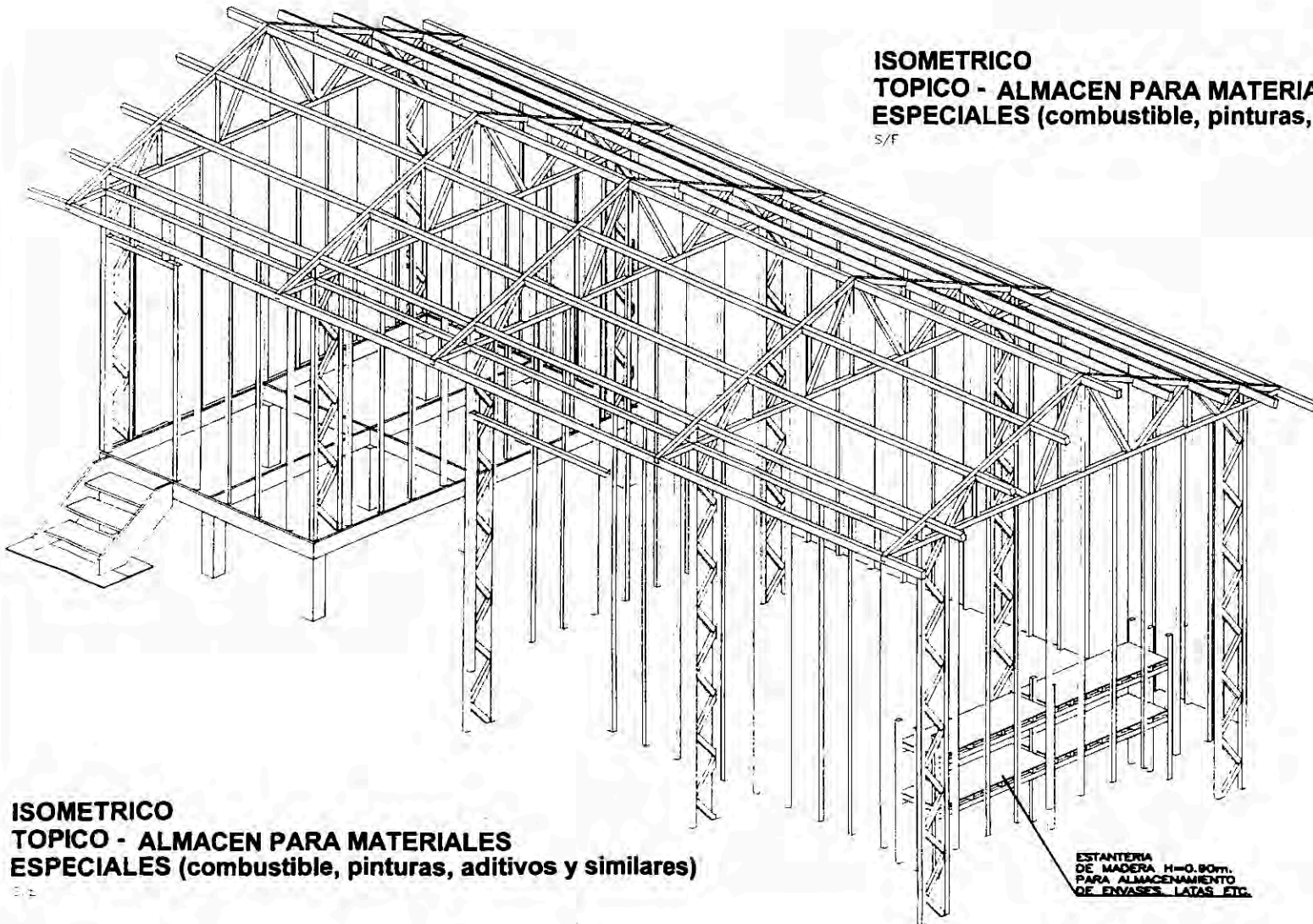
**C-05**





**ISOMETRICO  
TOPICO - ALMACEN PARA MATERIALES  
ESPECIALES (combustible, pinturas, aditivos y similares)**

S/F



**ISOMETRICO  
TOPICO - ALMACEN PARA MATERIALES  
ESPECIALES (combustible, pinturas, aditivos y similares)**

ESTANTERIA  
DE MADERA H=0.80m.  
PARA ALMACENAMIENTO  
DE ENVASES, LATAS, ETC.

**NOTA:**

EL CERRAMIENTO DE AMBIENTES O TABIQUERIA ESTARA CONFORMADA CON UNA ESTRUCTURA DE LISTONES DE MADERA DE SECCION 2"x1.5" Y CUYA ALTURA SERA DE H=3.10 Y H=2.50 SEGUN SEA INDICADO EN LOS PLANOS.  
EL FORRADO SERA CON PLANCHAS DE TRIPLAY e=4mm. SOLO EL LADO EXTERIOR.  
EN CUANTO A LAS UBICACIONES DE LOS VANOS PARA LAS VENTANAS SE DEBERA REVISAR LAS ALTURAS, LARGOS Y ALFEIZER SEGUN SE MUESTRA EN LAS LAMINAS DETALLADAS DE ARQUITECTURA A-04, A-05, A-06

**AMBIENTES CON CERRAMIENTOS:**

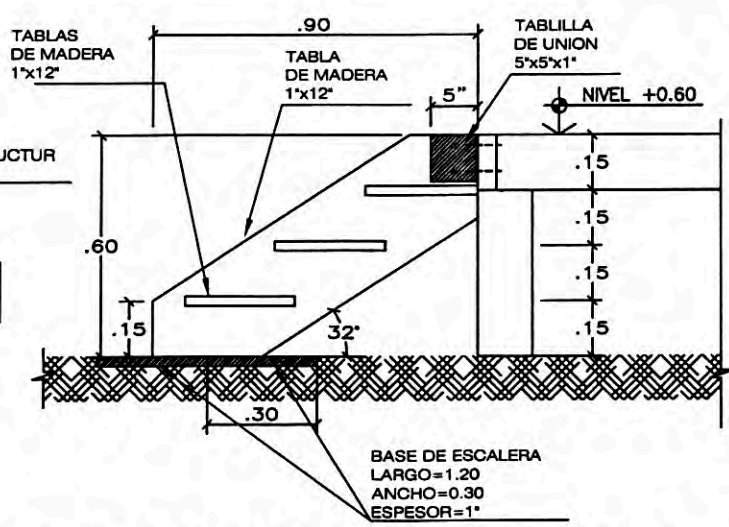
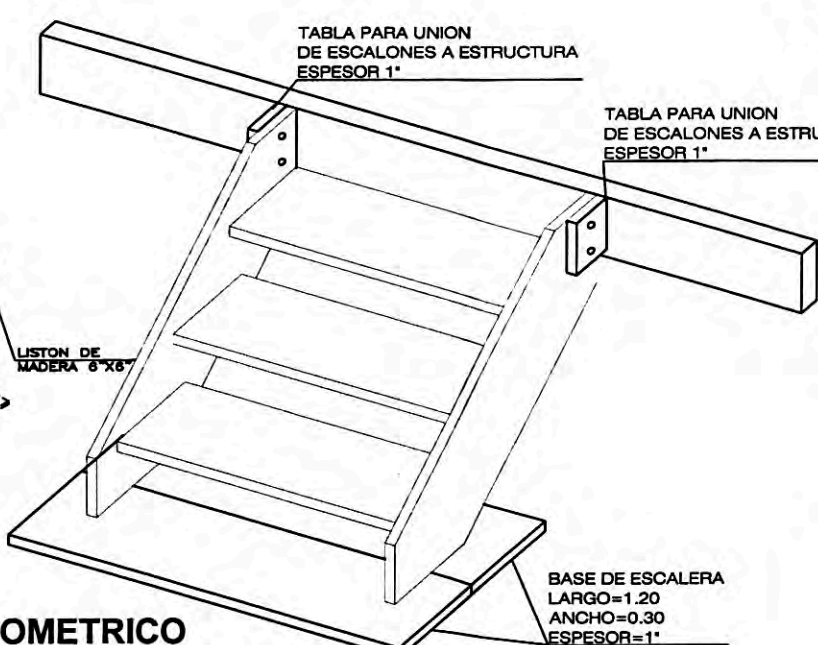
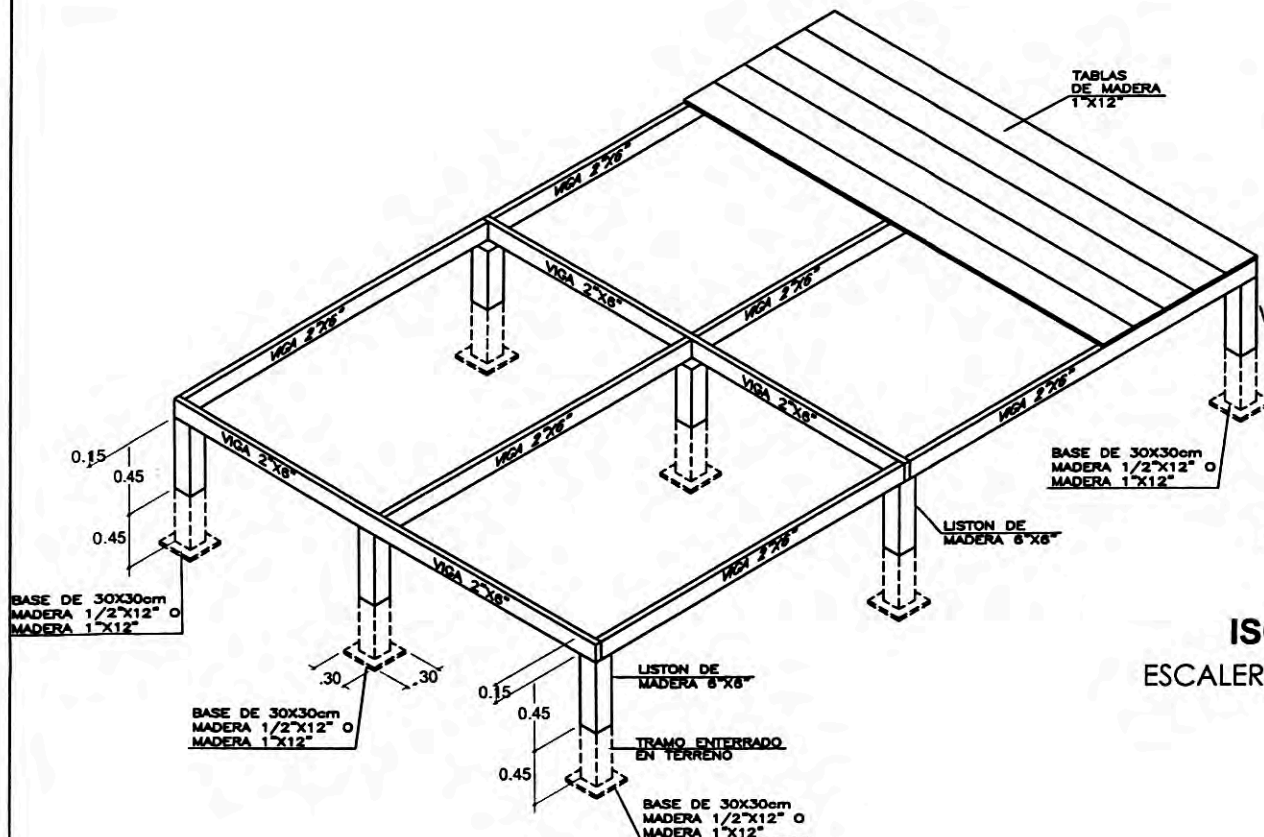
LOS AMBIENTES CON CERRAMIENTO Y QUE LLEVAN INSTALACION DE VENTANAS CON MALLA MOSQUETERO SON LOS SIGUIENTES:

1. DORMITORIOS
2. S.HH
3. TOPICO
4. COCINA
5. ALMACEN PARA MATERIALES ESPECIALES (combustible, pinturas, aditivos, grasas, aceites)

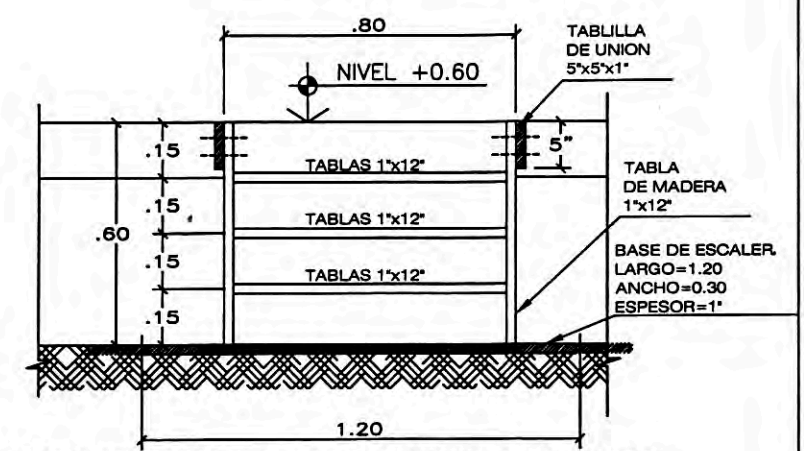
REVISION:  
**02**

NÚMERO DE LAMINA:

**C-06**



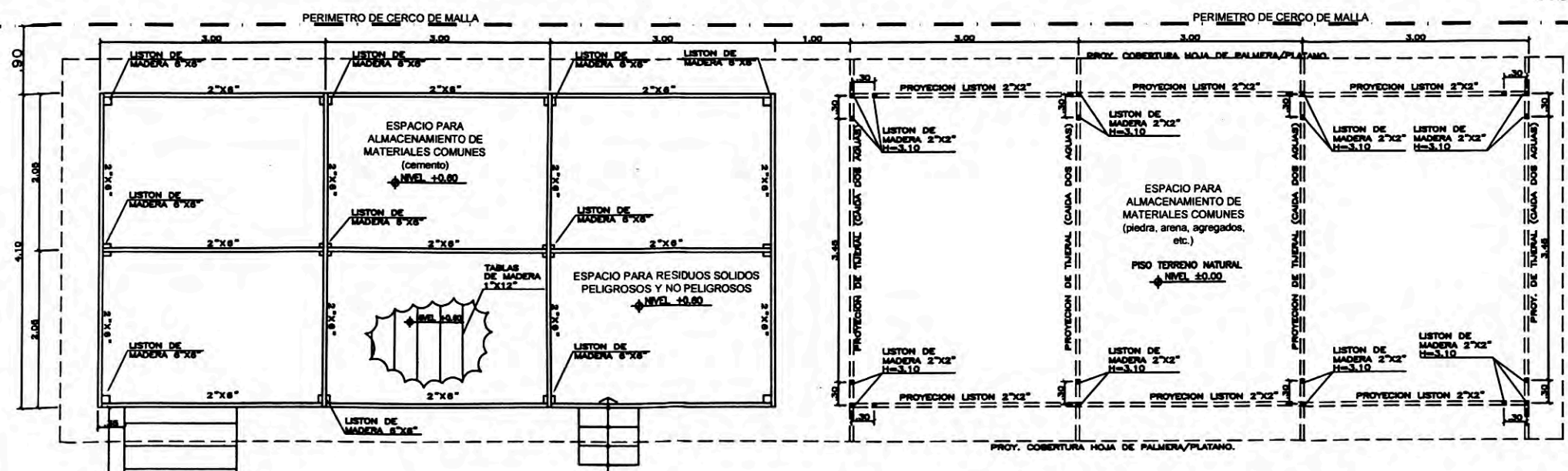
**VISTA LATERAL DE ESCALONES DE MADERA**  
 AMBIENTES: A +0.60m.



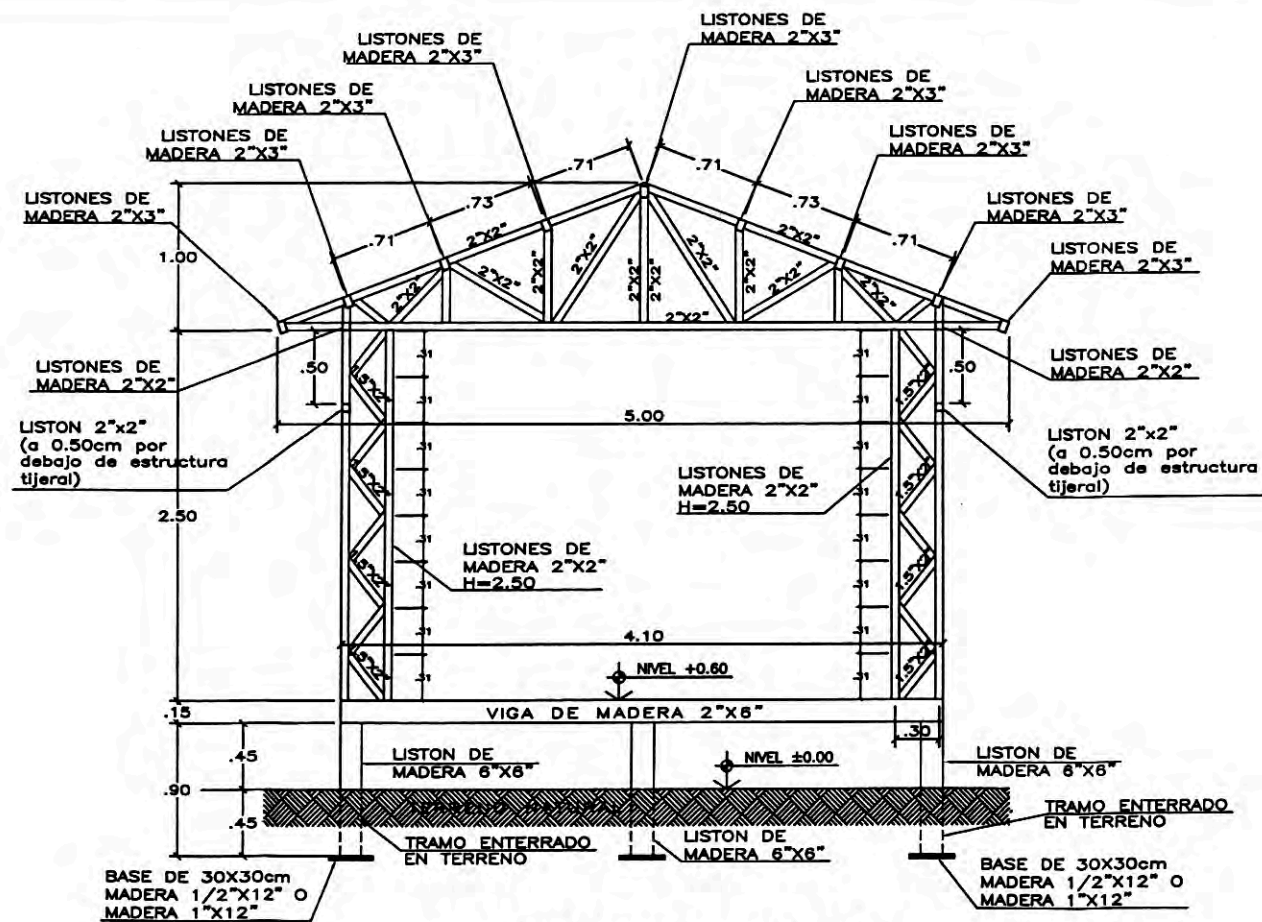
**VISTA FRONTAL DE ESCALONES DE MADERA**  
 AMBIENTES: A +0.60m.

**ISOMETRICO**  
 ESCALERA DE ACCESO A NIVELES +0.60

**ISOMETRICO TIPICO - NIVEL +0.60**  
 AMBIENTES: ALMACENAMIENTO DE MATERIALES COMUNES (cemento)  
 AMBIENTES: ESPACIO PARA RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS  
 S/E

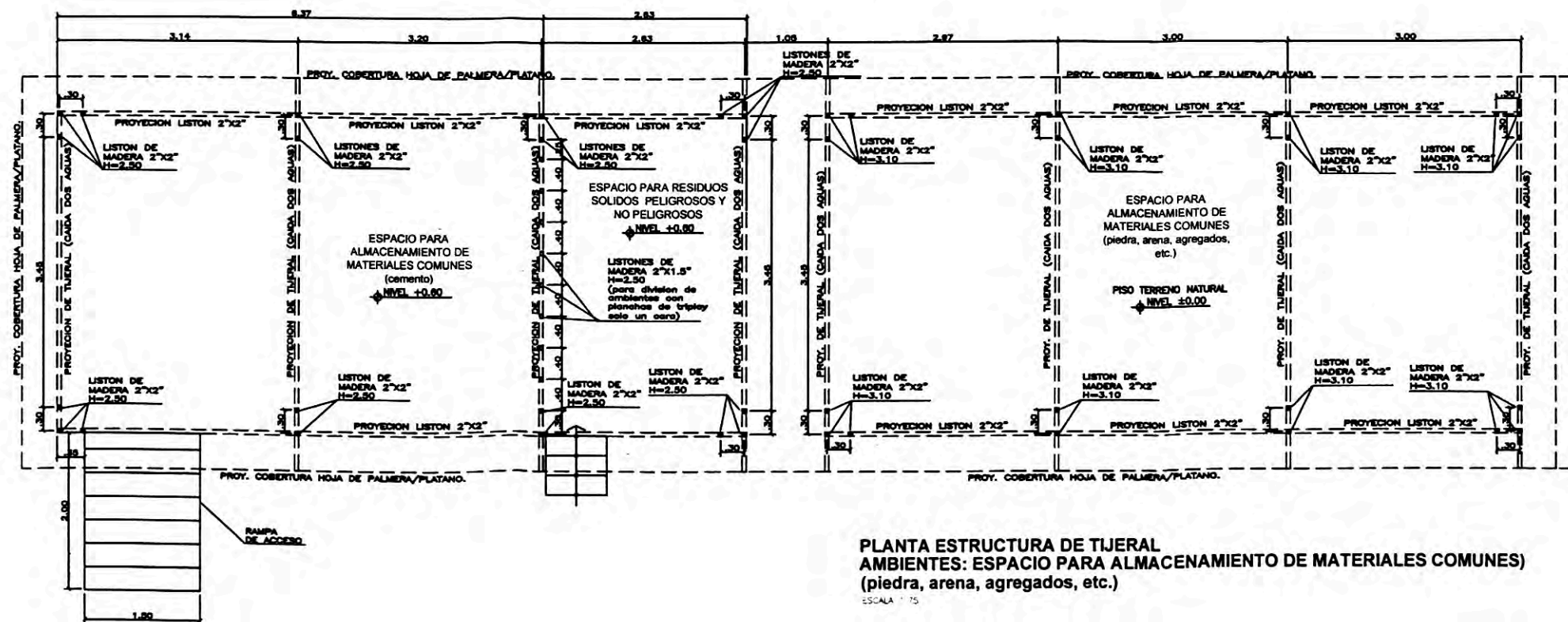


**ESTRUCTURA DE PISO**  
 AMBIENTES: ALMACENAMIENTOS PARA MATERIALES COMUNES (cemento)  
 ESPACIO PARA RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS  
 ALMACENAMIENTOS PARA MATERIALES COMUNES (piedra, arena, agregados, etc.)  
 ESCALA: 1/75



**ELEVACION TIPICA - NIVEL +0.60**  
 AMBIENTE: ESPACIO PARA ALMACENAMIENTO DE MATERIALES COMUNES (cemento)  
 ESPACIO PARA RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

ESCALA 1:50



**PLANTA ESTRUCTURA DE TJERAL**  
 AMBIENTES: ESPACIO PARA ALMACENAMIENTO DE MATERIALES COMUNES)  
 (piedra, arena, agregados, etc.)

ESCALA 1:75

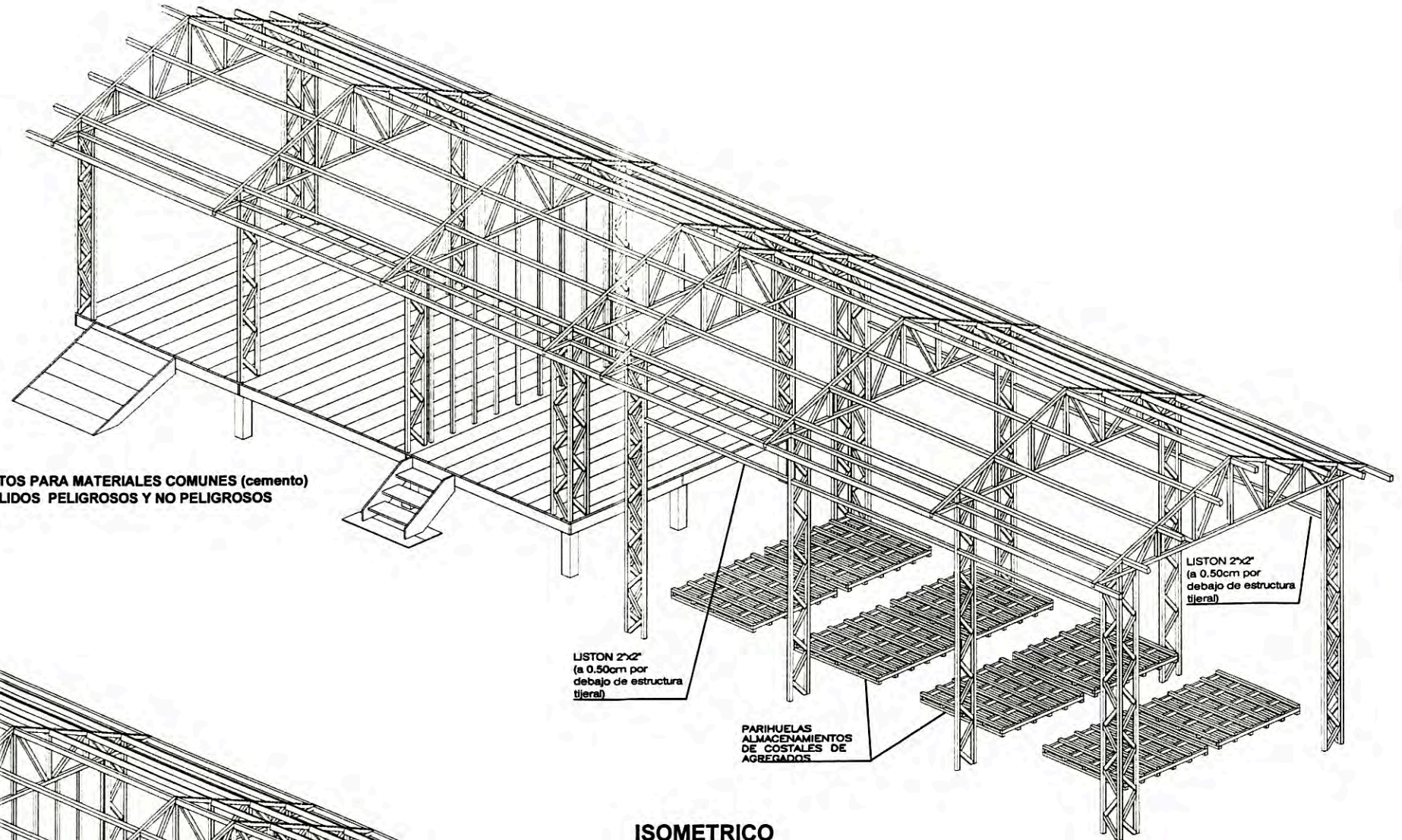
**PLANTA ESTRUCTURA DE TJERAL**  
 AMBIENTES: ALMACENAMIENTOS PARA MATERIALES COMUNES (cemento)  
 ESPACIO PARA RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

ESCALA 1:75



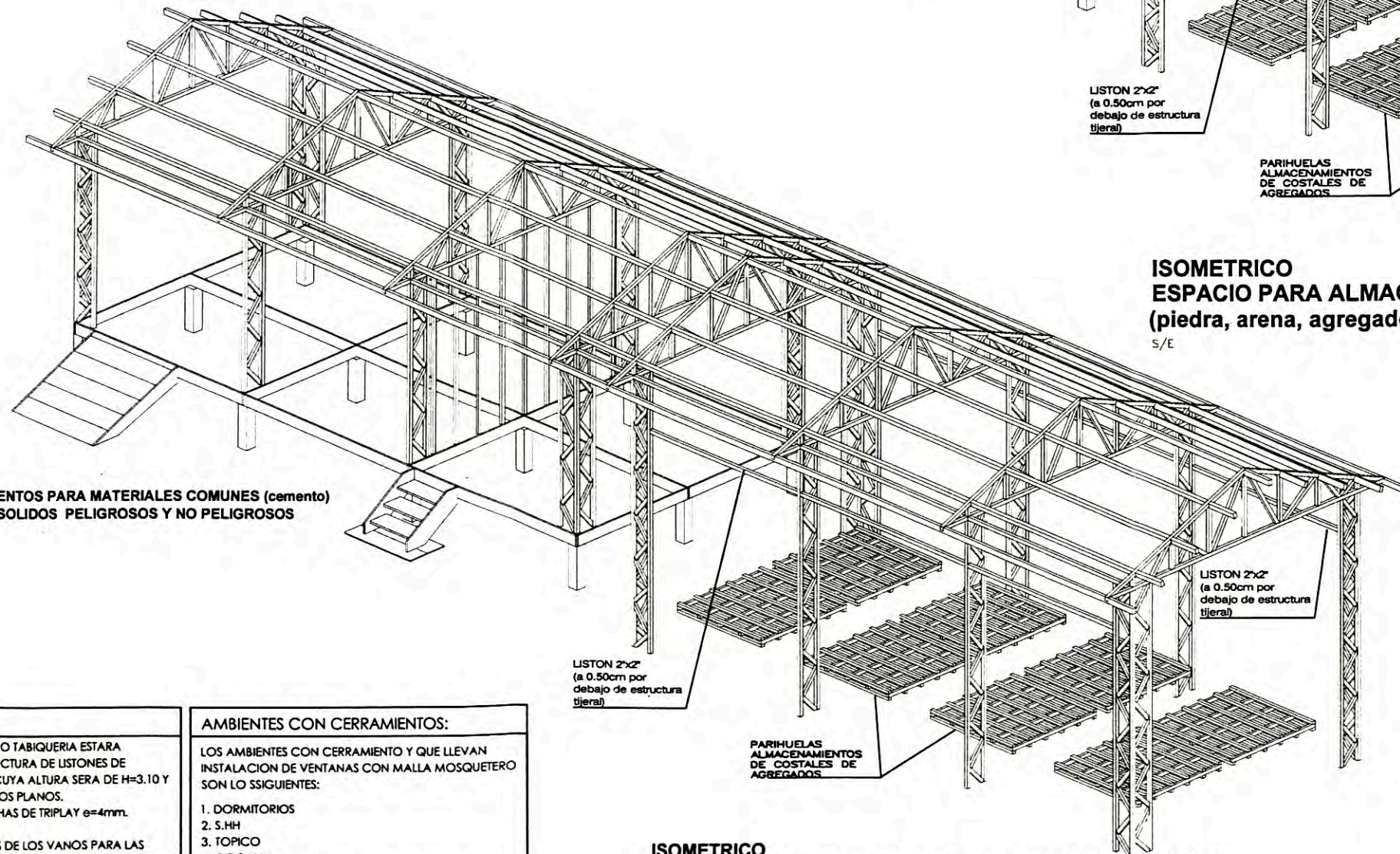






**ISOMETRICO**

AMBIENTES: ALMACENAMIENTOS PARA MATERIALES COMUNES (cemento)  
 ESPACIO PARA RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS  
 S/E



**ISOMETRICO  
 ESPACIO PARA ALMACENAMIENTO DE MATERIALES COMUNES)  
 (piedra, arena, agregados, etc.)**

S/E

**ISOMETRICO**

AMBIENTES: ALMACENAMIENTOS PARA MATERIALES COMUNES (cemento)  
 ESPACIO PARA RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS  
 S/E

**NOTA:**

EL CERRAMIENTO DE AMBIENTES O TABIQUERIA ESTARA CONFORMADA CON UNA ESTRUCTURA DE LISTONES DE MADERA DE SECCION 2"x1.5" Y CUYA ALTURA SERA DE H=3.10 Y H=2.50 SEGUN SEA INDIQUE EN LOS PLANOS. SOLO EL LADO EXTERIOR. EL FORRADO SERA CON PLANCHAS DE TRIPLAY e=4mm. EN CUANTO A LAS UBICACIONES DE LOS VANOS PARA LAS VENTANAS SE DEBERA REVISAR LAS ALTURAS, LARGOS Y ALFEIZER SEGUN SE MUESTRA EN LAS LAMINAS DETALLADAS DE ARQUITECTURA A-04.A-05.A-06

**AMBIENTES CON CERRAMIENTOS:**

LOS AMBIENTES CON CERRAMIENTO Y QUE LLEVAN INSTALACION DE VENTANAS CON MALLA MOSQUETERO SON LO SIGUIENTES:

1. DORMITORIOS
2. S.HH
3. TOPICO
4. COCINA
5. ALMACEN PARA MATERIALES ESPECIALES (combustible, pinturas, aditivos, grasas, aceites)

**ISOMETRICO  
 ESPACIO PARA ALMACENAMIENTO DE MATERIALES COMUNES)  
 (piedra, arena, agregados, etc.)**

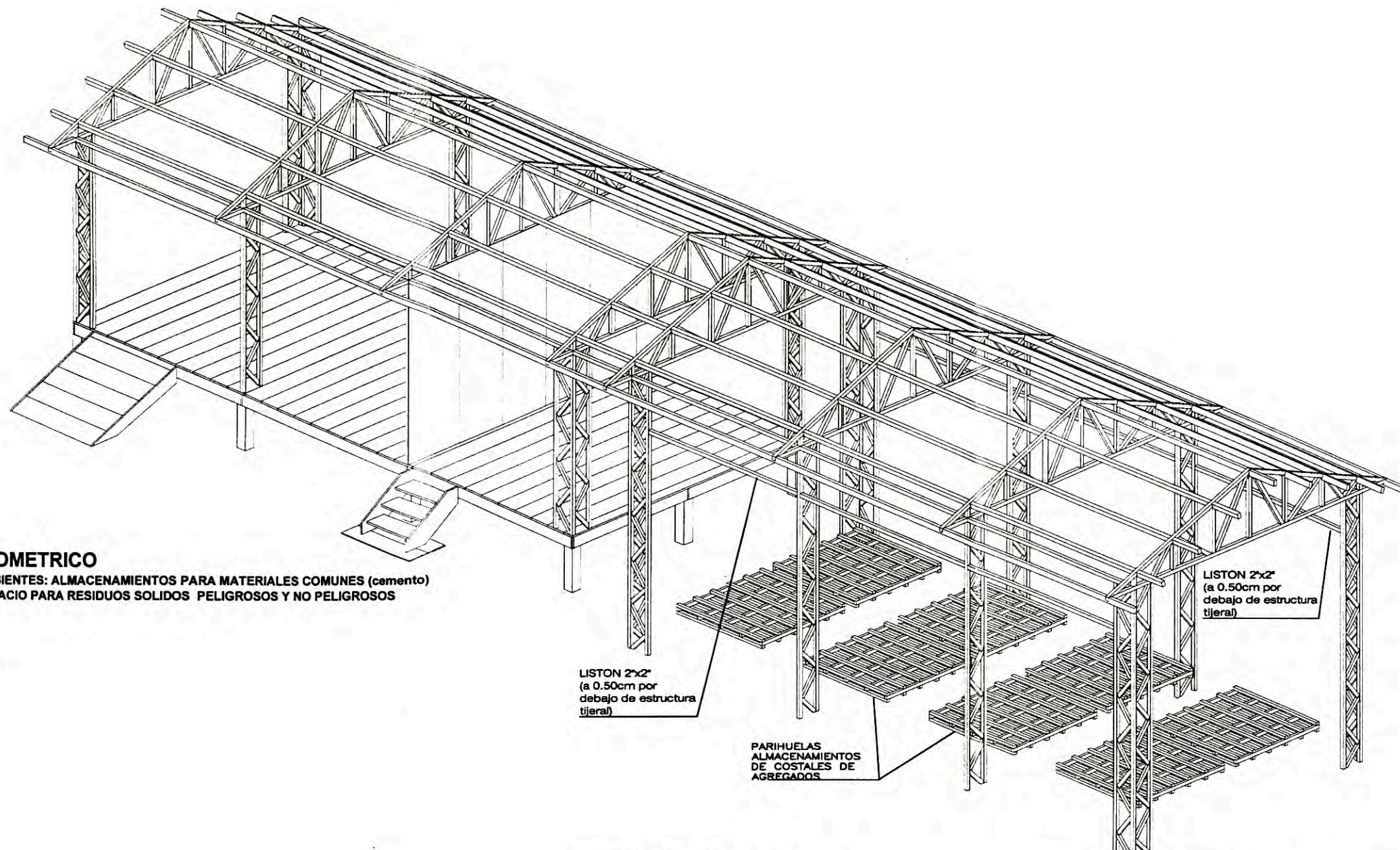
S/E

NÚMERO DE LAMINA:

**C-10**

REVISION:  
**02**





**ISOMETRICO**

AMBIENTES: ALMACENAMIENTOS PARA MATERIALES COMUNES (cemento)  
 ESPACIO PARA RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS  
 S/E

LISTON 2"x2"  
 (a 0.50cm por  
 debajo de estructura  
 tijera)

LISTON 2"x2"  
 (a 0.50cm por  
 debajo de estructura  
 tijera)

PARIHUELAS  
 ALMACENAMIENTOS  
 DE COSTALES DE  
 AGREGADOS

**ISOMETRICO**

AMBIENTES: AMBIENTES: ESPACIO PARA ALMACENAMIENTO DE MATERIALES COMUNES)  
 (piedra, arena, agregados, etc.)  
 S/E

**NOTA:**

EL CERRAMIENTO DE AMBIENTES O TABIQUERIA ESTARA CONFORMADA CON UNA ESTRUCTURA DE LISTONES DE MADERA DE SECCION 2"x1.5" Y CUYA ALTURA SERA DE H=3.10 Y H=2.50 SEGUN SEA INDIQUE EN LOS PLANOS. EL FORRADO SERA CON PLANCHAS DE TRIPLAY e=4mm. SOLO EL LADO EXTERIOR. EN CUANTO A LAS UBICACIONES DE LOS VANOS PARA LAS VENTANAS SE DEBERA REVISAR LAS ALTURAS, LARGOS Y ALFEIZER SEGUN SE MUESTRA EN LAS LAMINAS DETALLADAS DE ARQUITECTURA A-04.A-05.A-06

**AMBIENTES CON CERRAMIENTOS:**

LOS AMBIENTES CON CERRAMIENTO Y QUE LLEVAN INSTALACION DE VENTANAS CON MALLA MOSQUETERO SON LOS SIGUIENTES:

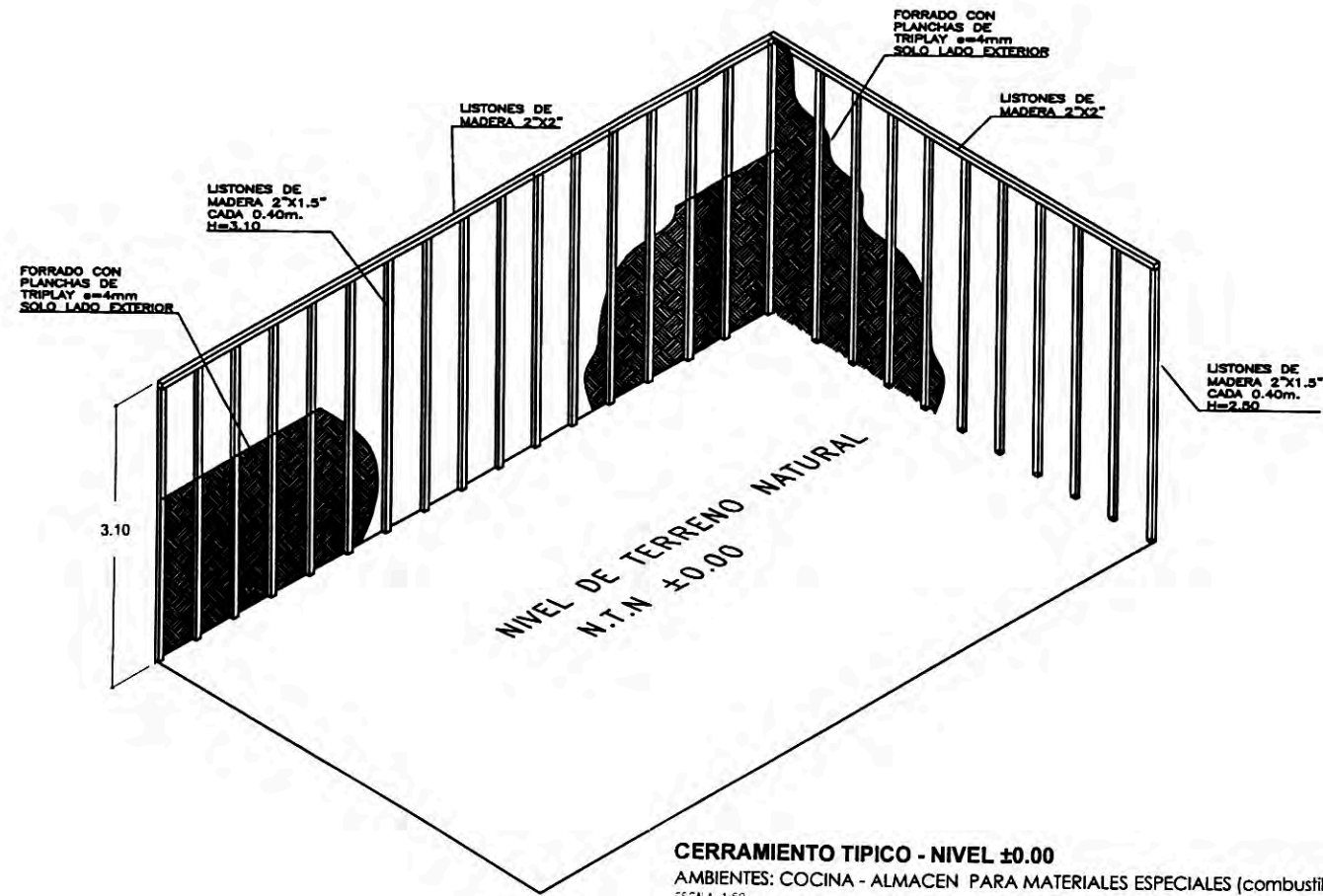
1. DORMITORIOS
2. S.HH
3. TOPICO
4. COCINA
5. ALMACEN PARA MATERIALES ESPECIALES  
 (combustible, pinturas, aditivos, grasas, aceites)

REVISION:  
**02**

NÚMERO DE LAMINA:

**C-11**





**CERRAMIENTO TIPICO - NIVEL ±0.00**

AMBIENTES: COCINA - ALMACEN PARA MATERIALES ESPECIALES (combustible, grasas, aceites)

ESCALA 1:50

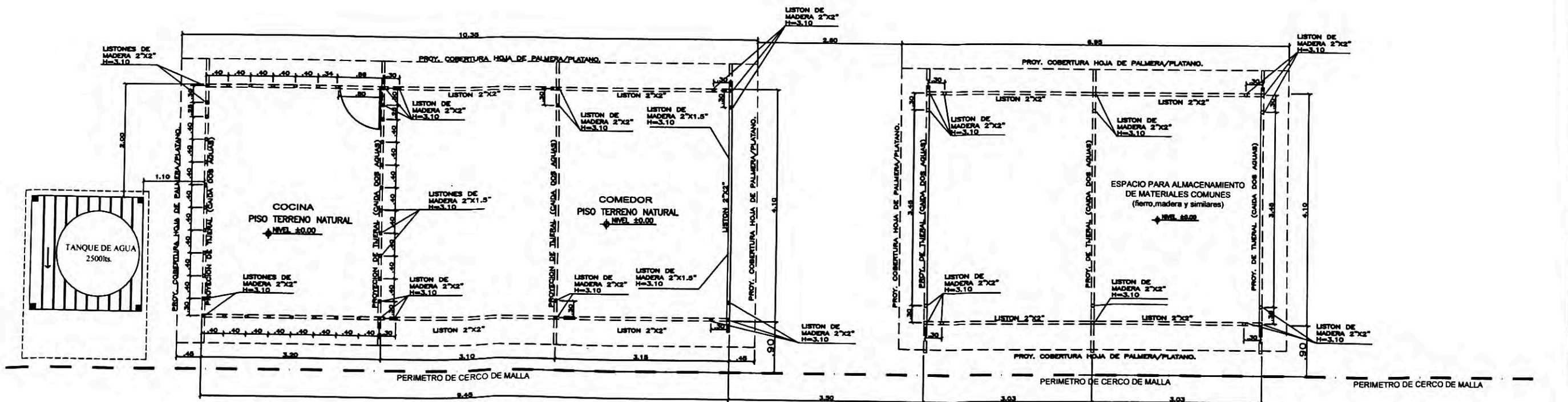
**NOTA:**

EL CERRAMIENTO DE AMBIENTES O TABIQUERIA ESTARA CONFORMADA CON UNA ESTRUCTURA DE LISTONES DE MADERA DE SECCION 2"x1.5" Y CUYA ALTURA SERA DE H=3.10 Y H=2.50 SEGUN SEA INDICADO EN LOS PLANOS.  
EL FORRADO SERA CON PLANCHAS DE TRIPLAY e=4mm. SOLO EL LADO EXTERIOR.  
EN CUANTO A LAS UBICACIONES DE LOS VANOS PARA LAS VENTANAS SE DEBERA REVISAR LAS ALTURAS, LARGOS Y ALFEIZER SEGUN SE MUESTRA EN LAS LAMINAS DETALLADAS DE ARQUITECTURA A-04.A-05.A-06

**AMBIENTES CON CERRAMIENTOS:**

LOS AMBIENTES CON CERRAMIENTO Y QUE LLEVAN INSTALACION DE VENTANAS CON MALLA MOSQUETERO SON LOS SIGUIENTES:

1. DORMITORIOS
2. S.HH
3. TOPICO
4. COCINA
5. ALMACEN PARA MATERIALES ESPECIALES (combustible, pinturas, aditivos, grasas, aceites)



**PLANTA CERRAMIENTO  
AMBIENTES: COCINA**

ESCALA 1:75

**PLANTA ESTRUCTURA DE TIJERAL  
AMBIENTES: COMEDOR**

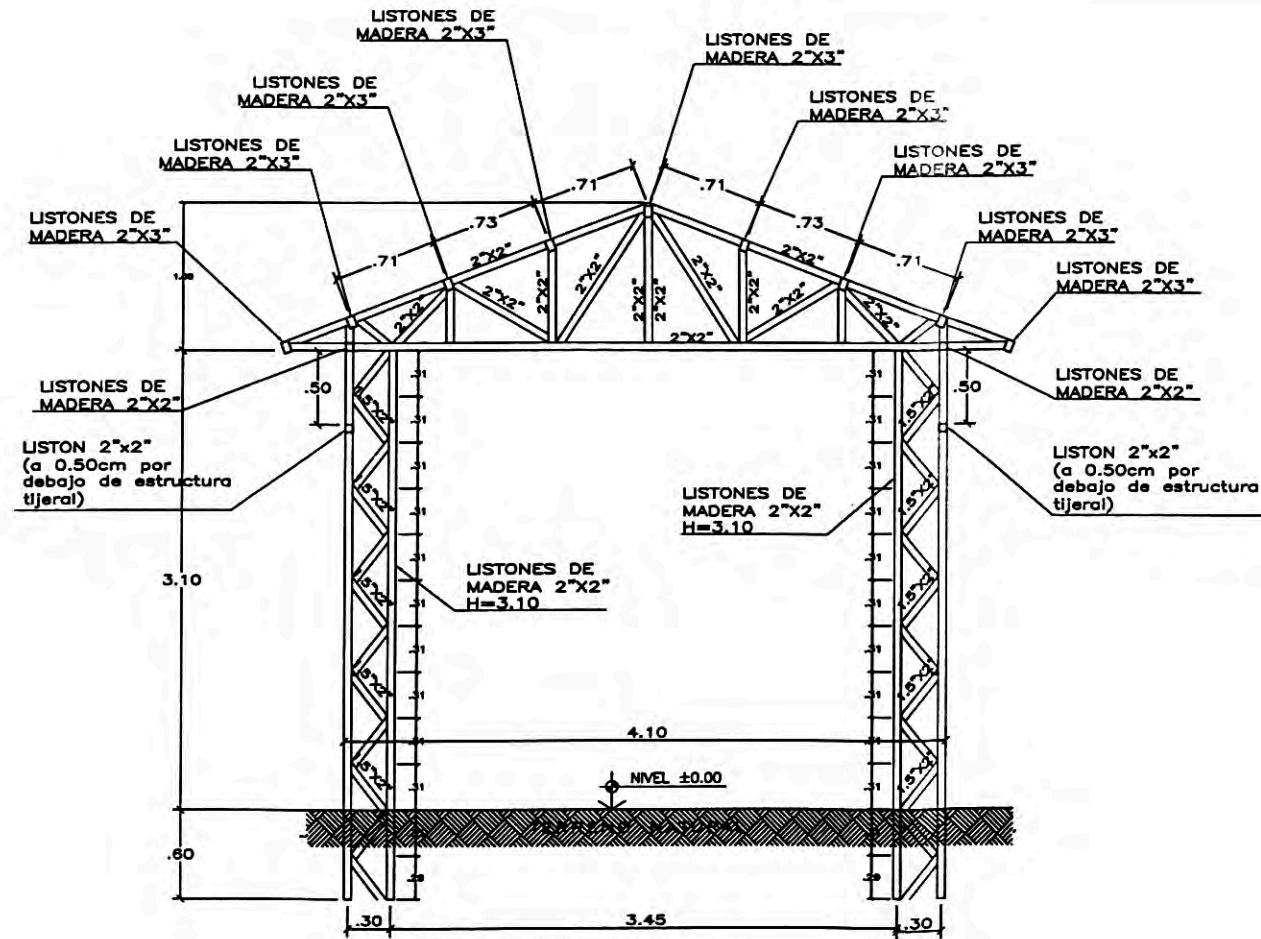
**PLANTA ESTRUCTURA DE TIJERAL  
AMBIENTE: ALMACENAMIENTOS PARA MATERIALES COMUNES ( fierro, madera y similares**

ESCALA 1:75

REVISION:  
**02**

NÚMERO DE LAMINA:

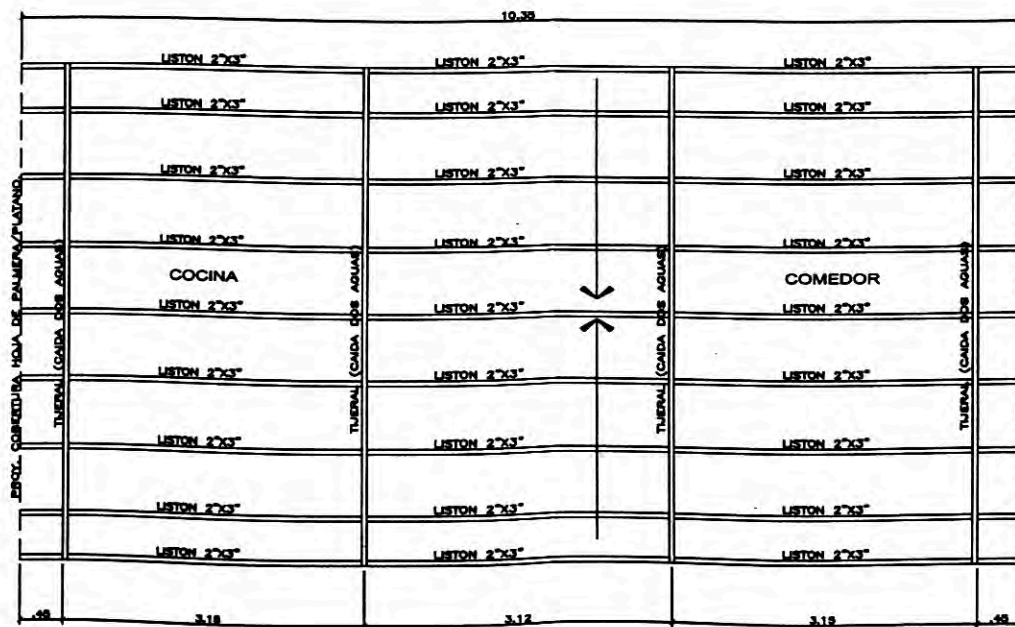
**C-12**



**ELEVACION TIPICA**

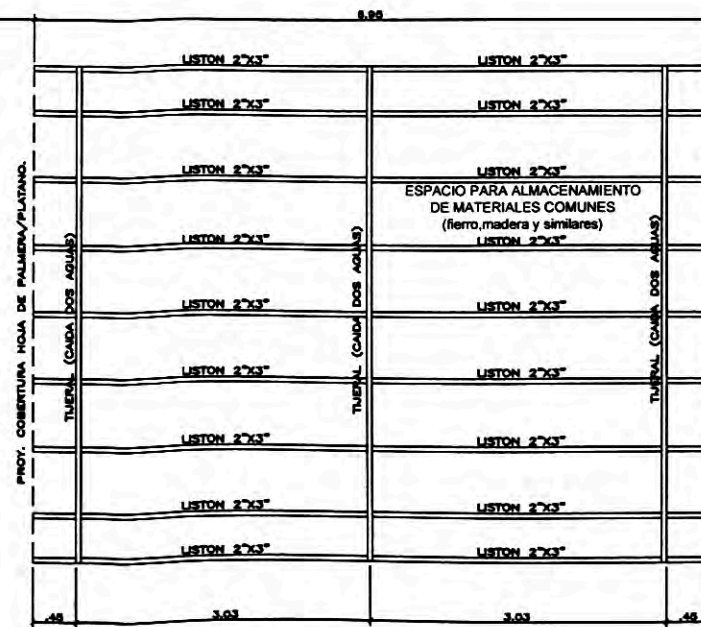
AMBIENTE: COCINA - COMEDOR - ALMACENAMIENTOS PARA MATERIALES COMUNES (fierro, madera y similares)

ESCALA 1:50



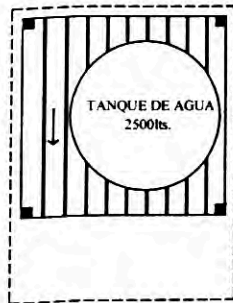
**PLANTA TECHO TIJERALES  
AMBIENTES: COCINA - COMEDOR**

ESCALA 1:75



**PLANTA TECHO TIJERALES  
ALMACENAMIENTOS PARA MATERIALES COMUNES ( fierro, madera y similares)**

ESCALA 1:75

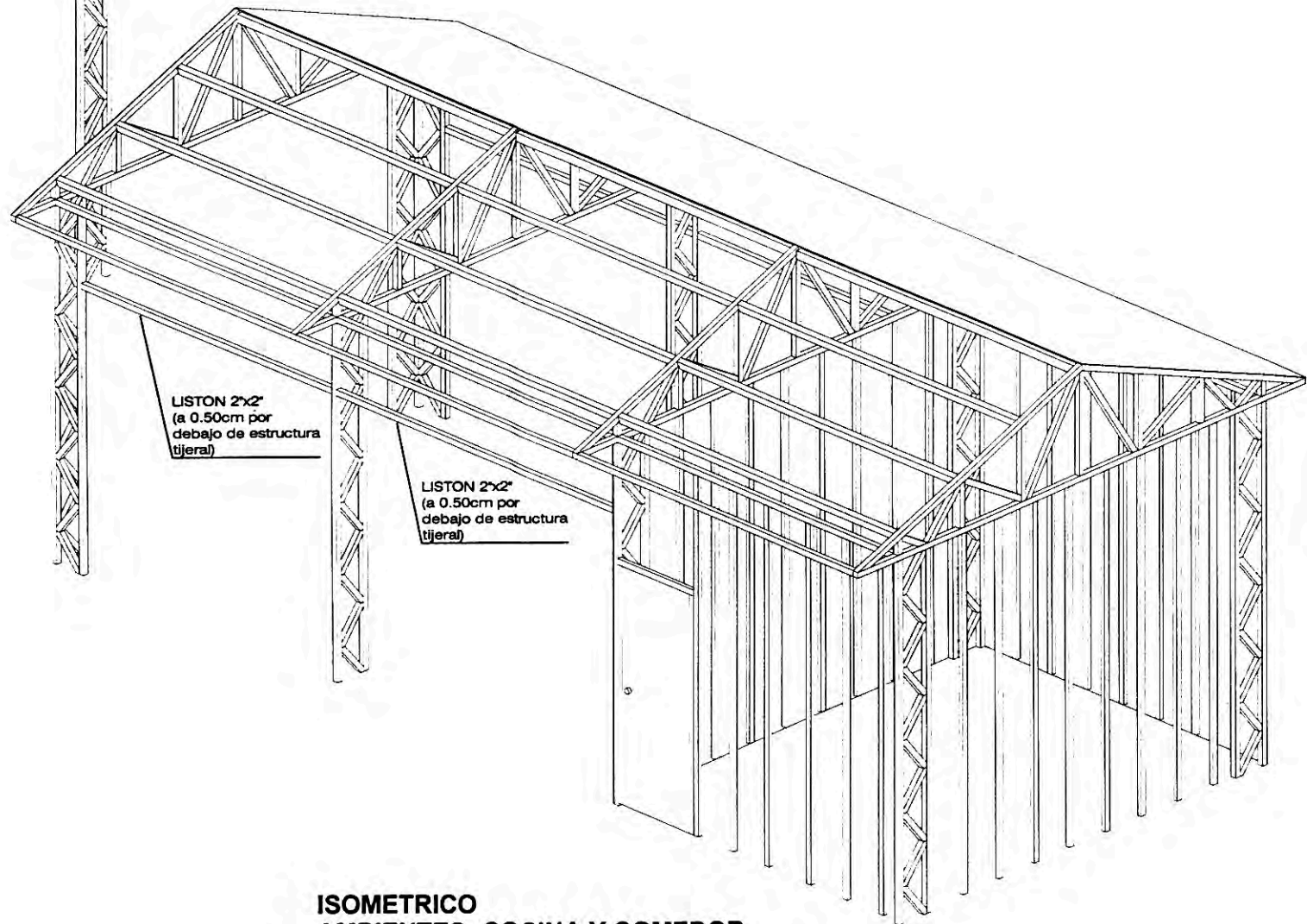
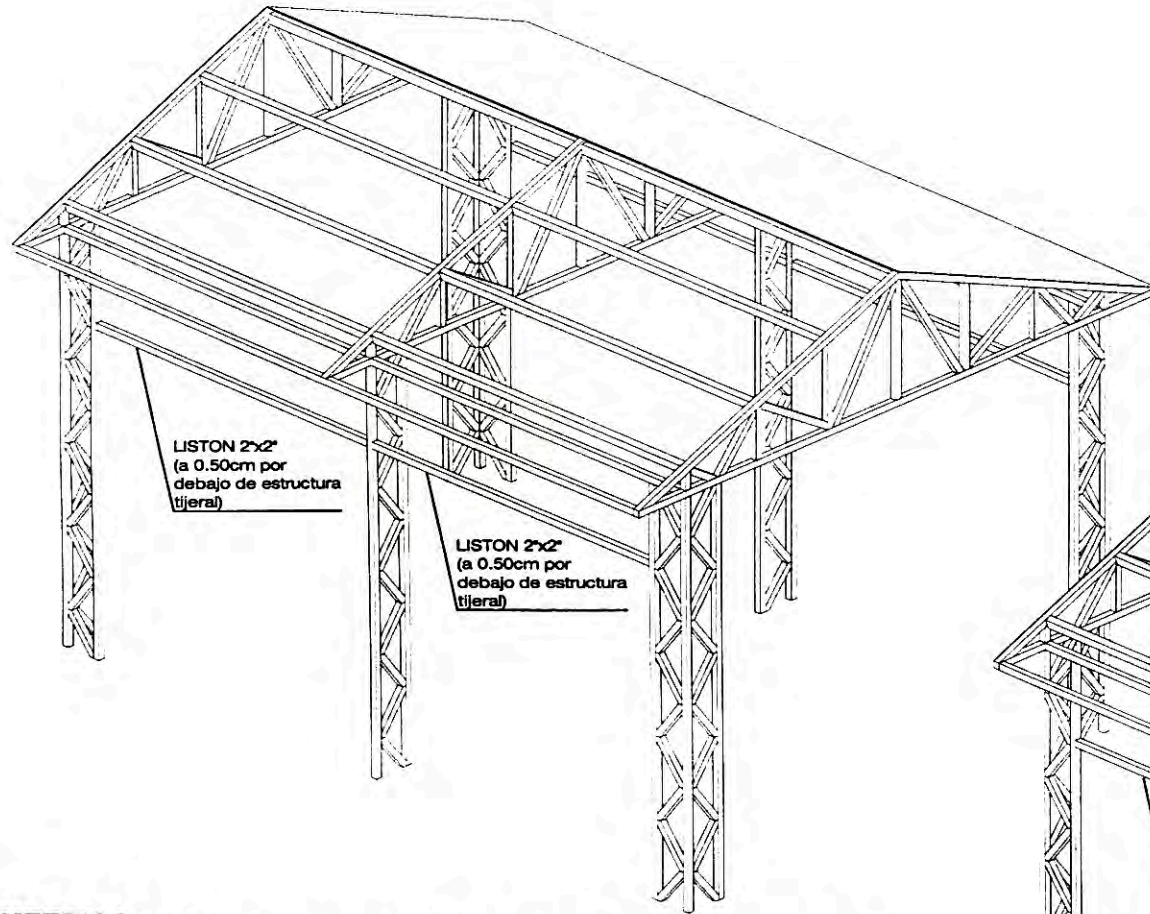


NÚMERO DE LAMINA:

**C-13**

REVISION:  
**02**





**ISOMETRICO  
 AMBIENTE: ALMACENAMIENTOS PARA MATERIALES COMUNES  
 ( fierro, madera y similares)**

5/8

**ISOMETRICO  
 AMBIENTES: COCINA Y COMEDOR**

5/8

**NOTA:**

EL CERRAMIENTO DE AMBIENTES O TABIQUERIA ESTARA CONFORMADA CON UNA ESTRUCTURA DE LISTONES DE MADERA DE SECCION 2"x1.5" Y CUYA ALTURA SERA DE H=3.10 Y H=2.50 SEGUN SEA INDIQUE EN LOS PLANOS. EL FORRADO SERA CON PLANCHAS DE TRIPLAY e=4mm. SOLO EL LADO EXTERIOR. EN CUANTO A LAS UBICACIONES DE LOS VANOS PARA LAS VENTANAS SE DEBERA REVISAR LAS ALTURAS, LARGOS Y ALFEIZER SEGUN SE MUESTRA EN LAS LAMINAS DETALLADAS DE ARQUITECTURA A-04.A-05.A-06

**AMBIENTES CON CERRAMIENTOS:**

LOS AMBIENTES CON CERRAMIENTO Y QUE LLEVAN INSTALACION DE VENTANAS CON MALLA MOSQUETERO SON LO SIGUIENTES:

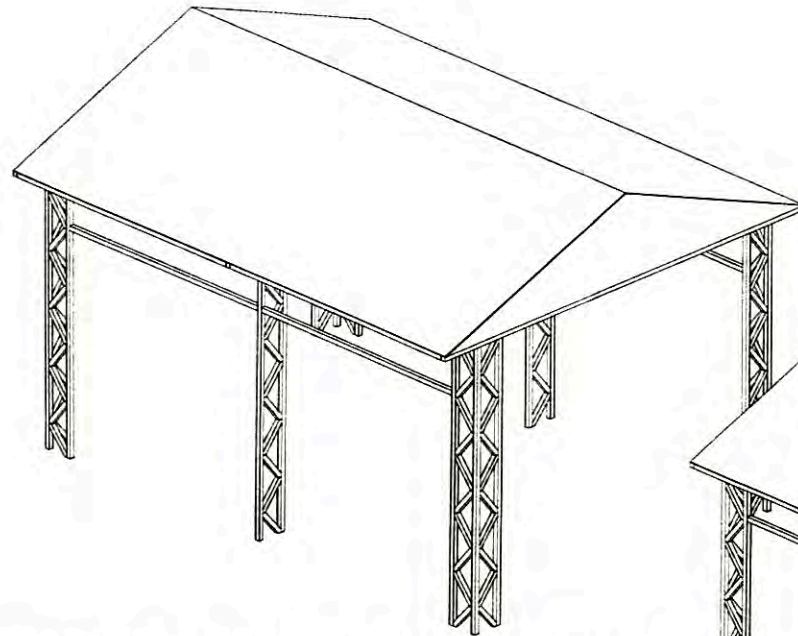
1. DORMITORIOS
2. S.HH
3. TOPICO
4. COCINA
5. ALMACEN PARA MATERIALES ESPECIALES (combustible, pinturas, aditivos, grasas, aceites)

NÚMERO DE LAMINA:

**C-14**

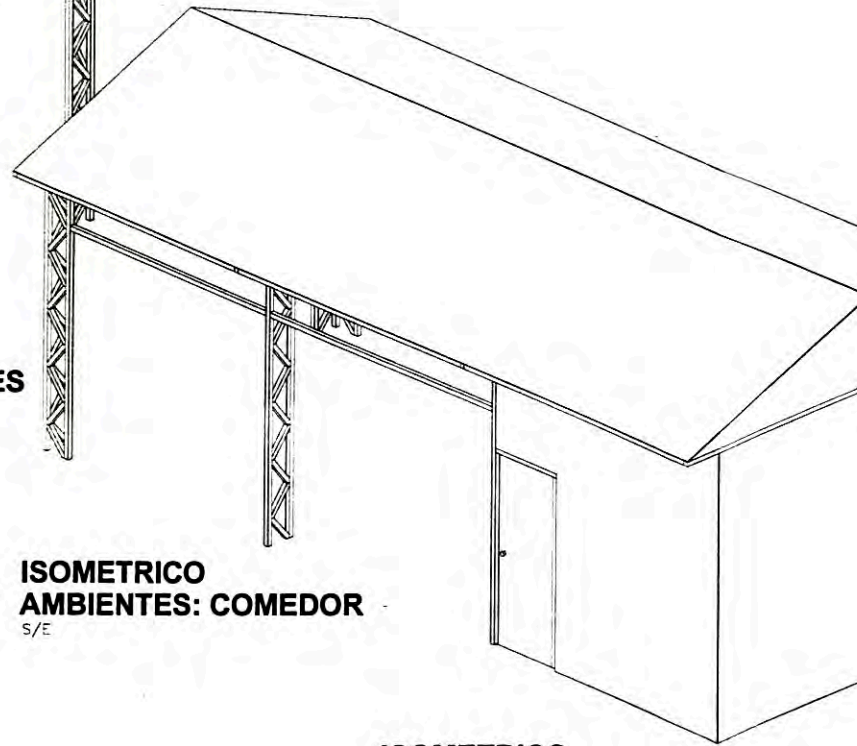
REVISION:  
**02**





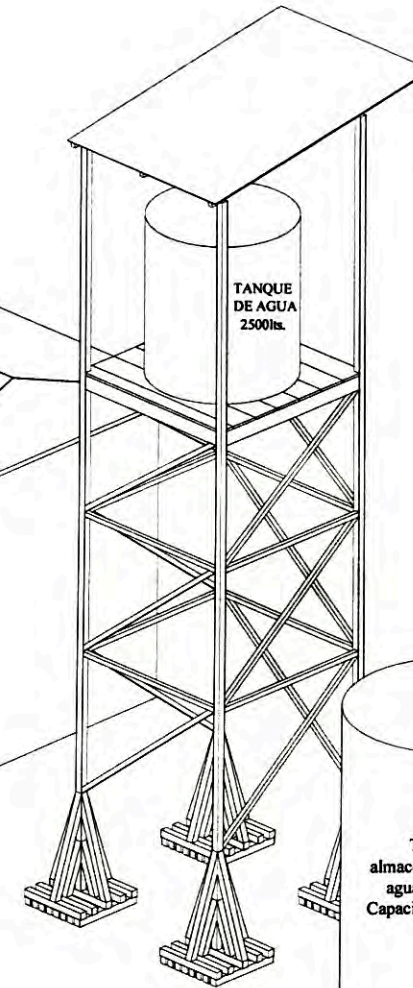
**ISOMETRICO  
 AMBIENTE: ALMACENAMIENTOS PARA MATERIALES COMUNES  
 ( fierro, madera y similares)**

S/E



**ISOMETRICO  
 AMBIENTES: COMEDOR**

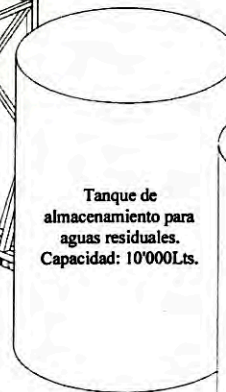
S/E



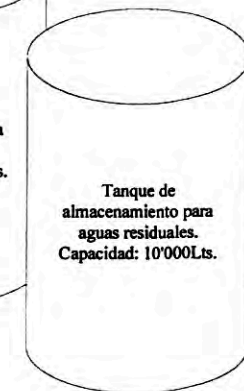
**ISOMETRICO  
 AMBIENTES: COCINA**

S/E

TANQUE  
 DE AGUA  
 2500lbs.



Tanque de  
 almacenamiento para  
 aguas residuales.  
 Capacidad: 10'000Lts.



Tanque de  
 almacenamiento para  
 aguas residuales.  
 Capacidad: 10'000Lts.

**NOTA:**

EL CERRAMIENTO DE AMBIENTES O TABIQUERIA ESTARA CONFORMADA CON UNA ESTRUCTURA DE LISTONES DE MADERA DE SECCION 2"x1.5" Y CUYA ALTURA SERA DE H=3.10 Y H=2.50 SEGUN SEA INDIGUE EN LOS PLANOS.  
 EL FORRADO SERA CON PLANCHAS DE TRIPLAY e=4mm. SOLO EL LADO EXTERIOR.  
 EN CUANTO A LAS UBICACIONES DE LOS VANOS PARA LAS VENTANAS SE DEBERA REVISAR LAS ALTURAS, LARGOS Y ALFEIZER SEGUN SE MUESTRA EN LAS LAMINAS DETALLADAS DE ARQUITECTURA A-04,A-05,A-06

**AMBIENTES CON CERRAMIENTOS:**

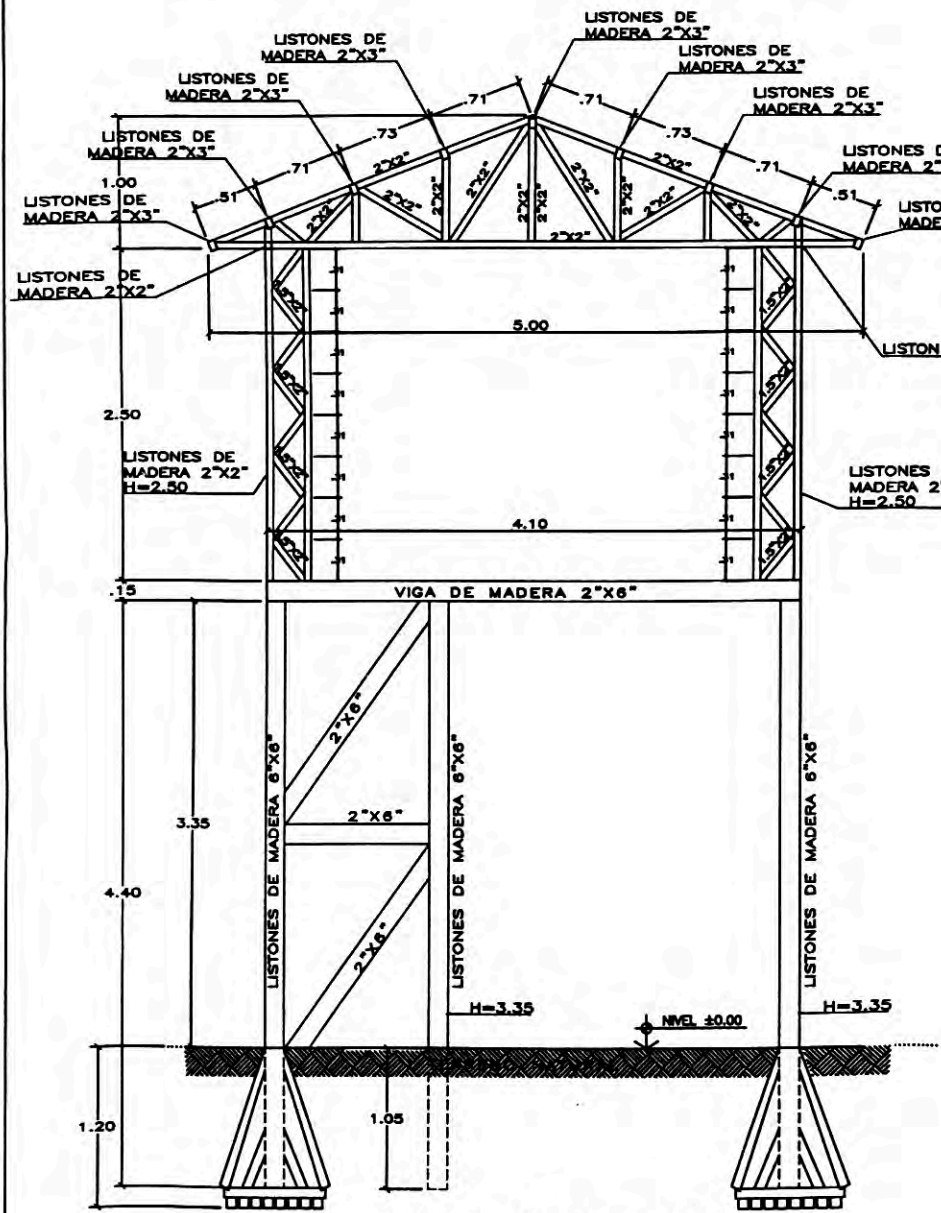
LOS AMBIENTES CON CERRAMIENTO Y QUE LLEVAN INSTALACION DE VENTANAS CON MALLA MOSQUETERO SON LO SIGUIENTES:  
 1. DORMITORIOS  
 2. S.HH  
 3. TOPICO  
 4. COCINA  
 5. ALMACEN PARA MATERIALES ESPECIALES (combustible,pinturas,aditivos,grasas,aceites)

REVISION:  
**02**

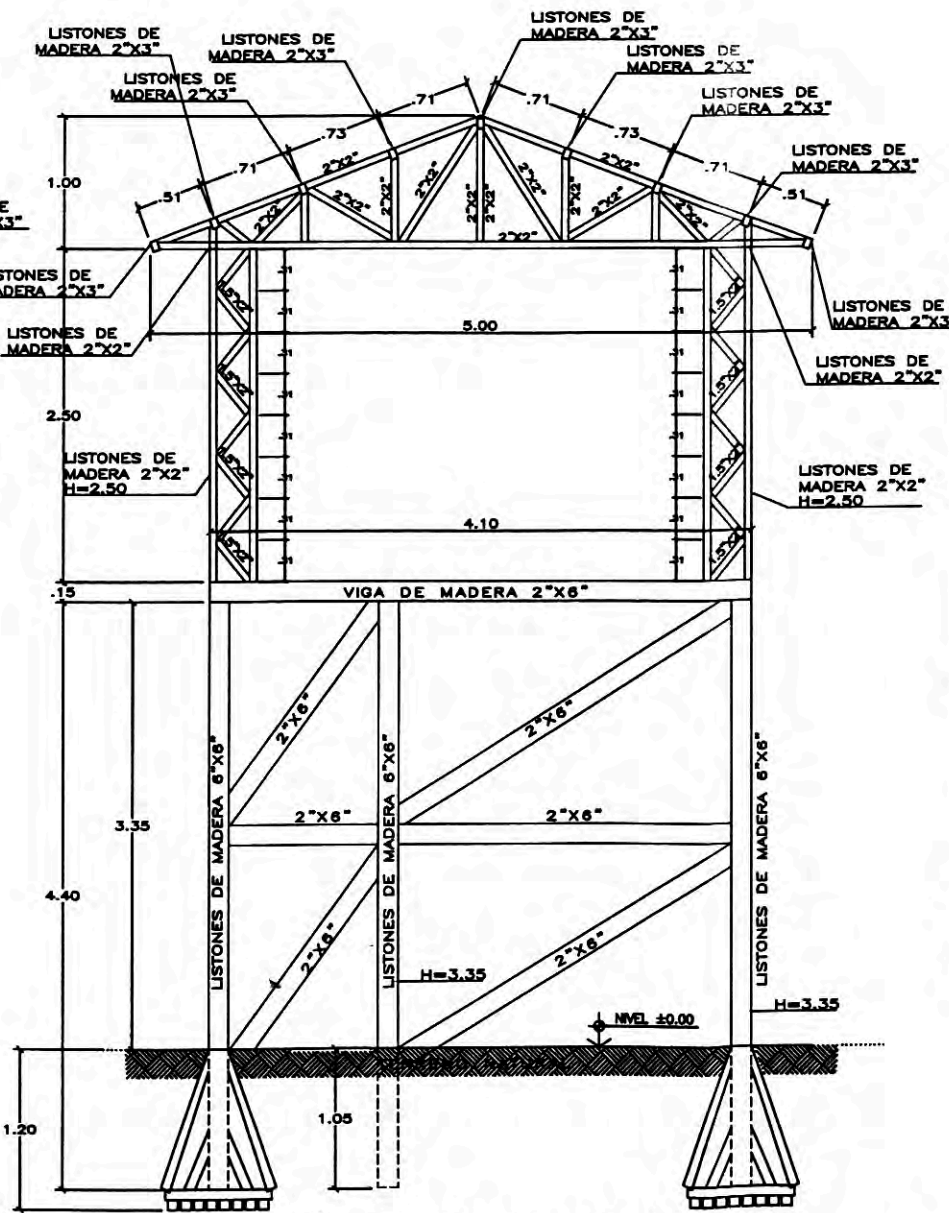
NÚMERO DE LAMINA:

**C-15**

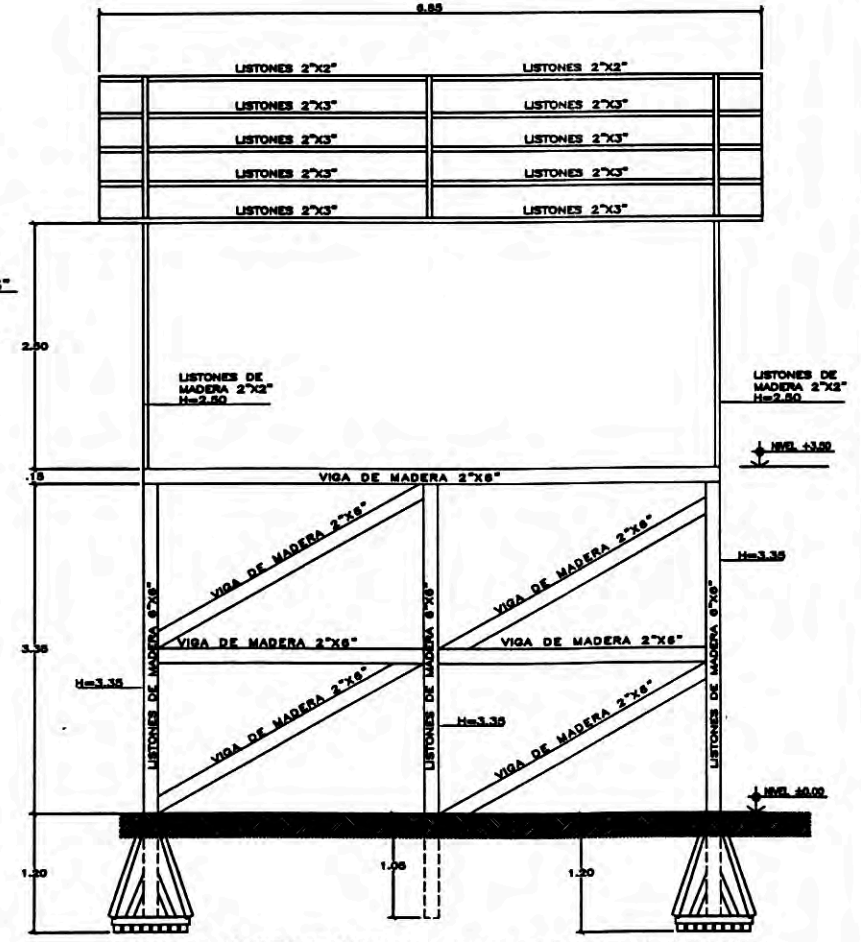




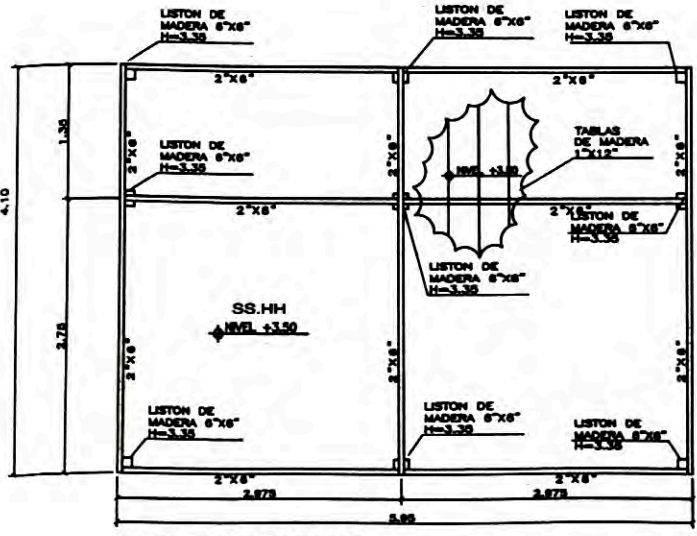
**ELEVACION LATERAL - NIVEL +3.50**  
 AMBIENTES: SS.HH (HOMBRES - DAMAS)  
 ESCALA 1:50



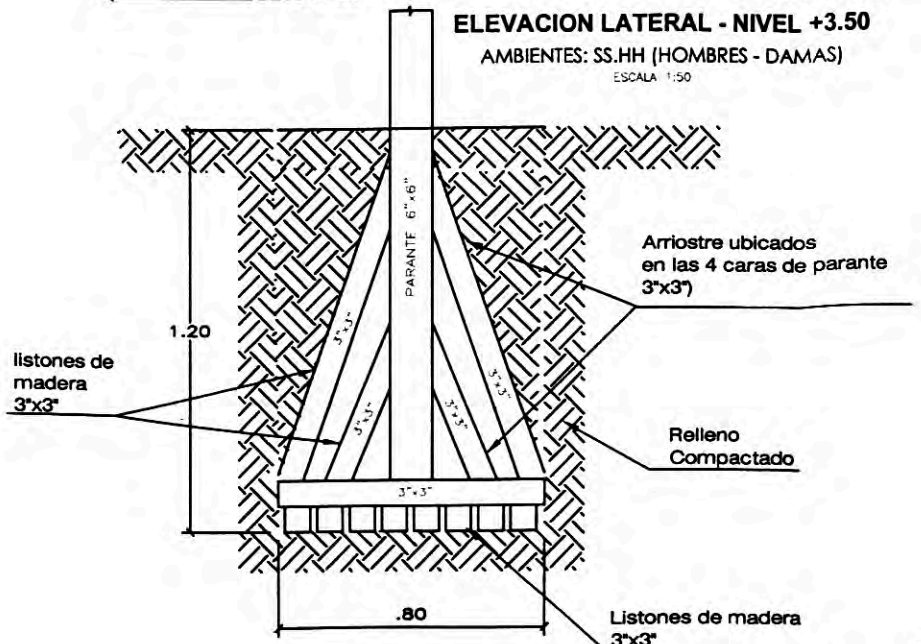
**ELEVACION LATERAL - NIVEL +3.50**  
 AMBIENTES: SS.HH (HOMBRES - DAMAS)  
 ESCALA 1:50



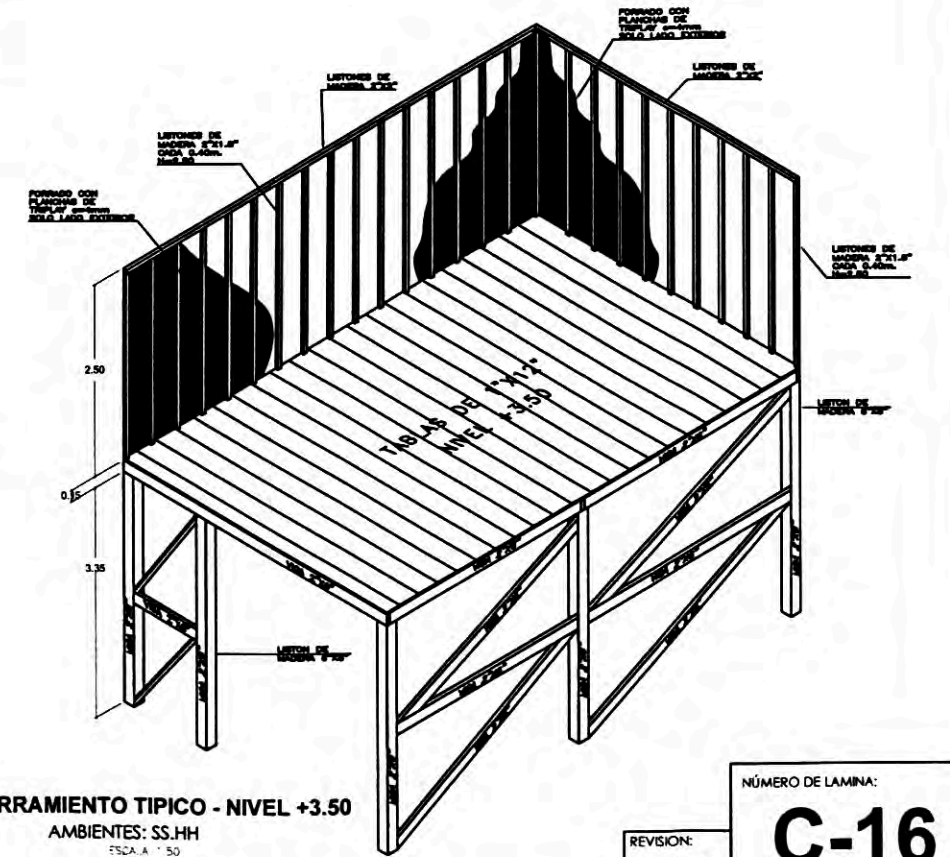
**ELEVACION FRONTAL Y POSTERIOR TYPICA - NIVEL +3.50**  
 AMBIENTES: SS.HH (HOMBRES - DAMAS)  
 ESCALA 1:50



**ESTRUCTURA DE PISO**  
 AMBIENTES: SS.HH HOMBRES Y DAMAS NIVEL +3.50  
 ESCALA 1:50

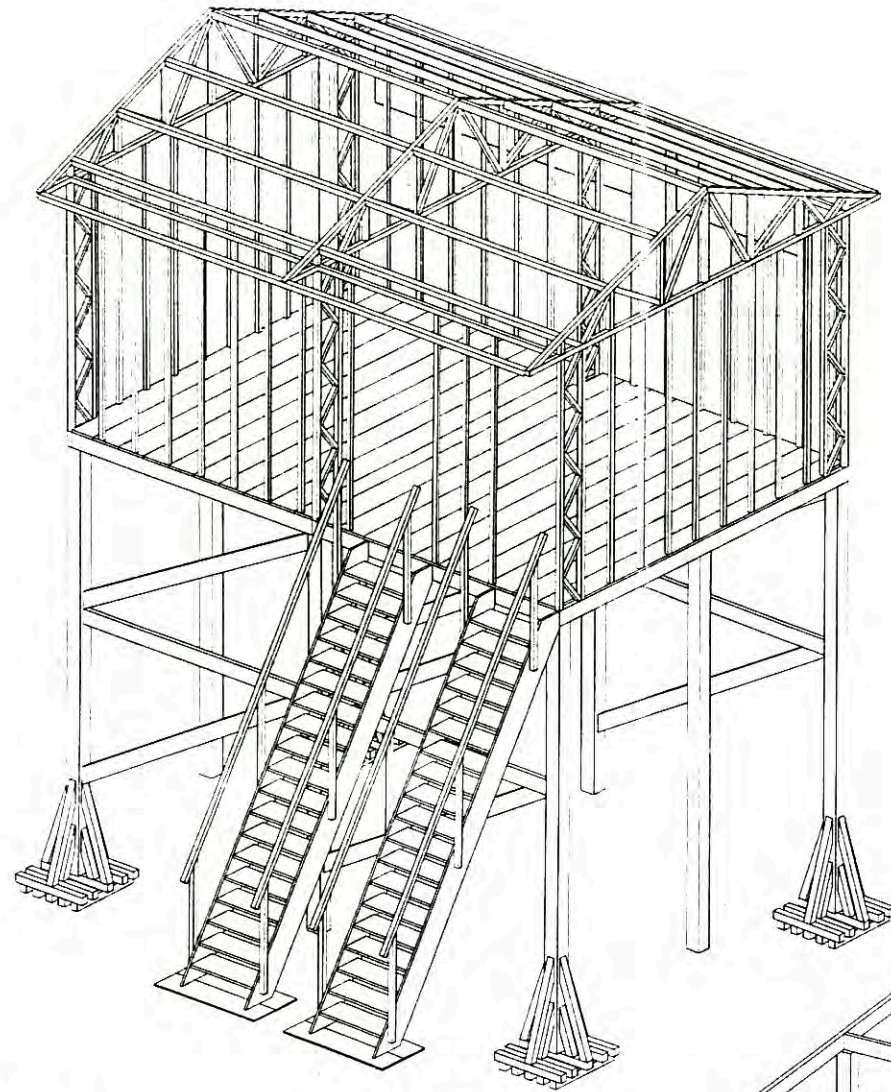


**CIMENTACION DE PARANTE DE 6"x6"**  
 ELEVACION S/E



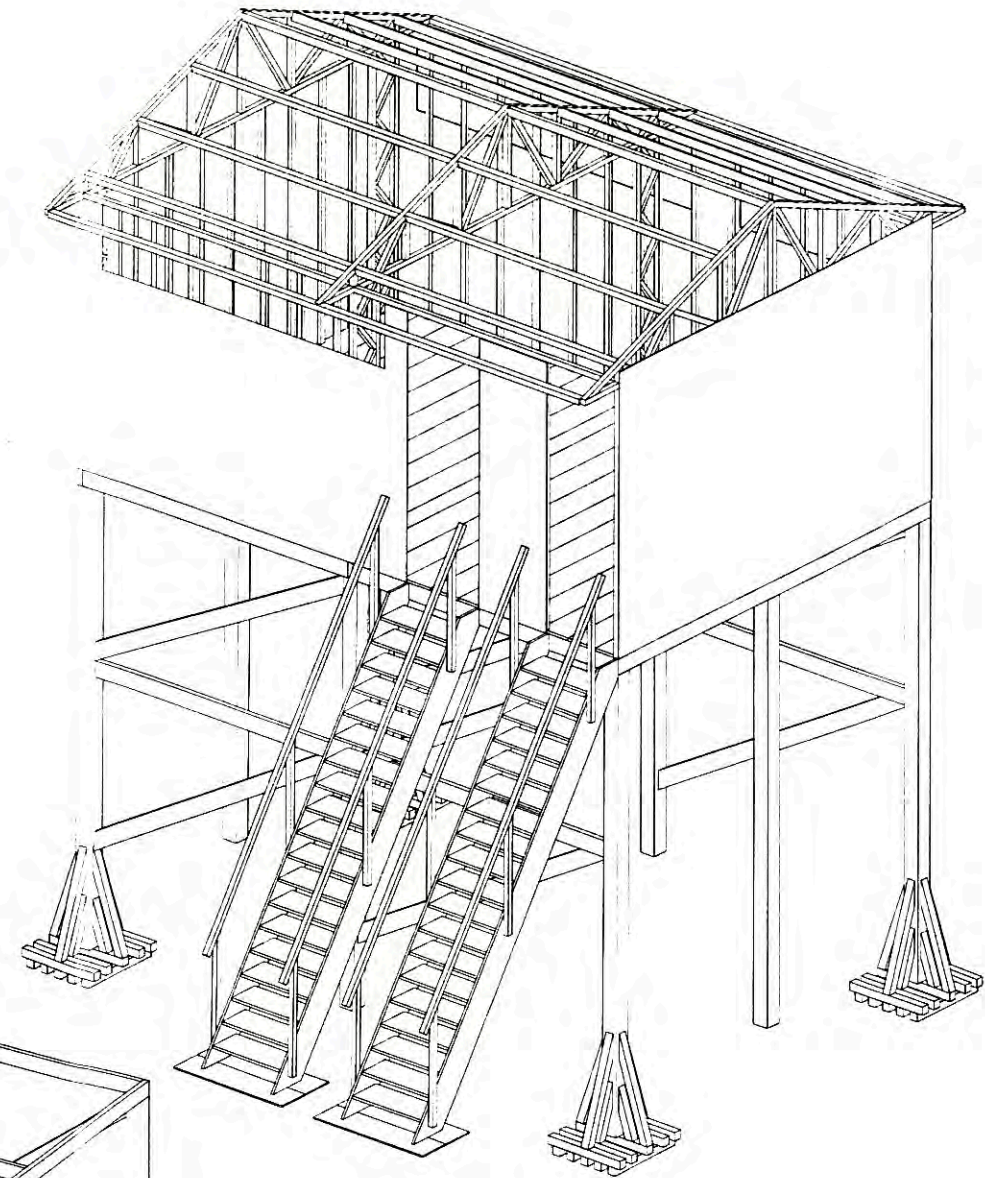
**CERRAMIENTO TYPICO - NIVEL +3.50**  
 AMBIENTES: SS.HH  
 ESCALA 1:50





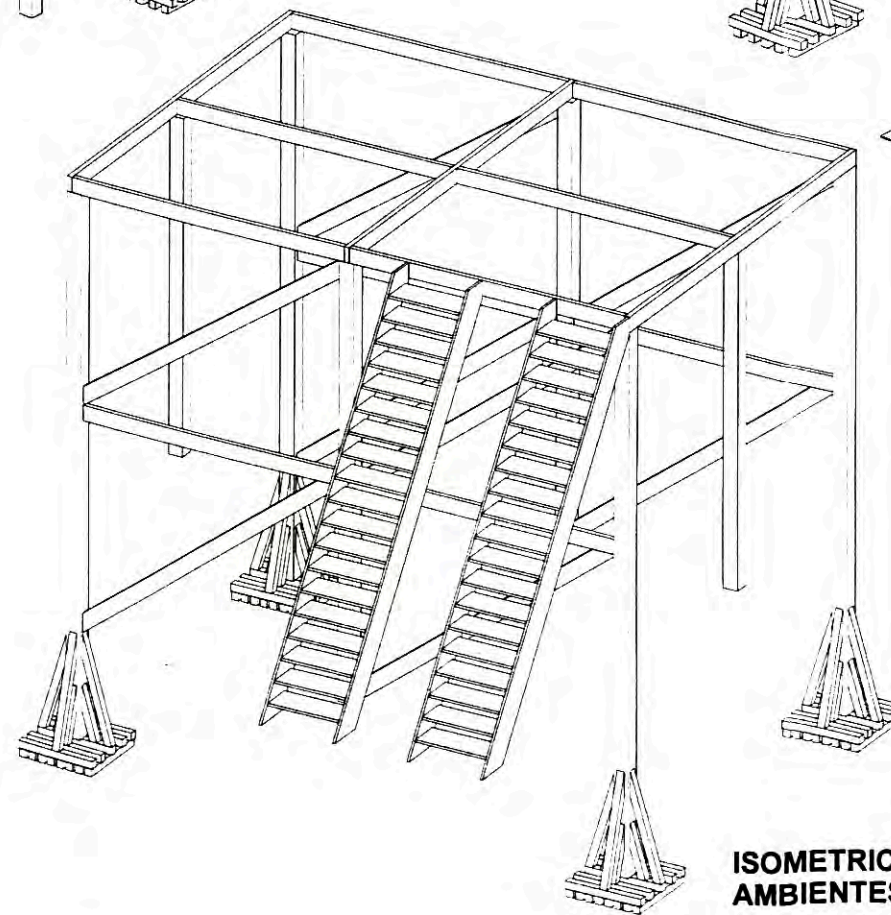
**ISOMETRICO  
AMBIENTES: SS.HH HOMBRES - DAMAS**

S/E



**ISOMETRICO  
AMBIENTES: SS.HH HOMBRES - DAMAS**

S/E



**ISOMETRICO  
AMBIENTES: SS.HH HOMBRES - DAMAS**

S/F

**NOTA:**

EL CERRAMIENTO DE AMBIENTES O TABIQUERIA ESTARA CONFORMADA CON UNA ESTRUCTURA DE LISTONES DE MADERA DE SECCION 2"x1.5" Y CUYA ALTURA SERA DE H=3.10 Y H=2.50 SEGUN SEA INDICADO EN LOS PLANOS.  
EL FORRADO SERA CON PLANCHAS DE TRIPLAY  $\phi=4mm$ . SOLO EL LADO EXTERIOR.  
EN CUANTO A LAS UBICACIONES DE LOS VANOS PARA LAS VENTANAS SE DEBERA REVISAR LAS ALTURAS, LARGOS Y ALFEIZER SEGUN SE MUESTRA EN LAS LAMINAS DETALLADAS DE ARQUITECTURA A-04.A-05.A-06

**AMBIENTES CON CERRAMIENTOS:**

LOS AMBIENTES CON CERRAMIENTO Y QUE LLEVAN INSTALACION DE VENTANAS CON MALLA MOSQUETERO SON LOS SIGUIENTES:

1. DORMITORIOS
2. S.HH
3. TOPICO
4. COCINA
5. ALMACEN PARA MATERIALES ESPECIALES (combustible, pinturas, aditivos, grasas, aceites)

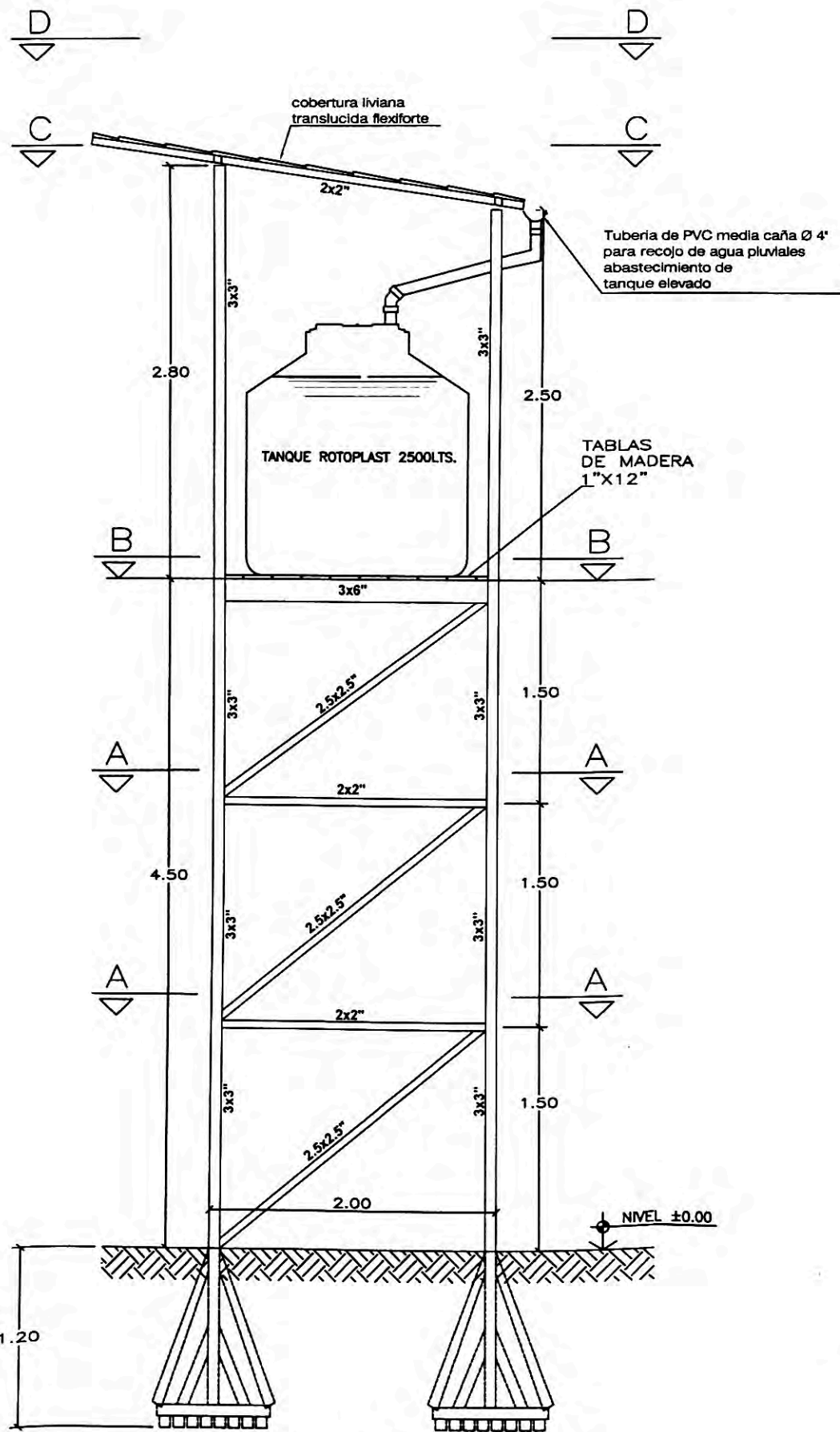
NÚMERO DE LAMINA:

**C-17**

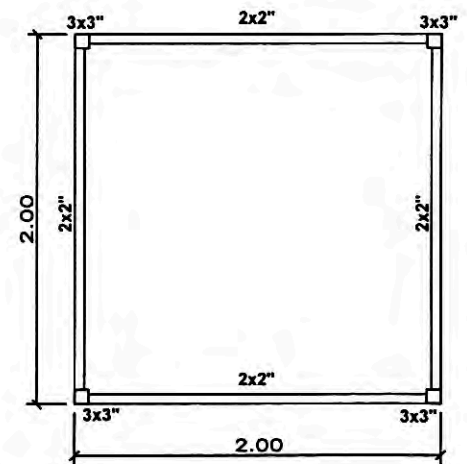
REVISION:

**02**

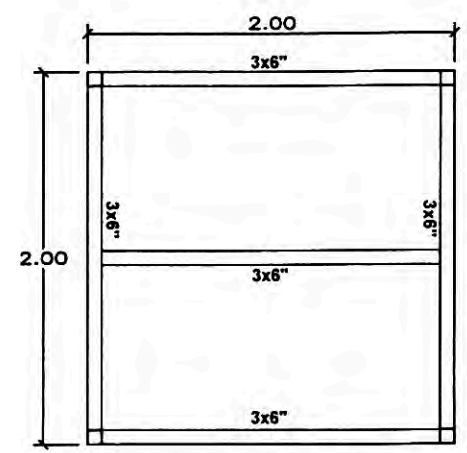




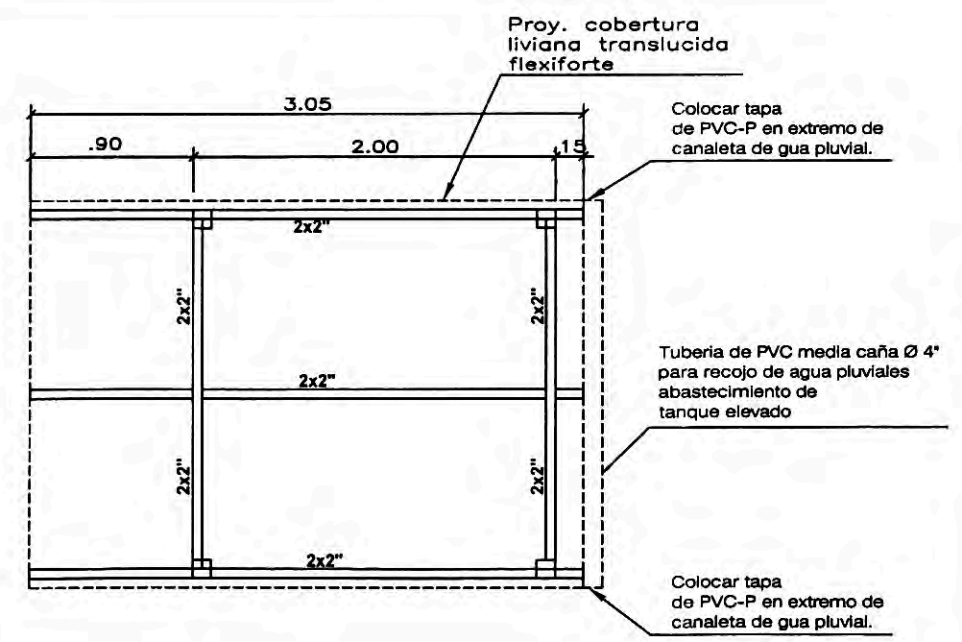
**ESTRUCTURA DE TANQUE ELEVADO**  
(04 LADOS TÍPICOS)  
ELEVACION  
S/E



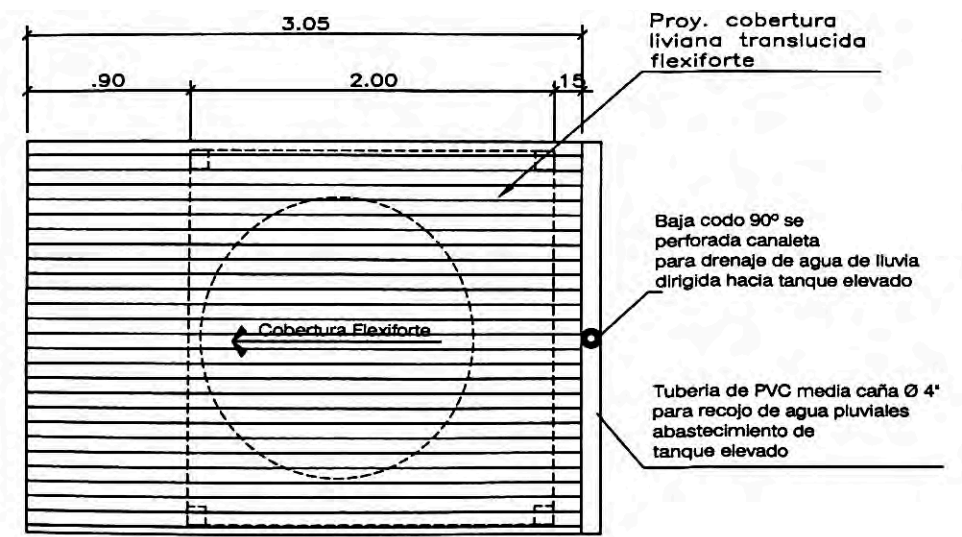
**CORTE A-A**  
TANQUE DE PROLIPOPILENO: ROTOPLAST 2500LTS.  
SOPORTADO SOBRE ESTRUCTURAS DE MADERA  
ELEVACION  
ESC. 1/25



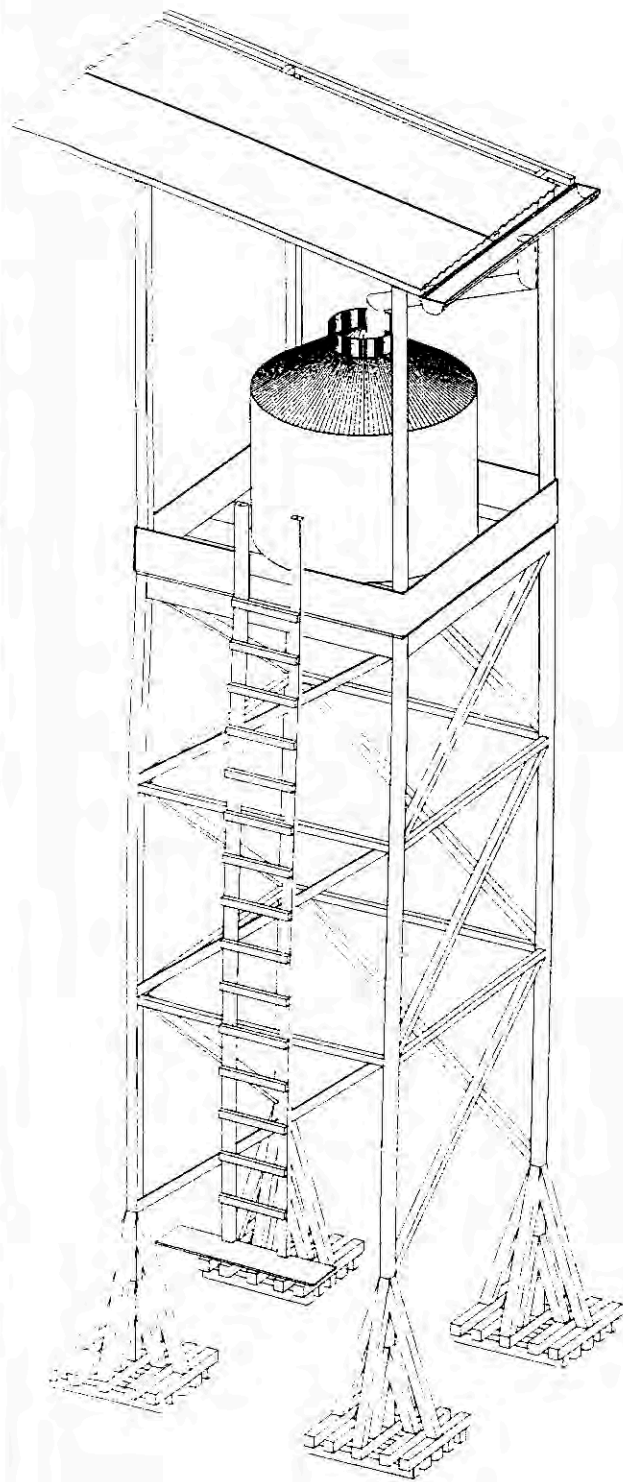
**CORTE B-B**  
**PLANTA BASE DE TANQUE ELEVADO**  
TANQUE DE PROLIPOPILENO: ROTOPLAST 2500LTS.  
SOPORTADO SOBRE ESTRUCTURAS DE MADERA  
ELEVACION  
ESC. 1/25



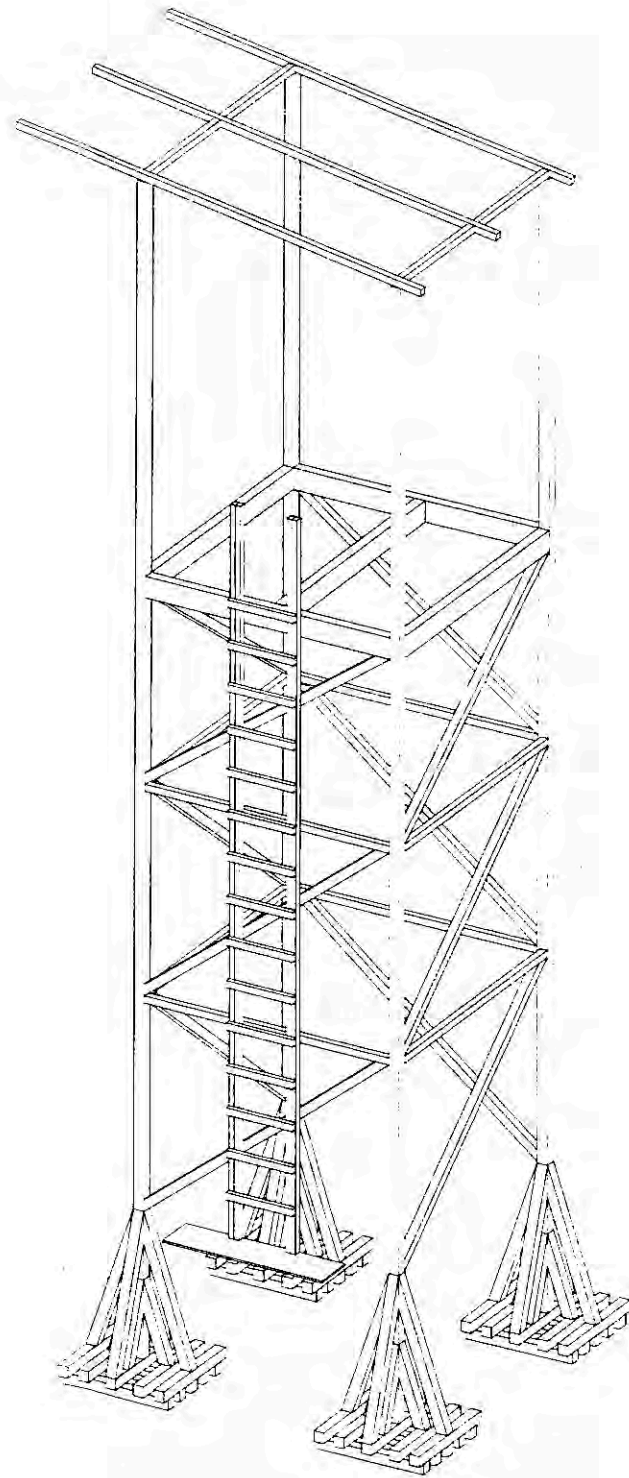
**CORTE C-C**  
**ESTRUCTURA SOPORTE DE COBERTURA**  
TANQUE DE PROLIPOPILENO: ROTOPLAST 2500LTS.  
SOPORTADO SOBRE ESTRUCTURAS DE MADERA  
ELEVACION  
ESC. 1/25



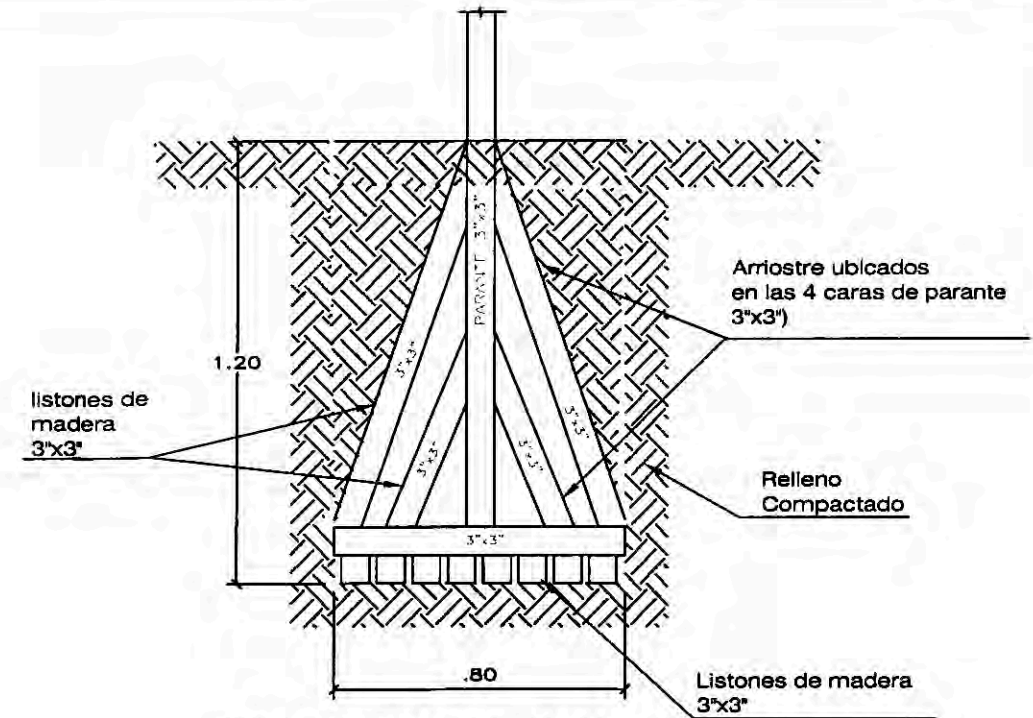
**CORTE D-D**  
**PLANTA COBERTURA DE TANQUE ELEVADO**  
TANQUE DE PROLIPOPILENO: ROTOPLAST 2500LTS.  
SOPORTADO SOBRE ESTRUCTURAS DE MADERA  
ELEVACION  
ESC. 1/25



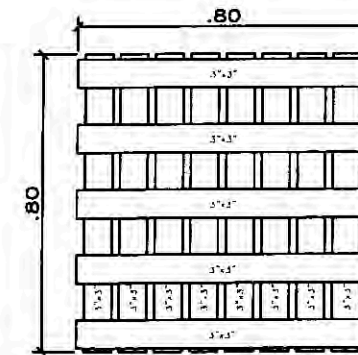
**ISOMETRICO**  
ESTRUCTURA SOPORTE DE TANQUE



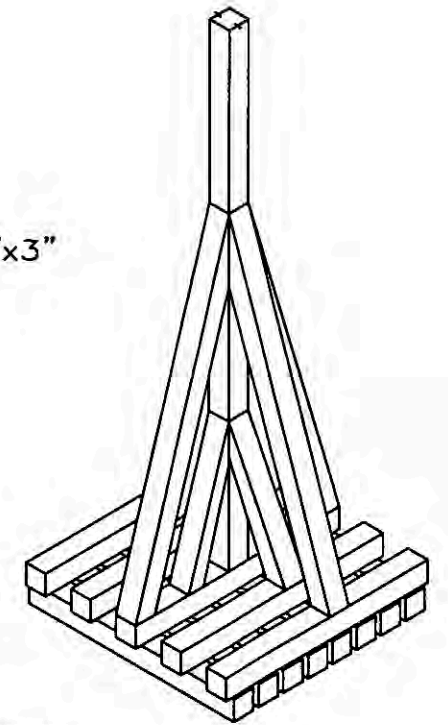
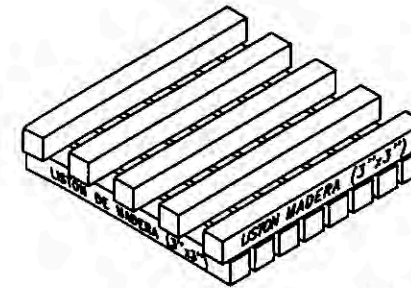
**ISOMETRICO**  
ESTRUCTURA SOPORTE DE TANQUE



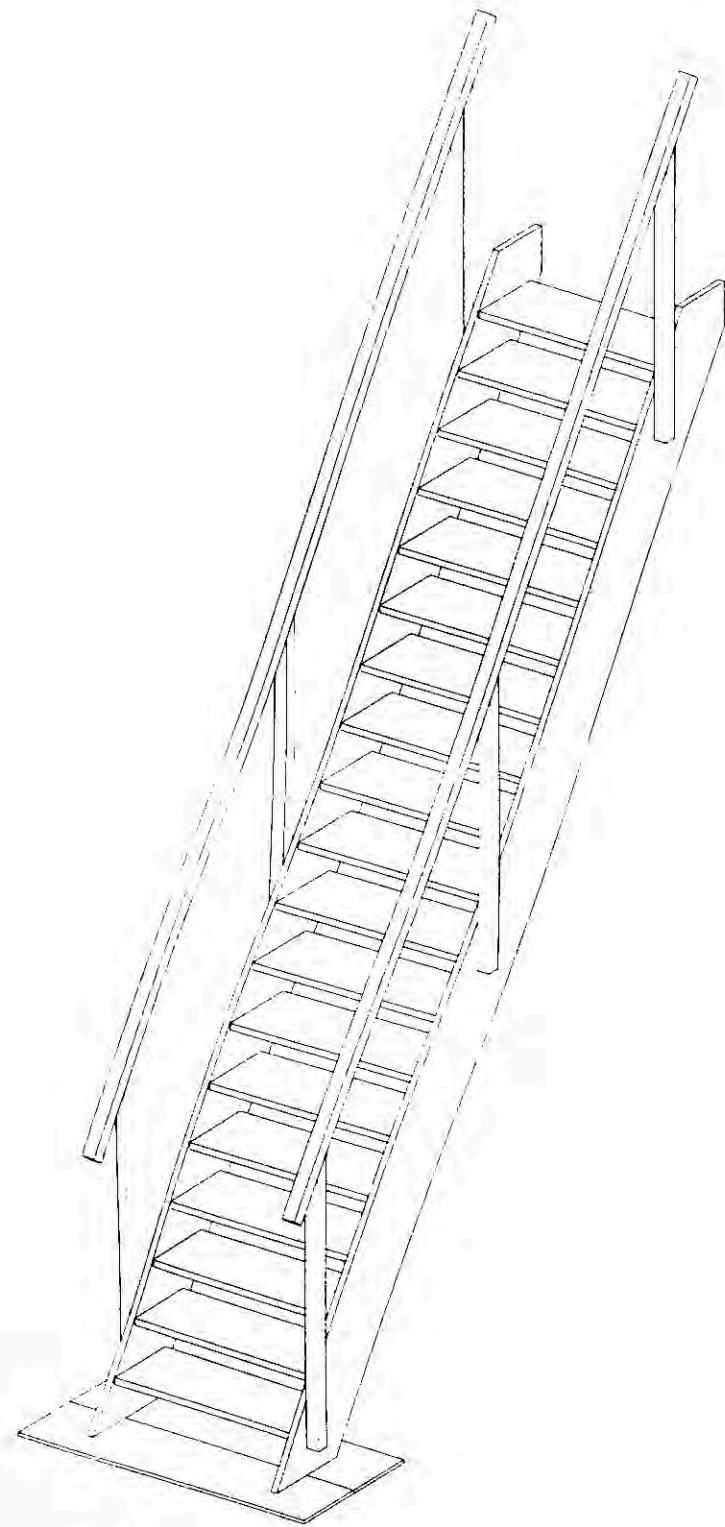
**CIMENTACION DE PARANTE DE 3"x3"**  
ELEVACION  
S/E



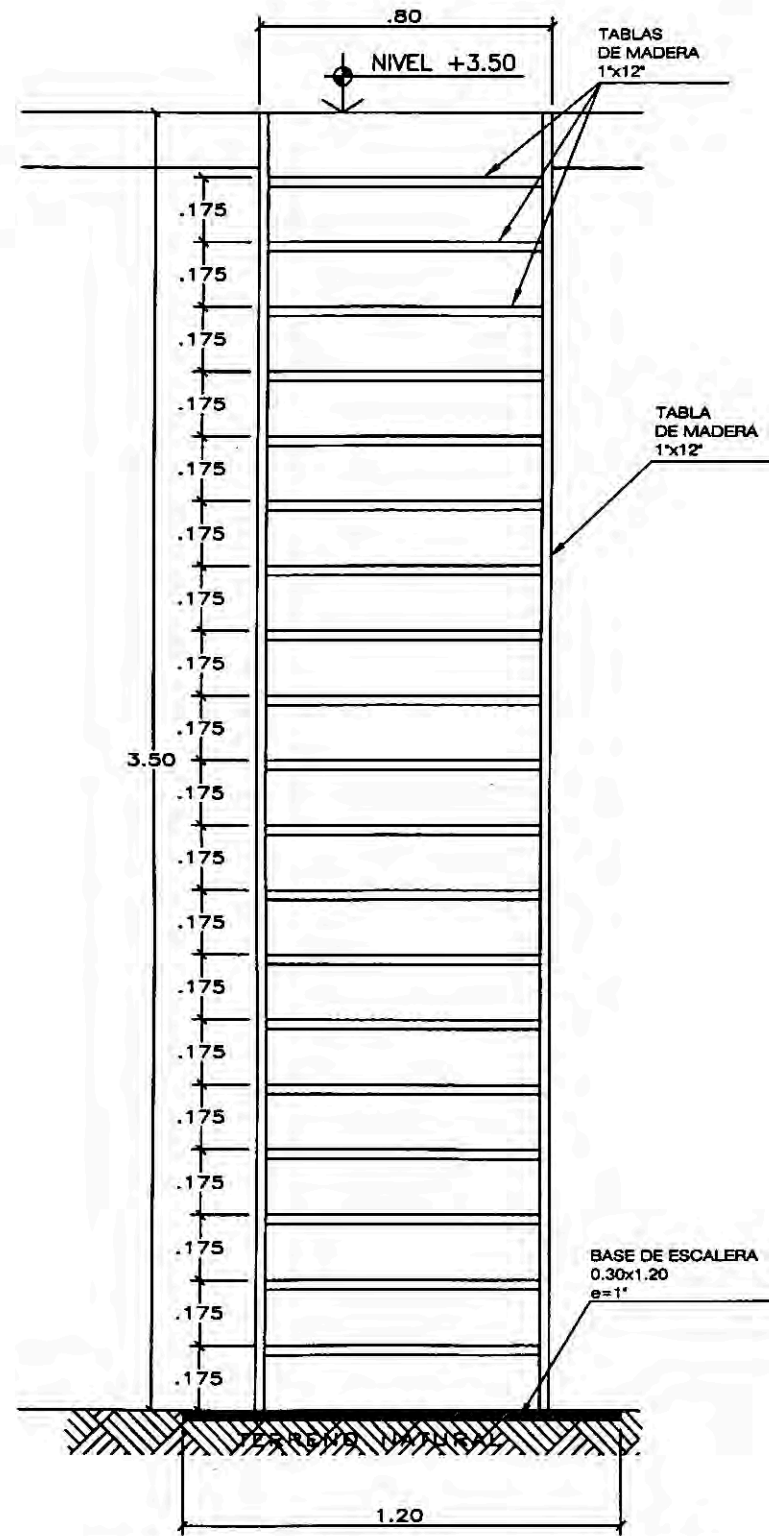
**CIMENTACION DE PARANTE DE 3"x3"**  
ELEVACION  
S/E



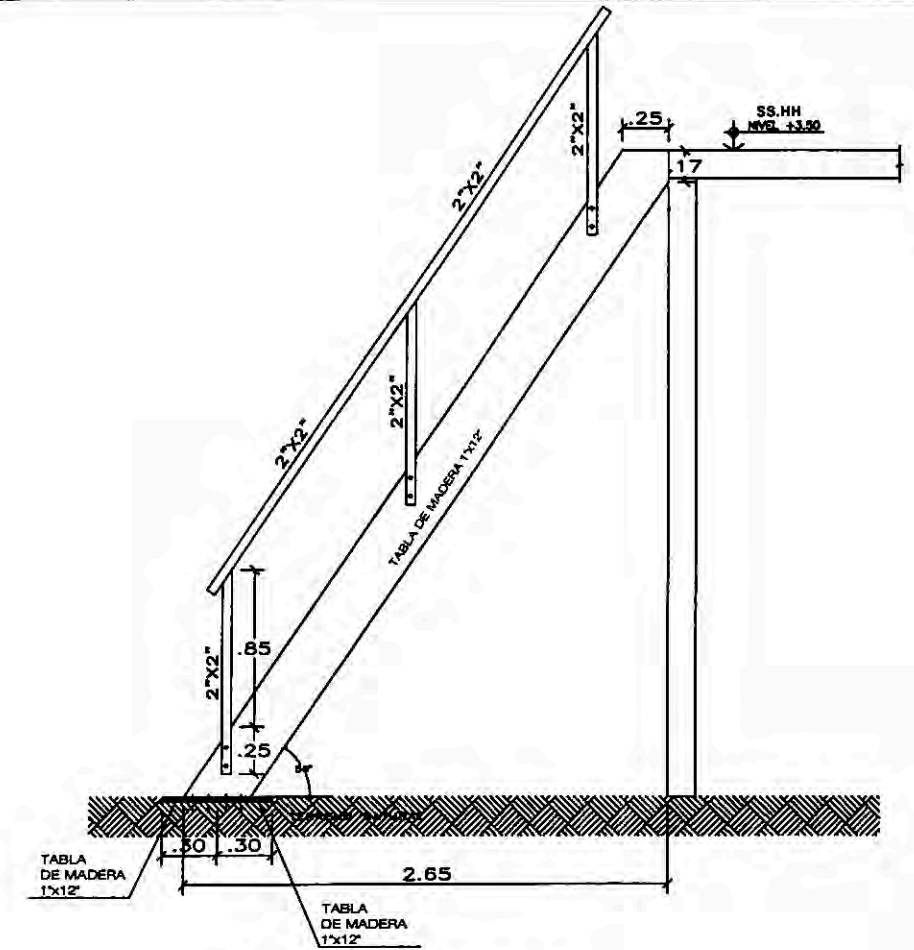
**VISTA ISOMETRICA**  
CONFORMADA POR LISTONES MADERA 3"x3"  
ELEVACION  
S/E



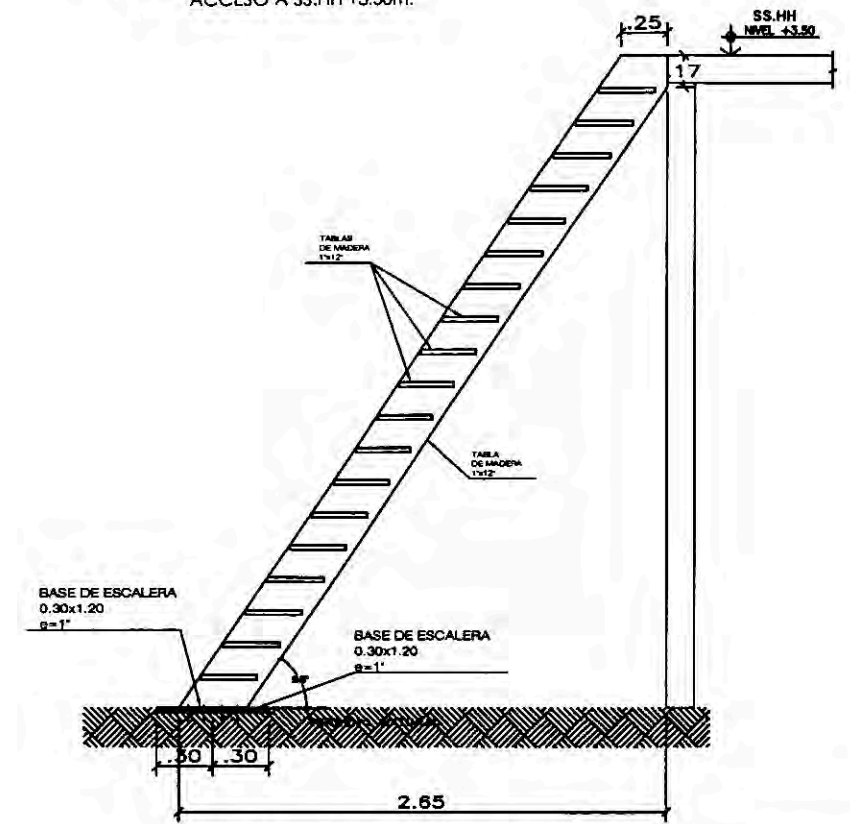
**ISOMETRICO**  
ESCALERA DE ACCESO A SS.HH



**VISTA FRONTAL DE ESCALONES DE MADERA**  
ACCESO A SS.HH +3.50m.  
ESCALA 1:50



**VISTA LATERAL DE BARANDA**  
ACCESO A SS.HH +3.50m.



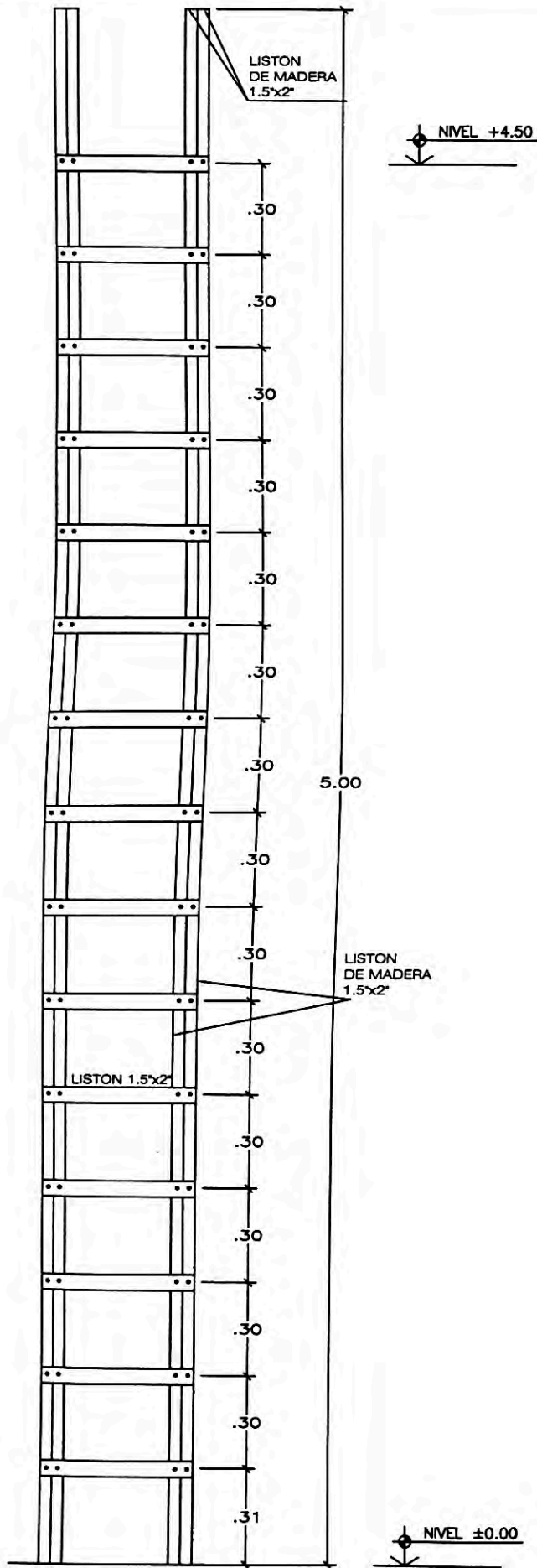
**VISTA LATERAL DE ESCALONES DE MADERA**  
ACCESO A SS.HH +3.50m.

REVISION:  
**02**

NÚMERO DE LAMINA:

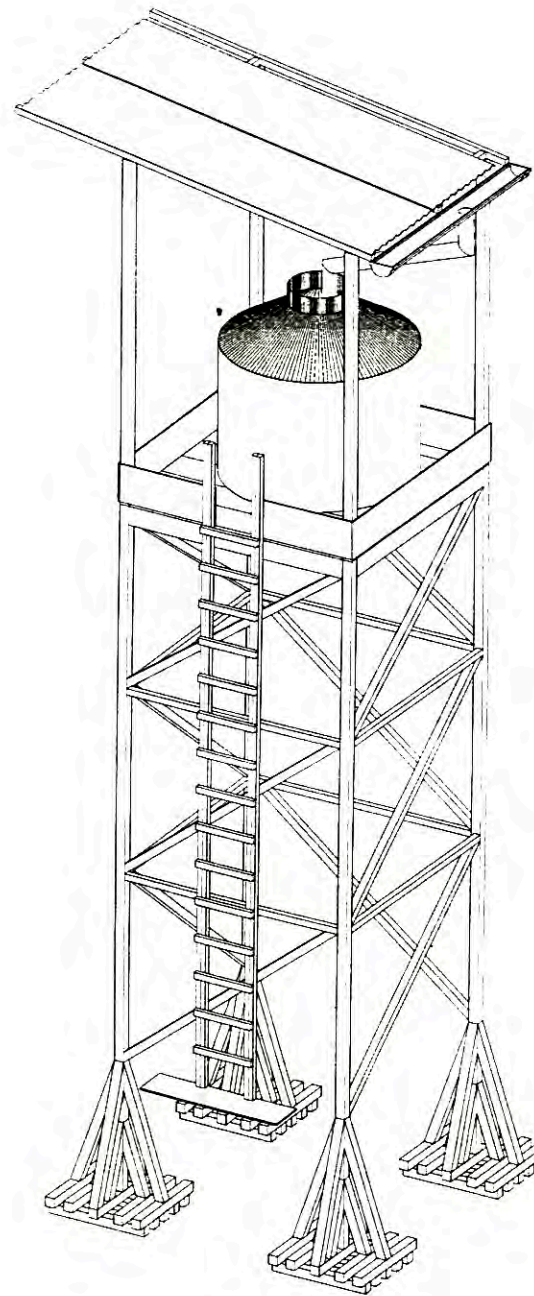
**C-20**



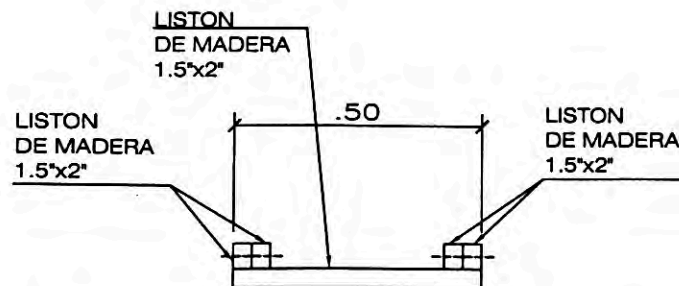


**ELEVACION DE ESCALERA DE MADERA**  
ACCESO A TANQUE ELEVADO +4.50

ESCALA 1:20

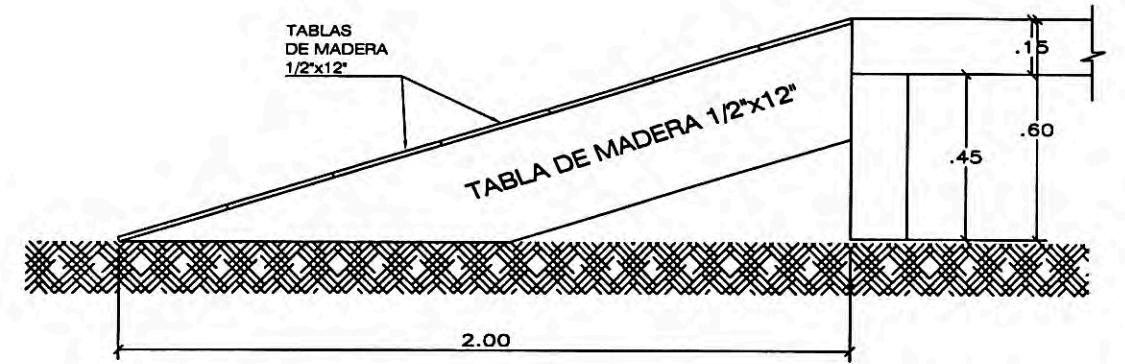


**ISOMETRICO**  
ESTRUCTURA SOPORTE DE TANQUE

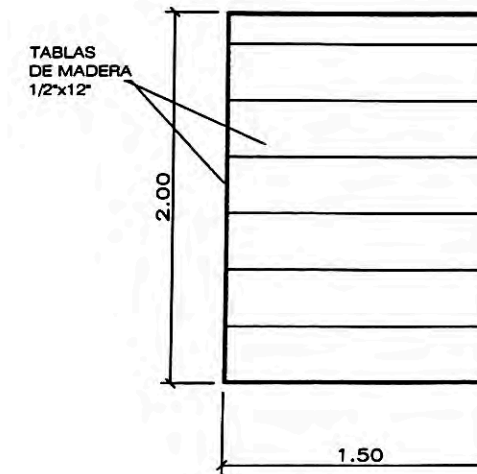


**PLANTA DE ESCALERA DE MADERA**  
ACCESO A TANQUE ELEVADO +4.50

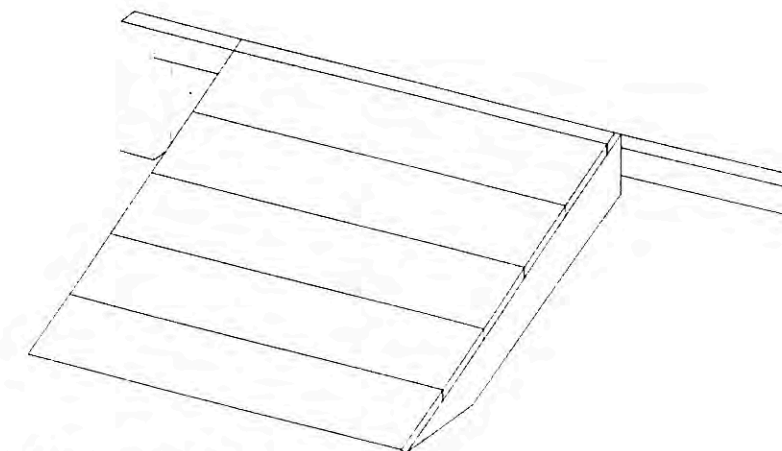
ESCALA 1:50



**VISTA LATERAL DE RAMPA**  
ACCESO: ESPACIO PARA ALMACENAMIENTO DE MATERIALES COMUNES  
(cemento)  
ESCALA 1:25



**PLANTA DE RAMPA**  
ACCESO: ESPACIO PARA ALMACENAMIENTO DE MATERIALES COMUNES  
(cemento)  
ESCALA 1:50



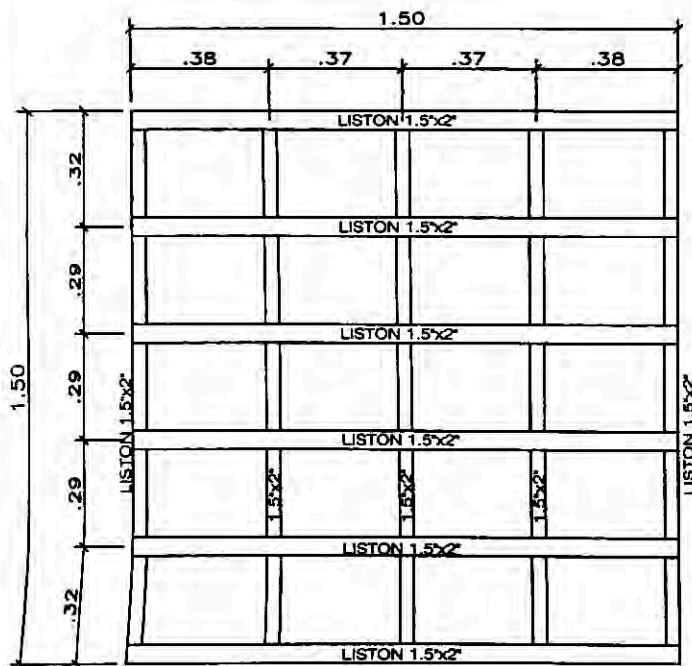
**ISOMETRICO**  
RAMPA DE ACCESO  
ALMACENAMIENTOS PARA MATERIALÉS COMUNES  
(cemento)

3/4

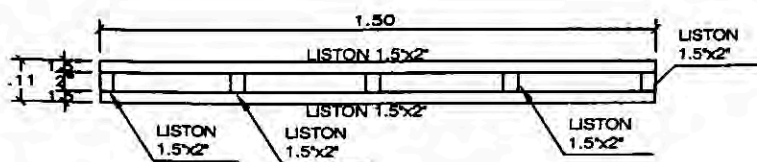
REVISION:  
02

NÚMERO DE LAMINA:

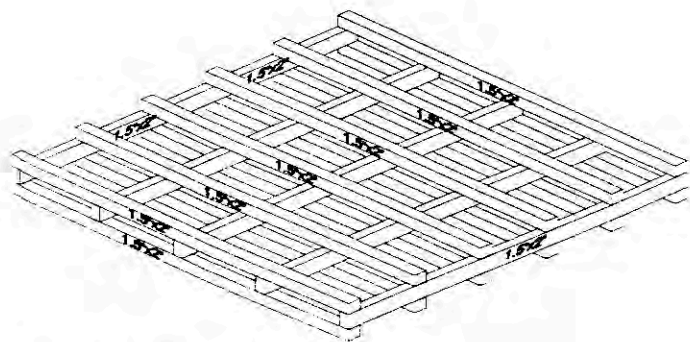
**C-21**



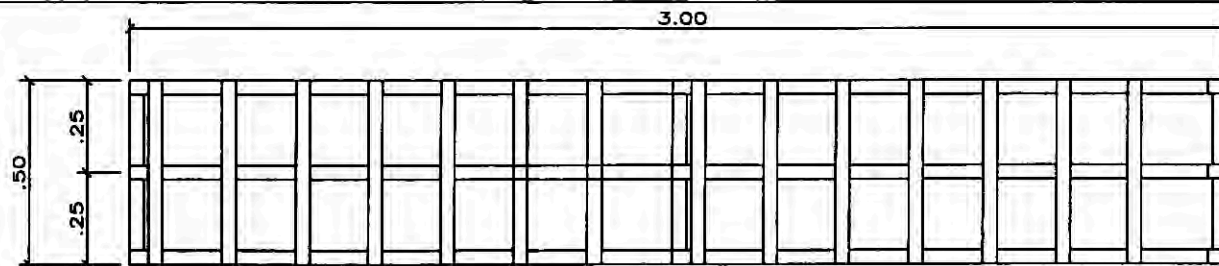
**PLANTA PARIHUELA**  
 PARA ALMACENAMIENTO DE MATERIALES  
 COMUNES (piedra, arena, agregados, etc.)  
 ESCALA 1:20



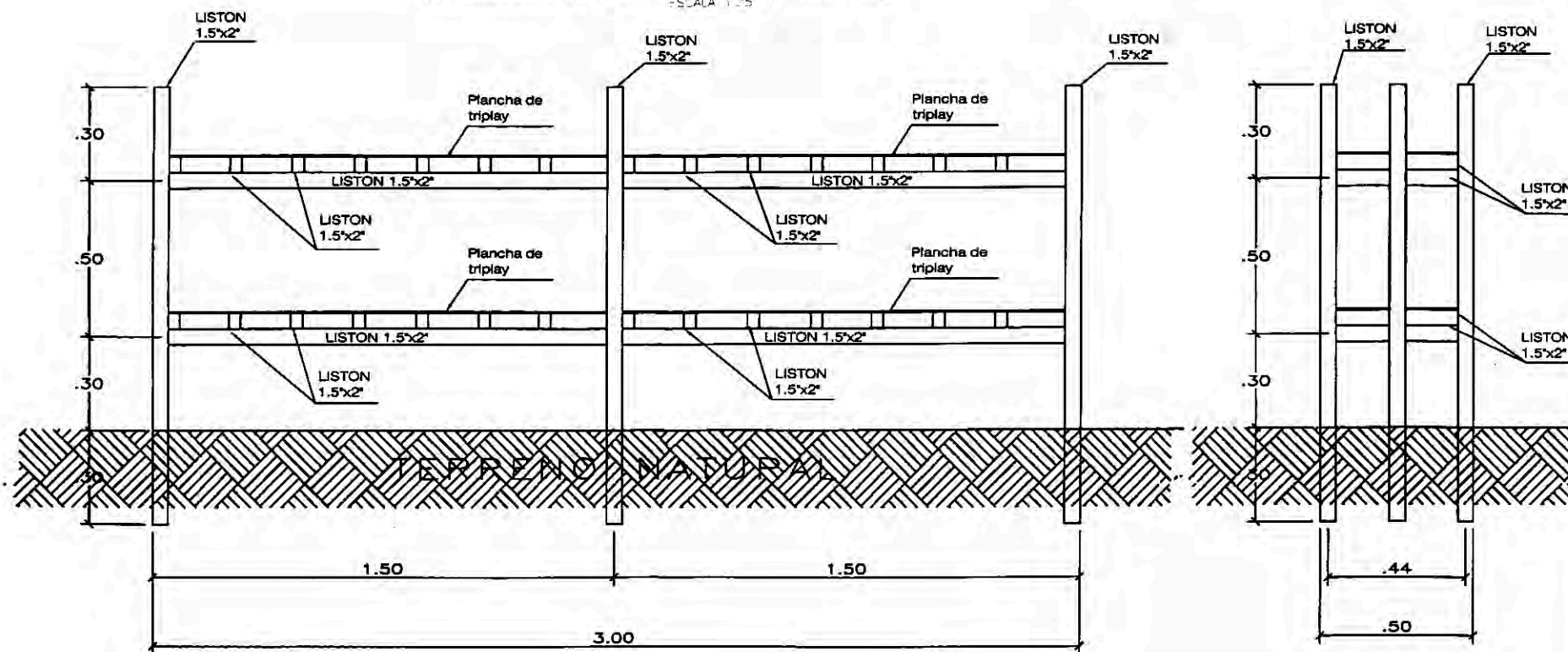
**ELEVACION PARIHUELA**  
 PARA ALMACENAMIENTO DE MATERIALES  
 COMUNES (piedra, arena, agregados, etc.)  
 ESCALA 1:20



**ISOMETRICO**  
 PARIHUELA PARA ALMACENAMIENTO DE MATERIALES COMUNES  
 (sacos de piedra, arena, agregados, etc.)

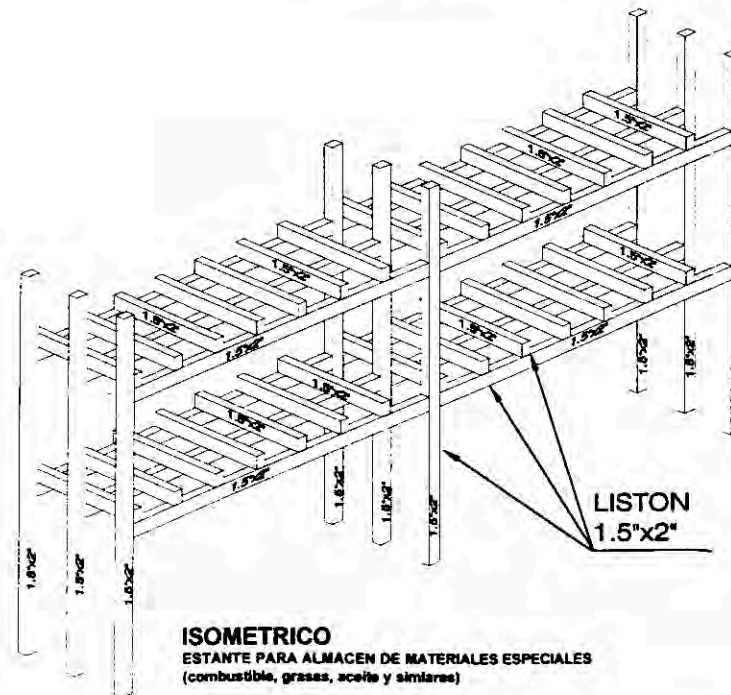


**PLANTA - ESTRUCTURA DE ESTANTE PARA ALMACEN DE MATERIALES ESPECIALES**  
 (combustible, grasas, aceite y similares)  
 ESCALA 1:25

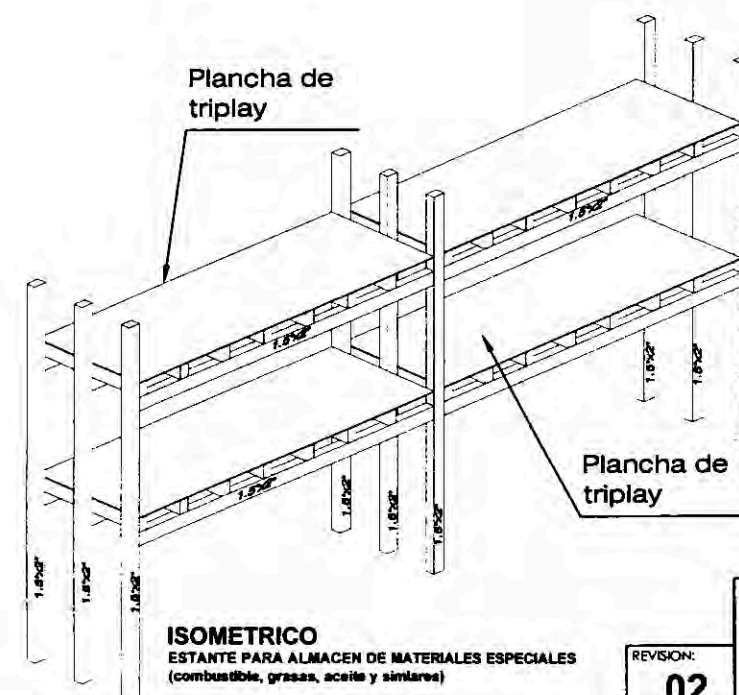


**ELEVACION FRONTAL - ESTRUCTURA DE ESTANTE PARA ALMACEN DE MATERIALES ESPECIALES**  
 (combustible, grasas, aceite y similares)  
 ESCALA 1:25

**ELEVACION LATERAL**  
 ESCALA 1:25



**ISOMETRICO**  
 ESTANTE PARA ALMACEN DE MATERIALES ESPECIALES  
 (combustible, grasas, aceite y similares)



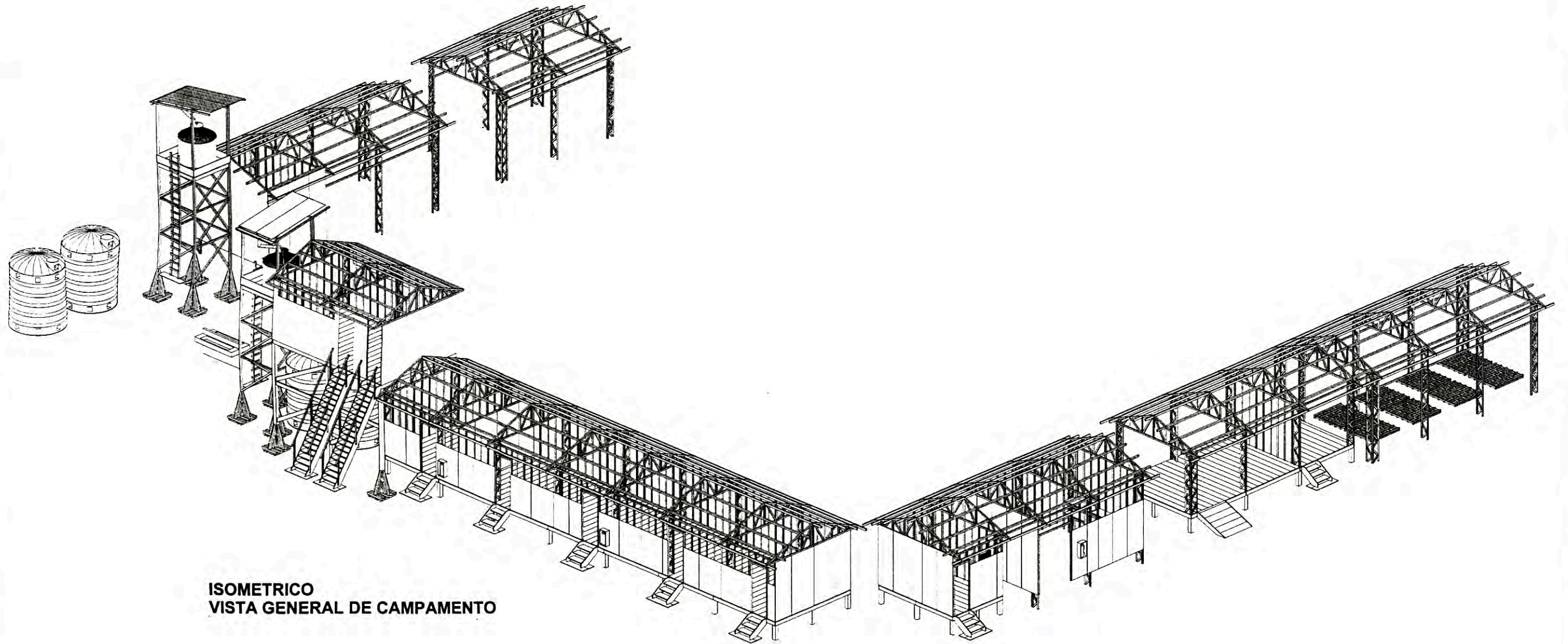
**ISOMETRICO**  
 ESTANTE PARA ALMACEN DE MATERIALES ESPECIALES  
 (combustible, grasas, aceite y similares)

REVISION:  
**02**

NÚMERO DE LAMINA:

**C-22**





ISOMETRICO  
VISTA GENERAL DE CAMPAMENTO

REVISION:  
02

NÚMERO DE LAMINA:

C-23