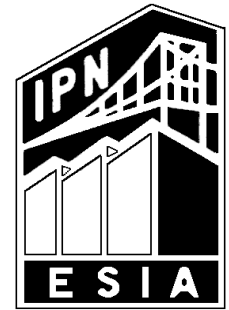




*INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO
INGENIERIA CIVIL*



**MEMORIA POR EXPERIENCIA PROFESIONAL EN
LA LOGÍSTICA TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓNBASE
PARA TELECOMUNICACIÓN MÓVIL**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

PRESENTA

ANGEL GÓMEZ MÁRQUEZ

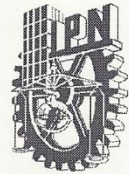
ASESOR M. en C. VÍCTOR M. SANTÍN VARGAS

MÉXICO D.F. ENERO DE 2010.



SECRETARÍA
DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



UNIDAD ZACATENCO

SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN PROFESIONAL
EN INGENIERÍA APLICADA

OFICIO No. SA.48.I.10

ASUNTO: SE DESIGNA ASESOR DE
MEMORIA DE EXP. PROF

México, D. F., 22 de enero de 2010.

M. EN C. VÍCTOR MANUEL SANTÍN VARGAS
PROFESOR DE LA E.S.I.A U. ZACATENCO
TURNO MATUTINO
P R E S E N T E.

Con base en su experiencia profesional, y actuación docente en la Academia de Construcción y de acuerdo al Colegio de Profesores, ha sido designado asesor del **C. ÁNGEL GÓMEZ MÁRQUEZ**, pasante de la carrera de ingeniero civil, en la elaboración de su informe de Memoria de Experiencia Profesional.

Por lo anterior agradeceré a usted, nos informe el tema que deberá desarrollar en un plazo de seis meses, a partir de esta fecha, o sus comentarios respectivos previa revisión de su Memoria de Experiencia Profesional.

A su vez anexamos los lineamientos a seguir para evaluar su informe final, de acuerdo a la Dirección de Educación Superior.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"LA TÉCNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA"


ING. MA. DEL ALBA CAMACHO REYES
SUBDIRECTORA ACADÉMICA



Cop. Ing. Inés Cervantes Maldonado – Jefa del Departamento de Formación Profesional en Ingeniería Aplicada.
M. en C. Angélica Camarena Amaro – Jefa de la Oficina de Exámenes Profesionales.
M. en C. Víctor Manuel Santín Vargas – Presidente de la Academia de Construcción.

IM/yr*

Av. Juan De Dios Bátiz S/N, Edificios 10, 11 y 12 Unidad Profesional "Adolfo López Mateos" Colonia Lindavista Zacatenco
México 07738, D. F. ☎ 57 29 60 00 Ex t. 53078 Fax 57 52 30 22

DEDICATORIA

***A la institución que me formo:
Instituto Politécnico Nacional***

***A mí preciada escuela:
Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura
Unidad Zacatenco***

Así como a todos mis profesores

***Al M. en C. Víctor M. Santín Vargas
Por haber dirigido este trabajo***

***A mis amigos, compañeros y todas las personas que a lo
largo de mi vida influyeron de alguna manera para forjar
el hombre que el día de hoy soy.***

A mi familia:

Por todo el apoyo que me han brindado en el transcurso de mi vida y que ha hecho mas ligero mi camino, por las palabras de aliento escuchadas en los momentos mas difíciles, por todas las cosas, por la vida misma, y hoy que culmino un proceso de mi vida, agradezco todo el amor, paciencia y comprensión para con migo; por todo y mucho mas.... gracias.

De manera especial a:

Mi madre, Alejandro, Laura, Yazmin, Javier barrón, José Luis, Alejandro boso.

A mis hijos que son la energía de cada día.

Al amor de mi vida “Sandra” por el impulso y la enseñanza que hoy dirige mi vida y sobre todo por enseñarme que en la vida:

“Hacia atrás, ni para agarrar impulso”

GRACIAS

ANGEL GÓMEZ MÁRQUEZ



ÍNDICE.

	PAGINA
CAPITULO I ANTECEDENTES	
Teléfono	9
Radio celular	9
Telefonía por honda portadora	9
Telefonía por microondas	10
Vías de transmisión	10
Fibra óptica	10
Centrales telefónicas	10
Tendencias tecnológicas	10
Torre de telefonía móvil	11
OBJETIVO	12
CAPITULO II MARCO NORMATIVO	
Gestoría	14
Asignación del Sitio	14
Localización del Sitio	16
Validación del Sitio	36
Negociación	38
Contratación	39
Permisos y Licencias	42
CAPÍTULO III PROYECTO	
Anteproyecto	46
Proyecto	47
Proyecto Eléctrico	91
Proyecto de Fibra Óptica	93
Proyecto de Sistema de Tierras	96
Planos de Proyecto	104



ÍNDICE.

	PAGINA
CAPÍTULO IV CONSTRUCCIÓN	
Obra Civil	112
Obra Eléctrica	137
Torre	140
Equipos	148
CAPÍTULO V SISTEMA DE CONTROL DE ESTACIÓNBASE	
Control de Producción	160
Proceso Administrativo de Cobro	161
Etapas	163
Precio de Venta	166
Presupuesto de Construcción	174
Facturación y Cobranza	178
GLOSARIO DE TERMINOLOGÍA Y ABREVIATURAS	181
BIBLIOGRAFÍA	183
ÍNDICE DE FIGURAS	184
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	187
ÍNDICE DE TABLAS	190



INTRODUCCIÓN

Una EstaciónBase es un lugar en el que existe un equipo de radio cuya función es la recepción y transmisión, a través de antenas, de señales de voz y datos que son recibidas en un equipo terminal (teléfono móvil ó celular). Sus principales partes componentes son: antenas, torre y contenedor. En la torre están montadas las antenas y en el contenedor se encuentran los equipos de radio transmisión. En el capítulo I hago la narrativa de los antecedentes de la telefonía y sus formas de transmisión.

En el capítulo II menciono los procesos normativos tales como licencias y permisos correspondientes, todos los estudios necesarios para el diseño y construcción de sitios, así como las condicionantes del área a ocupar las cuales son esenciales para la ejecución del proyecto de la EstaciónBase, para el capítulo III se indica los parámetros para el diseño de proyecto en el cual se garantiza la seguridad de las instalaciones y de la estructura, apegándose en todo momento a las normas y reglamentos de construcción, lineamientos de uso de suelo y la normatividad de aeronáutica vigentes, obteniéndose los permisos y licencias correspondientes mencionados en el capítulo II.

El proceso constructivo del sitio celular se realiza con mano de obra calificada, empleando materiales y equipo que cumplen con los estándares internacionales de calidad que para el capítulo IV señalo e indico los procesos necesarios para el diseño y construcción de la EstaciónBase, en obra civil, obra eléctrica, torre y equipos de principio, al final y durante el proceso de la construcción. Las torres se pintan y se iluminan de acuerdo a las disposiciones de la Dirección de Aeronáutica Civil correspondiente. Todas las torres cuentan con sistemas de protección requeridos como: pararrayos, sistemas de tierras e iluminación. Los equipos de medición y radiación se protegen de acuerdo a las necesidades solicitadas.

Para el capítulo V describo la forma en la cual se lleva el control de los procesos involucrados en la construcción del la EstaciónBase aludiendo el procedimiento a considerar de manera administrativa el cual permitirá el análisis de los procesos efectuados en la construcción de obras de telecomunicación móvil y poder determinar la factibilidad del negocio, además de permitir una optimización de procesos y recursos económicos, adquiriendo la visualización del negocio de manera de avivar y conquistar el éxito comercial en la construcción de infraestructura de telecomunicación móvil. Por lo anterior la presente memoria mostrara al lector la logística para llevar acabo los trámites y aspectos técnicos que se efectúan, en la construcción de EstaciónBases para telecomunicación celular.



Capítulo I

ANTECEDENTES

Teléfono

Radio celular

Telefonía por honda portadora

Telefonía por microondas

Vías de transmisión

Fibra óptica

Centrales telefónicas

Tendencias tecnológicas

Torre de telefonía móvil



ANTECEDENTES

TELÉFONO

Teléfono, instrumento de comunicación, diseñado para la transmisión de voz y demás sonidos hasta lugares remotos mediante la electricidad, herramienta indispensable en la actualidad. En el lenguaje coloquial, la palabra “teléfono” también designa todo el sistema al que va conectado un aparato de teléfono. Un sistema que permite enviar no sólo voz, sino también datos, imágenes o cualquier otro tipo de información. La red telefónica se compone de todas las vías de transmisión por medio de infraestructura que permita su funcionamiento.

Los teléfonos móviles digitales se pueden utilizar en cualquier país del mundo que utilice el mismo sistema de telefonía móvil. También existen teléfonos móviles que permiten el acceso a Internet, la transmisión y recepción de fax, e incluso videoteléfono.

RADIO CELULAR

Radio celular, sistema de teléfono móvil por radio que se está imponiendo rápidamente en muchas ciudades del mundo. El sistema, una versión en miniatura de las grandes redes de radio, recibe su nombre de las unidades “células” en que se divide un territorio. Cada célula tiene un radio de 1,5 a 5.4 km y está equipada con una emisora de radio con su propia gama de frecuencias radiofónicas. El mismo rango puede estar duplicado varias veces en una misma región. A medida que el teléfono móvil se desplaza por este mosaico de células, las llamadas de usuario —idénticas a las de los teléfonos convencionales— se van conmutando de una célula a otra mediante un sistema automatizado. En 1995 existían en Inglaterra más de 2,2 millones de usuarios de radioteléfonos móviles y su número ha crecido desde entonces en todos los países de Europa hasta superar todas las previsiones, utilizar este tipo de teléfonos en casa, en el trabajo o de forma portátil permiten la optimización de actividades.

Originalmente los sistemas celulares eran analógicos, pero hoy día son casi todos digitales, como sucede con los GSM y los de tercera generación de telefonía móvil.

TELEFONÍA POR ONDA PORTADORA

Utilizando frecuencias superiores al rango de voz, que va desde los 4.000 hasta varios millones de ciclos por segundo, o hercios, se pueden transmitir simultáneamente hasta 13.200 llamadas telefónicas por una misma conducción (cable coaxial, cable submarino, microondas...). Las técnicas de telefonía por onda portadora también se utilizan para enviar mensajes telefónicos a través de las líneas normales de distribución sin interferir con el servicio ordinario. Debido al crecimiento de tamaño y complejidad de los sistemas, se utilizan amplificadores de estado sólido, denominados repetidores, los cuales se requieren de estaciones repetidoras que brinden los elementos adecuados para su funcionamiento, como es la altura.



TELEFONÍA POR MICROONDAS

En este método de transmisión, las ondas de radio que se hallan en la banda de frecuencias muy altas, y que se denominan microondas, se utilizan como portadoras de señales telefónicas y se transmiten de estación a estación. Dado que la transmisión de microondas exige un camino expedito entre estación emisora y receptora, la distancia media entre estaciones repetidoras es de unos 40 km. Para lograr la intercomunicación de microondas se requiere tener línea de vista directa, es decir no tener obstáculos que impidan el paso de microondas

VÍAS DE TRANSMISIÓN

Los primeros sistemas telefónicos utilizaban cables de acero o de cobre para transmitir la señal eléctrica. Sin embargo, a medida que el volumen de llamadas y la distancia entre las centrales de conmutación crecieron, fue necesario utilizar otras vías de transmisión. Las más usadas son el cable coaxial y submarino, por radio (sea por microondas o por satélite) y fibra óptica hoy día la combinación de todas. La conexión entre las centrales telefónicas y los abonados se realizan todavía utilizando un par de cables de cobre para cada abonado. Sin embargo, la telefonía móvil ha simplificado el medio de comunicación.

FIBRAS ÓPTICAS

Los cables coaxiales se están sustituyendo progresivamente por fibras ópticas de vidrio. Un cable de fibra puede tener hasta 50 pares de fibras, y cada par soporta hasta 4.000 circuitos de voz. Este tipo de cables sirven también de canales para la transmisión a alta velocidad de datos informáticos, siendo más segura que la que proporciona los satélites de comunicaciones.

La mayoría de las grandes ciudades están hoy enlazadas por una combinación de conexiones por microondas, cable coaxial, fibra óptica y satélites

Los teléfonos móviles o celulares son en esencia unos radioteléfonos. Las llamadas pasan por transmisores de radio colocados dentro de pequeñas unidades geográficas llamadas células. Las células cubren la casi totalidad del territorio, pero especialmente las zonas habitadas y las vías de comunicación (como carreteras y vías de ferrocarril) desde donde se realizan la mayoría de las llamadas.

CENTRALES TELEFÓNICAS

Las centrales telefónicas forman una red jerárquica. Las centrales de conmutación están diseñadas para encontrar el camino más corto disponible entre las dos centrales. Una vez que la conexión entre las dos centrales está establecida, la segunda central activa la alarma del correspondiente receptor como si se tratara de una llamada local.



Las centrales automáticas de relés están siendo sustituidas por centrales digitales controladas por computadora. La tecnología de estado sólido ha permitido que estas centrales puedan procesar las llamadas en un tiempo de una millonésima de segundo, por lo que se pueden procesar simultáneamente grandes cantidades de llamadas. El mantenimiento de los equipos se ha simplificado gracias a la duplicidad de los componentes. Cuando se produce algún fallo, entra automáticamente en funcionamiento una unidad de reserva para manejar las llamadas. Gracias a estas técnicas, el sistema puede efectuar llamadas rápidas, tanto locales como a larga distancia, encontrando con rapidez la mejor ruta disponible.

TORRE DE TELEFONÍA MÓVIL

Las torres con antenas de telefonía móvil posibilitan que podamos comunicarnos a través de estos teléfonos. Para distancias cortas, hay antenas que alcanzan las señales emitidas desde 1,5 hasta 5,4 kilómetros, determinando el parámetro de la altura de torre, equipos y demanda del servicio, mientras que para largas distancias hay antenas que alcanzan entre 48 y 56 kilómetros, pero actualmente ya no son utilizadas por su alto costo.



OBJETIVO

De la presente investigación es el mostrar el proceso que implica la construcción total de una obra de infraestructura en telecomunicación, de tal forma que se puedan obtener criterios que puedan ser desarrollados en la optimización de los procesos implicados en todo tipo de obras de telecomunicación móvil.

La telefonía móvil o telefonía celular en la actualidad es una de las herramientas indispensables para el desarrollo y el desempeño de las actividades cotidianas, por lo cual nos lleva a la construcción e implementación de redes de comunicación en las cuales interviene no solamente la elaboración de trabajos de construcción si no también procesos administrativos los cuales son de vital importancia de tal forma que pueden facilitar la colocación o no de una EstaciónBase.

Para conocer el proceso de construcción en su totalidad de infraestructura de telecomunicación nos conduce a la planeación de las actividades como son: La Gestoría, para la ubicación y Localización del sitio, la Contratación del Inmueble y la obtención de permisos y licencias correspondientes, el diseño del proyecto así como la importancia de la Obra Civil para garantizar la seguridad de las instalaciones y de la estructura realizadas con la optimización de los trabajos y su ejecución en tiempo y forma.

Contar con el conocimiento y los elementos que se requieren para la infraestructura de telecomunicaciones permitirá la participación en el crecimiento y modernización de telecomunicación móvil, teniendo un panorama y un campo mas amplio en el cual poder desarrollarnos y dejando solo como alternativa el trabajo de ejecución en el campo, mediante la coordinación, gestoría y supervisión de la instalación de estaciones repetidoras de telecomunicación móvil, denominadas EstaciónBase. De lo anterior es menester destacar que la logística en la gestoría, no es un rubro en la que los técnicos tengamos conocimiento y experiencia, sin embargo con este tipo obras nos damos cuenta que es necesario estar abiertos a los cambios y a desarrollar nuestras actividades en forma de abanico amplio, acordes alas exigencias de tecnologías avanzadas en este nuevo mundo de globalización.



Capítulo II

MARCO NORMATIVO

Gestoría

Asignación del Sitio

Localización del Sitio

Validación del Sitio

Negociación

Contratación

Permisos y Licencias



MARCO NORMATIVO

Gestoría

Para nuestro proceso entendemos a la Gestoría como todos los procedimientos previos a la realización del Proyecto de Construcción. La base de la gestoría se encuentra en dos palabras tiempo y negociación.

TIEMPO: lo más importante es la capacidad de respuesta inmediata, entre mas tiempo se ocupe en integrar un expediente o en visitar a las autoridades, más largo será el proceso.

NEGOCIACIÓN: dentro de una negociación es importante siempre que se convenza a la otra parte de que se está estableciendo una relación de mutuo acuerdo. Nunca debe cerrarse una negociación con un acuerdo desfavorable.

Asignación del Sitio

Este apartado inicia con la Solicitud de Bolsa de Trabajo del cliente, la cual se da en forma periódica (aprox. 6 meses); El cliente define sus requerimientos de Implantación de Sitios Celulares, siendo el Departamento de Compras quien en función de los resultados de Integración (puesta en operación) de las EstaciónBase del periodo anterior proponen la cantidad de EstaciónBase que se le asignará a cada contratista. Esta Asignación se da a través de un contrato en el que se especifica que dicha asignación no obliga al cliente a otorgar la ejecución total de la Construcción de la EstaciónBase, y además que deberá verificarse con la Gerencia Regional del cliente a la que pertenezca el Sitio la Asignación de los trabajos correspondientes a éste. Cuando la Gerencia Regional ratifica la contratación del sitio con un contratista, dicha ratificación viene acompañada de un oficio en el que se indican las características técnicas del anteproyecto del Sitio Celular, así como el radio o Anillo de Búsqueda tal como se muestra en la figura 1.



MEMORIA POR EXPERIENCIA PROFECIONAL EN LA LOGÍSTICA TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓNBASE PARA TELECOMUNICACIÓN MÓVIL



10-Jul-08				
Código: F-00.65.02.03.00-001	AREA DE BUSQUEDA PARA SITIO CELULAR			
Región: 9	Fecha: 25-ago-09			
DATOS GENERALES				
NOMBRE DE LA GERENCIA:	GERENCIA ING/PLAN Y TX DE RAN R9			
NOMBRE DEL DEPARTAMENTO:	DEPARTAMENTO DE PLANEACION CELULAR R9			
NOMBRE DEL ANTEPROYECTO:	MC PLAZA CHEDRAHUI AJUSCO			
NEMÓNICO:	DF1619			
FASE Y/O PRESUPUESTO:	PSI 2009			
CIUDAD Y/O TRAMO CARRETERO	CIUDAD DE MEXICO			
MUNICIPIO:	TLALPAN			
TIPO DE ZONA (TABULADOR IMPLANTACION)	PERFIL			
SISTEMA DE REFERENCIA:	WGS 84			
COORDENADAS FORMATO HEXAGECIMAL				
LATITUD	19 17 56 N			
LONGITUD	99 12 43.99 W			
COORDENADAS FORMATOS DECIMAL				
LATITUD	19.29888889 N			
LONGITUD	99.21221944 W			
RADIO DEL AREA DE BUSQUEDA:	N/A			
REFERENCIA:	GUIA ROJI 2008 PLANO 221 CUADRANTE D-1			
COMENTARIOS				
EL FORMATO FIRMADO Y DEBIDAMENTE LLENADO DEBERA SER ESCANEADO Y ENVIADO A CORPORATIVO PARA SU DISTRIBUCION OFICIAL A LAS AREAS INVOLUCRADAS				
Elaboró	Revisó	Autorizó	Validacion de Tabulador	Revisión
ING.HERNANDEZ	ING. PEREZ PEREZ	ING. EDUARDO PEREZ H.	ING.CLAUDIA LINAREZ	A
NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE	
Analista	Jefe de Departamento	Gerente de Ingenieria	Gerente de Implantacion	
Nota."En caso de cualquier duda respecto a la ubicación o localización de alternativas viables para para este proyecto comunicarse via Email o Telefónica con el: Ing. Hernández Marez, thermo@mail.hdhj.com. Ext. 5363, cel. 5599003311				

FIG. Nº 1 - Oficio de Asignación de Anillo de Búsqueda. (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Localización del Sitio

Obtenida la Asignación del Sitio se procede a la localización física del área más idónea para la Construcción y posteriormente Operación de la EstaciónBase, ésta siempre estará dentro del Anillo de Búsqueda y para encontrarla se requiere conocer las características de la zona donde se ubicará la Radio Base, ya que es necesario ubicar cuando menos 3 inmuebles que sirvan como candidatos para presentar al cliente.

Cuando sea posible se ubicará en gabinete, de acuerdo con los Planos Llave de la zona, si existe Factibilidad de Uso de Suelo y/o la existencia de Avenidas Principales cercanas al Anillo de Búsqueda (esto para facilitar la obtención del Uso de Suelo), continuándose con la definición del gestor encargado de localizar el sitio. En este punto el Coordinador de Localización realizará una visita a la zona donde se ubica el Anillo de Búsqueda para tener una idea general sobre el nivel socio-económico, el tipo de inmuebles o terrenos y sus características, la disponibilidad de Energía Eléctrica y la accesibilidad al área.

El gestor deberá ubicar con un GPS “*Sistema de Posicionamiento Global*” (figura 2) posicionado geodésicamente en coordenadas NAD27 México y WGC84 las coordenadas preliminares indicadas en el oficio de Asignación para determinar el área de búsqueda dentro del cual se pueden localizar a los candidatos.



FIG. № 2 - GPS (Sistema de Posicionamiento Global)

Se considerarán como candidatos factibles los terrenos o inmuebles que cubran lo siguiente:

1. Área estará ubicada dentro del Anillo de Búsqueda.
2. Área libre mínima para desplante de torre requerida de acuerdo a necesidades de proyecto directamente en el terreno o en azotea de inmueble.
3. Área con línea de vista de 360° sin restricciones obvias respecto al Nivel de Centro de Radiación requerido.
4. Área con Uso de Suelo Factible.
5. Área sin restricciones de acceso.
6. Cumplir con una Anuencia de Vecinos.
7. Suministro de Energía Eléctrica de accesibilidad inmediata y costo económico.
8. Propietario con interés en el negocio.
9. Documentación que Acrediten la Propiedad.
10. Un área que permita procesos constructivos rápidos y económicos.

También es importante tomar en cuenta las consideraciones y restricciones siguientes:

- Si se considera la posibilidad de Torre Arriostrada:
 1. La distancia de las riostras debe ser del 40% de la altura de la Torre (figura 3).
 2. La apertura de ángulos entre las riostras no deberá ser mayor a 120° +/- 10° si se estima que la torre requerirá 3 riostras, o 90° +/- 5° si se estima que la torre requerirá 4 riostras como se muestra en la figura 3 y 4 así como fotografías 1 y 2.

Restricciones Torres Arriostrada

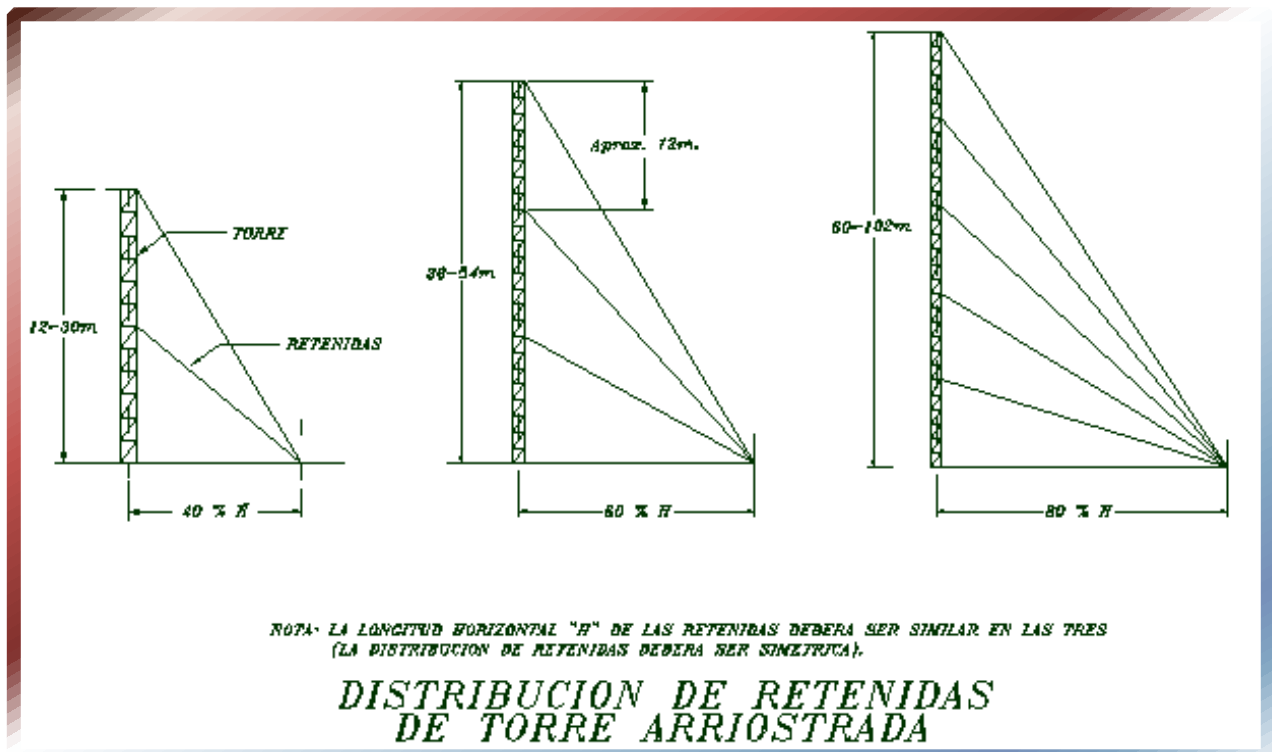


FIG. № 3 – Distancia de riostras o retenidas, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

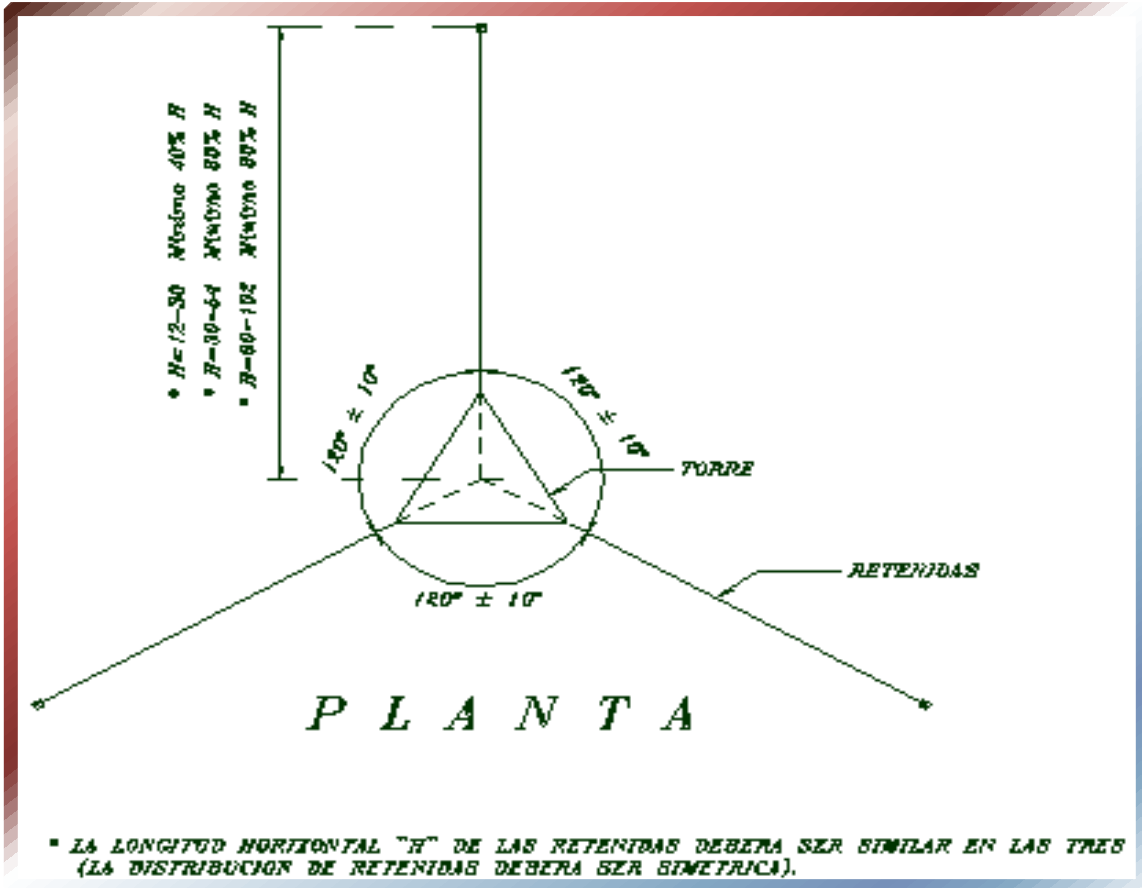


FIG. Nº 4 – Ángulos entre riostras, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).



FOTO Nº 1 Y 2 – Se muestra Torre Arriostrada con sus retenidas.

- Si se considera la posibilidad de Torre Autoportada:
 1. La distancia recomendada de la pata de la torre a la colindancia debe ser de 5.00 m.

Restricciones Torres Arriostrada



FOTO № 3 – Distancia Recomendada de torre a muro de Colindancia.

- Al tratarse de un Monopolo:
 1. La distancia recomendada del centro de la torre a la colindancia debe ser de 5.00m.

Restricciones Torres Arriostrada

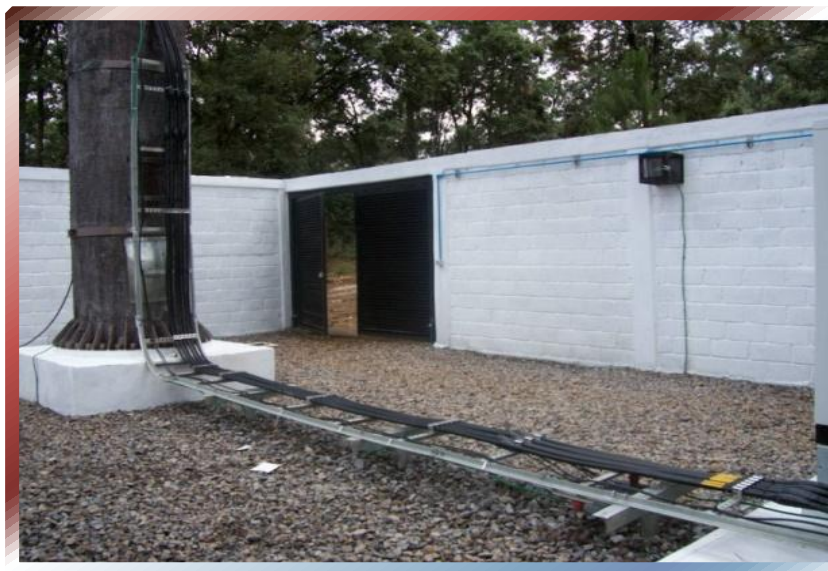


FOTO № 4 – Espacio requerido entre Torre y Barda Perimetral.

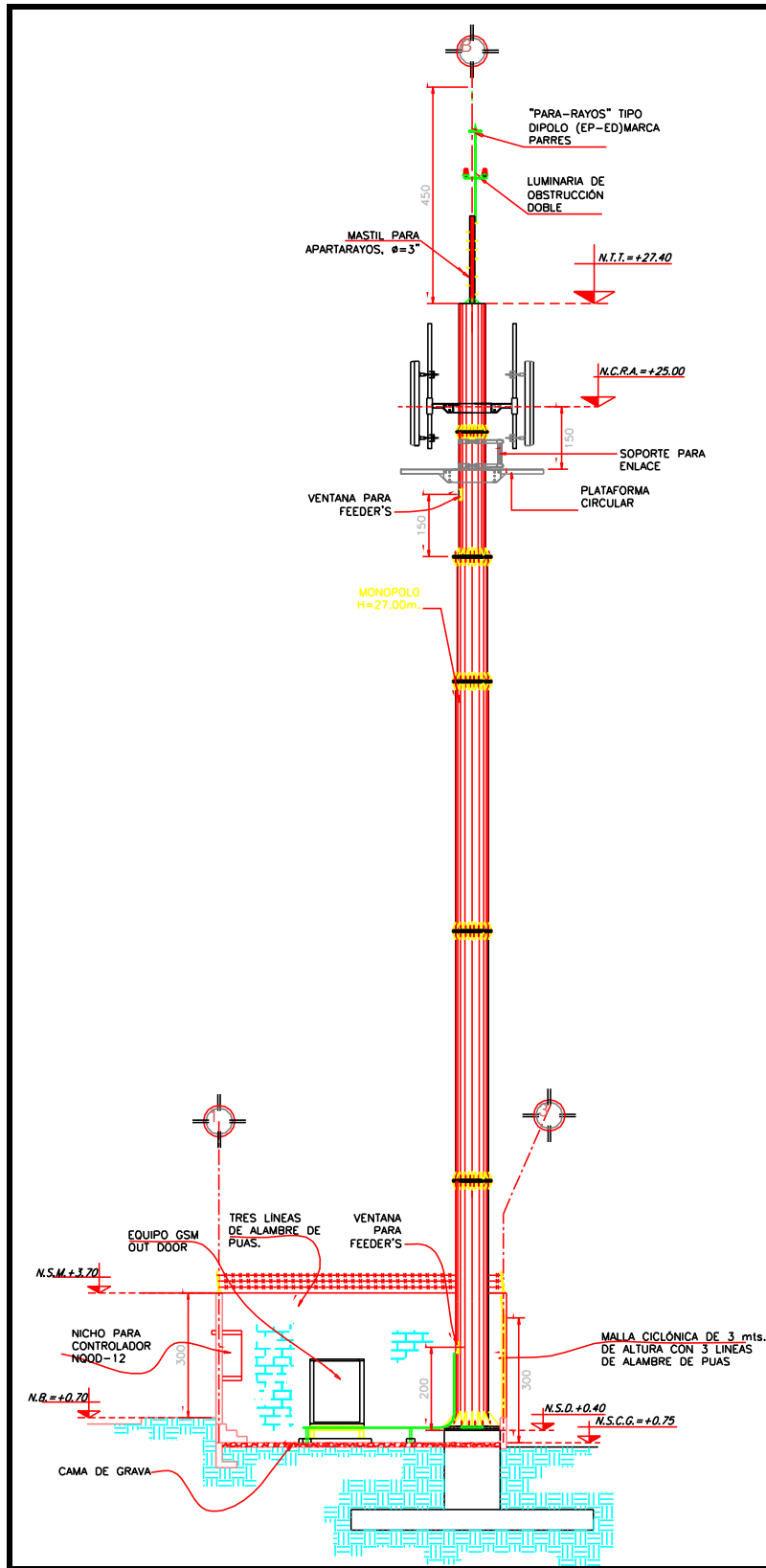


FIG. N° 5 – Distancia de Muro a la Colindancia, mostrando elementos requeridos, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

De acuerdo con las consideraciones anteriores se debe realizar una inspección visual más detenida del terreno o inmueble verificando sus características físicas y/o estructurales, realizar levantamiento geométrico, reporte fotográfico, levantar reporte de detección de obstáculos para cada radial, presentar al propietario el contrato tipo y realizar una negociación previa con vistas a la contratación, así como obtener la documentación requerida para el contrato e investigar la anuencia de vecinos.

Una vez ubicadas alternativas para el Sitio se procede a la realización del Reporte en el cual se informa a detalle las condiciones que presenta el área así como los datos del predio y reporte Fotográfico para ingresar con cliente y otorgue su validación, como se muestra a continuación en la figura 6.


CODIGO EB7645	
NOMBRE DEL PROYECTO:	<u>VALLE DE PIÑA</u>
ZONA:	<u>ATIZAPAN DE ZARAGOZA</u>
SITIO:	<u>EB7645</u>
	
RESPONSABLE:	
NOMBRE:	<u>ANGEL GOMEZ MARQUEZ</u>
TELEFONO:	<u>53-52-24-12</u>
EMPRESA:	<u>AG CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.</u>

FIG. N° 6 -A - Reporte de localización para departamento de R.F. (Cortesía Radiomóvil Djsa).



DATOS GENERALES SITIO

FECHA : 21 DE AGOSTO DEL 2009

NOMBRE DEL SITIO: VALLE DE PIÑA

DIRECCION : VALLE DE PIÑA

CALLE : AVENIDA ALFREDO DEL MAZO No 382

COLONIA: FRACC. INDUSTRIAL EL PEDREGAL C. P : 52968

DELEGACION O MUNICIPIO: ATIZAPAN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MÉXICO

CITAR REFERENCIA (CENTRO COMERCIAL, AVENIDA, EDIFICIO, INMUEBLE O COMERCIO IMPORTANTE CERCAÑO AL SITIO SOBRE LA MISMA AV. ALFREDO DEL MAZO

LIMITE DE ALTURA (ANTENAS CELULARES) PARA EL SITIO RECOMENDADA POR DPRF, DE ACUERDO A LOS OBJETIVOS DE COBERTURA Y A LA ZONA A DAR SERVICIO:

H MAXIMA: 13 M.

H MINIMA: 05 M.

ORIENTACION DE SECTORES (GRADOS MAGNETICOS):

SECTOR A: _____ SECTOR B: _____ SECTOR C: _____

FIG. No 6 – B - Reporte de localización para departamento de R.F. (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

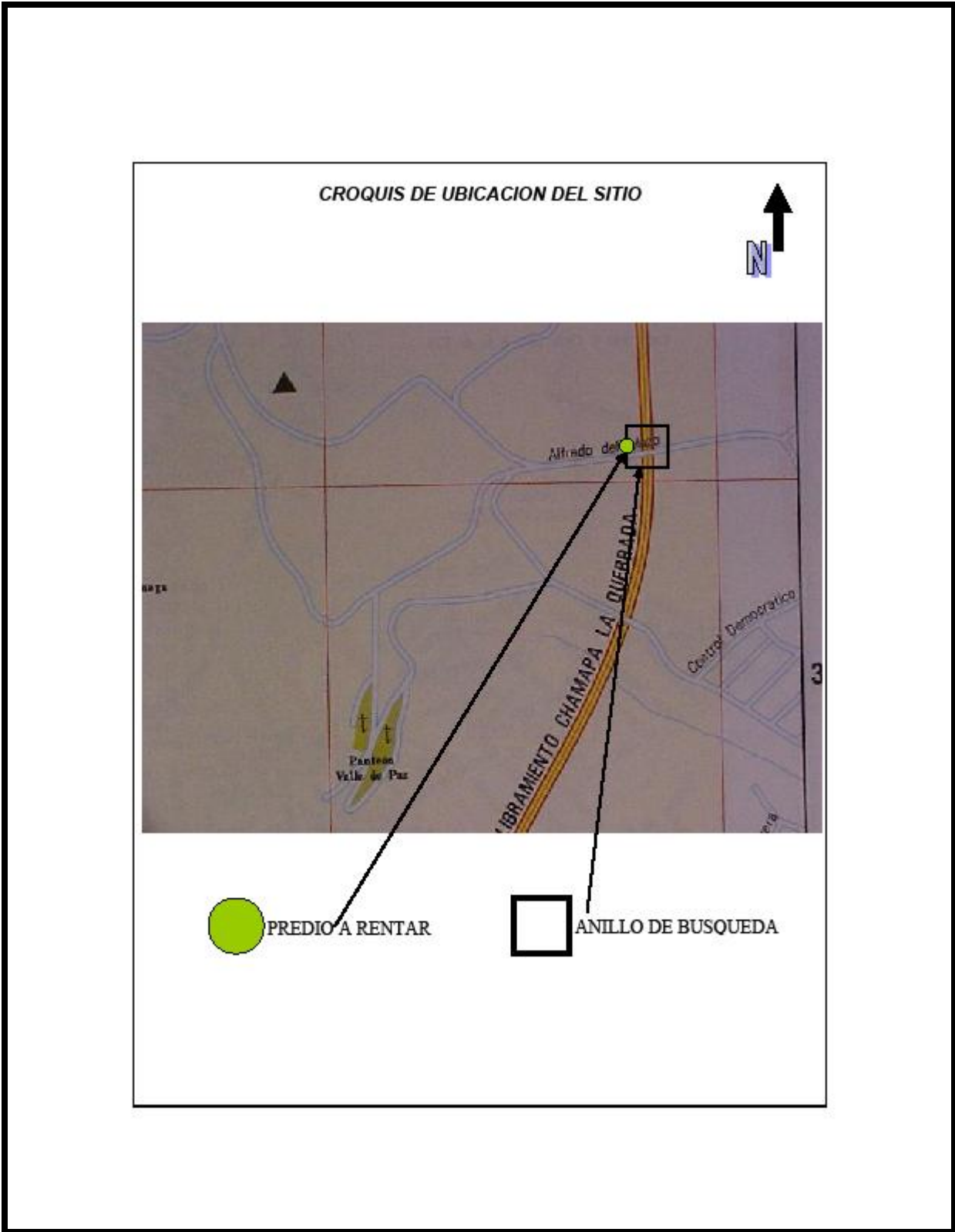


FIG. No 6 – C - Reporte de localización para departamento de R.F. (Cortesía Radiomóvil Dipsa).



DATOS DEL SITIO

TIPO DE INMUEBLE: (HABITACIONAL, COMERCIAL, ETC) ESPECIFIQUE: _____

COMERCIAL

FISICAMENTE EL SITIO SE ENCUENTRA LOCALIZADO EN

AZOTEA: X PATIO: _____ TERRENO: _____

OTRO: _____

EN CASO DE SER AZOTEA

ALTURA (m): 5.00

DIMENSIONES: LARGO (m): 9.00 ANCHO(m): 5.50

EN CASO DE SER PATIO:

DIMENSIONES: LARGO (m): _____ ANCHO (m): _____

EN CASO DE SER TERRENO:

DIMENSIONES: LARGO (m): _____ ANCHO (m): _____

EN CASO DE SER OTRO TIPO: (NOTA 1):

ESPECIFIQUE: _____

COORDENADAS DEL SITIO

LATITUD NORTE: 19° 34' 22.4"

LONGITUD OESTE: 99° 16' 13.7"

ASNM : 2436

FIG. № 6 – D - Reporte de localización para departamento de R.F. (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

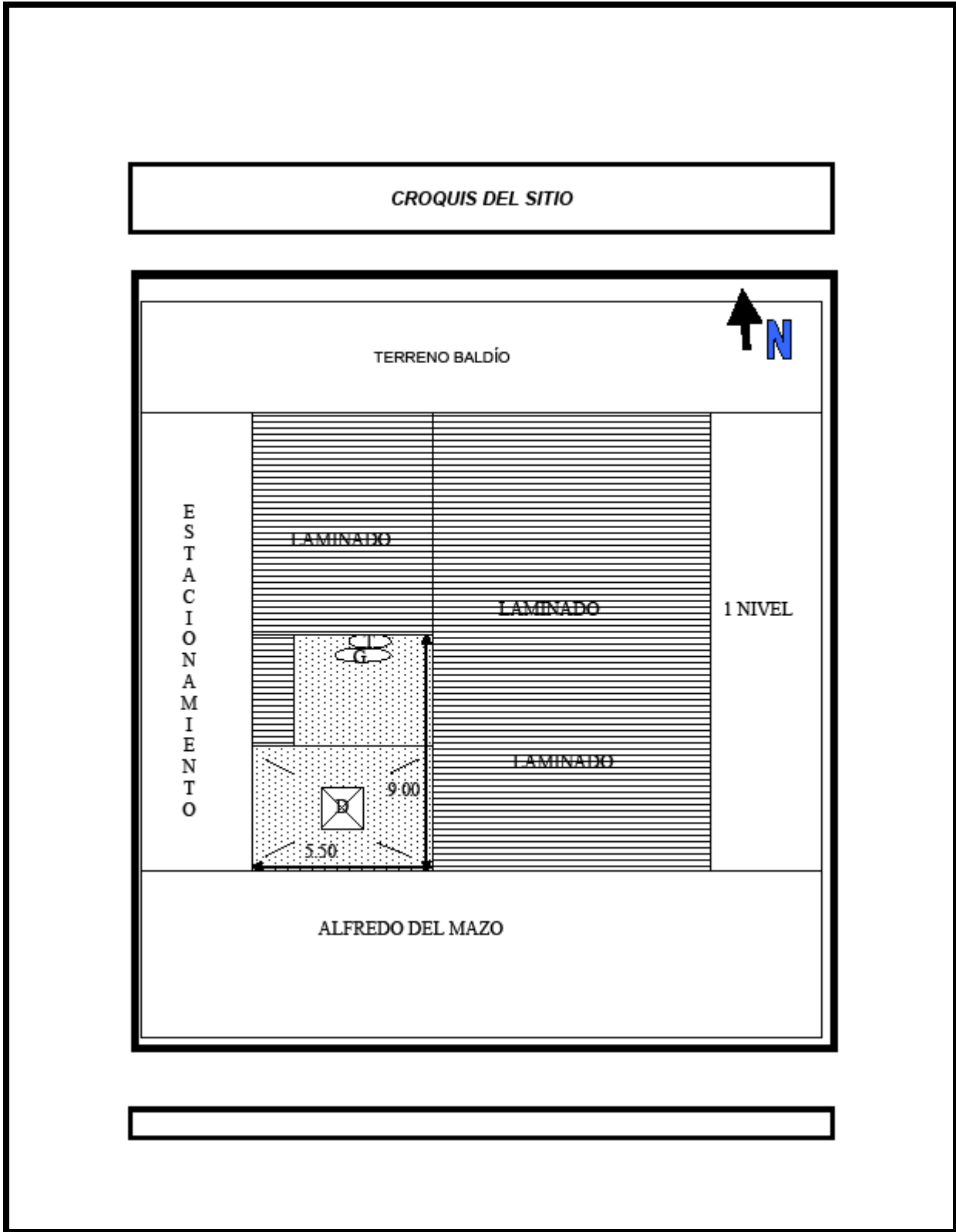


FIG. Nº 6 – E - Reporte de localización para departamento de R.F. (Cortesía Radiomóvil Dipsa).



DESCRIPCION DEL AREA DE BUSQUEDA

TOPOGRAFICAMENTE EL AREA DE BUSQUEDA SE ENCUENTRA LOCALIZADO EN:

CERRO: _____ BARRANCA: _____ CERCANO A UN LAGO: _____
PARTE ALTA DE LA ALTITUD PROMEDIO: _____ ZONA ARBOLADA: _____
ZONA PLANA: _____ X _____ OTRO: _____

EN CASO DE SER ZONA ARBOLADA:

ALTURA PROMEDIO: _____ AREA APROXIMADA (m): _____
TIPO DE VEGETACIÓN: _____

EN CASO DE SER ZONA HABITACIONAL:

NUMERO DE NIVELES (PROMEDIO): _____ ALTURA PROMEDIO (m): _____
TIPO DE CONSTRUCCIÓN: NIVEL ALTO _____

EN CASO DE SER ZONA DE EDIFICIOS:

NUMERO DE NIVELES (PROMEDIO): _____ ALTURA PROMEDIO (m): _____
TIPO DE CONSTRUCCION: _____

EN CASO DE SER ZONA PLANA:

DESCRIPCION DE LOS ALREDEDORES: ES UNA ZONA INDUSTRIAL, A 50 METROS DEL
LIBRAMIENTO HACIA EL PONIENTE

FIG. Nº 6 – F - Reporte de localización para departamento de R.F. (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

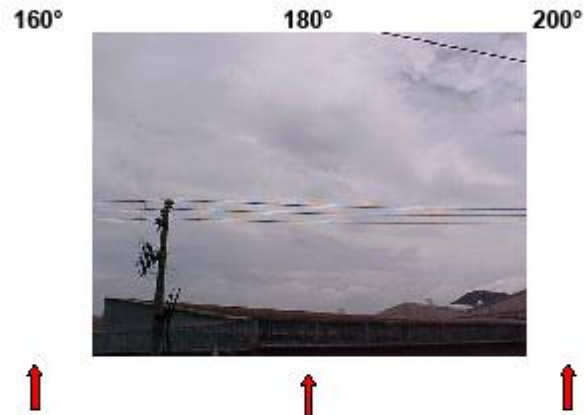


SALA O CONTENEDOR SITIO
<p>UBICACIÓN:</p> <p>INDIQUE LUGAR Y DIMENSIONES DISPONIBLES DONDE SE INSTALARA LA SALA O CONTENEDOR: AZOTEA 9 M. x 5.50 M.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>INFRAESTRUCTURA MINIMA:</p> <p>ACCESO ADECUADO AL SITIO PARA ACARREO DE EQUIPOS SI: <input checked="" type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/></p> <p>OBSERVACIONES: _____</p> <hr/> <hr/>
<p>EXISTE SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA: SI: <input checked="" type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/></p> <p>OBSERVACIONES: _____</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<hr/>

FIG. Nº 6 – H - Reporte de localización para departamento de R.F. (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

FOTOGRAFIAS DE LINEA DE VISTA Y OBSTACULOS SITIO

160° A 200° MAGNETICOS



200° A 240° MAGNETICOS

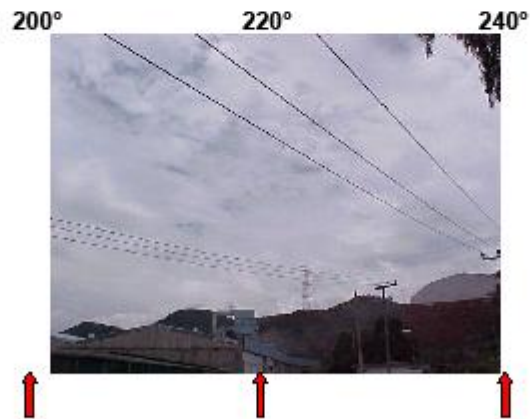


FIG. N° 6 – K - Reporte de localización para departamento de R.F. (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

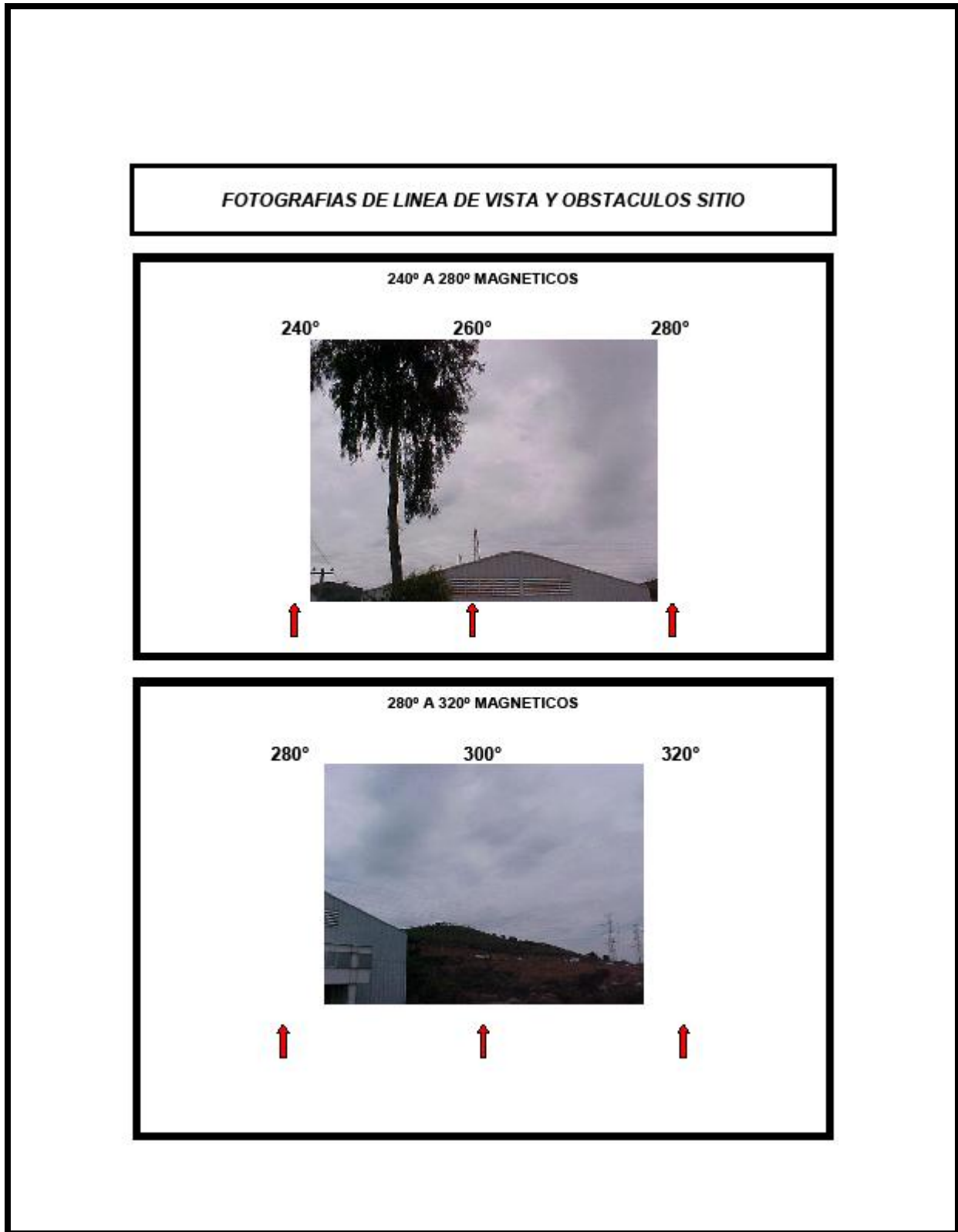


FIG. N° 6 – L - Reporte de localización para departamento de R.F. (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

FOTOGRAFIAS DE LINEA DE VISTA Y OBSTACULOS SITIO

320° A 360° MAGNETICOS

320°

340°

360°



AREA A RENTAR



FIG. Nº 6 – M - Reporte de localización para departamento de R.F. (Cortesía Radiomóvil Dipsa).



EXPLORACION OPTICA Y DETECCION DE OBSTACULOS PARA CADA RADIAL

DESCRIBIR PARA CADA RADIAL LA LINEA DE VISTA Y OBSTACULOS DE CONSIDERACION (INDICANO LA DISTANCIA APROXIMADA A LA QUE SE ENCUENTRAN) ASI COMO LAS CARACTERISTICAS DE LA ZONA (URBANA, SUBURBANA, RURAL, ARBOLADA, RESIDENCIAL, INDUSTRIAL, COMERCIAL, ETC)

- 000° SIN OBSTACULOS
- 015° SIN OBSTACULOS
- 030° SIN OBSTACULOS
- 045° SIN OBSTACULOS
- 060° SIN OBSTACULOS
- 075° SIN OBSTACULOS
- 090° SIN OBSTACULOS
- 105° SIN OBSTACULOS
- 120° SIN OBSTACULOS
- 135° SIN OBSTACULOS
- 150° SIN OBSTACULOS
- 165° SIN OBSTACULOS
- 180° SIN OBSTACULOS
- 195° SIN OBSTACULOS
- 210° SIN OBSTACULOS

FIG. N° 6 – N - Reporte de localización para departamento de R.F. (Cortesía Radiomóvil Dipsa).



DATOS GENERALES DEL PROPIETARIO SITIO

AREA DE BUSQUEDA: ATIZAPAN DE ZARAGOZA MX7955G850

CANDIDATO: A RENTA: \$ 9,500.00

NOMBRE DEL PROPIETARIO: ING. MIGUEL CANSECO CRUTLIER

DIRECCION DEL PROPIETARIO: AV. ALFREDO DEL MAZO NO. 343, FRACC.
INDUSTRIAL

EL PEDREGAL, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MÉXICO, C.P. 52968

TELEFONOS : 58 34 38 03 y 58 37 89 71 CODIGO DE ZONA: 53968

TIPO DE INMUEBLE: INDUSTRIAL NIVELES: 2

NOMBRE DEL CONTACTO: EL MISMO

DOMICILIO DEL CONTACTO: EL MISMO

TELEFONO DEL CONTACTO: LOS MISMOS

COMENTARIOS: ES UNA ZONA INDUSTRIAL, EN ESTE PREDIO FUNDEN EL ALUMINIO

FIG. N° 6 – O - Reporte de localización para departamento de R.F. (Cortesía Radiomóvil Dipsa).



Validación del Sitio

Después de la localización de las alternativas de inmuebles, y entregado el Reporte Fotográfico al departamento de Radio Frecuencia, éste programa una visita conjunta con el gestor para verificar físicamente la idoneidad de las alternativas presentadas, durante la cual se levanta un reporte de cada una de las propuestas de inmuebles localizados; después de esto el departamento de Radio Frecuencia verifica en sus oficinas con los datos de la visita algunos datos para posteriormente emitir el Memorando de Validación del Sitio en el cual se indica datos técnicos de las necesidades con respecto a este sitio como se muestra en la figura 7.

F-00.65.02.01.00-005				
MEMORANDUM DE RESPUESTA			Página 1 de 2	
Para:		Lic. Aaron Avila Pérez Jefe de Permisos y Tramites con Gobierno Ing. Ricardo Soto Roque. Jefe de Coordinación del Plan de Exp. R9.		
De:		Ing. Amado Juárez Gardoño. Jefe de Ingeniería Diseño y Calidad RAN		
Elaboro :		Ing. Jorge Javier Guerra.		
Asunto:		ACEPTACIÓN DE SITIO		
agosto 1, 2008 DDCRR9 / 255 / 2008 Región: 9				
Con referencia a la visita realizada el día 31 de Julio del presente en conjunto con personal de CICSA al proyecto de Fase XXIII , te indico los requerimientos para la instalación de antenas:				
SITIO VISITADO:	LAGO DE GUADALUPE			
REVISION DEL DOCUMENTO:	A			
ID DE SITIO:	MX7956G850			
OBJETIVO:	CALIDAD			
CONTRATISTA:	INFRACOMEX			
DOMICILIO:	Lago Michoacan S/N, Esq. Lago Texcoco, Dentro del Fraccinamiento los cantaros III, Col. Los Cantaros III, Mpio. Villa Nicolas Romero, Estado de México. Instalaciones Telmex.			
COORDENADAS	Latitud: 19° 37' 47.2" Longitud: 99° 17' 15.4" 2361 msnm.			
TECNOLOGÍA:	GSM 850			
CONFIGURACIÓN:	2106 , 3X2, 35.5 W (45.5 dBm)			
CENTRAL CELULAR:	MEXSW8	BSC :	BLATR1	
CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS:				
SECTOR	X	Y	Z	Q
ALTURA REQUERIDA (msnt)	35	35	35	
TIPO DE ANTENA	01-X	01-X	01-X	
CANTIDAD DE ANTENAS	1	1	1	
ORIENTACIÓN (° magnéticos)	30°	140°	260°	
INCLINACIÓN (eléctrica)	4°	5°	4°	
INCLINACIÓN (mecánica)	0°	0°	0°	
REQUERIMIENTOS DE TRANSMISIÓN:				
Infraestructura :	Torre o Monopolo			
Altura :	38			
Diametro de antena :	0.3 mts.			
Rango de Orientación :	230° a 300°			
Tipo de Guia para Radio Cable :	Charola tipo escalerilla en tramo horizontal y cama guía en tramo vertical			

FIG. № 7 – A -Memorándum de Aceptación de R.F. (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Consecutivo.

F-00.65.02.01.00-005

MEMORANDUM DE RESPUESTA

Página
2 de 2

agosto 1, 2008

DDCRR9 / 255 / 2008

Mapa de Ubicación



UBICACIÓN DE CANDIDATO PARA PROYECTO LAGO DE GUADALUPE GSM 850
GUIA ROJI 2006 29 CUADRANTE 5 - B

Te informo que la OTAS correspondiente será enviada al Departamento de Proyectos de Construcción, cuando nos informes de la seguridad de la contratación del sitio con el aviso y el croquis de obra civil del mismo.

Atentamente:

c.c.p
Ing. Eduardo Santamaría G.
Ing. Sandor Valladares G.
Ing. Ricardo Villarreal E.
Ing. Eduardo Bernal M.
Ing. Adrián Jauregui A.
Ing. Dilery Cancino Y.
Ing. Marcos A. Carrasco J.
Consecutivo.

FIG. N° 7 - B - Memorándum de Aceptación de R.F. (Cortesía Radiomóvil Dipsa).



Negociación

Cuando se tiene aceptado un inmueble por el cliente, se inicia el proceso de negociación, el cual tiene como finalidad lograr la aceptación del negocio por el propietario del inmueble sobre la base de las condiciones que señala el cliente en sus requisitos.

Las condiciones básicas de la negociación son:

1. Monto de renta
2. Área a rentar
3. Periodo de Contratación
4. Obtener Acceso al Inmueble
5. Condicionantes del Propietario

Monto de renta:

El monto de la renta se fijara de acuerdo al área y zona el la cual se ubico la EB

Área a rentar:

Se especifica el metraje y la ubicación donde se colocara la EB.

Periodo de contratación:

El periodo es el tiempo que permanecerá la EB en el inmueble y estará sujeta a disposición de normatividad legal, para el caso de nuestro país el contrato de renta no podrá ser mayor a 10 años.

Acceso al inmueble:

Es vital importancia definir como será el acceso a las instalaciones principalmente en aquellas ubicadas en inmuebles habitados, con la finalidad de atender cualquier emergencia que pudiera suscitarse.

Condiciones de propietario:

Se deberá de escuchar y valorar condiciones de propietario de tal forma que se llegue a un acuerdo y que posteriormente no se tengan incidentes por inconformidad.



Contratación

Aceptadas las condiciones de la Negociación por parte de Cliente y del Propietario, se realiza la Contratación del Sitio.

Para establecer bajo que figura legal se realizará el contrato se requiere tener en copia simple la siguiente documentación del predio y del propietario:

Documentación que acredita la Propiedad	Requisitos
ESCRITURA PUBLICA	QUE ACREDITE LA PROPIEDAD O LA COPROPIEDAD DEBIDAMENTE INSCRITA EN EL REGISTRO PUBLICO DE LA PROPIEDAD
CONTRATO PRIVADO	INSCRITO EN EL REGISTRO PUBLICO DE LA PROPIEDAD
EN EL CASO DE ALBACEA SUCESIÓN INTESTAMENTARIA	NOMBRAMIENTO DE ALBACEA DE UN JUEZ COMPETENTE ADEMÁS DE LA DENUNCIA INTESTAMENTARIA, IDENTIFICACIÓN DE EL ALBACEA Y DE LOS HEREDEROS Y CERTIFICADO DE LIBERTAD DE GRAVAMEN.
EN EL CASO DE ALBACEA SUCESIÓN TESTAMENTARIA	ADJUDICACIÓN DEL INMUEBLE, EL CUAL DEBE ESTAR INSCRITO EN EL REGISTRO PUBLICO DE LA PROPIEDAD, CERTIFICACIÓN DE LIBERTAD DE GRAVAMEN, IDENTIFICACIÓN DEL ALBACEA Y LOS HEREDEROS, APERTURA DEL TESTAMENTO, NOMBRAMIENTO DEL ALBACEA Y INVENTARIO DE AVALUOS.
PARA EL CASO DE PREDIO EJIDAL O CERTIFICADO PARCELARIO	CERTIFICADO PARCELARIO INSCRITO EN EL REGISTRO AGRARIO NACIONAL, ACTA DE ASAMBLEA DONDE SE RECONOCEN LOS DERECHOS DEL ARRENDADOR Y IDENTIFICACIÓN DE LOS REPRESENTANTES DE LA ASAMBLEA.
PARA EL CASO DE CONSTANCIA DE DERECHOS POSESORIOS	CONSTANCIA DE DERECHOS POSESORIOS INSCRITO EN EL REGISTRO AGRARIO NACIONAL, ACTA DE ASAMBLEA DONDE SE RECONOCEN LOS DERECHOS DEL ARRENDADOR Y IDENTIFICACIÓN DE LOS REPRESENTANTES DE LA ASAMBLEA
PARA EL CASO DE USUFRUCTO VITALICIO	ESCRITURA PUBLICA O SUCESIÓN TESTAMENTARIA DONDE CONSTE EL USUFRUCTO VITALICIO INSCRITO EN EL REGISTRO PUBLICO DE LA PROPIEDAD
EN CASO DE PERSONA MORAL	ACTA CONSTITUTIVA Y PODER NOTARIAL EN CASO DE NO ESTAR INTEGRADO ESTE EN EL ACTA CONSTITUTIVA

Documentación del Predio	Requisitos
BOLETA PREDIAL	ÚLTIMO PAGO; EN CASO DE SER UN PREDIO URBANO EL DOMICILIO QUE SE ENCUENTRA EN EL DOCUMENTO QUE ACREDITA LA PROPIEDAD DEBE COMPAGINAR CON EL DOMICILIO ESTABLECIDO EN LA BOLETA PREDIAL; EN CASO DE NO SER ASÍ DEBE SOLICITARSE UN ALINEAMIENTO Y NUMERO OFICIAL ALA DELEGACIÓN O MUNICIPIO CORRESPONDIENTE Y A SU VES ESTE DOMICILIO DEBE SER EL MISMO QUE SE ENCUENTRA EN EL MEMORANDUM DE ACEPTACIÓN EMITIDO POR EL DEPARTAMENTO DE RADIOFRECUENCIA DE TELCEL
RECIBO DE LUZ	ÚLTIMO PAGO
RECIBO DE AGUA	ÚLTIMO PAGO



Documentación que acredita al Propietario	Requisitos
IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL PROPIETARIO	Credencial de Elector, o Pasaporte vigente,
IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL CESIONARIO	Credencial de Elector, o Pasaporte vigente
ACTA DE MATRIMONIO / IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL CONYUGE	copia certificada del acta de matrimonio CIVIL / Credencial de Elector, o Pasaporte vigente

El contrato puede realizarse bajo alguna de las siguientes figuras legales:

1. Persona Física
2. Persona Física (Cesión de Renta a Persona Moral)
3. Persona Física (Albacea Sucesión In testamentaria)
4. Persona Física (Albacea Sucesión Testamentaria)
5. Persona Física (Cesión de Renta a Persona Física)
6. Persona Física (Contrato Privado inscrito en el Registro Público de la Propiedad)
7. Persona Física (Coproiedad)
8. Persona Física (Predio Ejidal, Certificado Parcelario o Certificado de Derechos Agrarios)
9. Persona Física (Predio Ejidal, Constancia de Derechos Posesorios)
10. Persona Física (Predio Ejidal sin Título de Propiedad)
11. Persona Física (Usufructo Vitalicio)
12. Persona Moral
13. Persona Moral (Cesión de Renta a Persona Física)
14. Persona Moral (Cesión de Renta a Persona Moral)
15. Régimen de Propiedad en Condominio

EL CONTRATO SE DIVIDE EN 2 PARTES:

CONTRATO	ANEXOS		
ES EL CONTRATO AUTORIZADO POR CLIENTE, EL CUAL NO SUFRE NINGUNA MODIFICACIÓN EXCEPTO EN LA CLÁUSULA PRIMERA SEGUNDO PÁRRAFO, EN LA CUAL SE ESTABLECE EL CÓDIGO CIVIL POR EL QUE SE REGISTRÁ EL CONTRATO YA SEA EL CÓDIGO CIVIL PARA EL DISTRITO FEDERAL O EL CÓDIGO CIVIL PARA EL ESTADO CABECERA DE CADA REGIÓN; ASÍ MISMO EN LA CLÁUSULA DÉCIMA OCTAVA SE ESTABLECE LA JURISDICCIÓN DE LOS TRIBUNALES PARA LA INTERPRETACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO, LOS CUALES PUEDEN SER LOS TRIBUNALES PARA EL DISTRITO FEDERAL O LOS TRIBUNALES DEL ESTADO CABECERA DE LA REGIÓN QUE CORRESPONDA.	LOS ANEXOS SE DIVIDEN EN TRES LOS CUALES CONTIENEN EL DETALLE DE LA SITUACIÓN PARTICULAR EN LA QUE SE REALIZARA LA CONTRATACIÓN DEL SITIO PREVIAMENTE SELECCIONADO		
	ANEXO A	ANEXO B	ANEXO C
	ESTE ANEXO CONTIENE TRES PUNTOS IMPORTANTES COMO SON: DATOS DEL ARRENDADOR (NOMBRE O RAZÓN SOCIAL, NACIONALIDAD, DOMICILIO, R.F.C., NOMBRE O RAZÓN SOCIAL, DIRECCIÓN DE QUIEN COBRARA LA RENTA ESTABLECIDA (EN CASO DE CESIÓN DE RENTA) CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO (TITULO DE PROPIEDAD, UBICACIÓN DE LA FRACCIÓN, ÁREA A RENTAR) PARTICULARIDADES DEL CONTRATO (FECHA, VIGENCIA, MONTO DE RENTA Y LUGAR DE PAGO DE RENTA)	CONTIENE LOS DATOS DEL ARRENDATARIO (EMPRESA DE TELEFONIA MÓVIL.): DATOS DE LA ESCRITURA PUBLICA QUE LO CONSTITUYE COMO UNA SOCIEDAD MERCANTIL, R.F.C, DESIGNACIÓN Y AUTORIZACIÓN DE LA PERSONA QUE VIGILARA EL DEBIDO CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO NUMERO DE REGIÓN, DOMICILIO DE LA REGIONAL POR PARTE DEL CLIENTE SEGÚN AFICINAS DE FORENEAS	ESTE ANEXO HABLA DEL TIPO DE EQUIPO QUE SE INSTALARA EN EL ÁREA A RENTAR



Nota: Existen 2 aspectos importantes de la contratación:

- Pago de rentas al propietario, quien debe proporcionar los recibos de arrendamiento, dado que sin éstos no puede ser tramitado ningún pago, como se establece en la Carta de Aceptación. Para poder realizar la comprobación fiscal del monto de renta es necesario contar con los recibos fiscales que nos marca la S.H.C.P. en lo que se refiere al rubro de arrendamiento. Dichos recibos dependen del tipo de persona y actividad con el que se hayan registrado ante la Secretaría de Hacienda. Para el pago de su primera renta le deberá entregar el recibo fiscal que ampare dicho cobro a personal de de gestoría, este recibo deberá ser llenado de acuerdo a la disposición oficial vigente. Se debe tramitar ante el Cliente el pago de dos rentas por concepto de depósito y los pagos por los meses de renta transcurridos a la firma del contrato.
- Obtención de Autorización para Inicio de Obra aún antes de cerrar el contrato, esto siempre que se cuente con la documentación necesaria para la realización del contrato y con el fin de abatir los tiempos de revisión y firmas de ésta forma legal.



Permisos y Licencias

Para proceder dentro de los marcos legales y del estado de derecho que rige en nuestro país es necesario obtener los permisos y licencias que cada delegación o municipio requiere. Dado que los requisitos para la obtención de licencias así como los permisos requeridos varían en cada demarcación territorial, enumeramos a continuación los más comunes.

Requisitos Solicitados por Municipios o Delegaciones	Permisos y Licencias Obtenidos
Escritura Pública del Propietario del Inmueble Contrato de Arrendamiento (Cliente-Propietario) Identificación Oficial del Gestor Última Boleta Predial (pagada) Último Recibo de Agua (pagado) Planos Arquitectónicos y Estructurales de la Torre (autorizados por perito) Memoria de Cálculo de la Torre (autorizados por perito)	Deslinde Alineamiento y Número Oficial Factibilidad y Uso de Suelo Licencia de Construcción Liberación de Protección Civil Permiso SCT
Requisitos Solicitados por la Dirección General de Aeronáutica Civil	Permisos y Licencias Obtenidos
Proyecto de la Torre Altura de la Torre Área a Arrendar	Licencia y Dictamen D.G.A.C.
Requisitos Adicionales	Permisos y Licencias Especiales
Firma de Vecinos Junta de Colonos Estudios Especiales Solicitados	Impacto Ambiental Documentos Emitidos por S.S. Anuencia de Vecinos

En el proceso de trámites gubernamentales es de vital importancia contar con los contactos necesarios o contratar a personal que cuente con ellos para que, en el momento que ingresamos documentación a los municipios nos permitan iniciar los trabajos preliminares y así mismo la obra.



Reglamentos y normas.

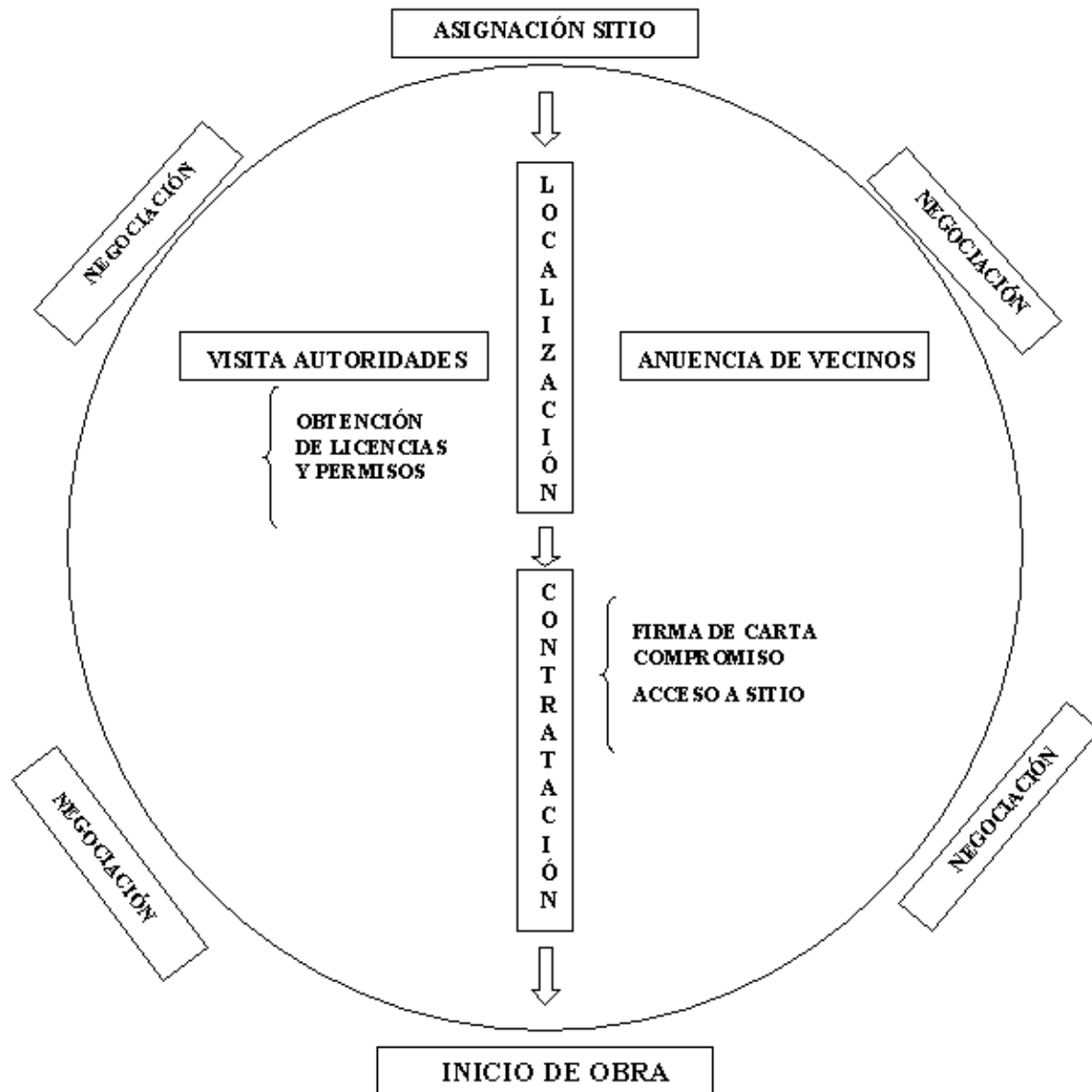
Para la no presentar ningún contratiempo en la obtención de permisos y licencias correspondientes sobre el proyecto este se debe de realizar con forme al marco normativo de cada entidad.

Por ejemplo para realizar el proyecto en el Distrito Federal se debe de cumplir con los lineamientos que establecen:

- *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal*
- *Reglamento de Impacto Ambiental y Riesgo*
- *Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal*
- *Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal*
- *Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal*
- *Reglamento de la Ley de Protección Civil para el Distrito Federal*
- *Reglamento para el Ordenamiento del Paisaje Urbano del Distrito Federal*
- *Ley de Vías Generales de comunicación.*
- *Reglamento de Aeropuertos.*
- *Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-013-SCT3-1995.*
- *Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-014-SCT3-1995.*
- *NOM-015-SCT3-1995, Señalamiento Visual y luminoso de Objetos.*

Como se observa es necesario de conocer la normatividad local de cada EB donde se ubique, además de revisar casos puntuales de acuerdo ala zona especifica de ubicación de a colocar una EstaciónBase, ya que los permisos y licencias dependerán de los lineamientos gubernamentales de cada estado y/o municipio.

Mapa Conceptual del Proceso de Gestoría





Capítulo III

PROYECTO

Anteproyecto

Estudios preliminares

Proyecto eléctrico

Proyecto de fibra óptica

Proyecto de sistema de tierras

Planos de proyecto



PROYECTO.

Anteproyecto

El anteproyecto tiene como finalidad:

- Tramitar el primer pago
- Hacer un acomodo preliminar de los equipos y torre
- Realizar el tramite de DGAC
- Solicitar altura y tipo de torre
- Registrar ante el Cliente la fecha de inicio para construcción
- Emitir la Orden de Trabajo para Adecuación de Sitio (OTAS)
- Iniciar tramite para Licencia o uso de suelo

Su desarrollo considera las siguientes etapas:

- 1) Revisar reporte de localización, área a arrendar y memo de RF
- 2) Selección de tipo de torre y tecnología
- 3) Solicitud de Estudios Preliminares
- 4) Propuesta de colocación de equipos
- 5) Dibujo de planos
- 6) Revisión y autorización de la Dirección de Implantación del Cliente



Proyecto

El proyecto tiene como finalidad:

- Definir las áreas de ubicación de equipos y accesorios
- Especificar características de materiales a utilizar
- Guiar a la(s) persona(s) encargada de llevar a cabo la construcción del proyecto
- Tener un soporte en campo para que el supervisor del Cliente realice su función.

Su desarrollo considera las siguientes etapas:

- 1) Revisión del Anteproyecto autorizado por Cliente
- 2) Solicitud de Estudios Preliminares
- 3) Ejecución del proyecto ejecutivo (planos arquitectónicos, estructurales, eléctricos, de sistema de tierras y fibra óptica)
- 4) Revisión y autorización por el Cliente
- 5) Entrega de copia de Proyecto Ejecutivo autorizado al Área de Construcción
- 6) Entrega de copia de Proyecto Ejecutivo autorizado al cliente

Revisión del reporte de localización

En el área de localización se genera un reporte que incluye:

- Fotografía de la fachada del inmueble
- Dirección del inmueble
- Nombre, dirección y teléfono del propietario
- Área a arrendar así como solicitudes del propietario.


CODIGO EB7645	
NOMBRE DEL PROYECTO:	<u>VALLE DE PIÑA</u>
ZONA:	<u>ATIZAPAN DE ZARAGOZA</u>
SITIO:	<u>EB7645</u>
	
RESPONSABLE:	
NOMBRE:	<u>ANGEL GOMEZ MARQUEZ</u>
TELEFONO:	<u>53-52-24-12</u>
EMPRESA:	<u>AG CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.</u>

FIG. N° 8-A - Reporte de Localización, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

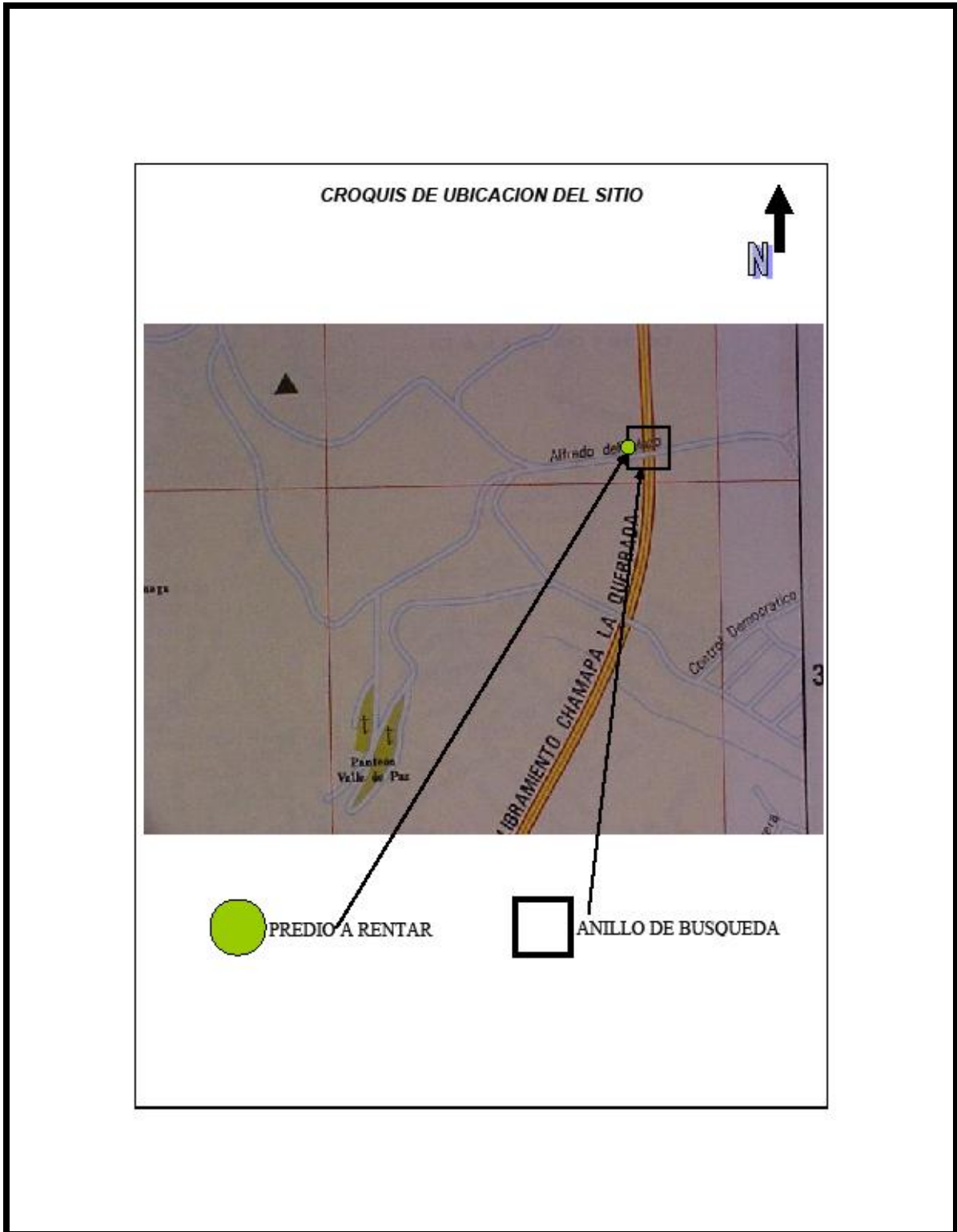


FIG. Nº 8-B - Reporte de Localización, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).



DATOS GENERALES DEL PROPIETARIO SITIO

AREA DE BUSQUEDA: ATIZAPAN DE ZARAGOZA MX7955G850

CANDIDATO: A RENTA: \$ 9,500.00

NOMBRE DEL PROPIETARIO: ING. MIGUEL CANSECO CRUTLIER

DIRECCION DEL PROPIETARIO: AV. ALFREDO DEL MAZO NO. 343, FRACC.
INDUSTRIAL
EL PEDREGAL, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MÉXICO, C.P. 52968

TELEFONOS : 58 34 38 03 y 58 37 89 71 CODIGO DE ZONA: 53988

TIPO DE INMUEBLE: INDUSTRIAL NIVELES: 2

NOMBRE DEL CONTACTO: EL MISMO

DOMICILIO DEL CONTACTO: EL MISMO

TELEFONO DEL CONTACTO: LOS MISMOS

COMENTARIOS: ES UNA ZONA INDUSTRIAL, EN ESTE PREDIO FUNDEN EL ALUMINIO

FIG. Nº 8-C - Reporte de Localización, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).



DATOS DEL SITIO

TIPO DE INMUEBLE: (HABITACIONAL, COMERCIAL, ETC) ESPECIFIQUE: _____

COMERCIAL

FISICAMENTE EL SITIO SE ENCUENTRA LOCALIZADO EN

AZOTEA: X PATIO: _____ TERRENO: _____

OTRO: _____

EN CASO DE SER AZOTEA

ALTURA (m): 5.00

DIMENSIONES: LARGO (m): 9.00 ANCHO(m): 5.50

EN CASO DE SER PATIO:

DIMENSIONES: LARGO (m): _____ ANCHO (m): _____

EN CASO DE SER TERRENO:

DIMENSIONES: LARGO (m): _____ ANCHO (m): _____

EN CASO DE SER OTRO TIPO: (NOTA 1):

ESPECIFIQUE: _____

COORDENADAS DEL SITIO

LATITUD NORTE: 19° 34' 22.4"

LONGITUD OESTE: 99° 16' 13.7"

ASNMM : 2436

FIG. N° 8-D - Reporte de Localización, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Tipos de Torre y Tecnología

Existen cuatro tipos de torre:

- Autosoportadas
- Monopolos
- Arriostradas
- Mástiles

Mástil

Este solamente se coloca cuando la altura de radiación de las antenas se puede alcanzar con una sección no mayor de 6 mts colocada sobre un inmueble

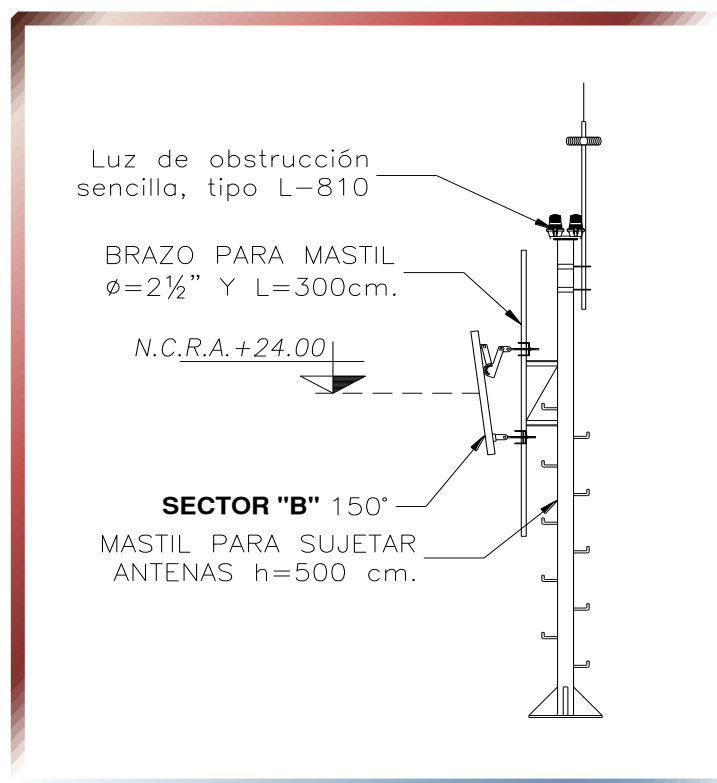


FIG. Nº 9 –Detalle de Mástil, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Monopolo

Torre formada por tubos ensamblados de forma telescópica o por medio de bridas.

El Monopolo se sugiere que no exceda una altura de 30 m.

Existen dos tipos de estas estructuras, una que se coloca en azoteas llamado MONOPOLO ARIOSTRADO y el que se coloca desde el terreno MONOPOLO.

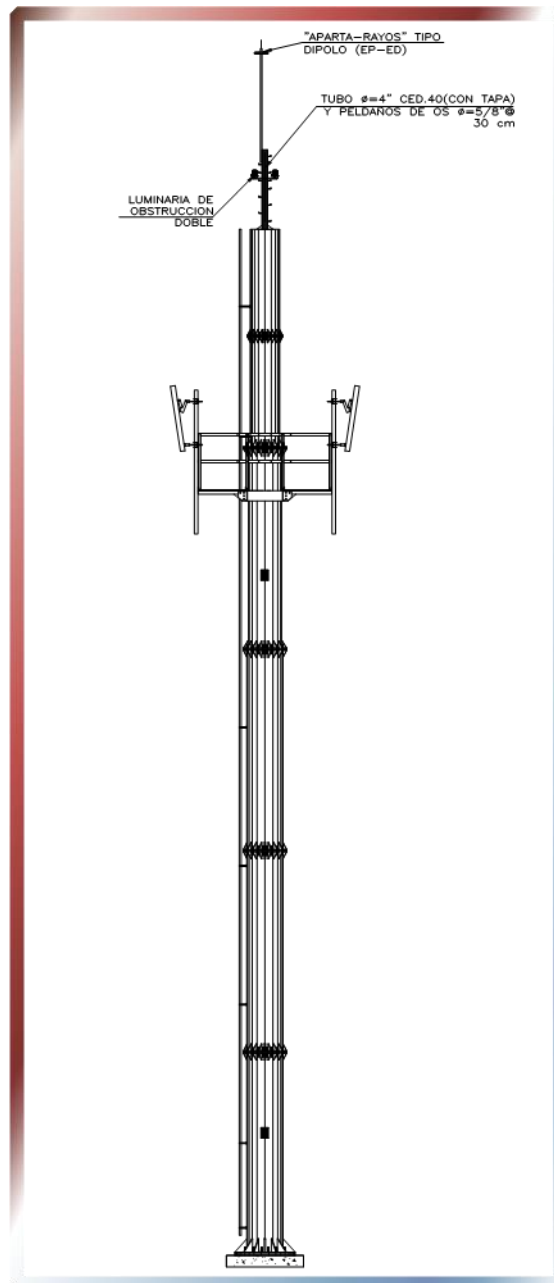


FIG. Nº 10 – Torre de Monopolo, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Arriostrada:

Torre con tres o cuatro riostras y un perno central, desde el cual se desplanta la torre.

Este tipo de estructura se usa comúnmente cuando el área a rentar se localiza a nivel de azotea, debiendo verificar la resistencia de la estructura a nuevas cargas.

Para verificar si una torre arriostrada entra en un inmueble se considera que las riostras se localizan a 40% de la altura total de la torre, a partir del centro.

Esta torre no tiene restricción de altura; cuando su altura es considerable se cimienta desde el suelo.

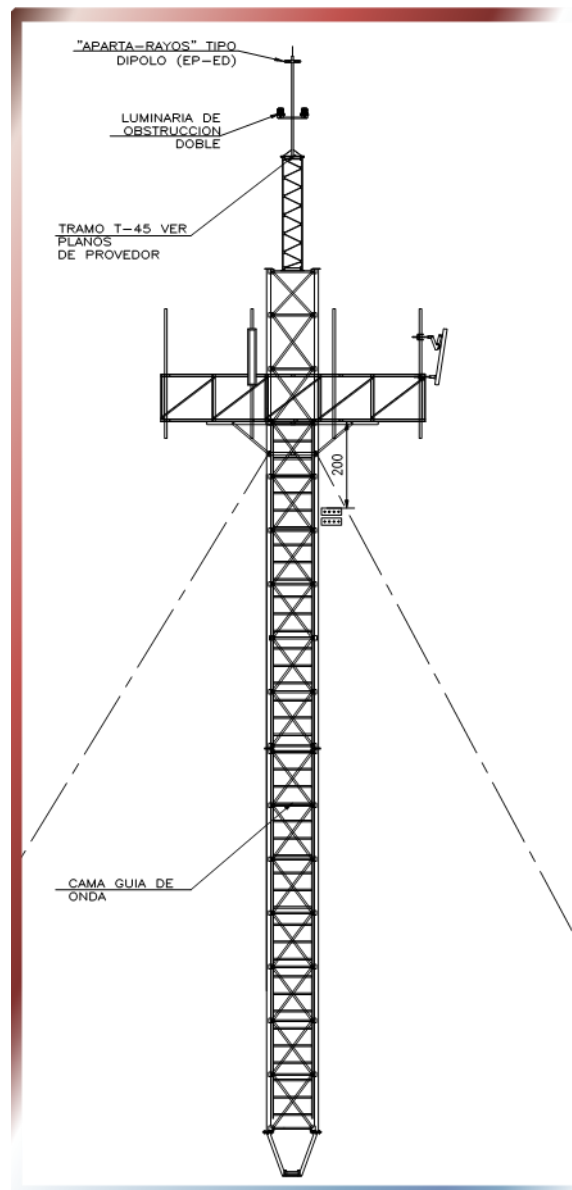


FIG. N.º 11 – Torre Arriostrada, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Autosoportada

Torre de tres piernas, aunque también existen de cuatro piernas.

Este tipo de torres se usa comúnmente cuando el inmueble esta a nivel del terreno, pero se puede dar el caso de colocarse a nivel de azotea, esto solamente cuando el inmueble resiste estructuralmente las fuerzas que interactuaran sobre el.

Las torres Autosoportadas triangulares no se recomiendan para alturas mayores de 60 mts.

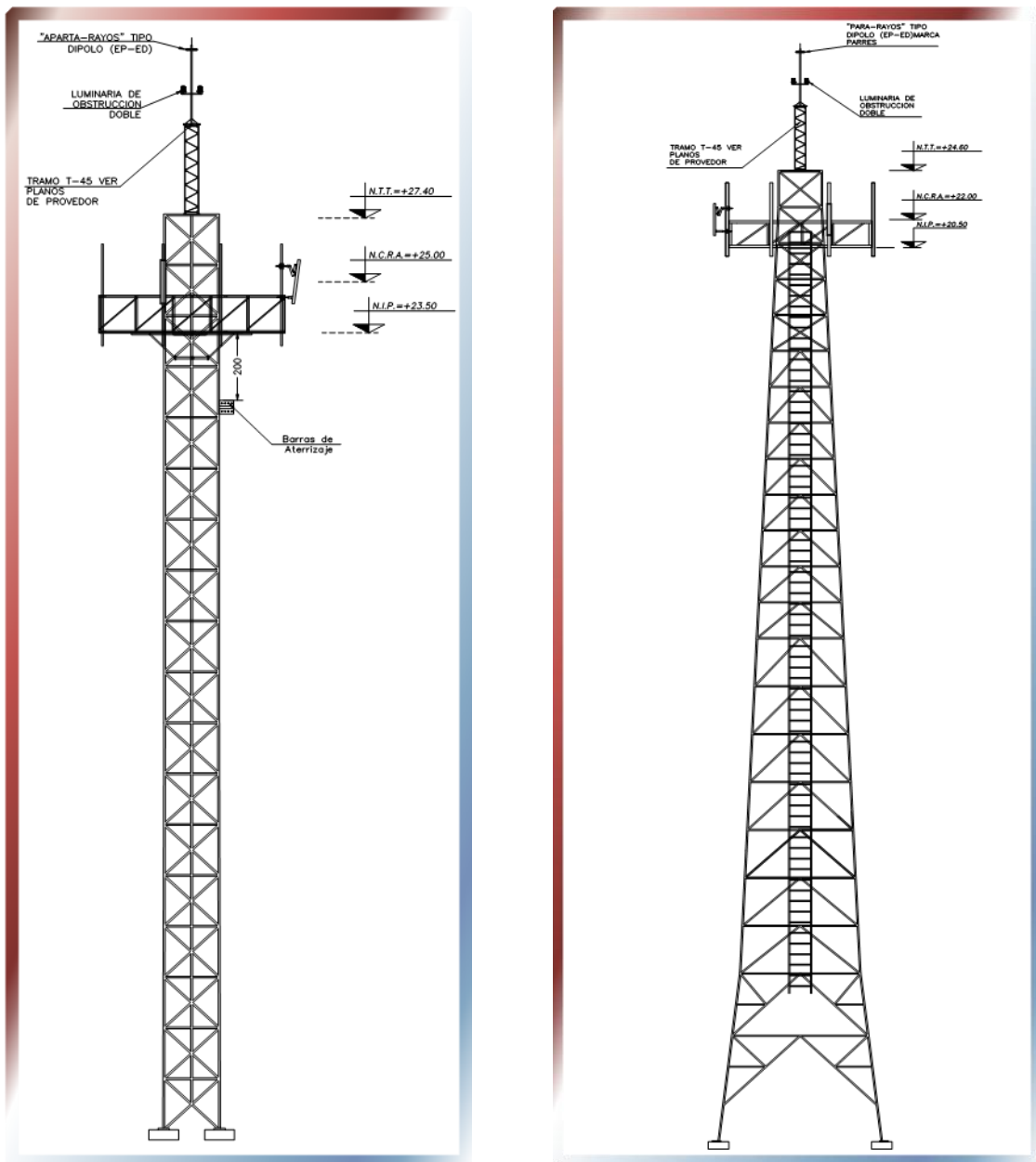


FIG. N° 12 y 13 – Torres Autosoportadas triangulares esbelta y normal, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Torre Mimetizada

Cualquier tipo de torre se puede mimetizar de diferentes formas, esto se realiza en los siguientes casos:

- Para que el impacto visual sea nulo a la comunidad.
- Cuando las autoridades lo solicitan.
- Cuando vecinos de la zona donde se colocará las EstaciónBase lo requieren.

En estos casos se exige una requisición firmada por vecinos o autoridades para aprobar el proyecto y su consecuente presupuesto.



FIG. Nº 14 - Mimetización de torre, obsérvese parte superior, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

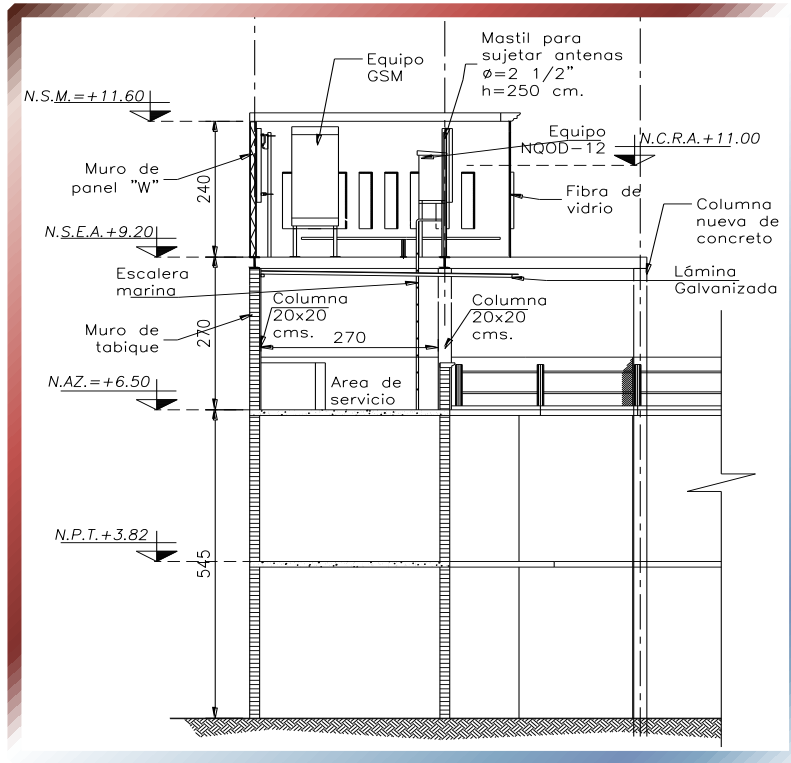


FIG. No 15 – Corte de Mimetización de Torre, se muestra colocación de equipos y antenas, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

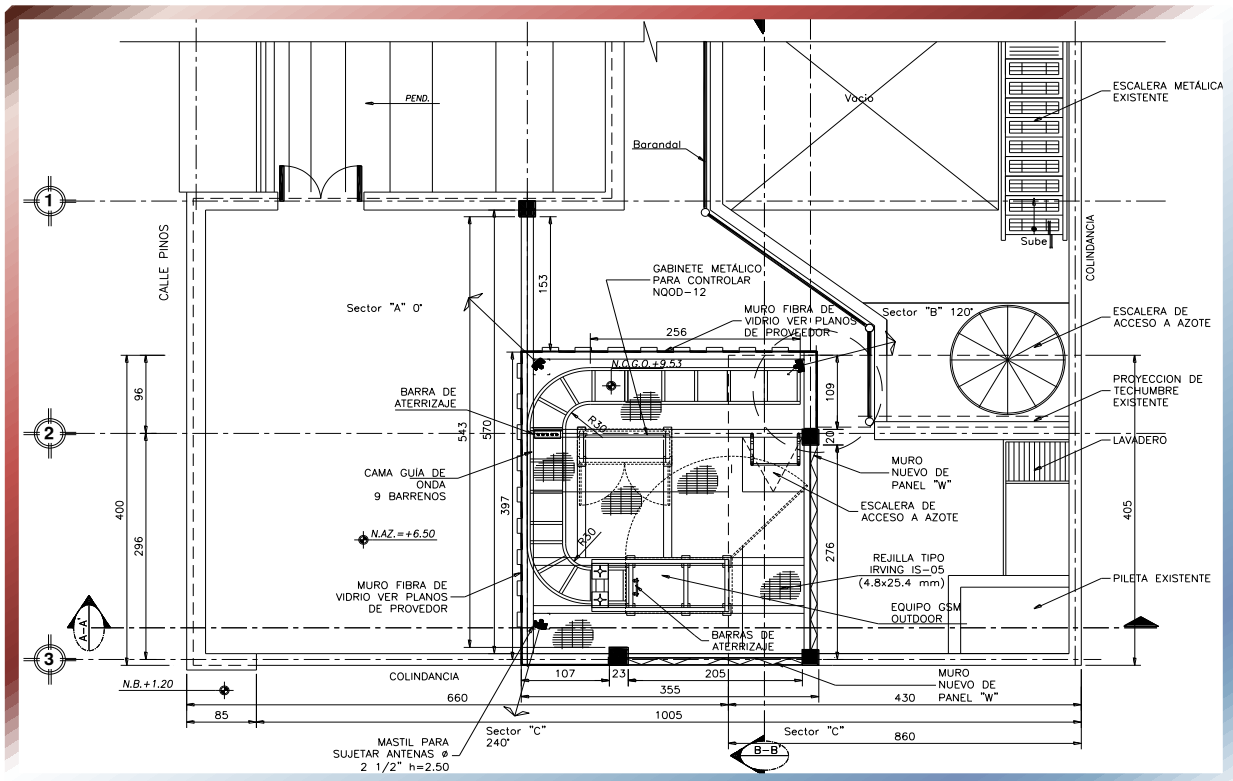


FIG. No 16 – Planta de Mimetización de Torre sobre inmueble, se muestra colocación de equipos y antenas, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

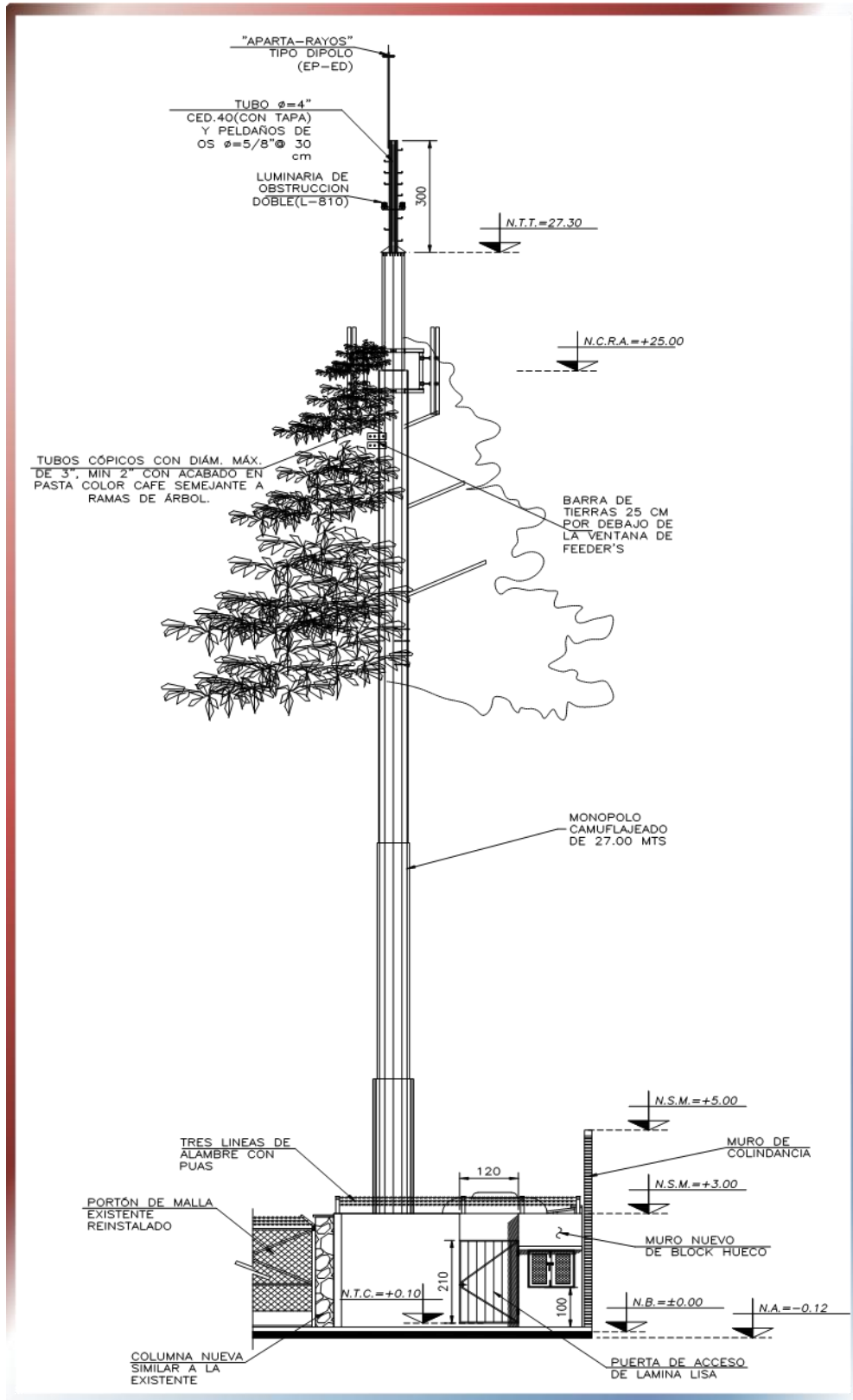


FIG. Nº 17 – Mimetización de Torre tipo Árbol, se muestra componentes de Torre, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

El departamento de Radio Frecuencia indica el tipo de tecnología a implementar en cada Sitio, actualmente todavía se manejan 3 tipos de tecnología la TDMA (*TDMA*), GSM (*GSM*) y 3G, aunque en algunos casos se maneja una sola o en combinación de los 3 tipos.

Tecnología TDMA

La tecnología de TDMA consiste en un contenedor de 6.60x2.50m. Interiores y una altura de 3.30m. a la cumbre, en el área del acceso debe soportar 1300kgm² ya que allí se colocan las baterías auxiliares. Su peso para fines de cálculo con todo el equipo es de **8 ton**.

En el fondo se conecta un sistema de Fibra Óptica además de los radios de transmisión; y en la cara opuesta a los aires acondicionados se ubican cuatro ventanas para la entrada de líneas en la cama guía.

Se puede colocar en azotea sobre vigas de acero o a nivel de terreno sobre una losa de concreto armado y en ambos casos deben considerarse los ejes de carga.

Para este tipo de tecnología se utiliza un contenedor para los equipos, en la figura se visualiza el contenedor con sus aires acondicionados para mantener los equipos a una temperatura adecuada para su correcto funcionamiento.

Por el consumo de cargas de este tipo de tecnología se define que será un sistema de conexión trifásico, independiente de la compañía suministradora

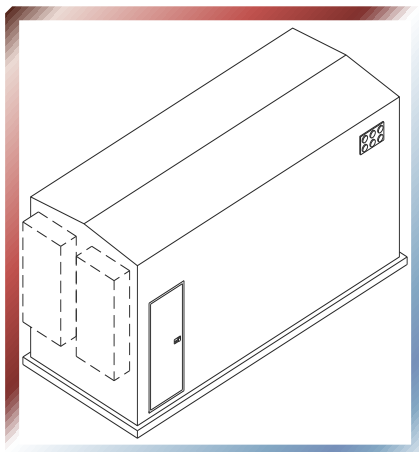


FIG. Nº 18 y FOTO Nº 5– Contenedores con aires acondicionados, dentro de ellos se instalan equipos de telefonía, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Para energizar este tipo de sitios generalmente se utiliza un transformador: tipo poste, pedestal o azotea, según la compañía suministradora, como se muestra en las figuras siguientes:

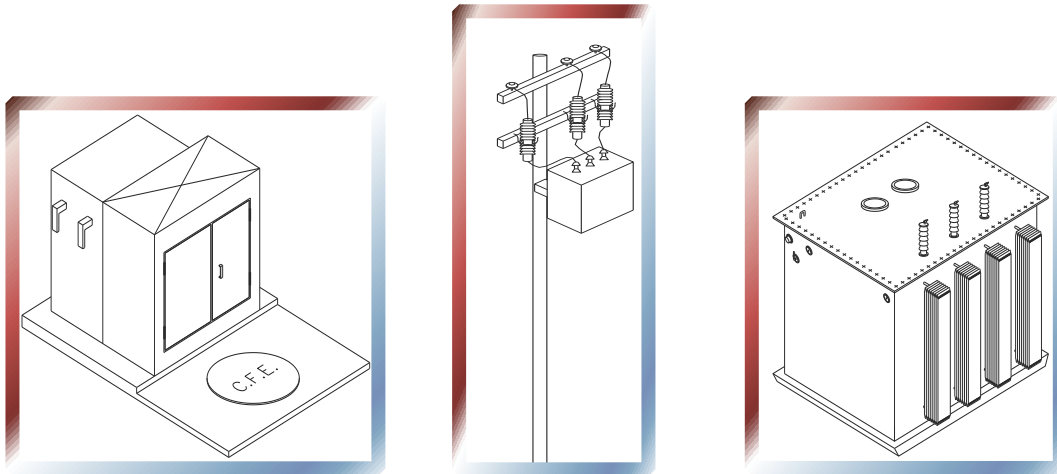


FIG. No 19 –Subestación tipo pedestal

FIG. No 20 –Subestación tipo poste.

FIG. No 21– Subestación tipo azotea.

(Cortesía Radiomóvil Dipsa).

El interruptor general es adecuado al calibre del importante considerar desde el Anteproyecto el espacio para el transformador.

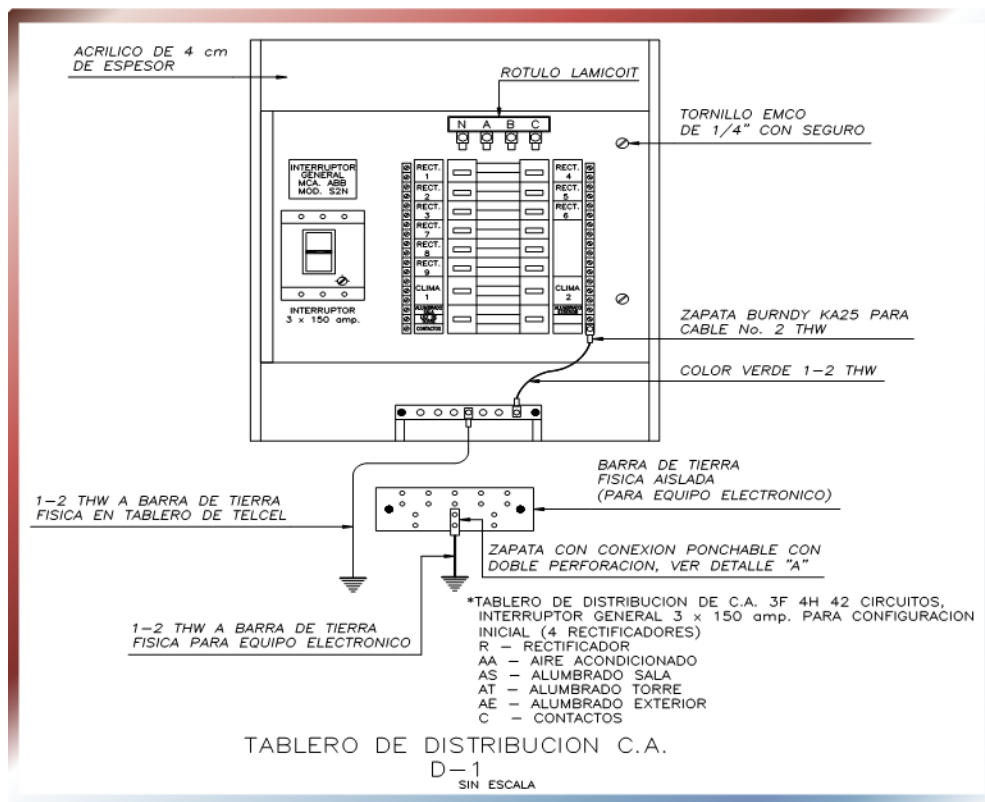


FIG. No 22 - Tablero de distribución de 42 circuitos, para contenedores, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Tecnología GSM

La tecnología de GSM consiste en un gabinete que contiene los radios para transmisión, una unidad de clima y preparaciones para su montaje sobre una estructura metálica

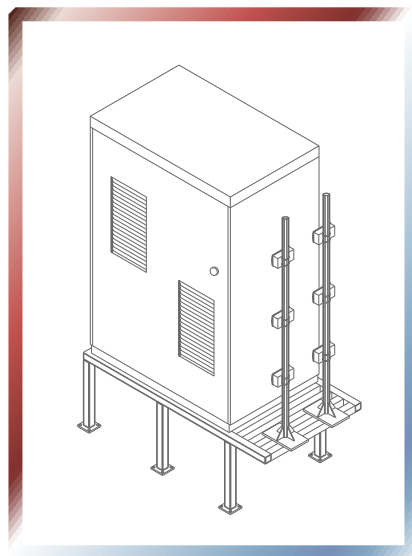
La unidad tiene un peso total de 480kg.

Las baterías un peso de 70kg.

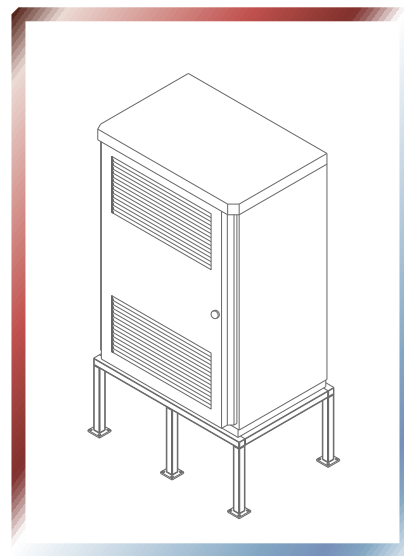
Peso total equipo 550kg.

La tecnología GSM necesita solo un gabinete el cual cuenta con un equipo de aire acondicionado, en la figura se visualizan dos tipos de gabinetes a utilizar: el modelo 2102 que cuenta con dos soportes para cargar los duplexores de las antenas en la parte exterior y el modelo 2106 que lleva los duplexores integrados.

El consumo de energía de estos equipos es el mismo, aquí se define el sistema de conexión según la compañía suministradora, ya que para alimentarlos basta con un sistema bifásico pero en la zona centro de la República a la compañía suministradora le es más fácil derivar a un sistema trifásico.



Modelo 2102



Modelo 2106

FIG. Nº 23 - Equipos GSM outdoor (gabinetes tipo intemperie).

Tecnología 3G

La tecnología denominada 3G solo consiste el incremento de tarjetas y equipo dentro del existente o el casos equipos determinados de acuerdo a la demanda de servicio el los que el mayor de estos equipos son del tamaño de un sistema similar a microcélulas.

Suministro de CA

Para dotar de energía este tipo de sitios no necesariamente se utiliza transformador, para su colocación se toma en cuenta básicamente la cercanía del sitio con alguna localidad importante.

Para la distribución de cargas se utiliza un centro de carga, alojado en un gabinete metálico o nicho de mampostería según la ubicación de los equipos.

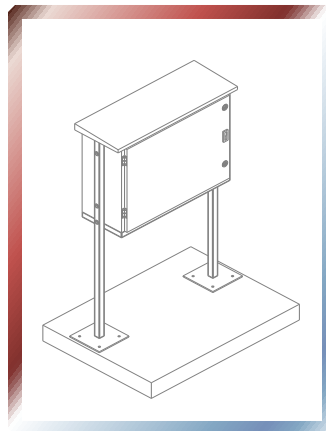
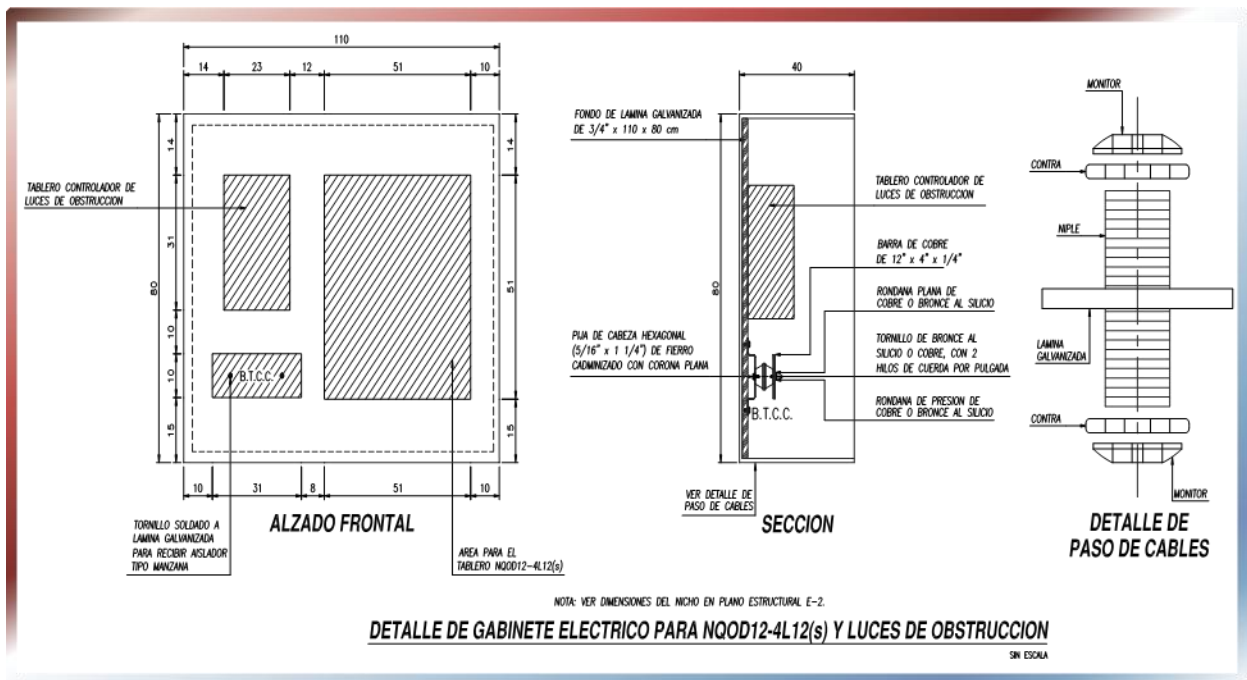


FIG. No 24 – Distribución de tablero en gabinete Eléctrico (gabinets tipo intemperie), (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

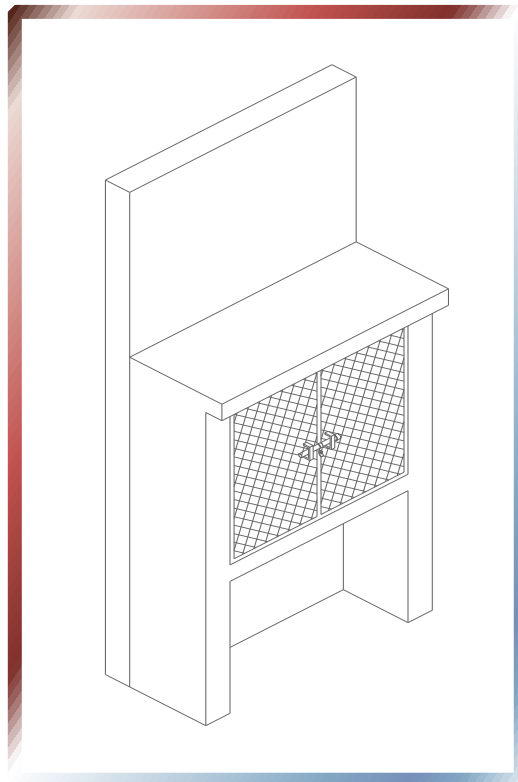
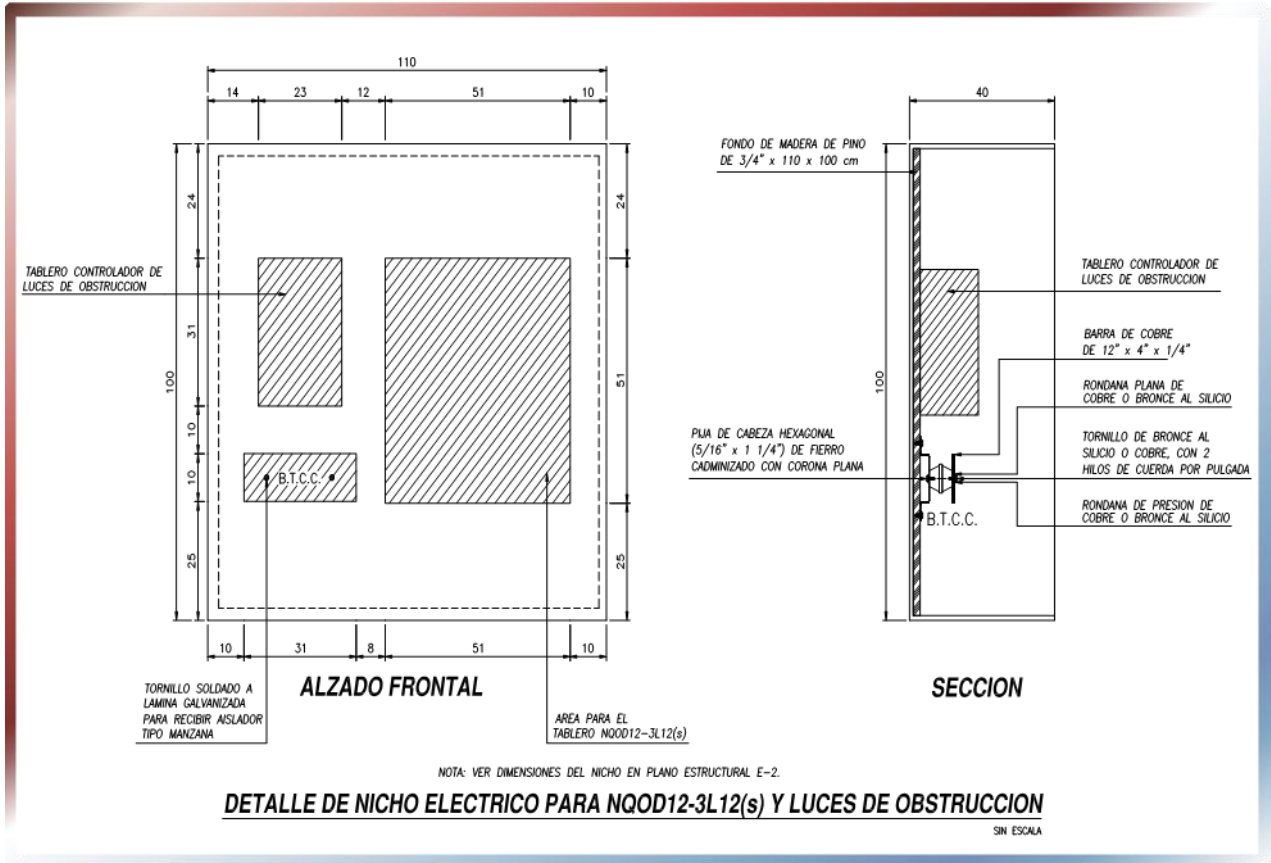


FIG. Nº 25 – Distribución de tablero en nicho Eléctrico, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Antenas

En el memorándum de Aceptación que emite Radio Frecuencia se indica el tipo de antena que se va a implementar en un Sitio, recordando que se debe colocar una antena por sector indicado.

Cuando el sitio es de tecnología GSM, la antena viene indicada con una letra que nos permite conocer el ángulo de propagación horizontal y vertical de la microonda (tabla 1).

En caso de tener un sitio TDMA o mixto, la variedad de antenas es mayor, además de que físicamente éstas son más grandes, por lo que en caso de requerir camuflaje se debe considerar su tamaño.

Es importante verificar el ángulo de propagación porque nos permite hacer la proyección y determinar si algún objeto puede interferir con la emisión de ondas de las antenas.

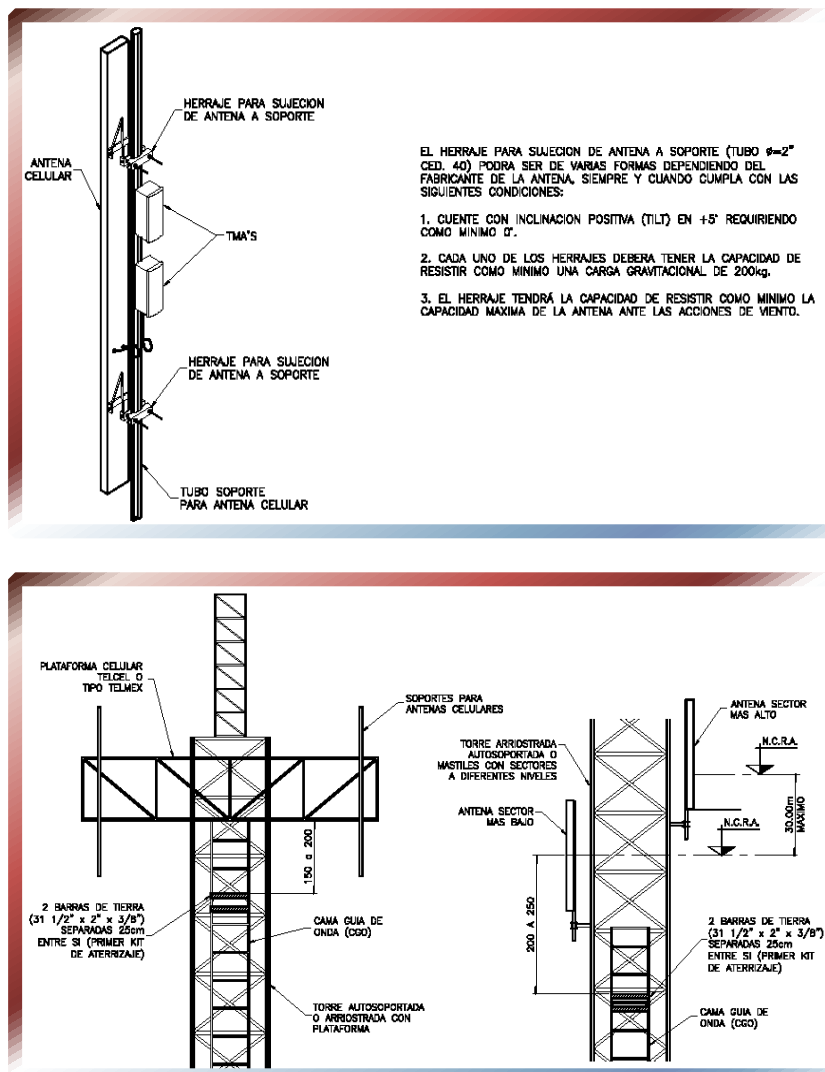


FIG. No 26 – Elementos de Instalación de Antenas, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).



Estudios Preliminares

MECÁNICA DE SUELOS

Para los sitios que tienen torre Autosoportada, Monopolo o arriostrada, se debe solicitar el reporte de mecánica de suelos, el cual debe cumplir con los requerimientos mínimos y/o necesarios, propuestos por el Reglamento de Construcción del Distrito Federal (RCDF), y el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (Norma Internacional SUCS)

Para los proyectos en cuestión, el tipo, número y profundidad de los sondeos, dependen esencialmente de dos aspectos: el tipo de suelo por explorar y la profundidad del nivel de agua freática (NAF).

De acuerdo con las Especificaciones Cliente para la realización de Estudios de Mecánica de Suelos, las pruebas que usualmente se realizan son:

- Sondeo de muestreo mixto (SM) combinando la prueba de penetración estándar con muestreo inalterado con tubo de pared delgada (shelby), en suelos blandos/sueltos.
- Sondeo de muestreo mixto (SM) combinando la prueba de penetración estándar con el avance con maquina rotaria (brocas de diamante), y/o similar en suelos duros/resistentes.
- Pozo a cielo abierto (PCA), realizado a pico y pala, con extracción de muestras alteradas e inalteradas (cúbicas).

Los sondeos programados se ubicarán estratégicamente dentro del área en estudio, considerándose en todos los casos, que los sondeos se ubiquen en donde se va a desplantar la cimentación de la torre, esto es porque se requiere el conocimiento de factores como:

La carga que será transmitida por la superestructura la cimentación

- Los requisitos del reglamento local de construcción
- El comportamiento esfuerzo-deformación de los suelos que soportarán el sistema
- Las condiciones geológicas del suelo

Para poder realizar una consideración del tamaño que va a tener la losa de cimentación para la torre y de esta manera se puede ajustar en el anteproyecto la dimensión de la misma para considerar elementos a demoler, así como los ángulos de reposo de material para la excavación.



La profundidad de desplante es importante ya que se tienen que considerar los registros para electrodos de sistema eléctrico, que tienen una longitud de 1.80m.; de otro modo, se tienen que colocar en el perímetro de la cimentación.

Los resultados de la mecánica de suelos ayudan a prever cualquier afectación a la cimentación de la torre así como para hacer un presupuesto y llevarlo a autorizar como trabajo extraordinario debido a la naturaleza del terreno (relleno sanitario, roca que dificulte la excavación o nivel de aguas freáticas si se encuentra a poca profundidad).

Dictamen Estructural

Para las torres de tipo arriestrada y mástiles se requiere entregar para las primeras un dictamen de seguridad estructural y para las segundas una revisión del apoyo el cual debe cumplir con los requerimientos mínimos y/o necesarios, propuestos por el Reglamento de Construcción del Distrito Federal (RCDF).

En el caso de estructuras ubicadas sobre un inmueble existente para sitios propios, las Gerencias de Construcción de regiones 1 a 9, serán las responsables del proyecto, construcción y/o refuerzo del inmueble.

El dictamen estructural nos proporciona el tipo de falla que puede presentarse debido a las acciones de torre o retenidas en el inmueble, y la solución de la misma. Esto se debe reflejar en un plano estructural con el fin de ingresar al Cliente para que se valide el presupuesto de la obra extraordinaria o se proceda a localizar otro sitio.

En las estructuras ubicadas sobre un inmueble existente para sitios llave en mano, la Gerencia de Proyectos será responsable de aprobar los trabajos de refuerzo cuando el inmueble lo requiera, sin embargo la verificación de la correcta ejecución de estos trabajos será responsabilidad de las Gerencias de Construcción regionales.

Resistividad del terreno

ANTECEDENTES

Dado que el uso de energía eléctrica implica riesgos y peligros para los seres vivos y las cosas, es necesario evitarlos o reducirlos al mínimo, tomando todas las precauciones necesarias para garantizar máxima seguridad.

La circulación de corriente entre distintas partes de un ser vivo tiene consecuencias que dependen de las características de la corriente, valor de frecuencia, de su duración y de los órganos afectados; se considera universalmente que el límite razonable que no produce efectos está en una intensidad de 5-10 mA (a 50-60 Hz), valores de 20-30 mA se consideran no peligrosos, aunque su duración sea

larga pudiendo producir contracciones musculares, valores mayores a 30 mA cuando la exposición supera los 30 segundos, produce detención de la respiración y la fibrilación del corazón se detiene con 60 mA.

(1)mA = Mili Amperes

DESCRIPCIÓN

Considerando que el suelo es un medio de resistencia constante, relativamente elevado respecto de los metales, consideramos como objetivo conocer la resistividad del terreno con el fin de determinar la resistencia de la puesta a tierra de la estación eléctrica y los potenciales de paso y de contacto en el área, a través de cálculos dimensión y de verificación.

Si la resistividad del suelo fuera muy baja la solución equipotencial sería muy fácil de realizar, pero el valor que asume la resistencia de puesta a tierra ofrece dificultades a la seguridad. Una instalación será “segura” cuando la resistencia de tierra de seguridad de las masas es inferior a la resistencia de tierra del neutro, otra forma de conseguir seguridad es reunir metálicamente todas las masa y el neutro, y conectarlas a una misma tierra suficientemente baja, es decir crear un **Sistema de Tierras**

Para cumplir con este punto se debe primero medir físicamente la resistividad del terreno con un terrómetro de cuatro puntas, esta medición puede variar dependiendo del tipo de terreno encontrado en el sitio. Se debe tener en cuenta el tipo de terreno colindante ya que si el terreno es rocoso, superficialmente puede tener una capa de tierra con baja resistencia y más abajo la resistencia aumenta y en consecuencia el número de electrodos aumentara. La memoria de cálculo consiste en calcular la resistencia del terreno por metro cuadrado en base a la resistividad obtenida anteriormente y con esto proponer una longitud y un área de anillo de tierras para con estos datos calcular el número de electrodos a colocar para la correcta eliminación de las descargas eléctricas.

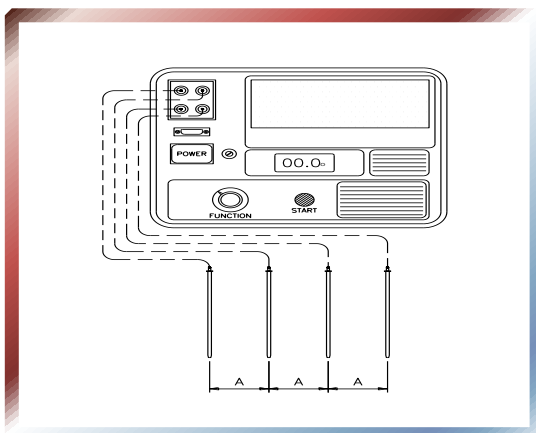


FIG. Nº 27 – Terrómetro de 4 puntas



FOTO Nº 6 – Se muestra Prueba de Resistividad utilizando Terrómetro.



Parámetros de Diseño

GENERALES

El área idónea para una EstaciónBase es de 10x10 m.; se deben considerar los siguientes aspectos:

- a) El tipo de **Torre** a instalar

Si se optó por un **Monopolo**, se debe considerar el ancho de la calle (min. 6m.), y no existan pendientes pronunciadas además de no tener cables o árboles que dificulten la maniobra.

Las **Torres Autoportadas** son fáciles de instalar ya que se arman en el sitio, únicamente se debe considerar el área de cimentación así como el de excavación y la no afectación de muros en predios colindantes.

Las **Torres Arriostradas** se emplean en azoteas y se deben respetar los ángulos y longitudes para las riostras determinadas por la normatividad de TELCEL; en estos sitios el gabinete para luces es de tipo metálico.

- b) Los **Equipos** de transmisión (BTS), se deben colocar cercanos al nicho de acometida, al frente del sitio para facilitar su instalación, además debe considerarse espacio para colocar otro equipo de transmisión a futuro, debiendo quedar este espacio cercano a la cama guía sin obstaculizar el espacio dentro del sitio.
- c) El nicho de acometida debe estar cercano al acceso para facilitar encender la iluminación del sitio por la noche y acortar la distancia de éste con la BTS.
- d) El controlador de luces se puede integrar al nicho de acometida para un sitio con torre Autoportada o colocarse frente a la BTS en un sitio en azotea.
- e) La plataforma de operación debe formar un ángulo de 90° con la proyección del sector a radiar, siempre y cuando los ángulos entre sectores sean de 120° , si existe alguna variación se debe ajustar la plataforma de manera que no interfiera con el ángulo de propagación de la antena.

Si la EstaciónBase se coloca en una azotea, es importante evitar que la cama guía tenga curvas diferentes a 90° o a 45° , los equipos deben colocarse sobre elementos resistentes en la losa y de manera que las tuberías que los interconectan no causen molestia para mantenimiento o circulación, la malla debe tener una altura de 3.00m.

Es importante considerar las tuberías de gas o agua que necesiten ser reubicadas porque obstruyan los apoyos de riostras o el paso de personas.

También necesitamos considerar que se deberá impermeabilizar nuevamente las áreas afectadas por el montaje de la Estación Base.

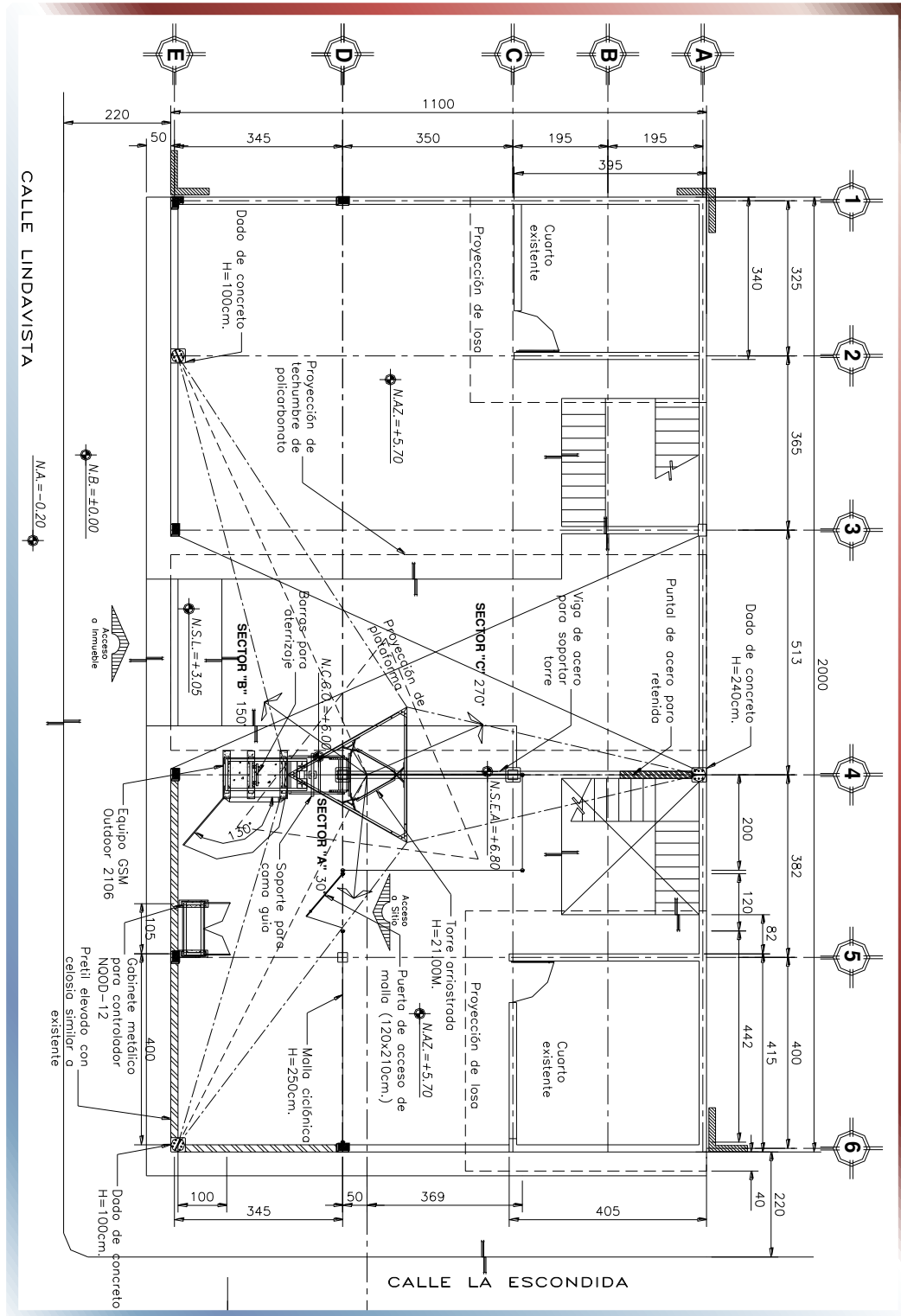


FIG. No 28 - Planta de azotea, se consideran áreas afectadas en la construcción de EB, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Plataforma.

La plataforma de operación, donde se colocan las antenas, se orienta de acuerdo al Norte magnético, el cual debe ser tomado en referencia a algún muro del proyecto y a partir de allí en sentido de las manecillas del reloj se orientan las caras de la plataforma (si es triangular). Para los monopolos con camuflaje se colocan brazos sobre el cuerpo del mismo y sin camuflaje se coloca una plataforma circular indicando la colocación de los mástiles para las antenas. En los monopolos se debe considerar el aterrizaje de las líneas bajo la plataforma min. a 1.5m. y la salida de los mismos por la ventana; para el sector andador se puede tener un ancho de 60cm., al igual que la plataforma triangular, por motivos de estética pero la norma indica un ancho de 80cm.

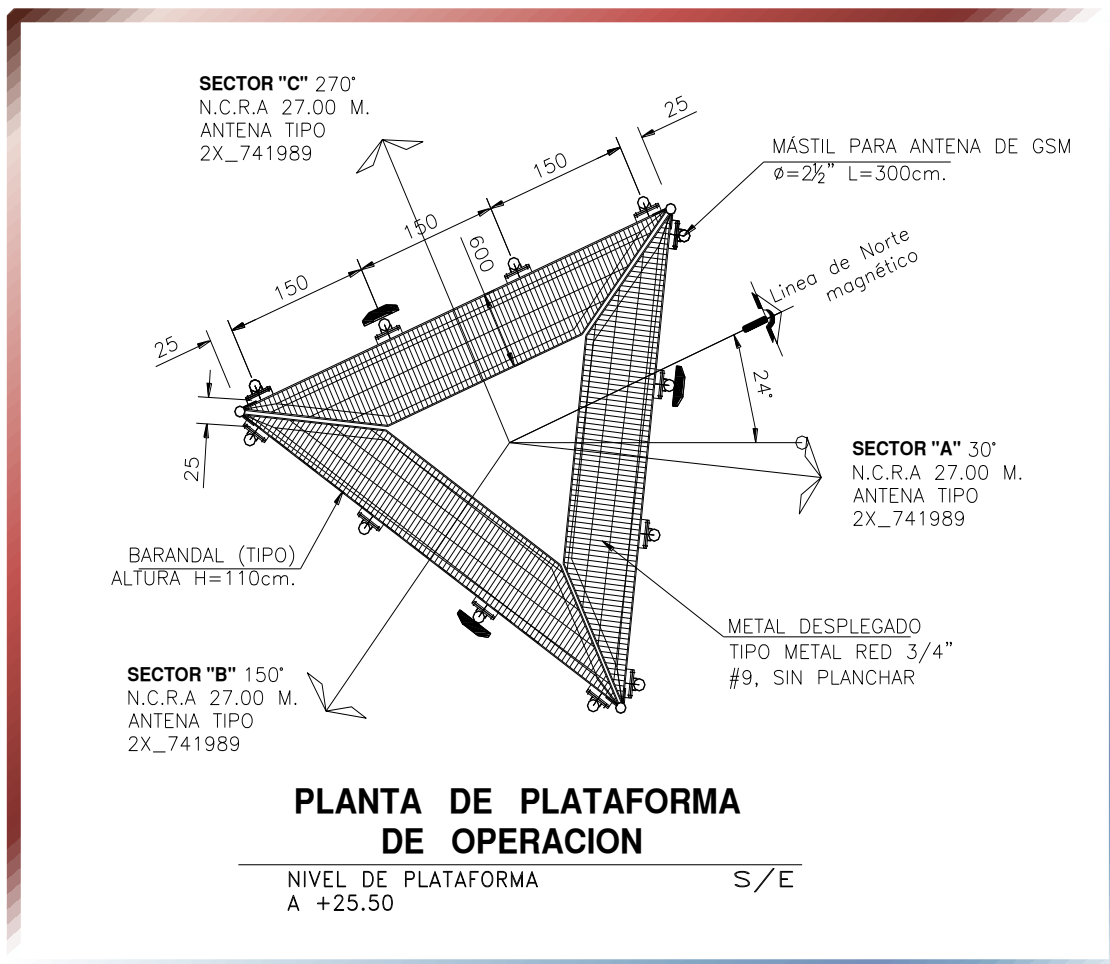


FIG. N° 29 - Planta de plataforma de operación, se muestra la orientación correcta con respecto al norte, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

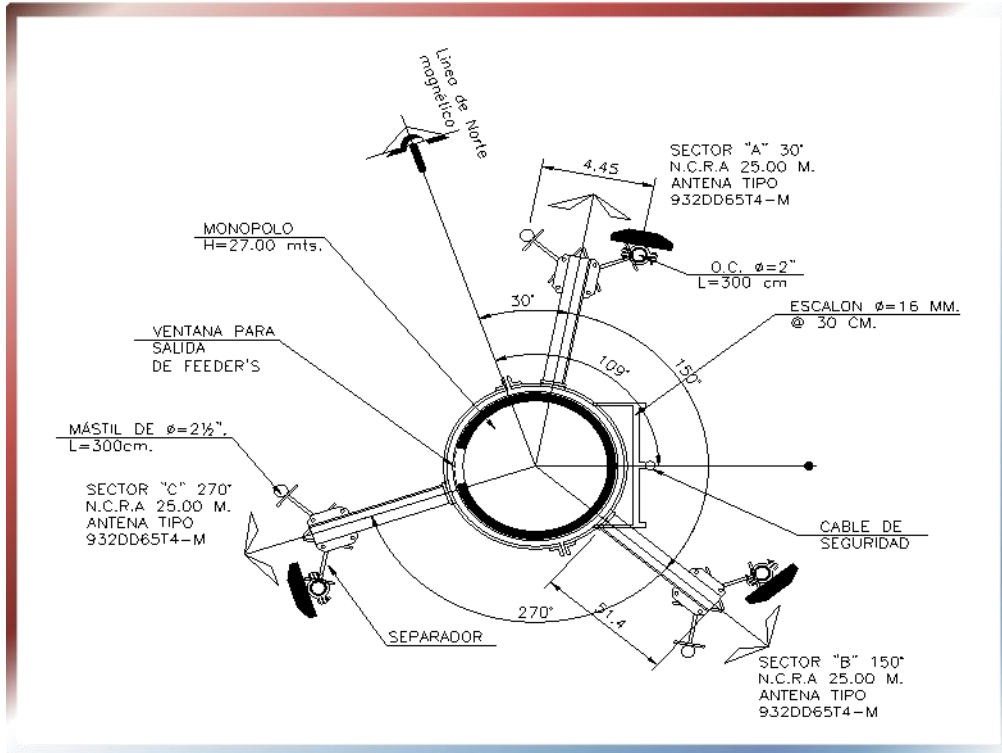


FIG. No 30- Orientación de brazos bandera para correcta operación, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

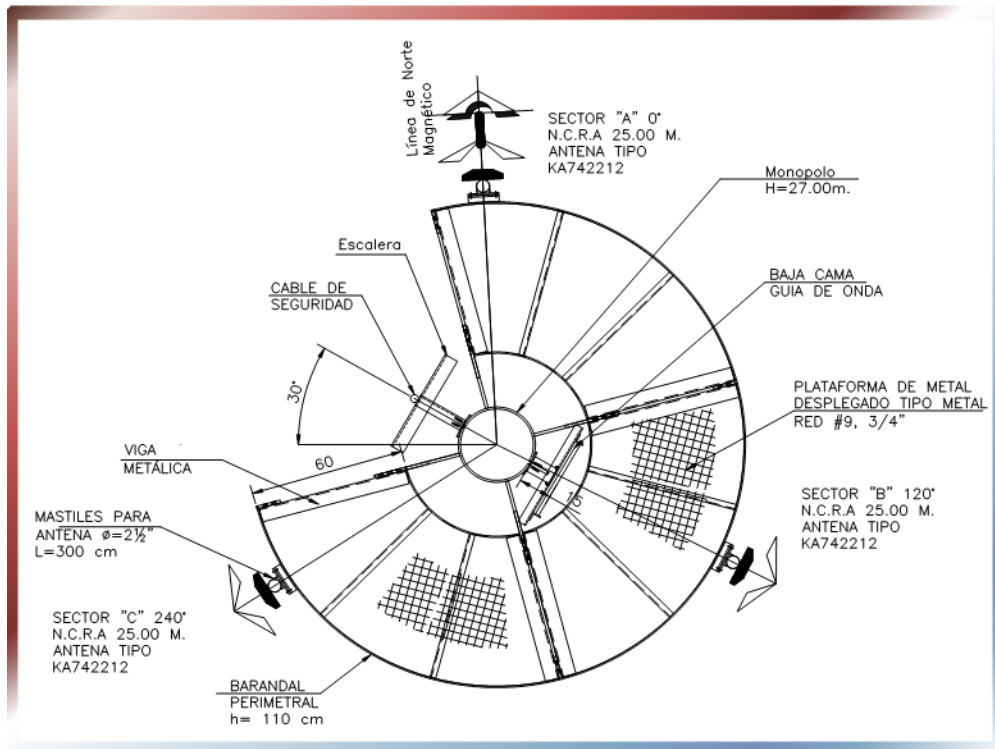


FIG. No 31 - Planta de plataforma en Torre Monopolo, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Mástiles

En un sitio con mástiles, es preferible colocar los mismos en las orillas del inmueble, el sitio debe ir cercado con malla ciclónica de 3.00m. de altura; las antenas van sobre mástiles de 2 1/2" de diámetro y longitud de 300cm. Por lo que deberán colocarse brazos con estas medidas en el caso de que el mástil para la antena sea más alto y por tanto de mayor diámetro. Los equipos deben colocarse sobre traveses o elementos que garanticen la seguridad de la losa existente

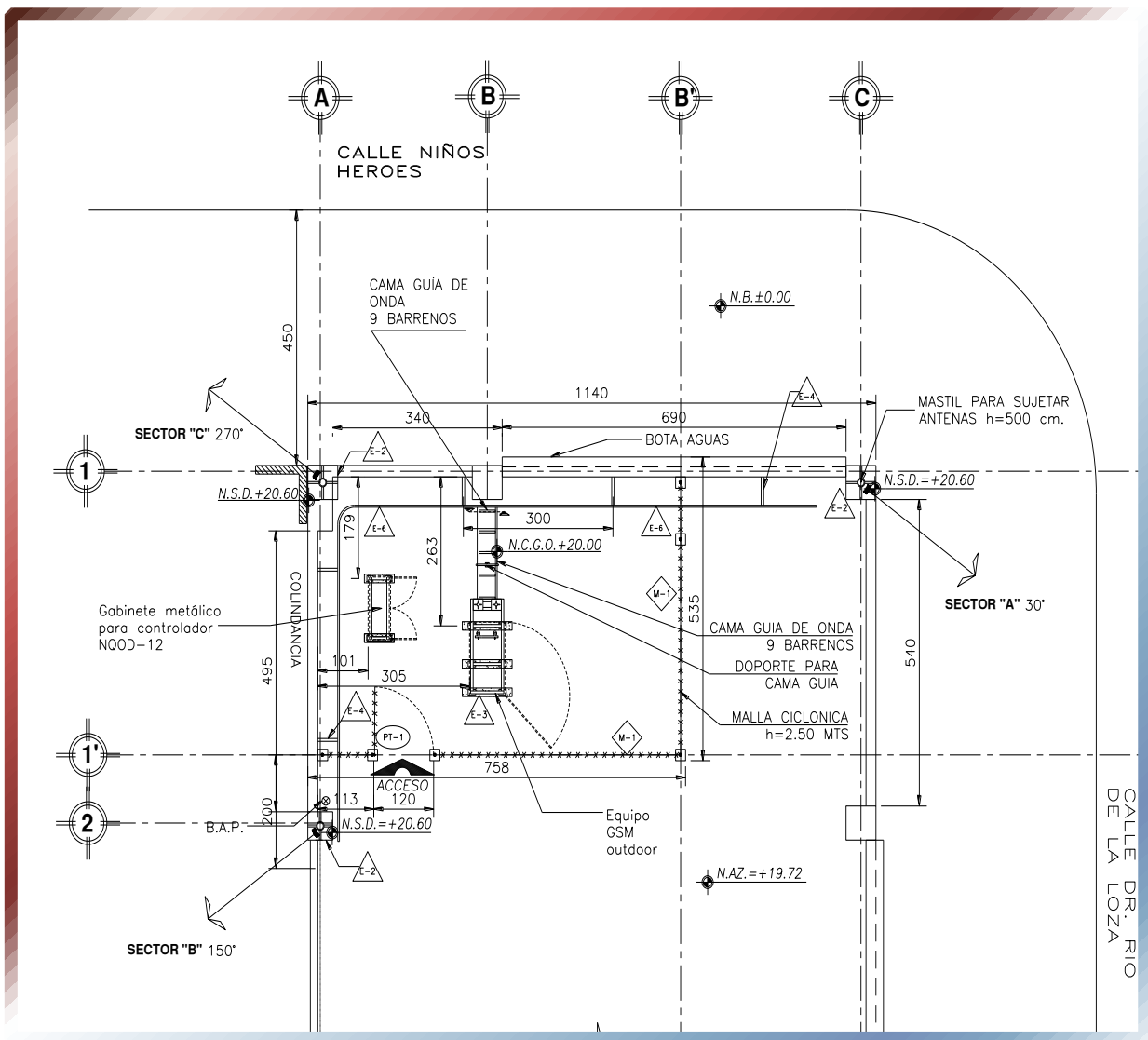


FIG. No 32 - Planta de localización de Mástiles, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Torres Autoportadas y/o Monopolos

Para que la construcción de los sitios sea de manera mas eficaz, en cuanto a tiempo, preferiblemente deben ser a nivel de piso (RAW-LAND) si el espacio lo permite se puede colocar un estacionamiento para un automóvil, de otra manera el área de la cimentación debe quedar dentro del área a arrendar.

Los muros para confinar la EstaciónBase deberán ser de 3.00m. de altura

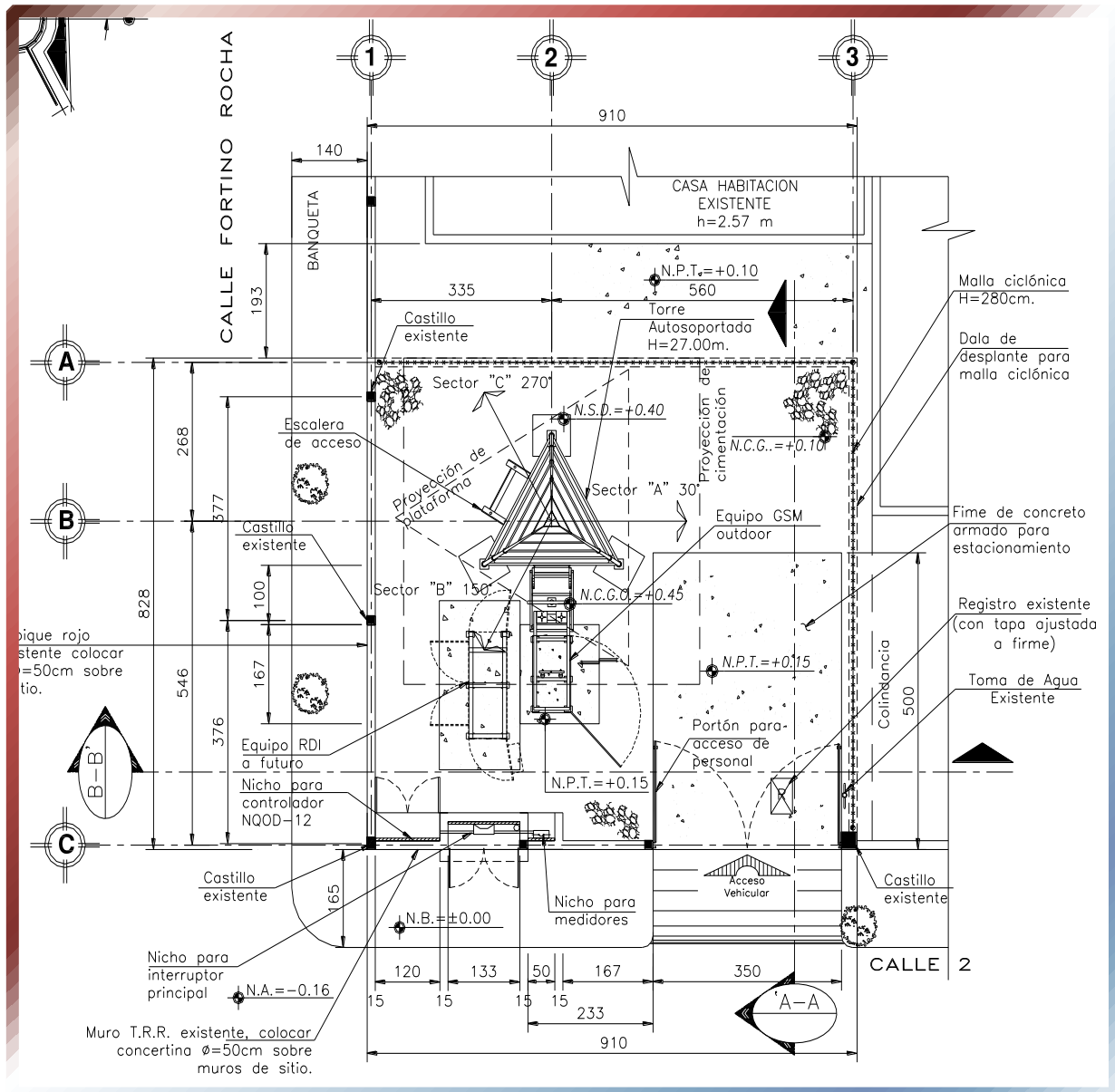


FIG. Nº 33 – Planta general de EB para Torre Autoportada, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Torres Arriostradas

Las torres arriostradas, ya sean sobre terreno (RAW-LAND) o azotea (ROOF-TOP), deben cumplir con una tolerancia de la proyección de las riostras en planta, con el fin de estar dentro de la normatividad.

Las tolerancias dependen del número de apoyos, 3 o 4, y la longitud depende de la altura de la torre, considerando que la plataforma tiene una altura de 1.5m. Se puede restar esta altura a la que correspondería a las riostras en caso de no cumplir con las longitudes

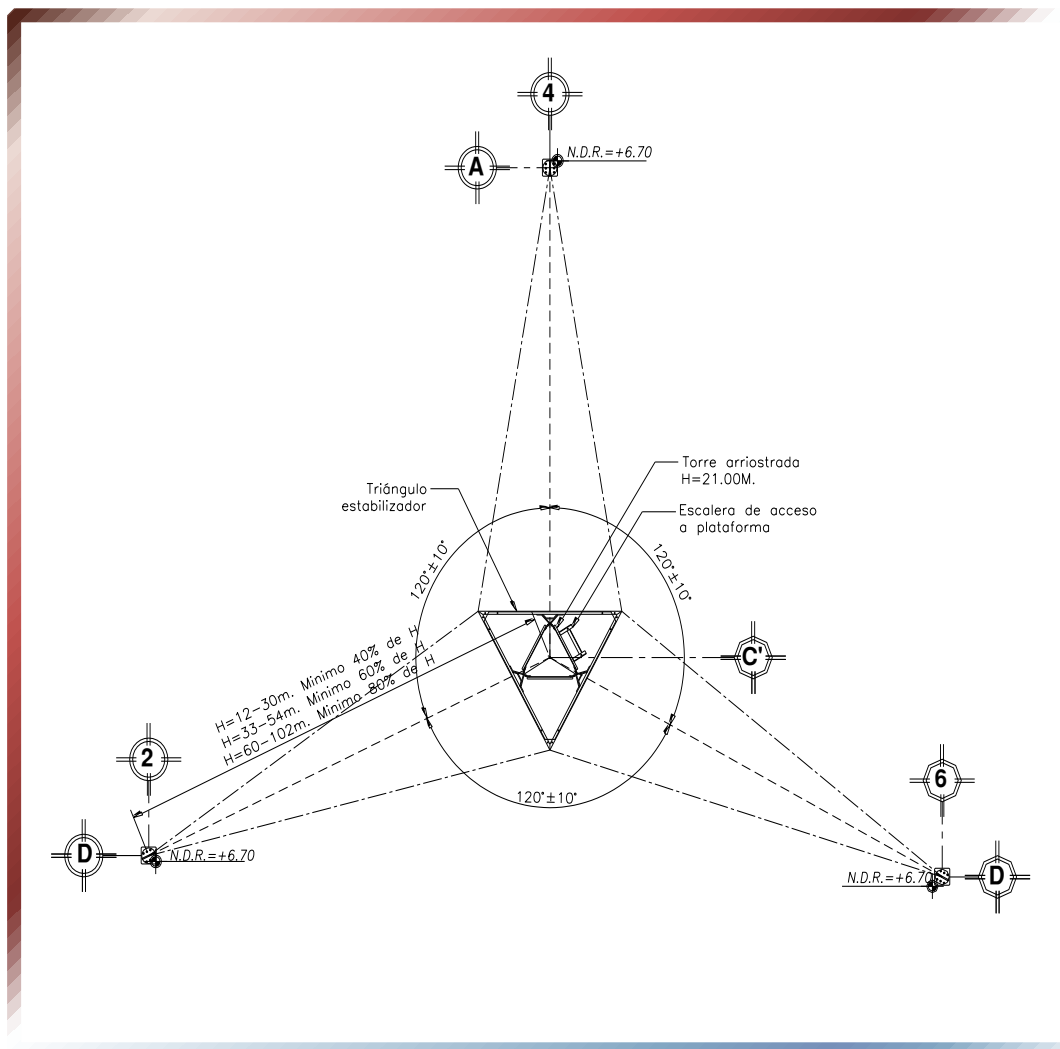


FIG. No 34 - Distancias Mínimas de diseño de Torre Arriostrada con 3 Retenidas, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

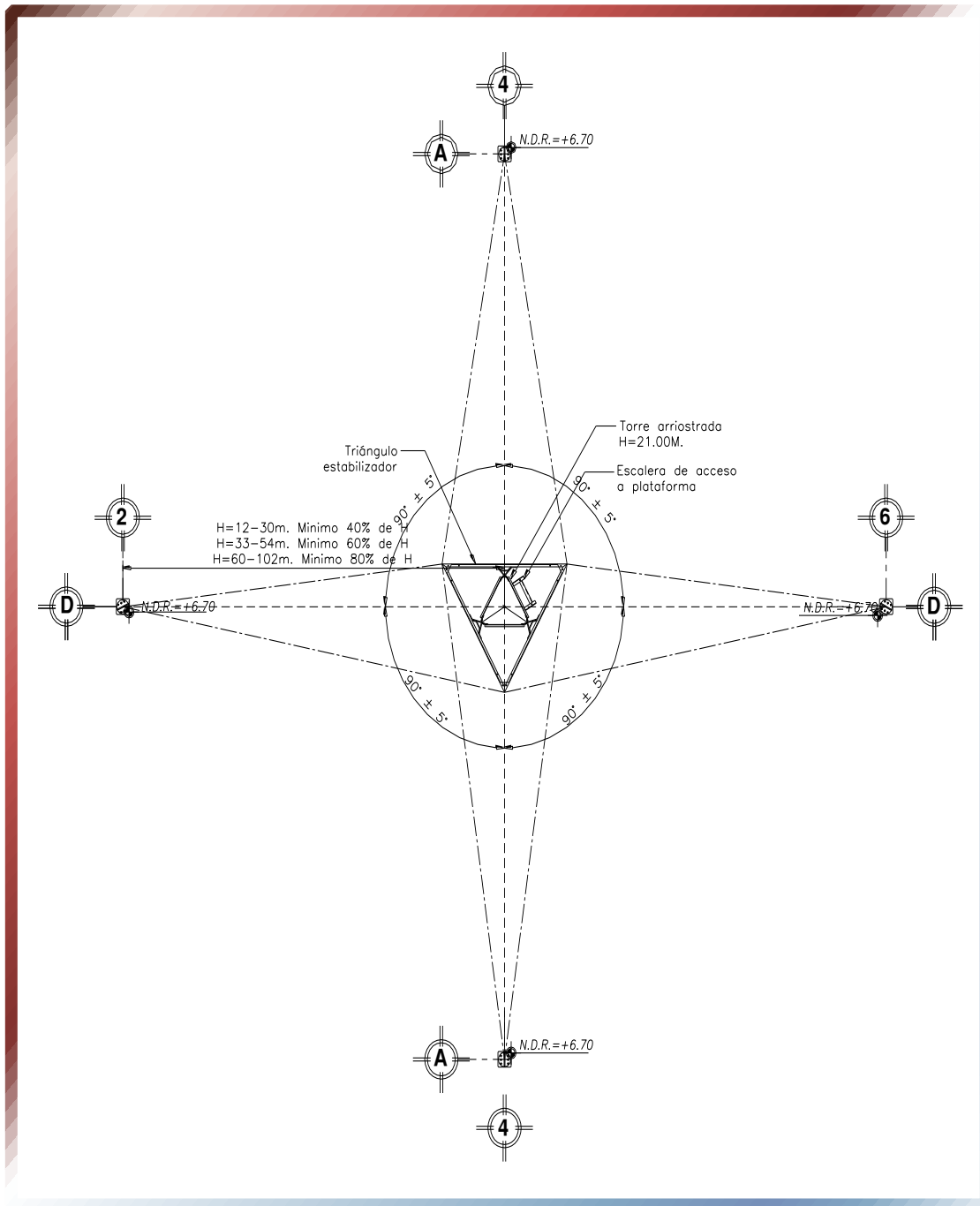


FIG. N° 35 - Distancias Mínimas de diseño de Torre Arriestrada con 4 Retenidas, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Contenedor

El contenedor se puede colocar en azotea o en piso, para ambos casos no debe existir ningún obstáculo del lado de los aires acondicionados y de ser así deberá ser de 1.5m como mínimo con el fin de poderle dar mantenimiento. En el caso de azotea se debe colocar sobre vigas de acero o elementos que garanticen su estabilidad además de colocar un pasillo del lado del acceso y los aires acondicionados, considerando un barandal y la altura de la cama guía así como de las entradas al contenedor de las líneas.

Si se coloca en piso alrededor se debe colocar una losa de concreto de 1.00m de ancho, pudiendo ser de 60cm del lado opuesto al del acceso. Cabe señalar que esta tecnología requiere de espacio para un transformador en poste o de tipo pedestal.

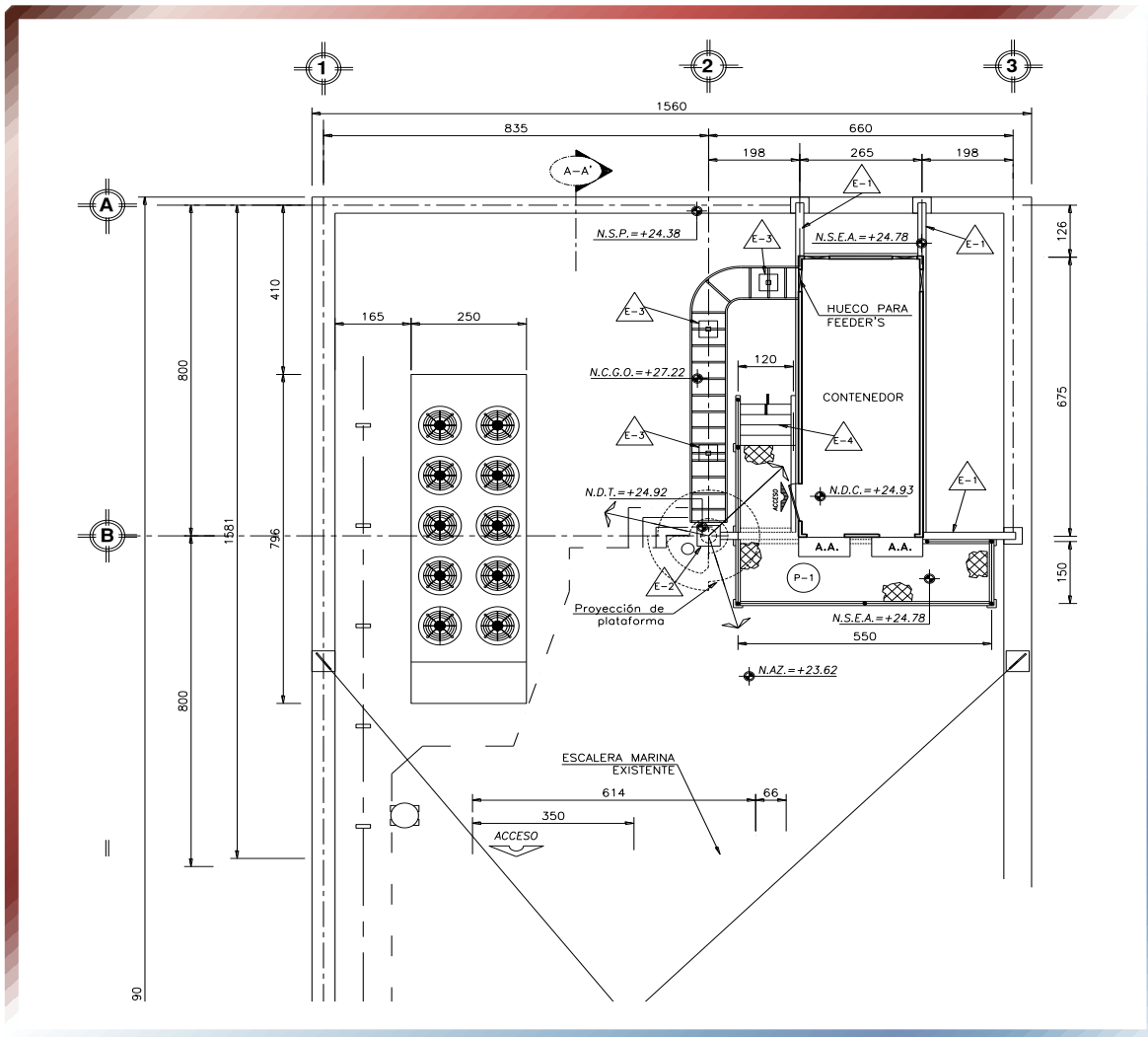


FIG. Nº 36 –Planta de EB con Contenedor Torre Mástil, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

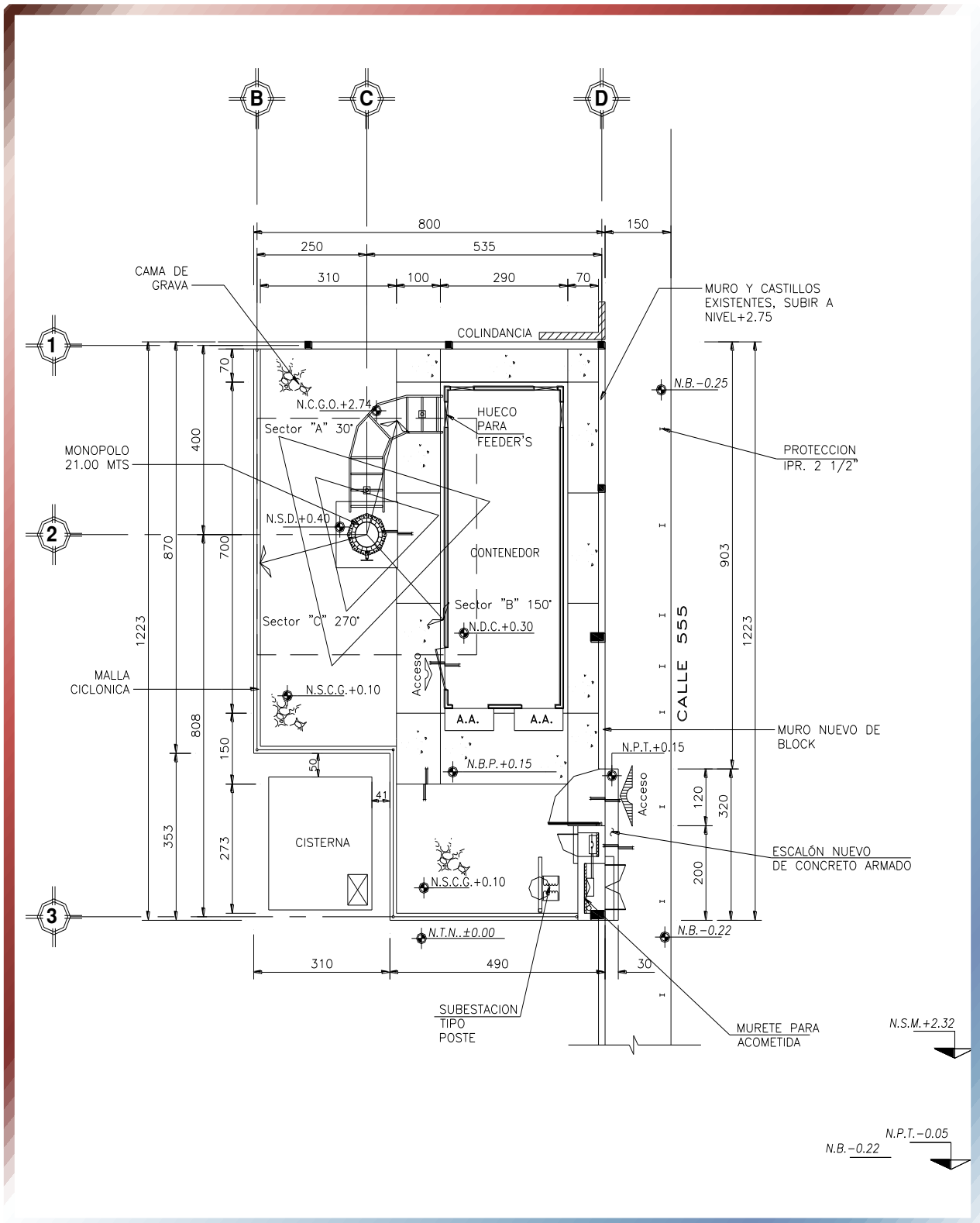


FIG. Nº 37 –Planta general de EB con Contenedor Torre Autoportada, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Detalles Estructurales

El concreto empleado en todos los elementos estructurales será de $f'c=200\text{kg/cm}^2$, a excepción de la losa de cimentación que deberá ser de $f'c=250\text{kg/cm}^2$ al igual que la zapata Z-1; los andadores del contenedor y soportes de cama guía que pueden ser de $f'c=150\text{kg/cm}^2$.

Todo refuerzo de acero a excepción de aquel del #2 deberá ser corrugado y con un $f'y=2320\text{kg/cm}^2$; todo el demás acero deberá tener un $f'y=4200\text{kg/cm}^2$

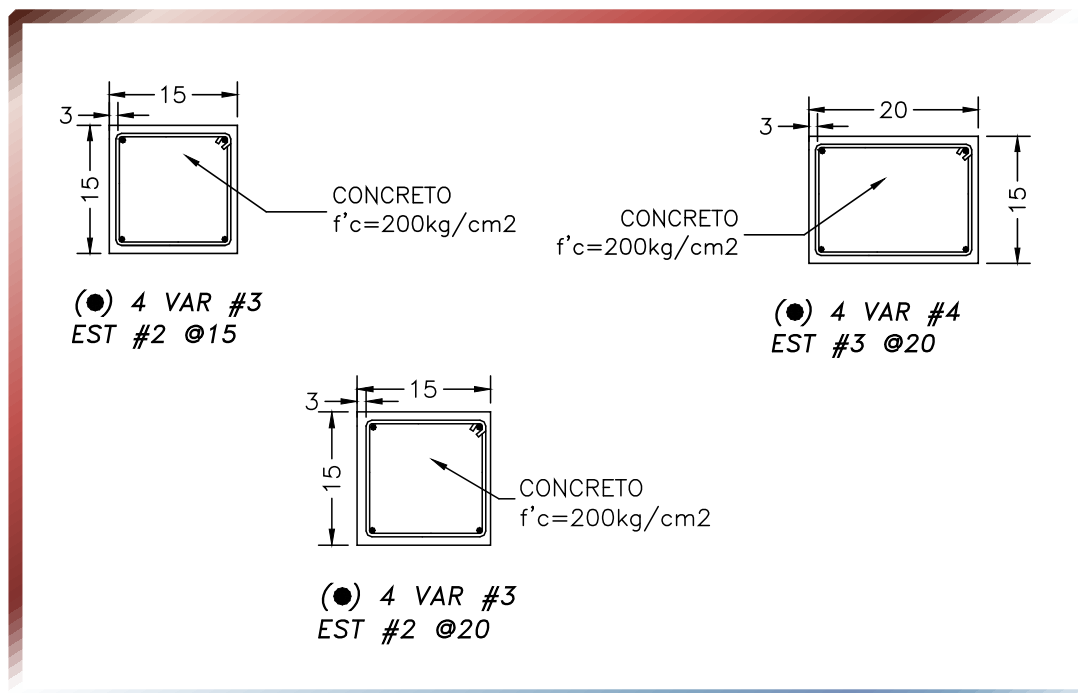


FIG. Nº 38 –Detalles de elementos estructurales, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

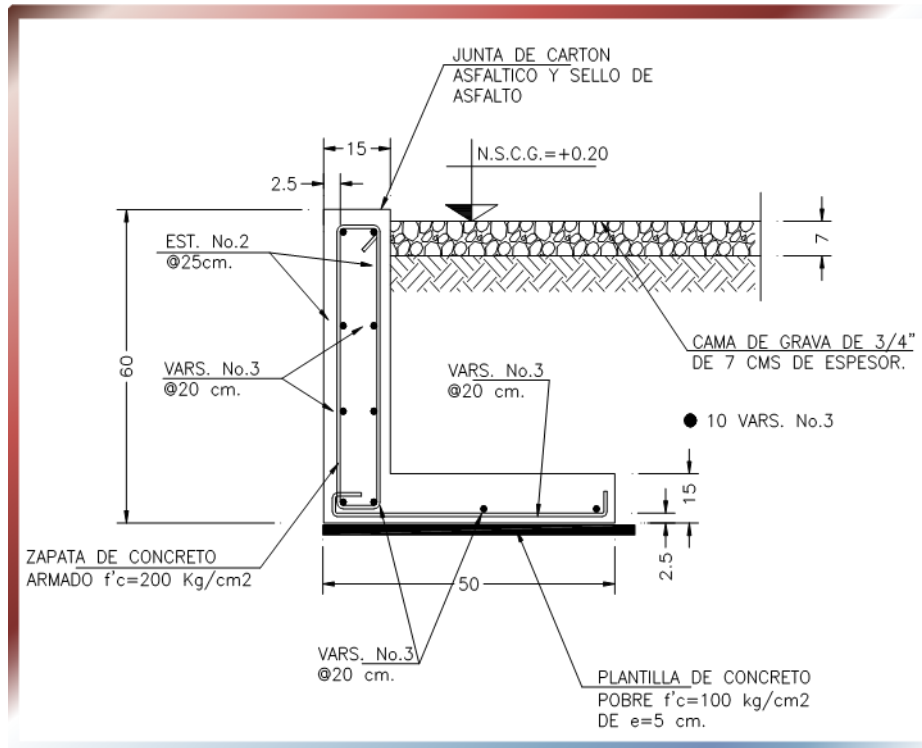


FIG. N° 39 –Zapata de Colindancia, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

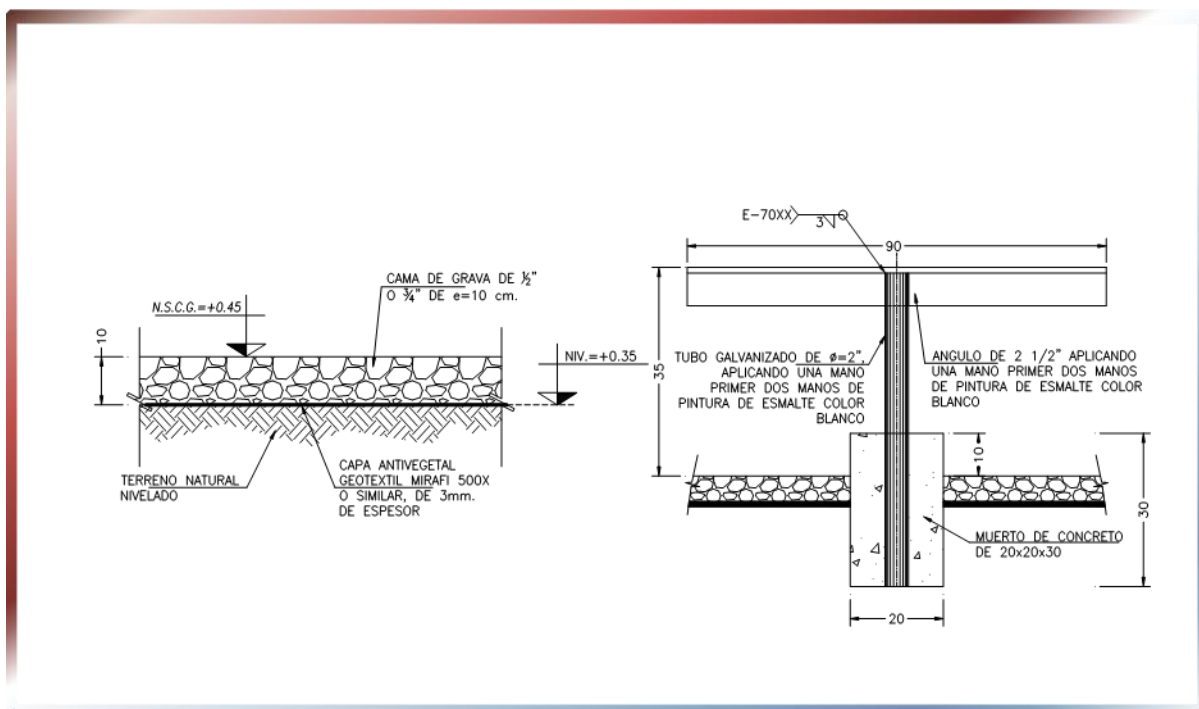


FIG. N° 40 –Detalle de Cama de Grava y Soporte Porta cablera, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

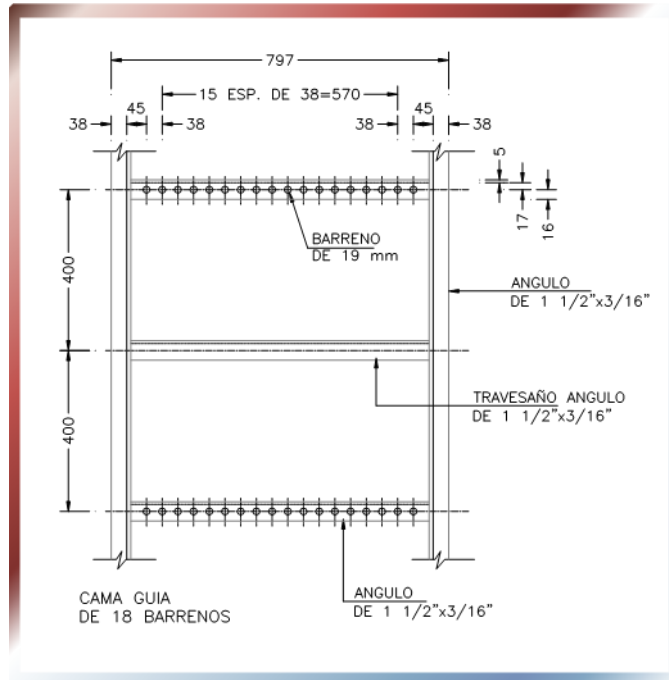


FIG. Nº 41 – Porta cablera de 18 barrenos, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

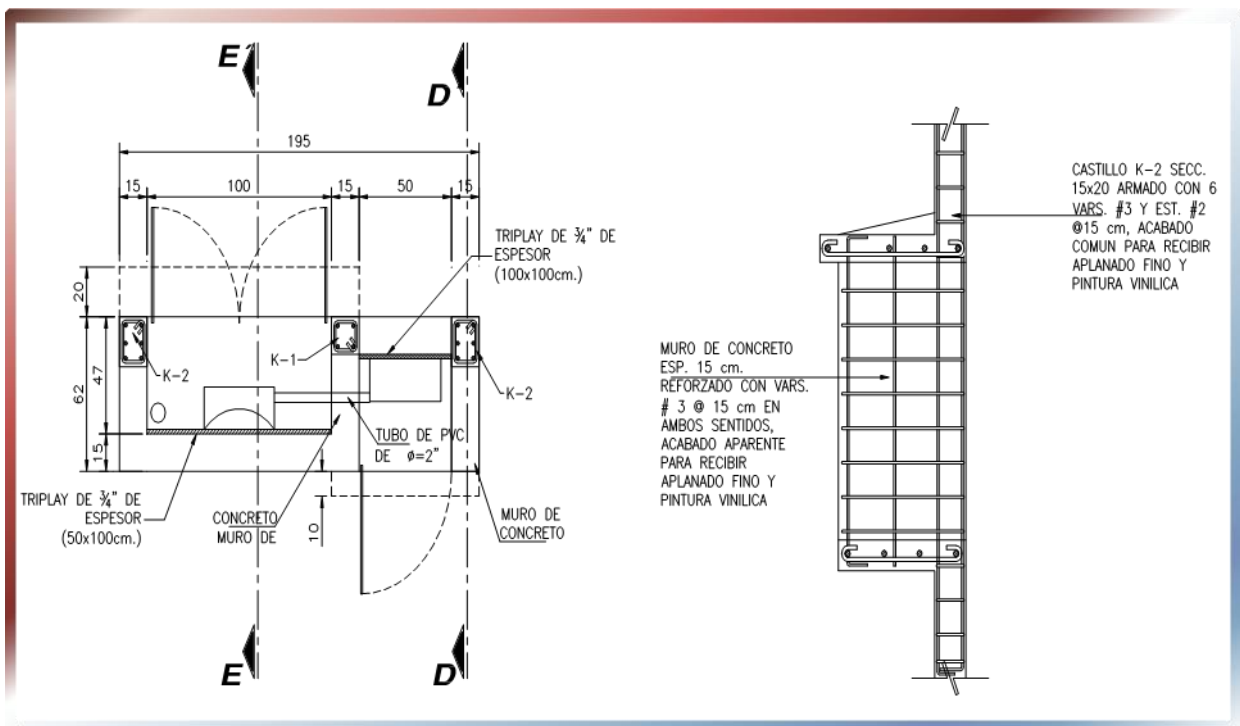


FIG. Nº 42 - Detalles de Nicho NQOD12, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

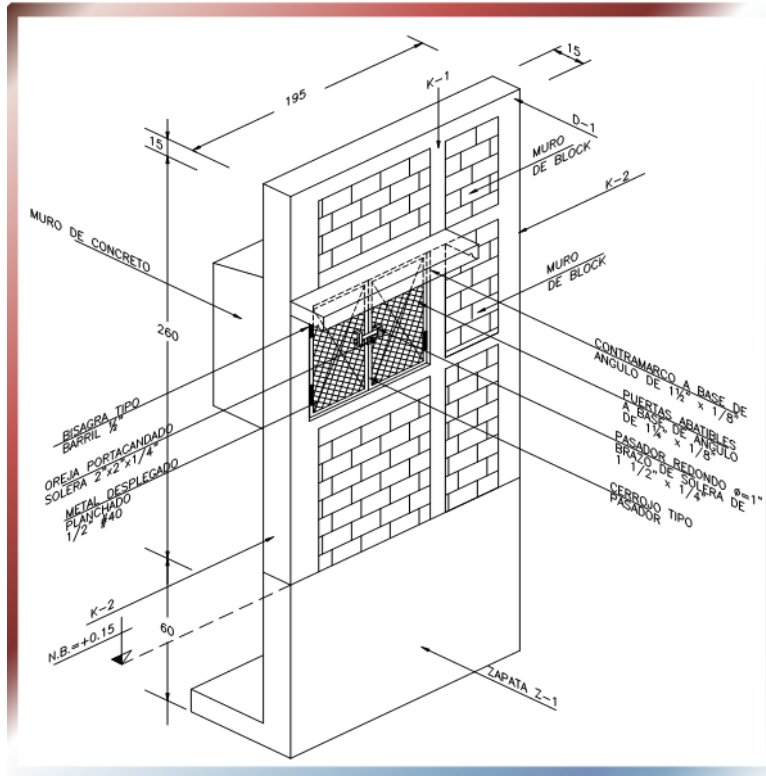


FIG. Nº 43 –Nicho NQOD12 vista Exterior, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

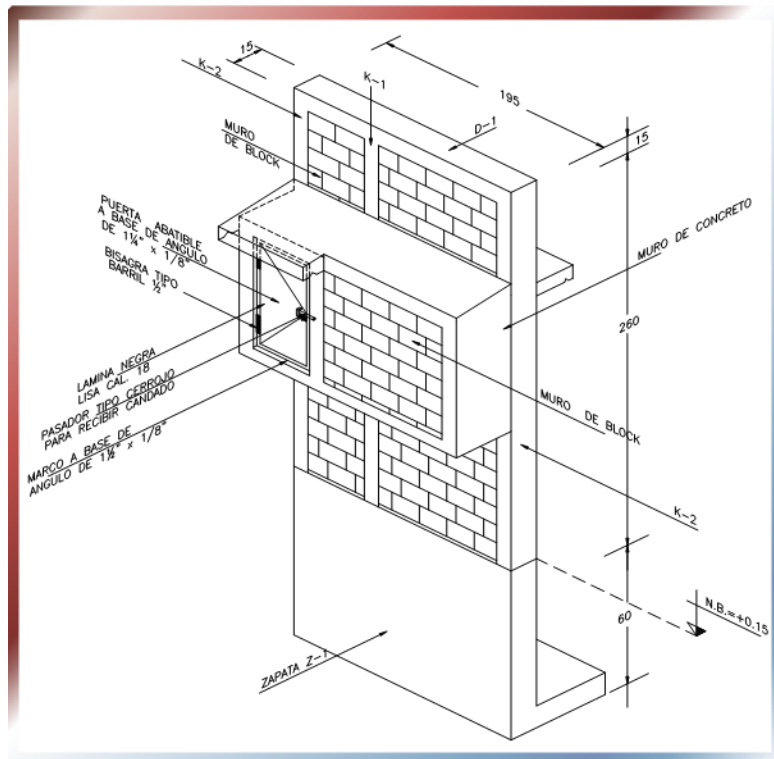


FIG. Nº 44 – Nicho NQOD12 vista Interior, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

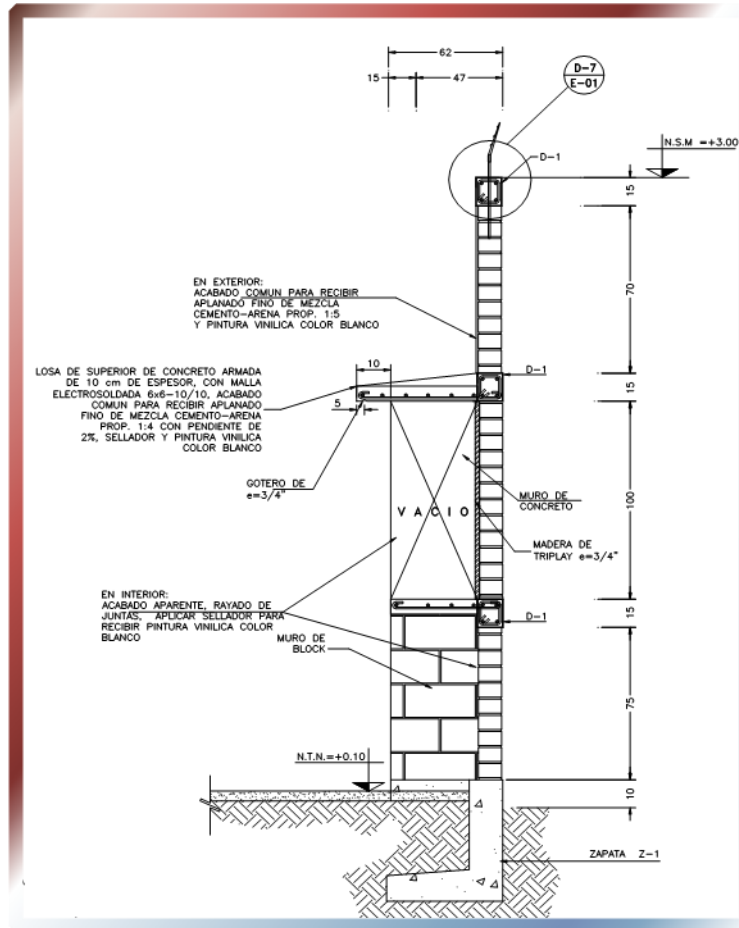


FIG. No 45 – Corte Nicho NQOD12, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

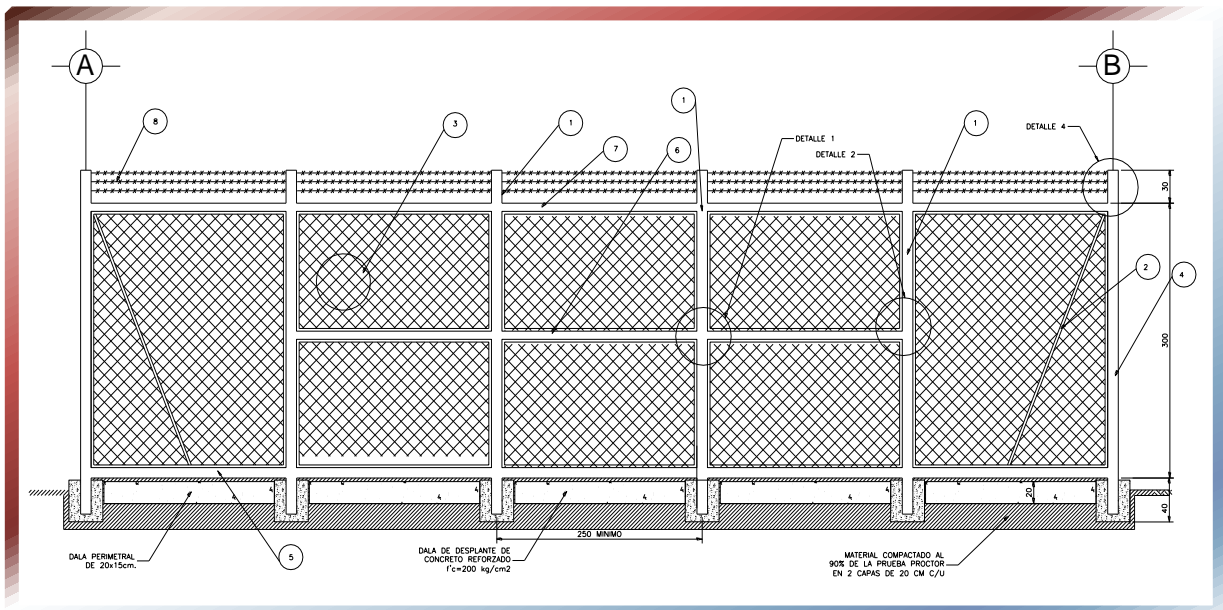


FIG. No 46 – Malla Ciclónica Perimetral, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

ITEM	DESCRIPCION
1	POSTES VERTICALES INTERMEDIOS (TUBO $\phi=60\text{mm}$ CAL. 18)
2	CONTRAFUERTE (TUBO $\phi=38\text{mm}$ CED. 40)
3	MALLA DE ACERO GALVANIZADO CAL. 12 ABERTURA = 55mm X 55mm
4	POSTES VERTICALES ESQUINEROS (TUBO $\phi=73\text{mm}$ CAL. 18)
5	BARRA INFERIOR (TUBO $\phi=38\text{mm}$ CAL. 20)
6	BARRA INTERMEDIA (TUBO $\phi=38\text{mm}$ CAL. 20)
7	BARRA SUPERIOR (TUBO $\phi=38\text{mm}$ CAL. 20)
8	ALAMBRADA DE PUAS CON 3 HILOS DE ALAMBRE GALVANIZADO.

FIG. Nº 47 – Tabla de detalles de Malla Ciclónica, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

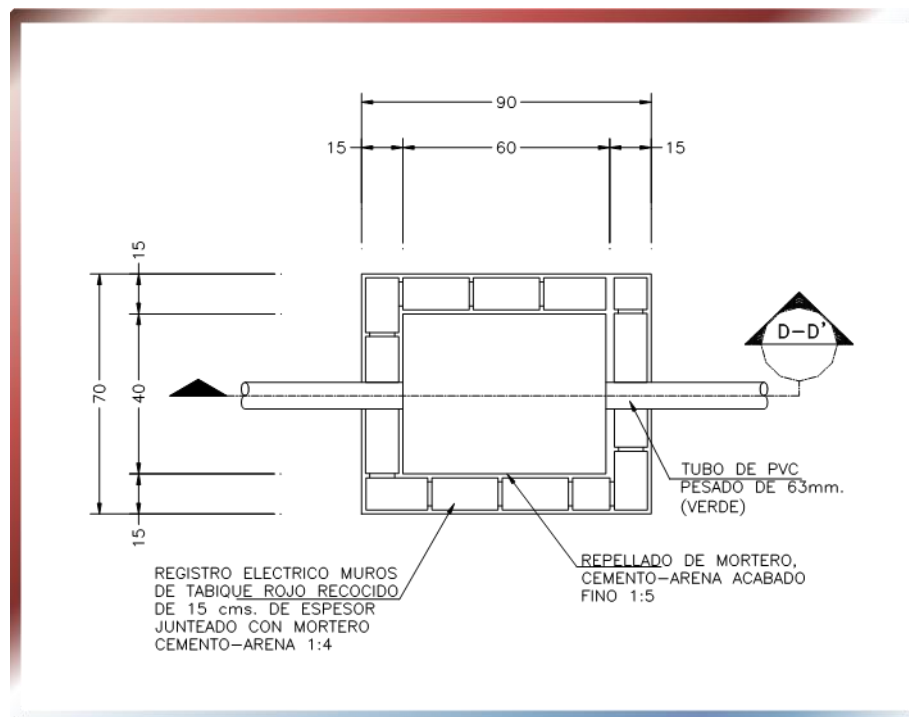


FIG. Nº 48 – Planta de Registro Eléctrico, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

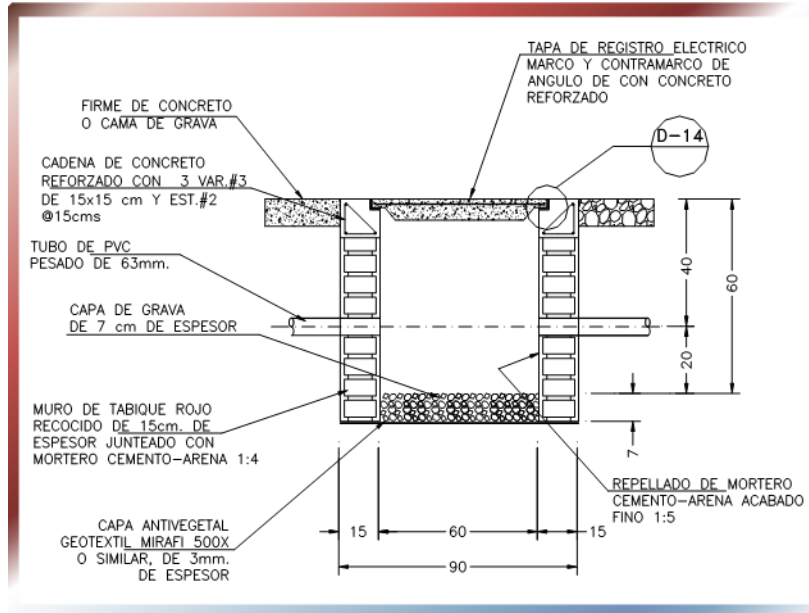


FIG. No 49 – Corte de Registro Eléctrico, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

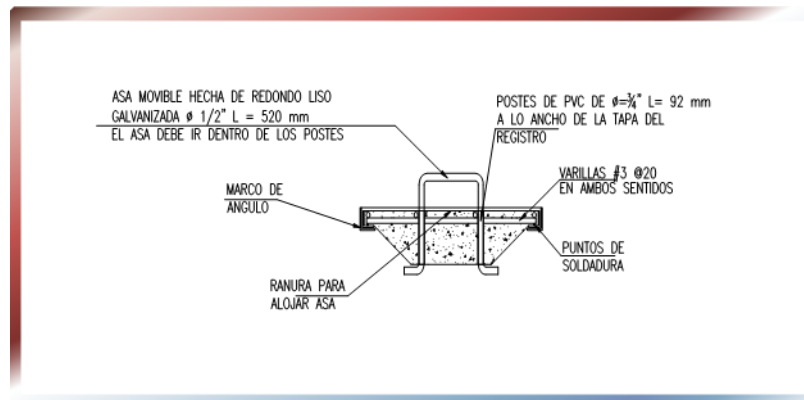


FIG. No 50 – Detalle de asa de tapa de registro, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

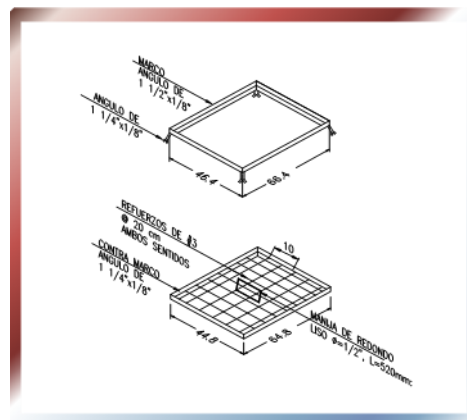


FIG. No 51 – Detalle Marco y contramarco de registro Eléctrico, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

NICHO PARA CONTROLADOR (PLANTA)

Nicho para tablero NQOD-12 y consideración de protección adicional para sitios

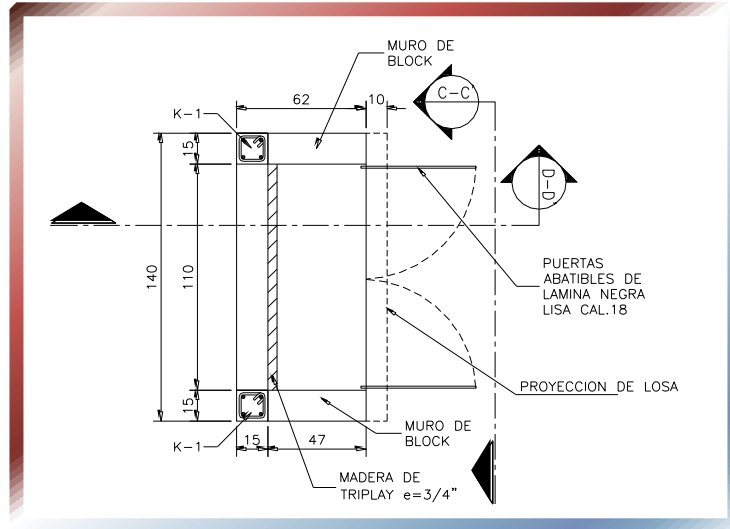


FIG. Nº 52 – Planta nicho NQOD12, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

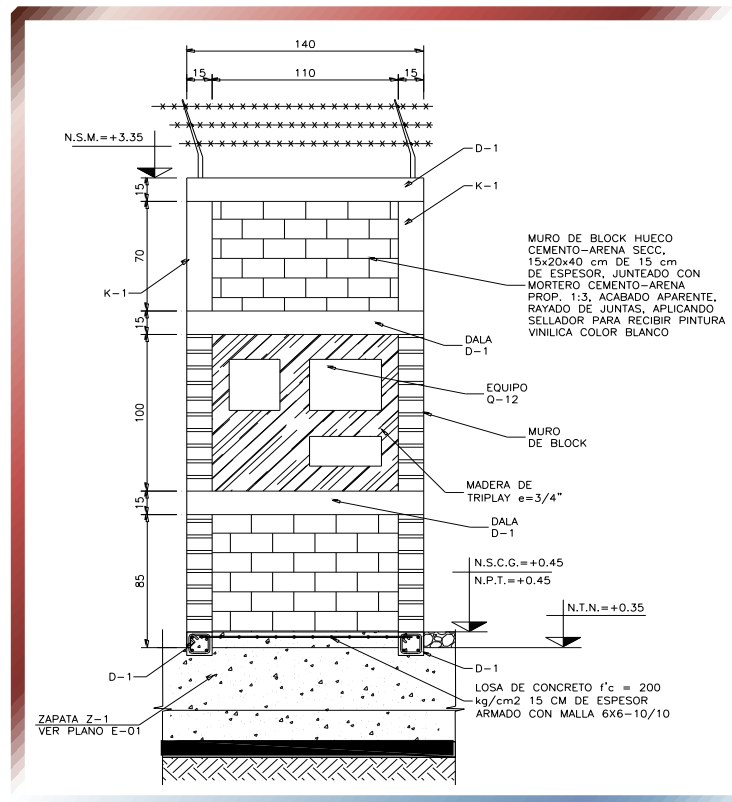


FIG. Nº 53 – Nicho para NQOD12 Vista interior, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

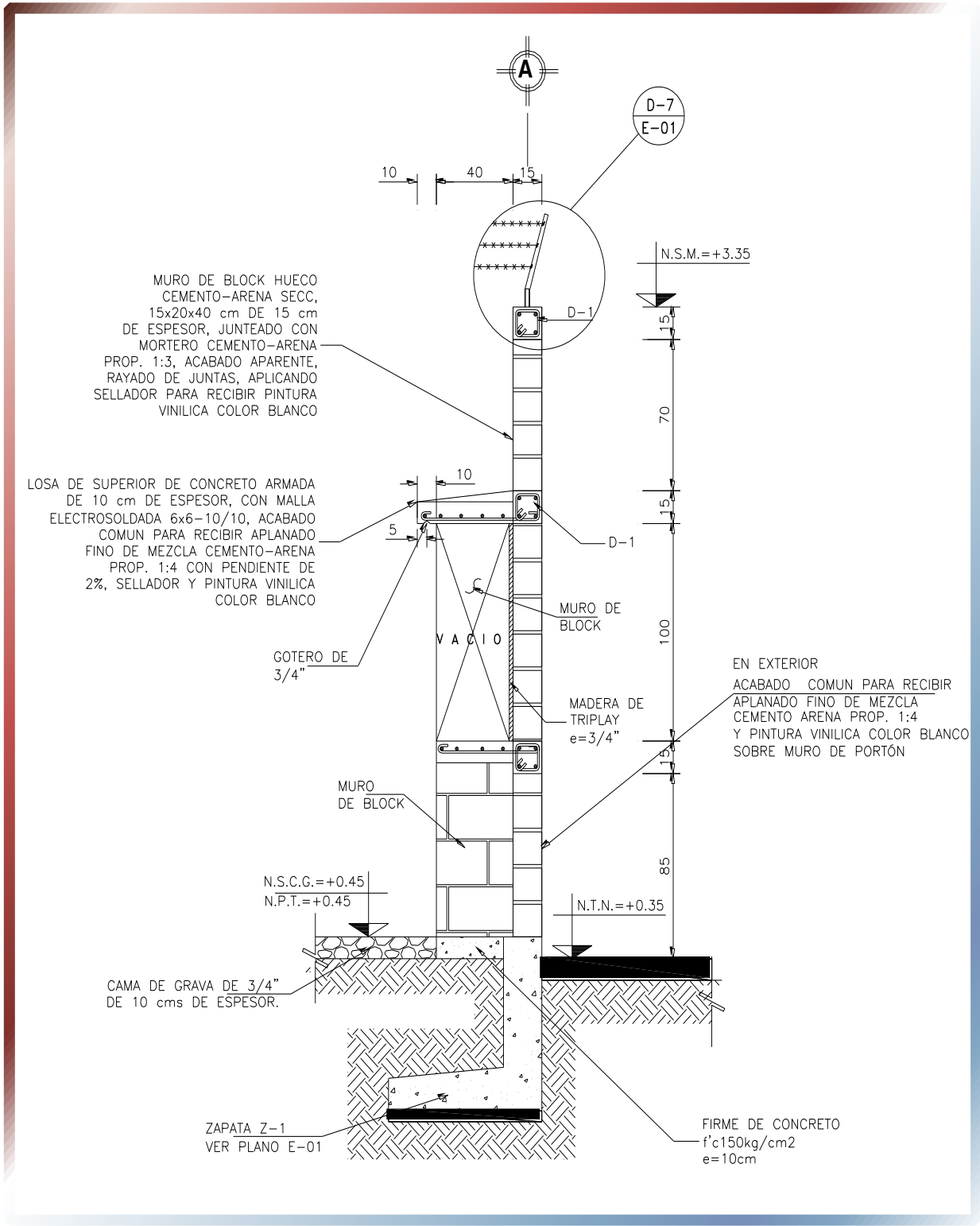


FIG. Nº 54 – Corte de Nicho NQOD12, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

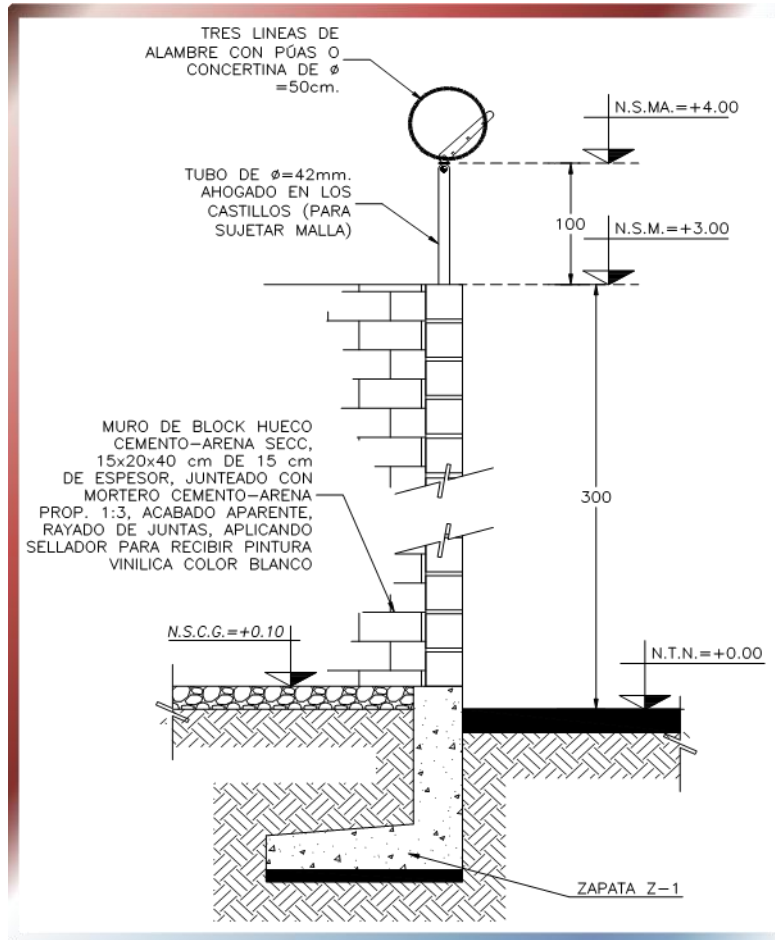


FIG. Nº 55 – Corte protección perimetral (barra), (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

PROTECCION PERIMETRAL	
CARACTERISTICA DEL SITIO	PROTECCION PERIMETRAL
DENTRO DE UN PREDIO PROTEGIDO ZONA URBANA DE BAJO RIESGO DE BANDALISMO Y SAQUEO SITIOS ROOFTOP	MALLA CICLONICA + 3 HILOS DE PUS
ZONA URBANA SEGUN CONSTRUCCIONES COLINDANTES (NECESIDAD DE FACHADA) COLINDANCIAS	MURO DE MAMPOSTERIA + 3 HILOS DE PUS
ZONAS URBANA DE ALTO RIESGO DE BANDALISMO Y SAQUEO ZONAS RURALES SITIOS AISLADOS	MURO DE MAMPOSTERIA + 1m. DE MALLA CICLONICA + 3 HILOS DE PUS O CONCERTINA

FIG. Nº 56 – Tabla de detalles Protección Malla Ciclónica, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

DETALLES PARA PORTON DE ACCESO

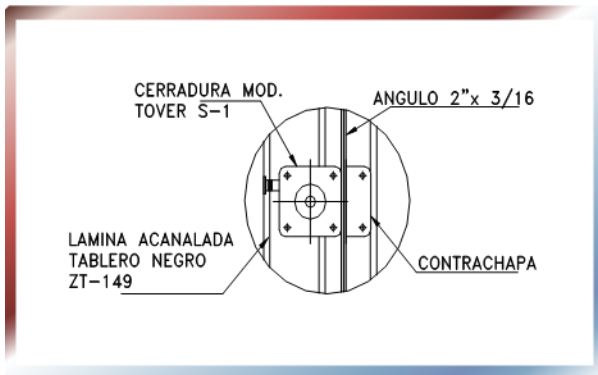


FIG. Nº 57 – Chapa de seguridad en Portón.

FIG. Nº 58 – Planta de chapa de seguridad.

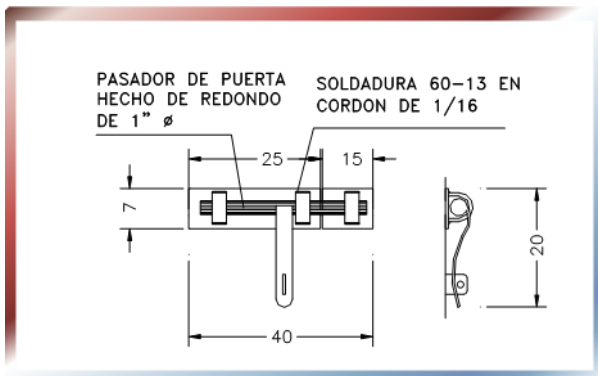
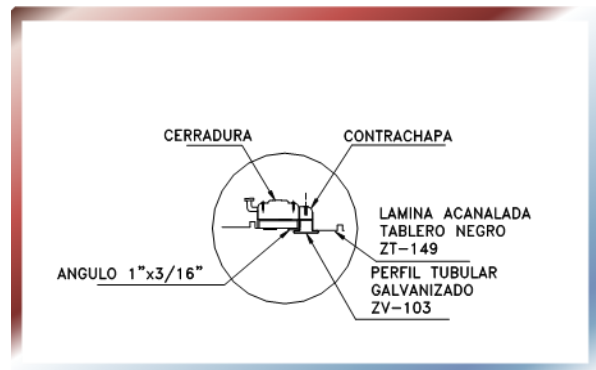
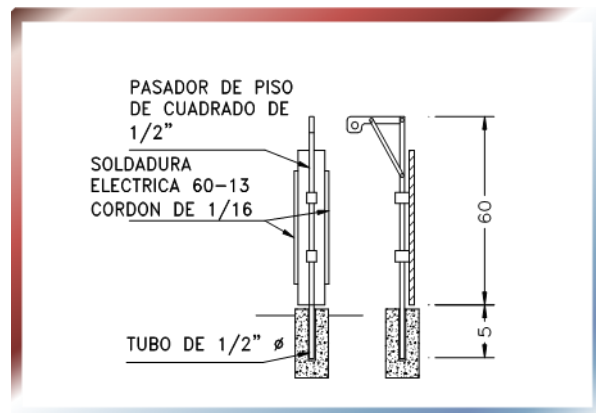


FIG. Nº 59 – Pasador Portón.

FIG. Nº 60 – Pasador de piso.



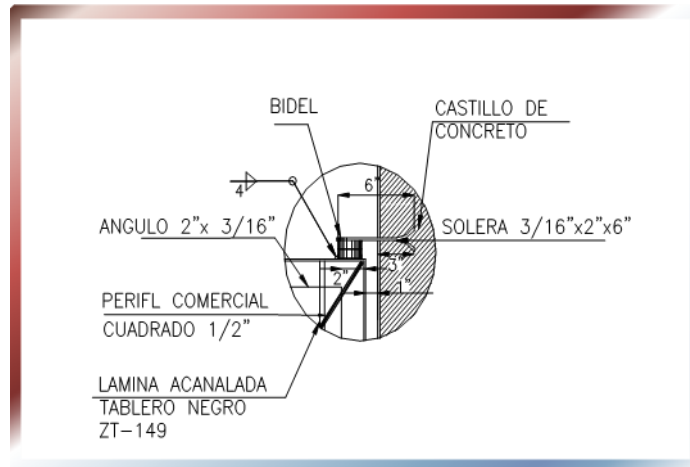


FIG. Nº 61 – Detalle de fijación de portan parte superior, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

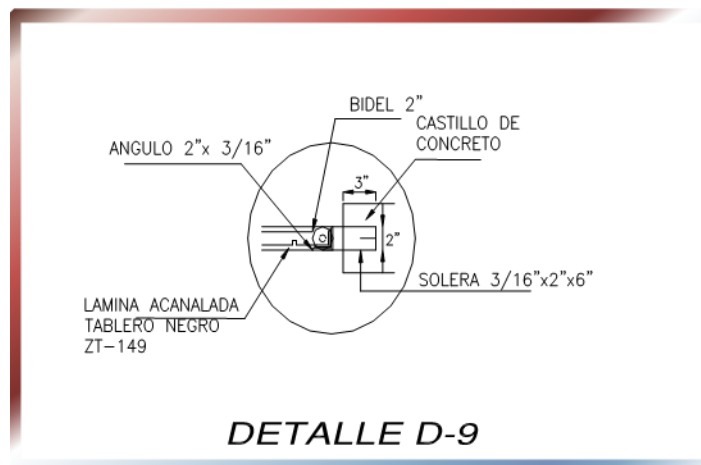


FIG. Nº 62 – Planta de detalle de fijación de portón, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

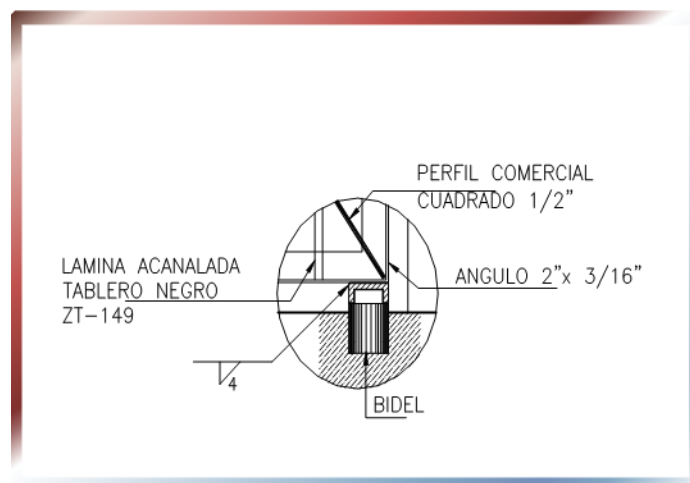


FIG. Nº 63 – Detalle de fijación de portan parte inferior, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

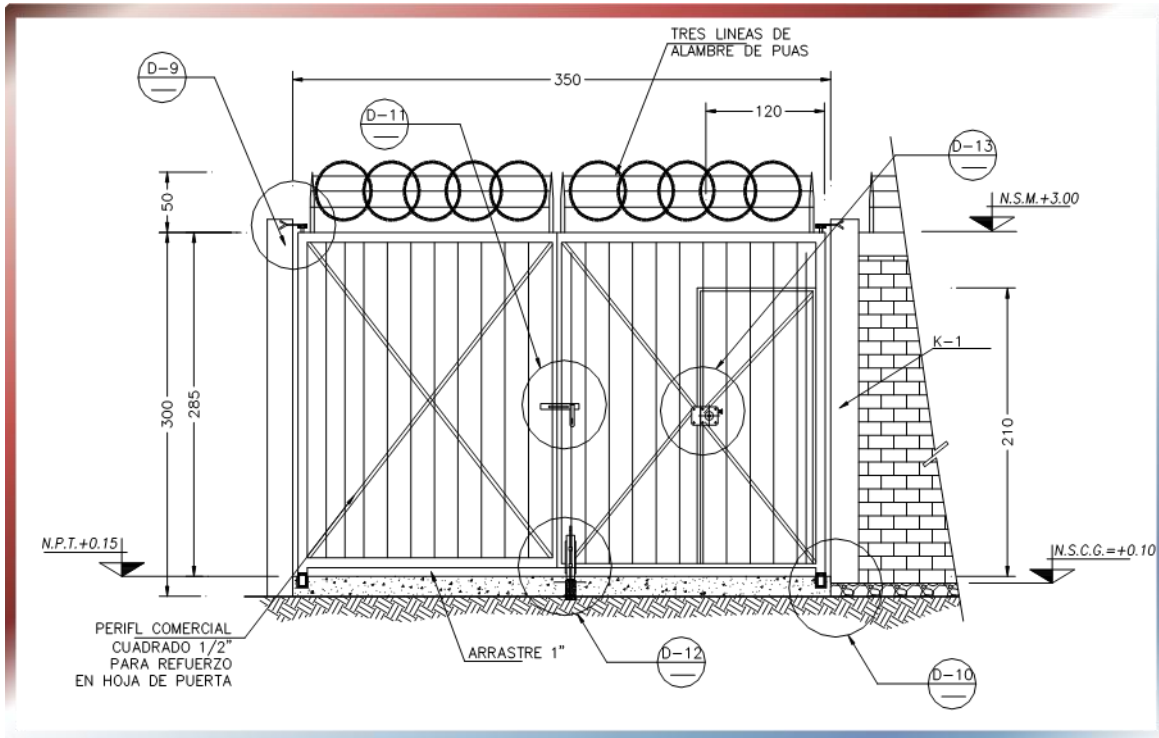


FIG. Nº 64 – Portón Vista interior, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

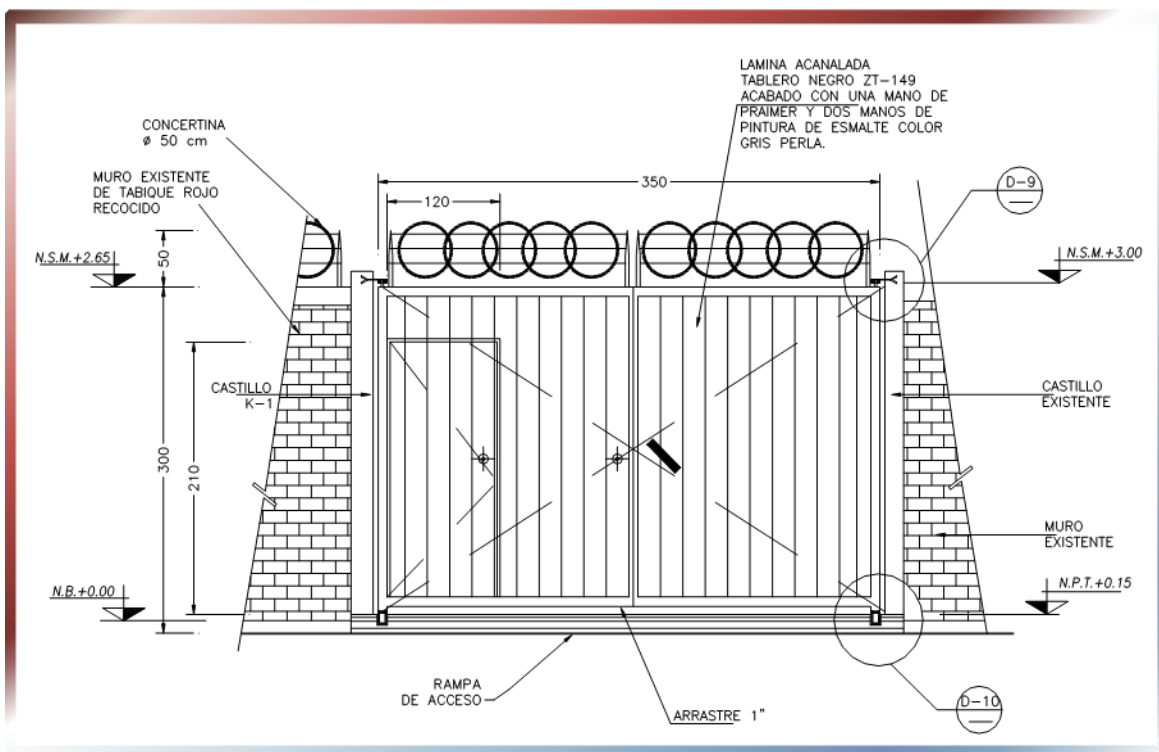


FIG. Nº 65 – Portón Vista exterior, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).



Proyecto Eléctrico

El proyecto eléctrico tiene por finalidad:

- Definir el consumo total de energía eléctrica para su posterior contratación ante la dependencia correspondiente.
- Definir la trayectoria de la canalización de las diferentes tuberías de alimentación para los equipos en la EstaciónBase.
- Especificar de acuerdo a la demanda los diferentes calibres de conductores a utilizar.
- Especificar la protección contra sobre-corriente de los equipos.
- Guiar a la(s) persona(s) encargada de llevar a cabo la construcción de dicho proyecto.

El desarrollo del proyecto considera varias etapas:

1. Definición del tipo de proyecto.
2. Levantamiento físico del lugar arrendado.
3. Análisis previo del anteproyecto arquitectónico.
4. Proyección en borrador para definición de cargas.
5. Memoria de cálculo (definición de protecciones contra sobre-corriente, calibres de conductores y diámetros de tubería).
6. Dibujo de planos de proyecto.
7. Revisión de proyecto por parte de la Dirección de Implantación.
8. Entrega de planos de proyecto para el trámite de contratación de energía ante la dependencia correspondiente, para el trámite de licencias de construcción y para la construcción del proyecto.



Definición de tipo de proyecto:

Para cumplir este punto se debe consultar el memorándum emitido por el Departamento de Radiofrecuencia, identificar el tipo de tecnología y su configuración que se va a instalar en el sitio, dependiendo de esta se puede tener un sistema bifásico o trifásico, pasando después a la región donde se localiza el sitio para determinar la compañía suministradora y así identificar el sistema de conexión, bifásica o trifásica según el tipo de tecnología identificado anteriormente.

Levantamiento físico del lugar arrendado:

El levantamiento consiste en:

- La localización de medidores e interruptor existentes en caso de existir, si no hay equipos existentes, identificar conjuntamente con proyectos de obra civil el lugar adecuado para colocar el nicho de medidores e interruptor.
- Localizar postes y transformadores de la compañía distribuidora (posibles puntos de conexión).
- Medidas del lugar (construcciones existentes, limites de predio).
- Identificar posibles obstáculos en trayectorias de tuberías.

Análisis previo del anteproyecto arquitectónico:

En el análisis se estudia la posición del nicho de medidores e interruptor general con respecto a la colocación de los equipos de telecomunicación y su posible modificación en su caso

Proyección en borrador para definición descargas:

Después de determinar el tipo de tecnología a usar, la compañía suministradora de energía, se procede a realizar un anteproyecto en borrador para determinar cargas a utilizar, distancias y trayectorias de canalización y soluciones para posibles obstáculos en caso de existir.

Memoria de cálculo:

Dicha memoria consiste en conjuntar las cargas identificadas anteriormente así como las distancias entre ellas y entre el nicho de medidores para definir mediante fórmulas apropiadas los diferentes calibres de conductores a utilizar y con estos encontrar los interruptores de protección contra sobrecorriente y el calibre de los conductores de puesta a tierra de los diferentes equipos.

Ya con los calibres de los conductores definidos se procede a sumar los diámetros de estos para proponer las tuberías para canalización

Proyecto de Fibra Óptica

El proyecto de fibra óptica consiste en un enlace del equipo GSM o equipo dentro del contenedor con la canalización de la empresa Telmex cuando no se puede realizar por otros medios, para esto se siguen algunos lineamientos para la correcta colocación del cable de fibra óptica ya que este es de material delicado que necesita algunos cuidados, para esto se tiene una gráfica de la forma de colocar el cable en los registros que se deben construir.

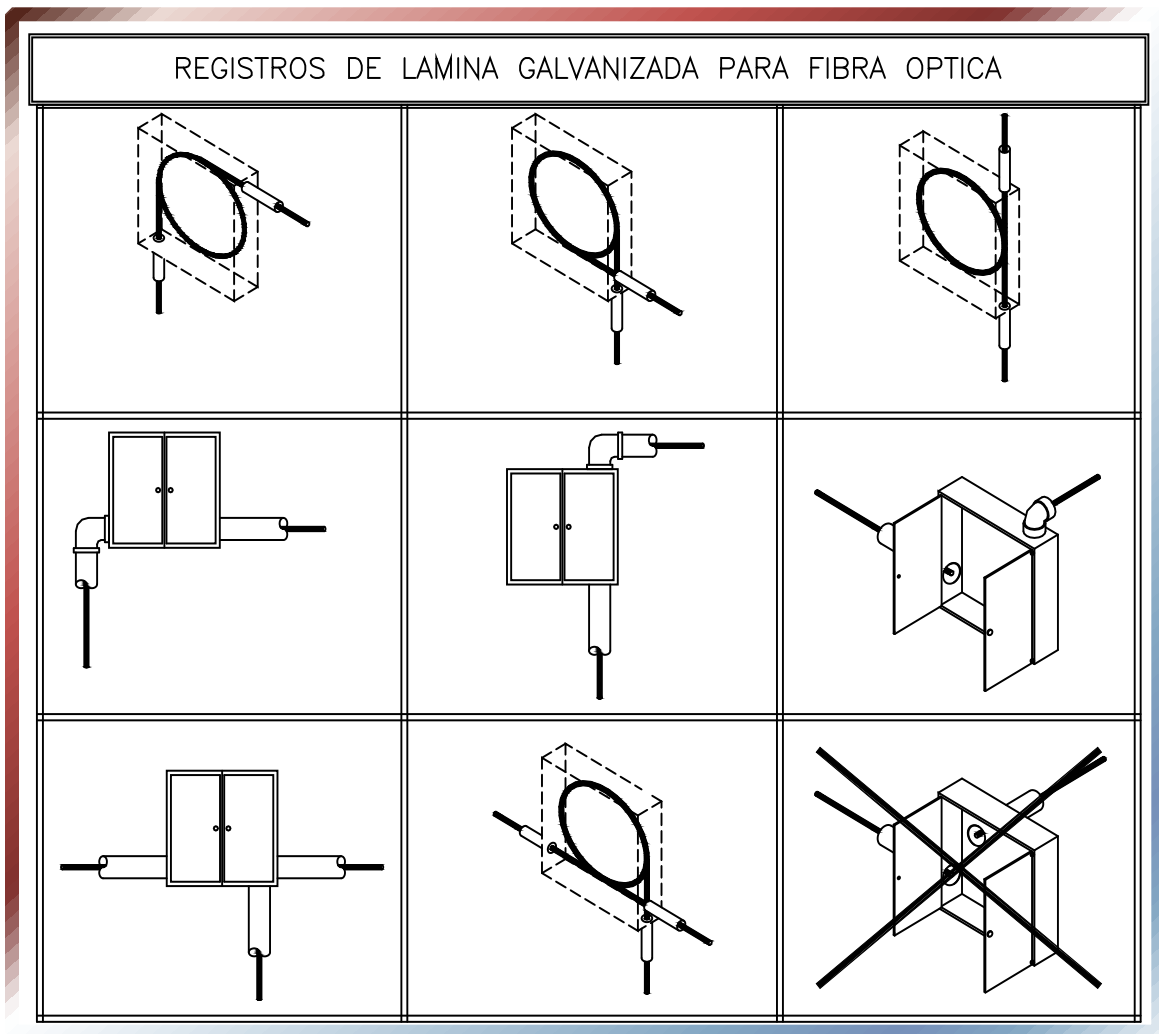


FIG. Nº 66 – Simbología de colocación de fibra óptica en los registros.

Detalle de colocación de registro de lámina y posición de tuberías.

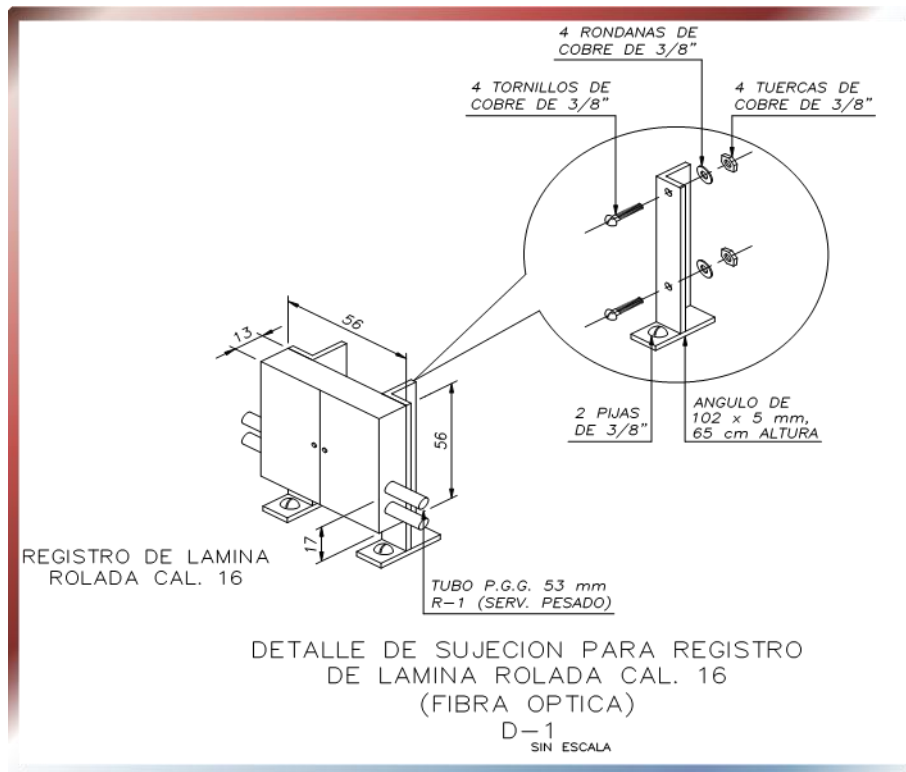


FIG. Nº 67 – Fijación de gabinete a piso de FO, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

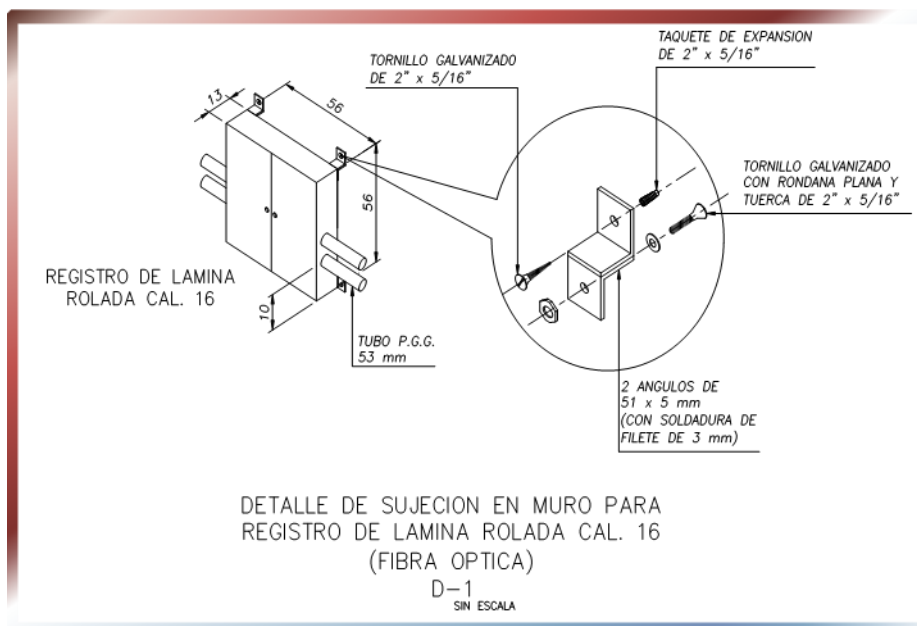


FIG. Nº 68 – Fijación de gabinete a muro de FO, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Detalle de colocación y sujeción de tuberías en losa o muro.

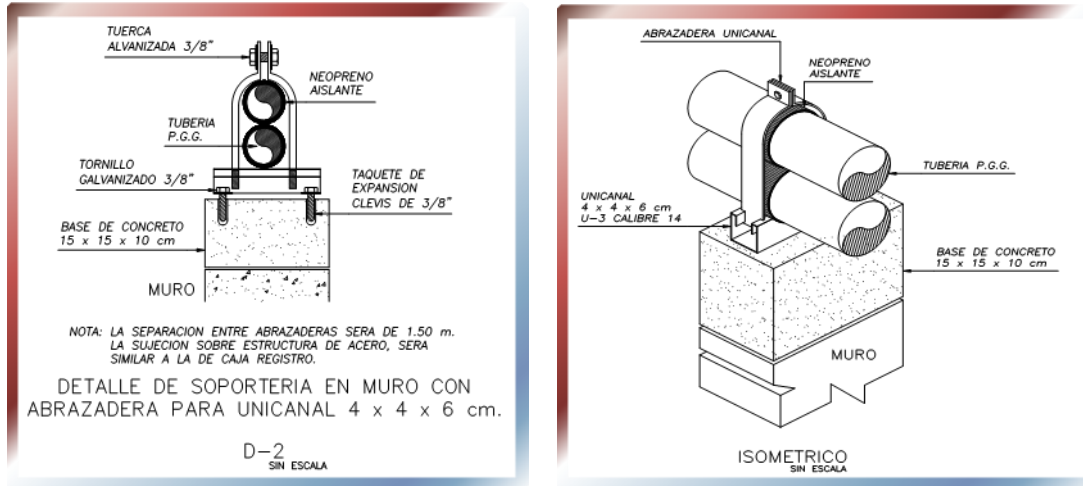


FIG. No 69 – Fijación de canalización de FO, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Detalle de registro de mampostería según especificaciones de Telmex.

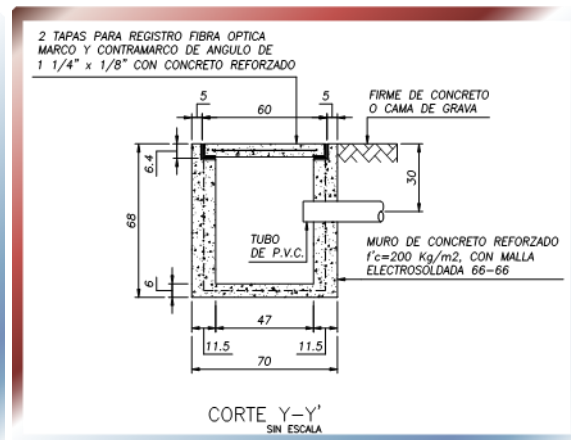
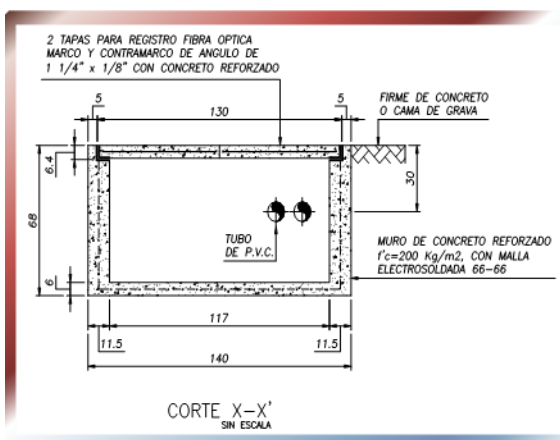
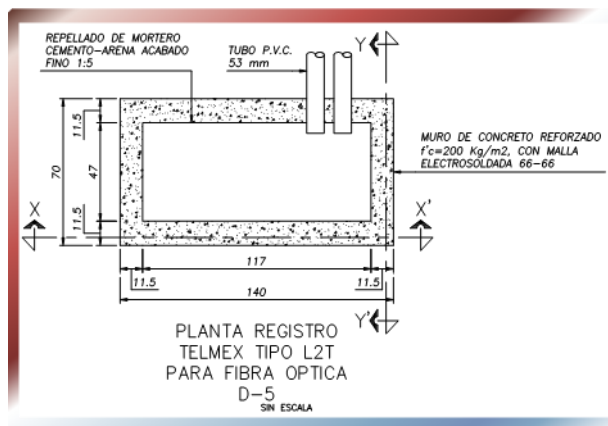


FIG. No 70 – Registro de FO, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).



Proyecto de Sistema de Tierras

El proyecto de sistema de tierras, es básicamente un sistema de protección para la EstaciónBase en general y de mejoramiento en la calidad de la transmisión y recepción de datos, esto por que los principales componentes del sistema de tierras son los electrodos de puesta a tierra los cuales permiten eliminar las descargas eléctricas como pueden ser atmosféricas, las producidas por un corto circuito, las llamadas corrientes parasitas que se pueden producir en los conductores de datos y que son las causantes de que la calidad de transmisión y recepción de datos sea menor.

Las finalidades principales del proyecto de sistema de tierras son:

1. Definir la ubicación de los electrodos.
2. Especificar los diferentes calibres de conductores y tipos de soldaduras de puesta a tierra a utilizar.
3. Especificar los aterrizajes de protección para los equipos y estructuras metálicas.
4. Guiar a la(s) persona(s) encargada de llevar a cabo la construcción de dicho proyecto.

El desarrollo del proyecto considera varias etapas:

- Definición del tipo de proyecto.
- Levantamiento físico del lugar arrendado y medición de resistividad del terreno.
- Análisis previo del anteproyecto arquitectónico.
- Proyección en borrador para la colocación de soldaduras.
- Memoria de cálculo (definición de resistividad del terreno, longitud y área del anillo de tierras y número de electrodos a colocar).
- Dibujo de planos de proyecto.
- Revisión de proyecto por parte de la Dirección de Implantación.
- Entrega de planos de proyecto para el trámite de contratación de energía ante la dependencia correspondiente, para el trámite de licencias de construcción y para la construcción del proyecto.

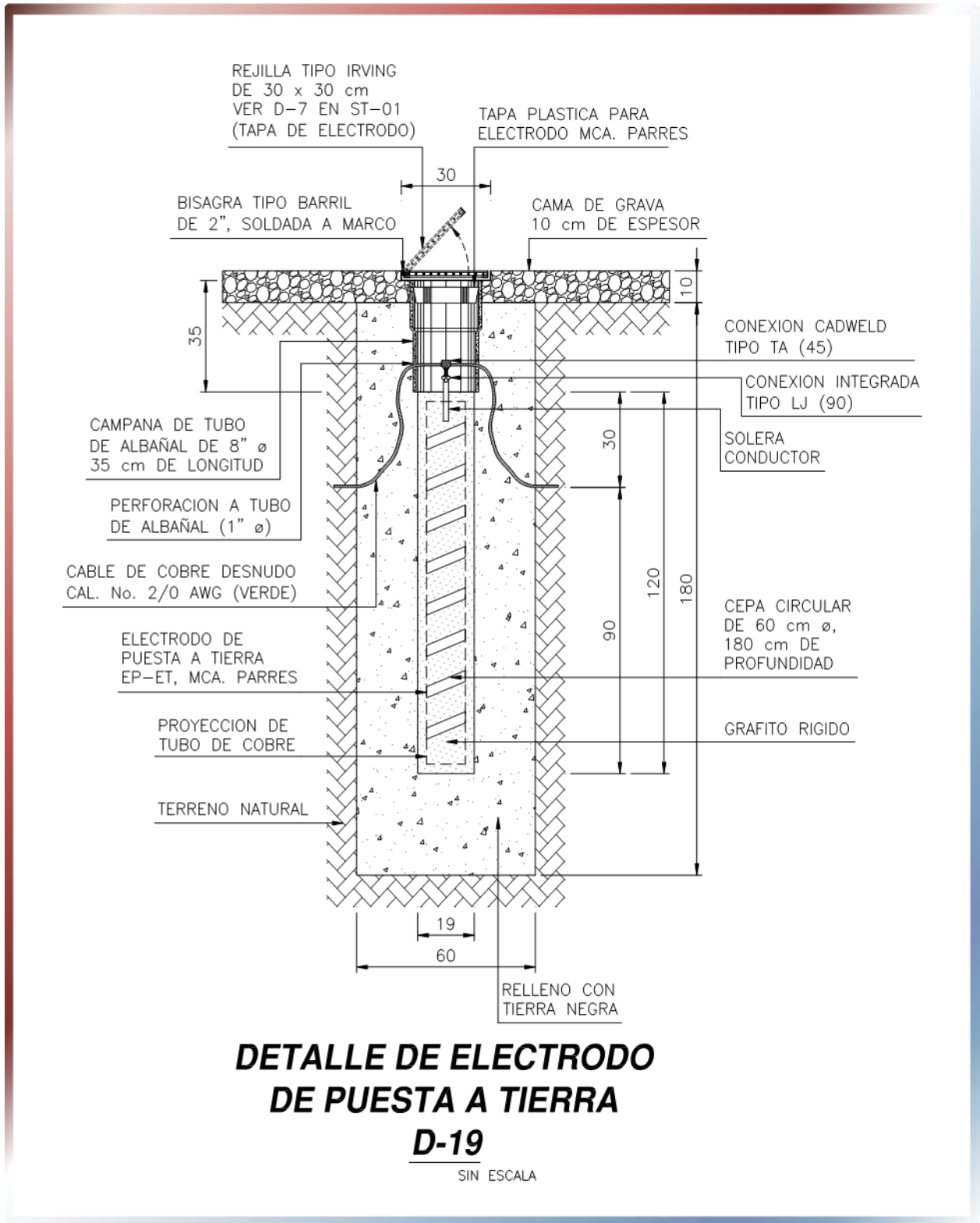


FIG. N° 71 –Detalle y medidas del electrodo de puesta a tierra, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

	CONECTORES	DESCRIPCION	No. DE CATALOGO
1		CABLE DE COBRE A ACERO ESTRUCTURAL O CABLE A SUPERFICIE PLANA VERTICAL DE ACERO	VSC-1V CARGA 45 CADWELD (CABLE THW-LS CAL 2 AWG VERDE)
2		CABLE DE COBRE A ACERO ESTRUCTURAL O CABLE A TUBO DE ACERO VERTICAL	VSC-1V-V3C CARGA 45 CADWELD (CABLE THW-LS CAL 2 AWG VERDE)
3		CONEXIONES CABLE A CABLE CON DERIVACION EN PARALELO PC	PCC-2G1V (3/0 A 2) CARGA A 90 PCC-1V1V (2 A 2) CARGA 65 CADWELD
4		CONEXIONES CABLE A CABLE CON DERIVACION EN PARALELO PT	PTC-2G1V (2/0 A 2/0) CARGA A 115 PTC-1V1V (2 A 2) CARGA 65 CADWELD
5		CONECTOR TIPO TRENZA FLEXIBLE	BD12 BURNDY
6		ZAPATA PONCHABLE DE DOBLE OJILLO	YA2C-2TC38 BURNDY
7		CONEXIONES CABLE CAL 2-2/0 A VARILLA COPPERWELD DE 5/8"φ	GT CADWELD CARGA 90
8		CONEXIONES CABLE CAL 2 A VARILLA COPPERWELD DE 5/8"φ	GRC-311V CADWELD CARGA 65
9		CONEXIONES CABLE CAL 2 A MONOPOLO	HAA-1V HA CADWELD CARGA 45
10		CONEXIONES CABLE CAL 3/0 A 3/0	XAC-2G2G XA CADWELD CARGA 45 O 90
11		CONEXIONES CABLE CAL 2 A 3/0 O 2 1/2 A 3/0	TAC-2G1V TA CADWELD CARGA 45 O TAC-2G2G TA CADWELD CARGA 90

FIG. Nº 72 – Especificaciones de los diferentes tipos de soldaduras, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).



Levantamiento físico del lugar arrendado:

El levantamiento consiste en:

- Identificación del tipo de inmueble arrendado, para posteriormente localizar el sitio adecuado para la colocación de los electrodos.
- En caso de ser azotea localizar el punto adecuado para bajar las tuberías donde se alojan los cables de aterrizaje del pararrayos, la barra de centro de carga y de el anillo propuesto en la azotea
- Localizar el lugar adecuado para la colocación del pararrayo en caso de que no vaya a existir torre.
- Medidas del lugar (construcciones existentes, limites de predio).

Análisis previo del anteproyecto arquitectónico

En el análisis se estudia la posición de los equipos para la correcta colocación de los electrodos y el (los) anillo(s) de tierras.

Proyección en borrador para la colocación de soldaduras

Después de determinar el tipo de tecnología a usar, el lugar para colocar los electrodos, se procede a realizar un anteproyecto en borrador para determinar los lugares donde se colocaran las soldaduras para unir las partes metálicas de los equipos, postes de malla ciclónica con los cables de puesta a tierra para posteriormente unir estos al anillo de tierras.

Memoria de cálculo

La memoria de cálculo consiste en calcular la resistencia del terreno por metro cuadrado y con esto proponer una longitud y un área de anillo de tierras para con estos datos calcular el número de electrodos a colocar para la correcta eliminación de las descargas eléctricas.

Detalles y medidas de las barras de puesta a tierra.

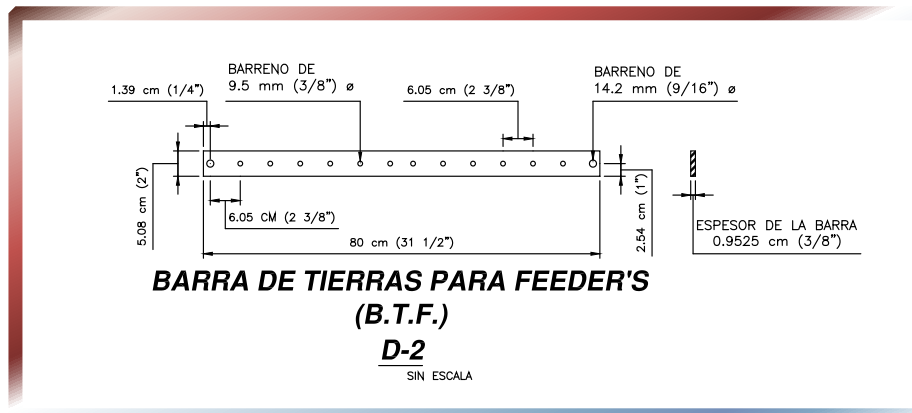


FIG. N° 73 – Barra BTF, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

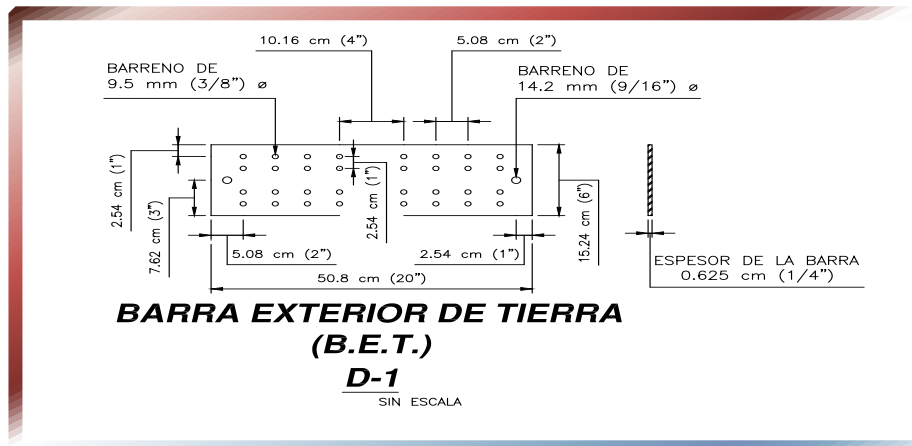


FIG. N° 74 – Barra BET, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

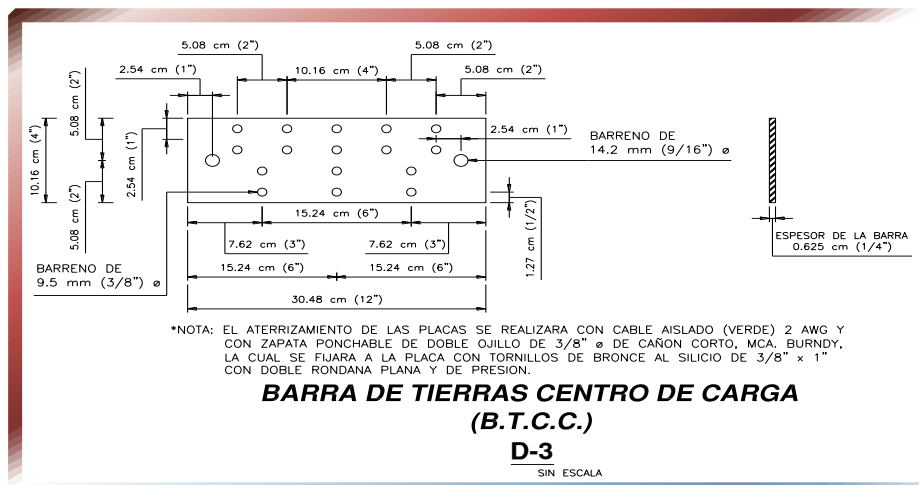


FIG. N° 75 – Barra BTCC, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

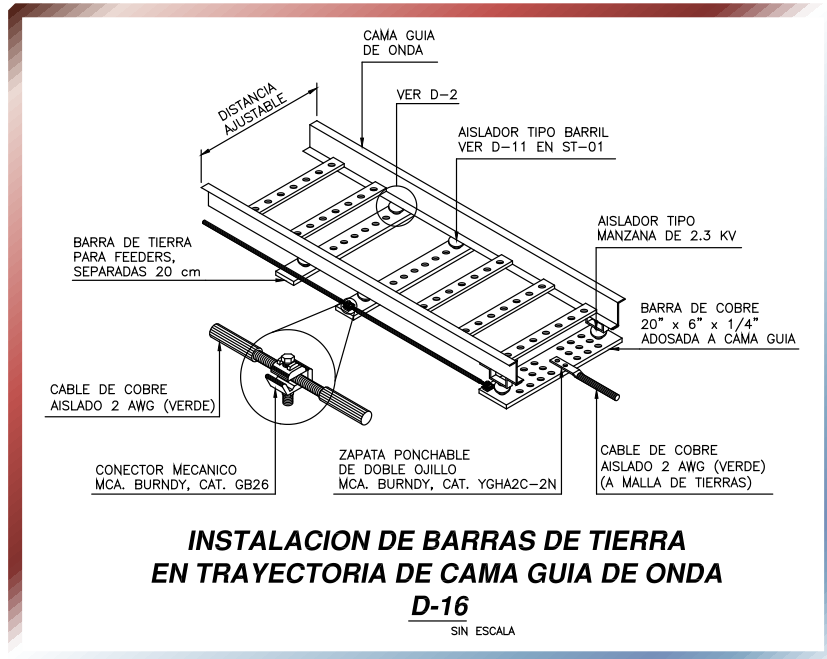


FIG. N° 76 – Instalación de Barra BET, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Detalle de la colocación del pararrayos.

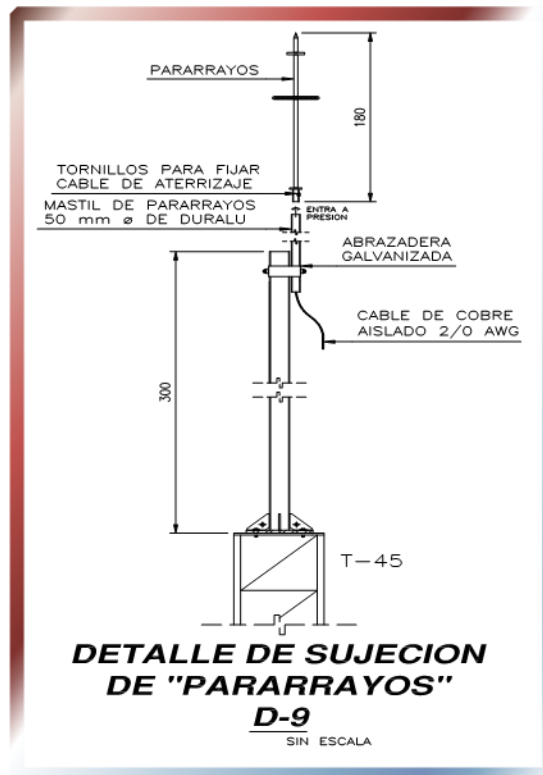


FIG. N° 77 – Pararrayos tipo Dipolo, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Ejemplos de algunos aterrizajes considerados en los planos de proyecto.

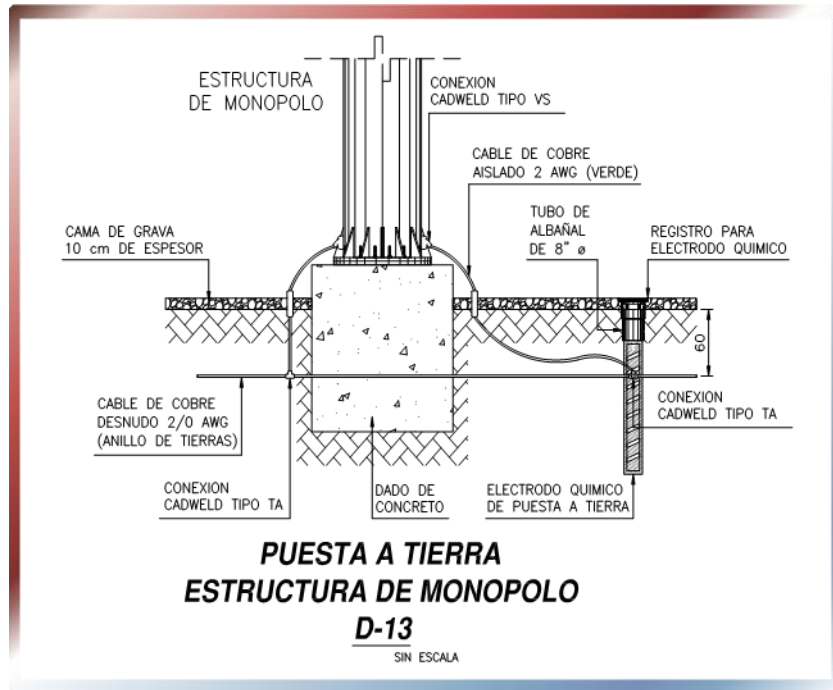


FIG. N° 78 – Aterrizaje de Torre Monopolo, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

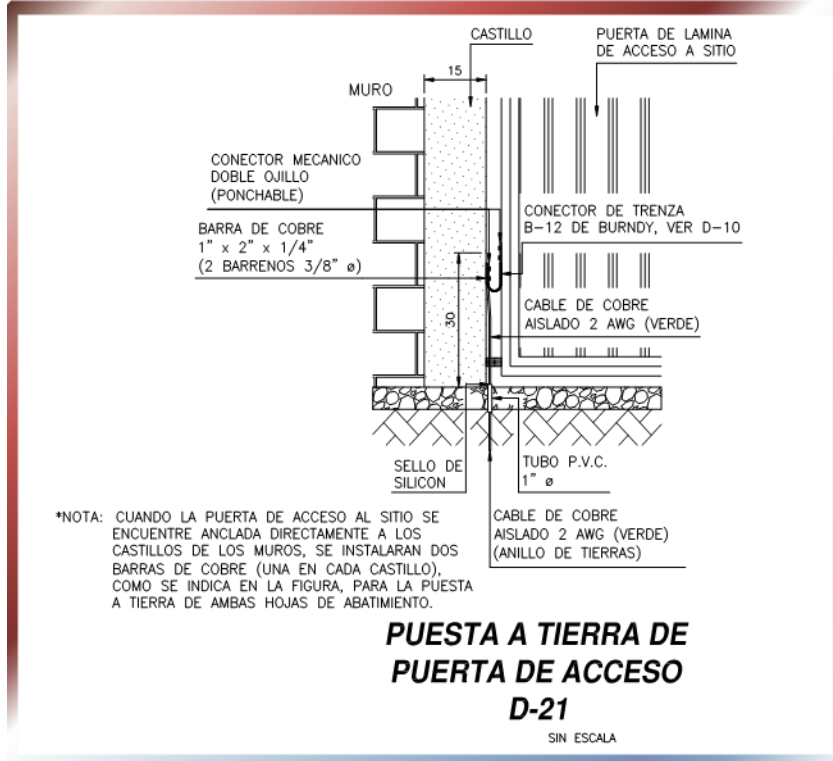


FIG. N° 79 – Puesta a tierra de Portón o puerta de acceso, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

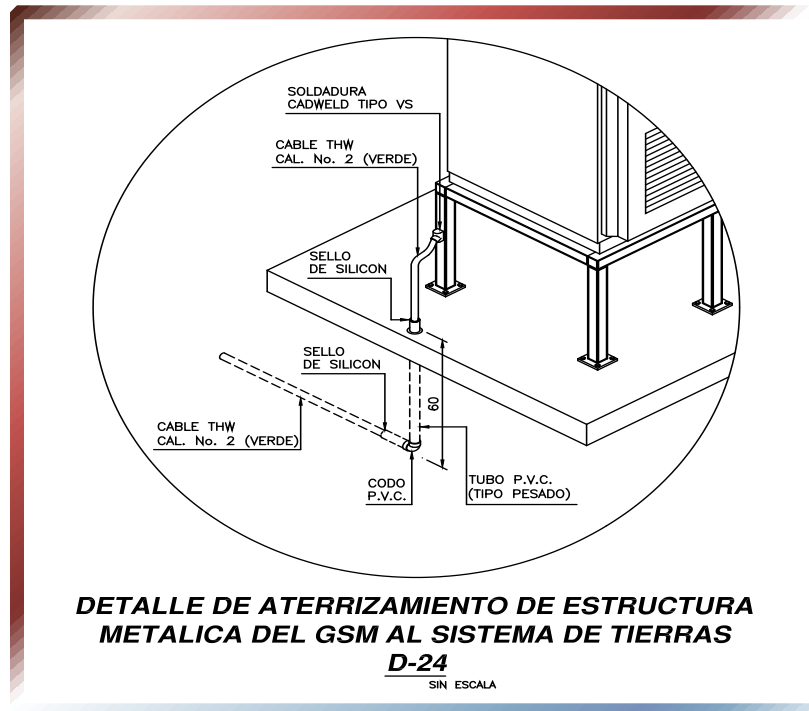


FIG. Nº 80 – Aterrizaje de base para equipo BTS, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).

Detalle de interruptor general y aterrizaje de neutro de acometida

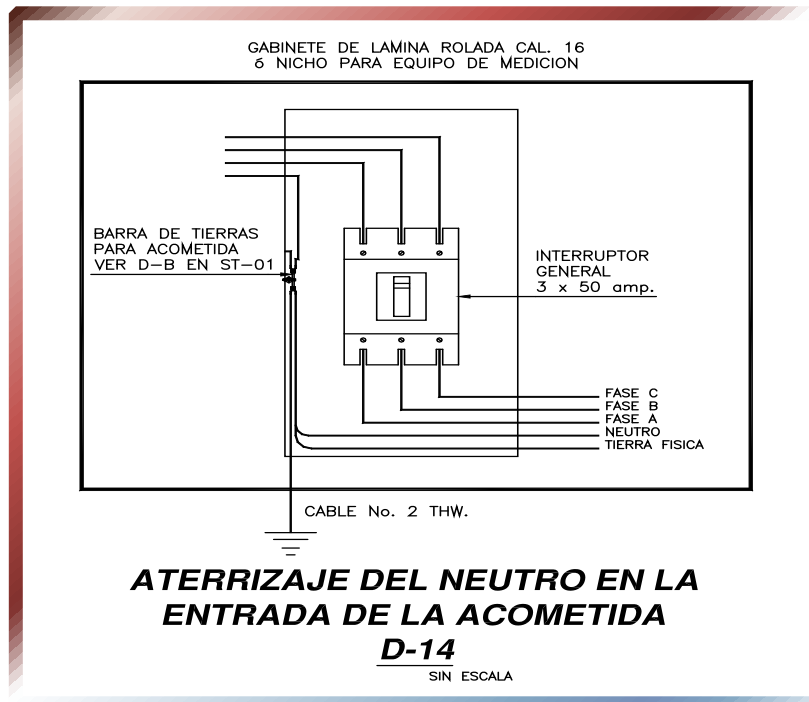


FIG. Nº 81 – Puesta a Tierra de CA, (Cortesía Radiomóvil Dipsa).



PLANOS DE PROYECTOS

Dibujo de planos de proyecto:

Este paso es el más laborioso ya que se debe plasmar en papel los resultados de los pasos anteriores así como algunos detalles que ayuden a la correcta construcción del proyecto.

Para comprender mejor este paso daremos algunos ejemplos gráficos así como una breve explicación de las partes de un proyecto.

Anteproyecto:

Nombre del Plano	Contenido	Características	Pie de plano
Anteproyecto AP-01	<ul style="list-style-type: none"> Planta de estado Actual (área a arrendar y elementos a reubicar, reinstalar o construir) Fachada de estado actual (niveles y materiales de fachada) Planta de proyecto (indicar 2 cortes mínimo y nombre de elementos y acometida) Cortes (niveles y nombre de elementos) Fachada de proyecto (altura de torre, niveles de antenas) Planta de retenidas (longitudes y ángulos, niveles de desplante) Plataforma de orientación (orientaciones de antenas y ubicación en la plataforma). <p>NOTA: Si los elementos no caben en un plano, los cortes y la plataforma se pueden colocar en un AP-02.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Notas generales del sitio Diagrama de Orientaciones Nomenclatura Simbología Escala uniforme: 1:100 general 1: 50 para detalles 	<ul style="list-style-type: none"> Latitud y Longitud del sitio Altura y tipo de torre Nivel de la plataforma Croquis de localización Cuadro de datos para la identificación del sitio y los nombres de las personas que realizan y las que revisan el proyecto



Proyecto Arquitectónico:

Nombre del Plano	Contenido	Características	Pie de plano
ARQUITECTÓNICO	<ul style="list-style-type: none"> Planta de estado Actual (área a arrendar y elementos a reubicar, reinstalar o construir) 	<ul style="list-style-type: none"> Notas generales del sitio 	<ul style="list-style-type: none"> Latitud y Longitud del sitio
A-01			
A-02	<ul style="list-style-type: none"> Fachada de estado actual (niveles y materiales de fachada) Planta de proyecto (indicar 2 cortes mínimo y nombre de elementos y acometida) Cortes (niveles y nombre de elementos) Fachada de proyecto (altura de torre, niveles de antenas) Planta de retenidas (longitudes y ángulos, niveles de desplante) Plataforma de orientación (orientaciones de antenas y ubicación en la plataforma). Acomodo definitivo del equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> Diagrama de Orientaciones Nomenclatura Simbología Acabados, colores y tipo de pintura a utilizar Escala uniforme: <p>1:100 general</p> <p>1: 50 para detalles</p>	<ul style="list-style-type: none"> Altura y tipo de torre Nivel de la plataforma Cuadro de datos para la identificación del sitio y los nombres de las personas que realizan y las que revisan el proyecto



Proyecto estructural:

Nombre del Plano	Contenido	Características	Pie de plano
ESTRUCTURAL E-01	<ul style="list-style-type: none"> Planta de proyecto (cotas a ejes de estructura, ubicación de elementos estructurales así como su nomenclatura) Corte (uno que permita ver la mayor parte de los elementos) Detalles (cama guía, base de equipos, rellenos de piso, corte de muro) 	<ul style="list-style-type: none"> Notas generales del sitio Nomenclatura Simbología 	<ul style="list-style-type: none"> Croquis de localización Cuadro de datos para la identificación del sitio y los nombres de las personas que realizan y las que revisan el proyecto
ESTRUCTURAL E-02	Acometida eléctrica (dimensiones de nicho, armados, isométrico, sujeción de gabinete)	<ul style="list-style-type: none"> Tabla de dobleces y traslapes de acero 	
ESTRUCTURAL E-03	Elementos perimetrales (detalle de malla ciclón, registro eléctrico, puerta de malla o lamina, detalles de portón de acceso vehicular o detalles de anclajes de retenidas y torre)	<ul style="list-style-type: none"> Tabla de simbología y aplicación de soldadura 	
ESTRUCTURAL E-04	Equipo GSM (BTS) (detalle para armado de base metálica y soportes para TMA'S)		
ESTRUCTURAL E-05	<ul style="list-style-type: none"> Gabinete metálico (especificaciones para gabinete metálico para colocar controlador de luces de obstrucción y centro de carga NQOD-12). 		

Proyecto Eléctrico:

Una vez identificado el tipo de tecnología, el sistema de conexión y realizados los cálculos correspondientes se procede a armar el juego de planos, este consiste en:



Nombre del Plano	Contenido	Características	Pie de plano
<p>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</p> <p>-PLANTA Y DETALLES-</p> <p>IE-01</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trayectorias de la canalización de cableado • Trayectoria de la tubería del alumbrado de la radio base de acuerdo a la posición de los equipos • Detalles de construcción 	<ul style="list-style-type: none"> • Escala 1:50 • Nomenclatura • Simbología • Lista de materiales a utilizar 	<ul style="list-style-type: none"> • Notas generales del sitio • Cédula de cableado a utilizar • Croquis de localización • Cuadro de datos para la identificación del sitio y los nombres de las personas que realizan y las que revisan el proyecto
<p>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</p> <p>-ISOMÉTRICO Y DETALLES-</p> <p>IE-02</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberías en isométrico sin escala en el cual se identifican las distancias de la tubería y el cableado que pasa por ellas • detalle de posición de tableros dentro del gabinete metálico o nicho según sea el caso • detalle de las tuberías que salen del gabinete o nicho del Q-12 con su distancia y su cedula de cableado • detalle de las luces de obstrucción como lo indica el dictamen emitido por la D. G. A. C. • detalle del nicho o gabinete donde serán alojados los medidores y el interruptor general del sitio 	<ul style="list-style-type: none"> • Nomenclatura • Simbología • Lista de materiales a utilizar 	
<p>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</p> <p>-CUADRO DE CARGAS-</p> <p>IE-03</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadro de cargas con su distribución • Cálculos según las cargas • Diferentes fases del sistema • Diagrama unifilar de la instalación eléctrica de los equipos • Diagrama de conexión • Detalle de la interconexión entre el interruptor general y el centro de carga o tablero de distribución 	<ul style="list-style-type: none"> • Nomenclatura • Simbología • Lista de materiales a utilizar 	



Proyecto de Sistema de Tierras:

Una vez identificado el tipo de tecnología, la localización de los electrodos y realizados los cálculos correspondientes se procede a armar el juego de planos, este consiste en:

Nombre del Plano	Contenido	Características	Pie de plano
<p>SISTEMA DE TIERRAS</p> <p>-PLANTA Y DETALLES-</p> <p>ST-01</p>	<ul style="list-style-type: none"> Planta de proyecto dibujado a una escala 1:50 Trayectorias de los aterrizajes hacia el anillo de tierras y en caso de ser en azotea, la trayectoria de las tuberías de unión de pararrayos Barra de tierras y anillo hacia el anillo colocado el terreno natural Especificaciones de los tipos de soldaduras Especificaciones de las barras de puesta a tierra Detalles de construcción 	<ul style="list-style-type: none"> Escala 1:50 Nomenclatura Simbología Lista de materiales a utilizar 	<ul style="list-style-type: none"> Notas generales del sitio Cédula de cableado a utilizar Croquis de localización Cuadro de datos para la identificación del sitio y los nombres de las personas que realizan y las que revisan el proyecto
<p>SISTEMA DE TIERRAS</p> <p>-ISOMÉTRICO Y DETALLES-</p> <p>ST-02</p>	<ul style="list-style-type: none"> Aterrizajes en isométrico Posición de los electrodos sin escala en el cual se identifican la posición de las soldaduras y el cablea a utilizar Detalle de posición de barras en el tablero dentro del gabinete metálico o nicho según sea el caso Detalles y medidas de los electrodos Detalles de la posición de las soldaduras Detalle del interruptor general Aterrizaje de la acometida 	<ul style="list-style-type: none"> Nomenclatura Simbología Lista de materiales a utilizar 	



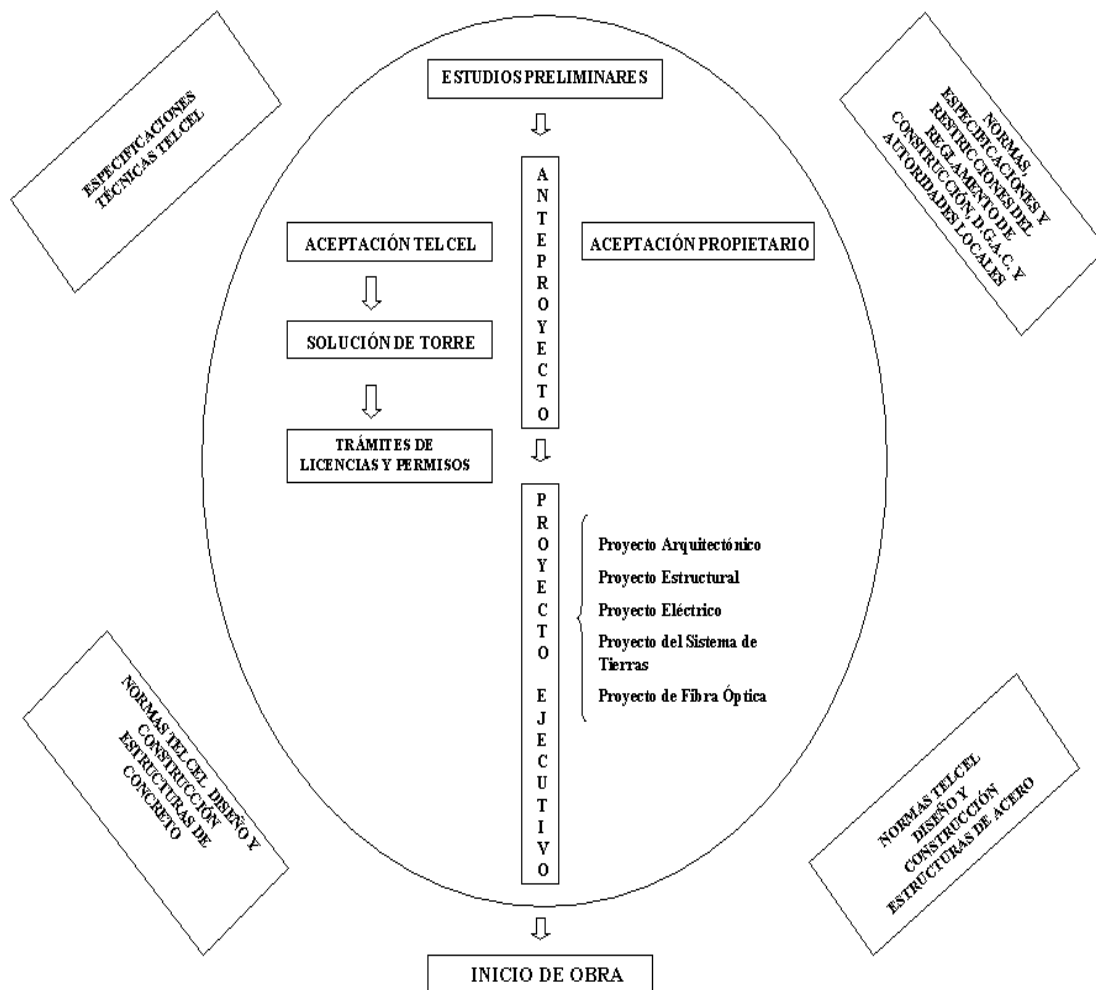
Proyecto de Fibra Óptica:

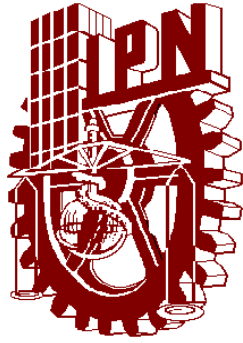
Una vez identificado el tipo de tecnología, el sistema de conexión y realizados los cálculos correspondientes se procede a armar el juego de planos, este consiste en:

Nombre y Número del Plano	Contenido	Características	Pie de plano
INSTALACION FIBRA ÓPTICA -PLANTA E ISOMÉTRICO- FO-01	<ul style="list-style-type: none">• Planta de Proyecto• Trayectoria de las tuberías y registros necesarios para que el enlace se realice correctamente• Dibujo de las trayectorias y registros en isométrico sin escala• Detalles de construcción de los registros de mampostería• En caso de que la EstaciónBase esté en azotea se indicará en el plano la forma de soportar los registros de lámina galvanizada que se colocarán.	<ul style="list-style-type: none">• Escala 1:50• Nomenclatura• Simbología• Lista de materiales a utilizar	<ul style="list-style-type: none">• Notas generales del sitio• Cédula de cableado a utilizar• Croquis de localización• Cuadro de datos para la identificación del sitio y los nombres de las personas que realizan y las que revisan el proyecto



Mapa conceptual de proyecto





Capítulo IV

CONSTRUCCIÓN

Obra civil

Obra eléctrica

Torre

Equipos



CONSTRUCCIÓN

Obra Civil

El proceso de obra Civil es la construcción de la estación repetidora de comunicación celular o EstaciónBase, donde es necesario mencionar que diferentes tipos de construcciones ya que están determinadas por el tipo y altura de torre y el predio donde se instalaran. Es importante mencionar que en cualquiera de los casos, siempre se colocan el nicho eléctrico y las bases de concreto, que es donde se colocaran las bases metálicas que soportaran lo gabinetes de los equipos de comunicaciones (BTS).

La obra civil se realiza como a continuación se describe:

a) Limpieza de terreno.

Se refiere a la remoción de material suelto en la superficie de terreno. Dependiendo de las condiciones en que se encuentre el terreno puede tener lugar al inicio de las actividades, luego de la deforestación o luego de las demoliciones de ser necesario



FOTO Nº 7 –Limpieza de Sitio en Azotea con demolición



FOTO Nº 8 –Limpieza de Sitio a nivel de Piso.



FOTO Nº 9 –Limpieza de Sitio a nivel de Piso sobre montaña de acceso complicado.

Como se muestra en las figuras, la limpieza se puede realizar de manera manual con maquinaria dependiendo de las condiciones de terreno y su acceso, en ocasiones se tendrá que demoler elementos estructurales como se muestra en la figura (IV-1)

b) Trazo y nivelación.

El trazo se refiere al establecimiento de los límites dentro de los cuales esta comprendida la construcción. La unidad de medición será en metros cuadrados. La nivelación se refiere a alcanzar una horizontalidad en la superficie donde tendrá lugar la obra. Esta etapa es importante puesto que garantiza la efectividad de las excavaciones correspondientes.



FOTO Nº 10 –Trazo de Sitio a nivel de piso



FOTO Nº 11 –Trazo de cimentación.



FOTO Nº 12 –Trazo de área perimetral de Sitio



FOTO Nº 13 –Trazo de cimentación de Sitio a nivel de Piso.



FOTO Nº 14 –Trazo de área de Equipos y perímetro.



FOTO Nº 15 –Colocación de niveles del Sitio.

En las figuras se muestra el trazo de la EB con sus elementos marcando como prioridad el área de excavación y la zona de equipos, así como los linderos de la EB.

c) Excavación.

Las excavaciones se ejecutaran de acuerdo con las líneas y pendientes que se muestran en los planos de los proyectos aprobados. Podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con lasa normas establecidas. El fondo y los taludes de excavaciones en las que a colocarse concreto, deberán terminarse exactamente de acuerdo con las líneas y pendientes establecidas.

Proceso constructivo

Como recomendación se sugiere 0.6 m mínimo en terrenos de baja resistencia (arcillas o limos blandos) o rellenos heterogéneos y de 0.40 m en terrenos uniformes y resistencia media (tepetate).



FOTO Nº 16 –Inicio de excavación con maquinaria.



FOTO Nº 17 –Excavación de zapata perimetral del Sitio.



FOTO Nº 18 –Afine de excavación de zapata de cimentación.



FOTO Nº 19– Excavación a mano en terreno de acceso difícil.



FOTO Nº 20 –Excavación a mano en montaña.



FOTO Nº 21 –Excavación terminada y lista para plantilla.

d) Armado de cimentación

El armado de la cimentación será siempre en relación al tipo y altura de la torre a instalar. Tenemos como resultado que:

En las torres autoportadas y monopolos, los armados de cimentaciones sean mayores además de que son sitios que se colocan a nivel de piso; o

Para los casos de torres arriostradas, mástiles, y mástiles autosustentables son muchos menores, además de que estos sitios por lo regular se colocan en azoteas.



FOTO Nº 22 –Armado de Zapata de torre autoportada.



FOTO Nº 23 –Armado de dados y escantillón de torre.



FOTO Nº 24 –Armado de dado para Torre Monopolo



FOTO Nº 25 –Armado de dado central para Torre Arriestrada.



FOTO Nº 26 –Armado de contra fuerte de retenida en Azotea



FOTO Nº 27 –Armado de dado de retenida.

El acero de refuerzo se ajustara a la especificación:

ASTM A 615, grado 60 ($f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$)

Las varillas del No. 2 serán de grado estructural

$f_y = 2300 \text{ kg/cm}^2$

Y se ajustaran a la especificación ASTM correspondiente.

La malla de refuerzo se ajustara a la especificación

ASTM A184

Todo refuerzo con excepción del no 2 será corrugado.



FOTO.№ 28 – Acero corrugado para cimentación.



FOTO.№ 29 – Armado de base de zapata de cimentación de Torre.

Colocación de acero de refuerzo.- las barras longitudinales se colocaran según el diseño y en paquetes de 2 varillas como máximo, alojando los paquetes próximos a la esquina de la sección.



FOTO Nº 30 –Armado de dado de cimentación para e instalación de anclas para Monopolo.

Los recubrimientos serán de 5 a 10 cm de acuerdo con el tipo de desplante (plantilla de terreno natural). La separación de varillas será de acuerdo a como lo indiquen los planos. El refuerzo se amarra y se separa en tal forma que las operaciones de alto grado no alteren su forma y posición y queda prohibido mover el acero de refuerzo durante el colado.



FOTO Nº 31 –Separación entre varillas inferiores de cimentación.



FOTO Nº 32 –Separación de varillas superiores de cimentación.

En losas con doble capa de refuerzo la superior se ligara a la inferior por medio de separadores de acero de refuerzo, de modo que la distancia entre varillas superiores e inferiores sea la indicada en el proyecto.



FOTO Nº 33 –Separación de armado de cama inferior y cama superior de cimentación.

Los separadores se sujetaran por medio de amarres de alambre o punto de soldadura.



FOTO Nº 34 – Anclaje por soldadura a estructura existente.



FOTO Nº 35 –Anclaje de retenida.



FOTO Nº 36 –Anclaje con grapas y punto de soldadura



FOTO Nº 37 –Dado anclado de Torre arriestrada.

Dobleces y ganchos.-las varillas de cualquier diámetro se doblaran en frio y de la siguiente manera:

En varillas menores del # 8 los ganchos de anclaje se podrán hacer, utilizando únicamente la grifa. En varillas iguales o mayores al # 8 los ganchos de anclaje deberán hacerse de una pieza cilíndrica, con un diámetro igual o mayor a 6 veces el de la varilla a 90 o 180 grados.



FOTO N° 38 –Dobles de varilla por medio manual utilizando la grifa.

Anclaje y traslapos.- los empalmes podrán ser traslapados para varillas hasta del # 6 y soldados a tope o mediante conector mecánico para varillas del # 8 o mayores y no deben ser en la misma sección si no alternadas.



FOTO N° 39 –Traslape e parrilla superior de cimentación de Torre.

Los empalmes traslapados tendrán una longitud de 40 veces el diámetro para varillas corrugadas y 60 veces el diámetro para varilla lisa y circular.

Si en una sección se empalma mas de la 3ra parte de l refuerzo, la longitud de traslape debe incrementarse en un 50%

Cimbra

La cimbra deberá ser lo suficientemente fuerte para resistir la presión resultante del vaciado y vibración del concreto, estar sujeta rígidamente en su posición correcta y suficientemente impermeable para evitar la perdida de de la lechada.



FOTO Nº 40 –Cimbra de dado de cimentación de Torre

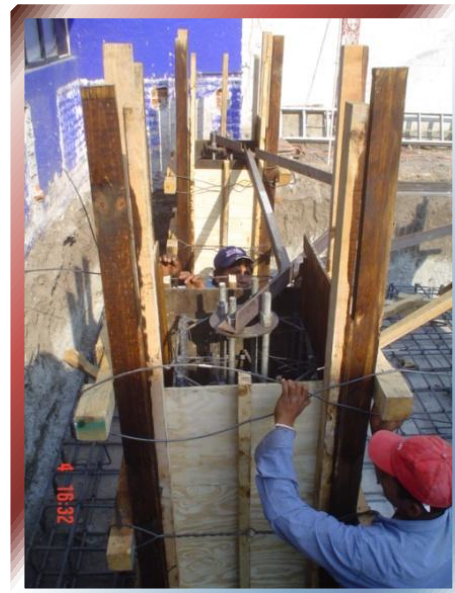


FOTO Nº 41 –Colocación de tensores de alambón en cimbra.



FOTO Nº 42 –Cimbra de dados y escantillón de torre.



FOTO Nº 43 –Cimbra de dado de retenida y apuntalada.

Lubricación, limpieza e impermeabilización.- antes de colocar el refuerzo, se barniza la cimbra con una capa de aceite mineral ligero u otro lubricante que no manche el concreto. Al iniciar el colado, la cimbra deberá estar limpia y exenta de toda partícula suelta, se regara con agua la cimbra antes de colar.



FOTO Nº 44 – Lubricación de cimbra con diesel y aceite quemado.



FOTO Nº 45 – Cimbra lista para instalarse.

Descimbrado.- los moldes deberán ser removidos sin hacer daño al concreto. La resistencia mínima del concreto para que se pueda descimbrar se indica en la siguiente tabla, así como el número de días aproximadamente en que la alcanza.

RESISTENCIAS MÍNIMAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES PARA DESCIMBRAR		
CONCEPTO	RESISTENCIS MÍNIMA kg/cm2 (f' c=200 kg/cm2)	No DE DÍAS
Muros sin carga, cimentaciones y paredes laterales de vigas	35	1
Columnas y muros de carga	90	4
Losas paredes inferiores de viga (dejar puntales en vigas)	120	14

e) Colado de cimentación.

El colado de los armados de cimentación se efectúa de manera monolítica esto por especificación del comportamiento del concreto. También se podrá realizar por etapas, ya que primeramente, se realiza el colado del armado de piso, para posteriormente colar el dado o los dados de cimentación, según corresponda el tipo de torre.



FOTO Nº 46, 47 y 48 – Se muestra el vaciado de concreto en retenidas de torre por medio manual así como si vibrado.



FOTO Nº 49 –Vibrado de concreto en dado de Sitio en Azotea



FOTO Nº 50 –Vaciado de concreto en zapata.



Fabricación del concreto.

Composición.- el concreto estará compuesto de concreto portland tipo I, II o III, según el caso, arena, agregado grueso, agua, y aditivos como se especifica, de todo bien mezclado y con la consistencia apropiada.

Concreto premezclado.- se puede utilizar alternativamente concreto premezclado siempre y cuando, la planta como el equipo de transporte, satisfagan los requisitos de la especificación ASTM C 94 "*Specificación for ready mixed concrete*".

La selección del proveedor y del tipo de concreto, deberá ser aprobada por el supervisor de obra.

Es necesario que la documentación certifique lo siguiente:

- Tipo de concreto
- Tipo de cemento.
- Hora de salida de la planta.
- Hora de inicio de descarga del concreto.
- Revenimiento.
- Tamaño máximo del agregado.

Las entregas de concreto para un mismo colado deberán ser realizadas de manera que no transcurra más de media hora entre dos sucesivas. Después de mezclar el cemento con agua el concreto se entregara y descargara en la obra antes de una hora, para concreto normal; y para concreto de resistencia rápida será de 40 minutos.

Si al llegara ala obra el tiempo de revoltura hubiera expirado o el revenimiento señalado no satisface lo requerido la carga será rechazada.

El control y prueba de laboratorio quedaran a consideración de la supervisión de obra.

Los de cimentación.- se deberán hacer trabajos preliminares, como la instalación de la cimbra. Al tener habilitada e impermeabilizada la cimbra, se procede a colocar el acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm² de la forma en que se indique en el plano de cimentación, así como también se colocara el concreto $f_c=250$ kg/cm² para la losa de cimentación. De acuerdo con la supervisión de obra se podrá dar un acabado a la superficie.

Vaciado de concreto (colado)



FOTO Nº 51 – Tiro directo de concreto.



FOTO Nº 52 –Llenado de dados y vibrado.



FOTO Nº 53 –Inicio de vaciado de concreto en esquina.



FOTO Nº 54 –Continuidad de vaciado de concreto.



FOTO Nº 55 –Distancia máxima de vaciado de concreto.



FOTO Nº 56 –Vibrado de concreto simultanea al tiro.

En colados de superficies grandes o no confinadas, se iniciara el vaciado de concreto por la parte perimetral.

En caso de muros y trabes, se empezara en los extremos de la sección respectiva y progresando asía el centro. En todos los casos el procedimiento evitara la acumulación de agua en las esquinas o bolsas próximas a la cimbra.

El colado se realizara con una rapidez tal, que el concreto se encuentre el todo momento trabajable y así fluya fácilmente en todos los espacios entre las varillas.

El tiempo máximo del vaciado de concreto prefabricado (Tiempo de tiro entre ollas), no deberá ser mayor a 1 hora, si se requiere un mayor tiempo se deberá de utilizar concreto especial con aditivos y VoBo de supervisión.

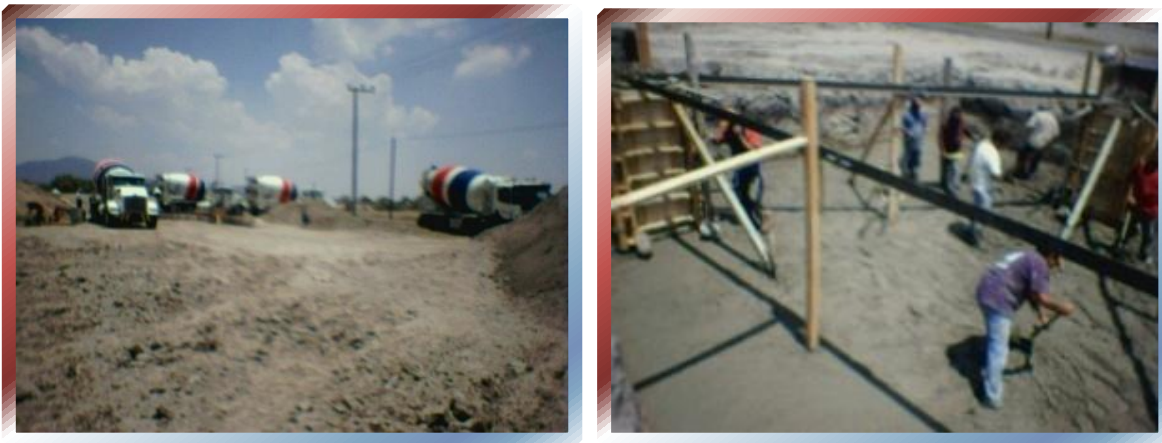


FOTO N° 57 y 58 –Se observa continuidad de vaciado y personal suficiente para no tener contratiempos.

Para el colado se deberá tener capacidad de equipo y personal, con el fin de mantener activo el concreto en todo momento y evitar juntas frías u oquedades.

Cuando se presente el caso de juntas de construcción, estas se realizaran donde se indique el proyecto y de acuerdo a las especificaciones señaladas. Las capas deberán ser de manera horizontal y no mayores a 45 cm y evitando hacer fluir el concreto de un lado a otro.

Cuando se presente la necesidad de una junta, esta se hará en plano horizontal o vertical y perpendicular a una de las direcciones de los esfuerzos. Cuando se presenta la junta en una parte de la estructura en la cual necesariamente debe de ser continua, se formara una llave de cortante en el plano de liga. Cuando no se indique en los planos, estas se harán centradas y a un tercio de la anchura del elemento estructural con un altura de un tercio a un medio de sus ancho.

Se deberá seguir siempre con la recomendación de la mecánica de suelos, ejemplo:

En el era de losas de cimentación y del relleno se colocaran dos capas de 15 cm espesor de grava cementada con un grado de compactación de 90 % de su PVSM. Después de concluir esto trabajos se colocara una plantilla de con resistencia especificada $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ con espesor mínimo de 5 cm. La excavación se rellenara con material de banco compactado al 90% de su PVSM en capas de 20 cm.

f) Relleno.

El relleno se realizara con material de compactación adecuado según la zona geográfica en que se encuentre ubicado el sitio, para darnos como mínimo el 95% de compactación proctor.



FOTO Nº 59 –Relleno con material de banco.



FOTO Nº 60 – Compactado de Limpieza de Sitio a nivel de Piso



FOTO Nº 61, 62, 63, y 64 –Compactación de Relleno con bailarina en capas de material de banco de 30 cm. como máximo.

g) Montaje de torre

Para el montaje de torre, corresponde a la resección de piezas y secciones de la torre inventariadas, para casos específicos programación de grúa de acuerdo al tipo de torre, tamaño y peso.

Los pernos y tornillos para uso de bridas en el ensamble de las piernas de la torre y la base de la plataforma (cimentación) serán de alta resistencia y se ajustaran a lo prescrito en la norma ASTM A325 del “*Standard Specifications for Jigh Strenght Bolts for Structural Steel Joints, Including Suitable Nuts Plain Hardened Washers*”.

Para las conexiones de la celosía (montante y diagonales) de la torre, así como los diferentes elementos y accesorios de la estructura como son: la escalera, cama guía de ondas o porta cablera, remate T-45, plataforma (triangular, cuadrada, circular), barandal, etc., también se utilizara tornillería A-325 con las características mencionadas en la norma ASTM A325.



FOTO N° 65 –Inventario de Torre.

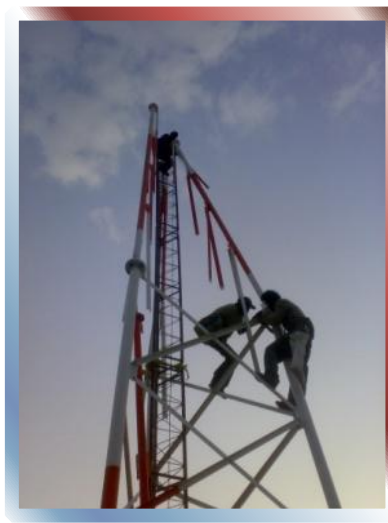


FOTO N° 66 –Montaje de Torre.



FOTO N° 67 –Montaje de Torre con maniobra



FOTO N° 68 –Verificación de verticalidad de torre.

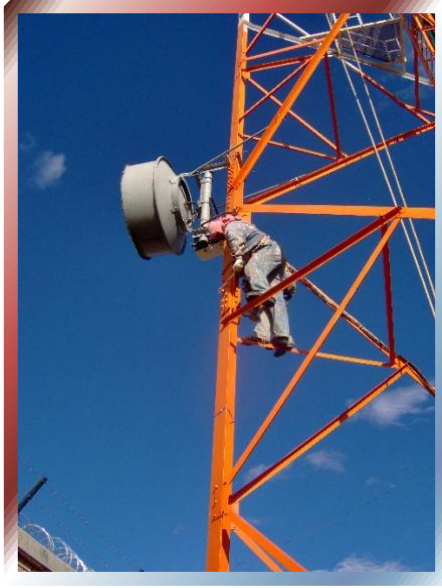


FOTO Nº 69 –Instalación de herrajes de Antenas.



FOTO Nº 70 –Colocación de remate de Torre.

Para el caso de la tornillería A-325 podrá admitirse que el tornillo sobresalga de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ del ras de la tuerca, una ves que ésta ya está apretada se requiere de rondana de presión. Para el caso del as anclas se requiere de por lo menos una $1 \frac{3}{4}$ " de cuerda posterior al paño de la tuerca de apriete en caso de que el torreo instale contra tuerca la cuerda podrá que dar al ras de la cuerda. No es importante la contratuerca pero si la rondana de presión.

Los tornillo deberán de ir colocados de arriba asía bajo y de afuera asía dentro (cabeza de tornillo arriba y por fuera respecto al centro de la torre). Dependiendo la posición de la conexión.



FOTO Nº 71 –Verificación de ensamble de bridas en piernas de Torre.

El apriete debe de cumplir con el torque especificado, de acuerdo con las especificaciones del fabricante y a lo indicado en la tabla siguiente para tornillos A-325:

PARES DE APRIETE (TORQUE) SUGERIDO PARA TORNILLOS A-325				
DIÁMETRO NOMINAL	ÁREA DE ESFUERZO	TENSIÓN MÍNIMA	TRORQUE	
			EN SECO K=0,20	LUBRICADO K=0,15
(In)	(In ²)	(Libras)	(Lb-ft)	(Lb-ft)
1/2	0.1419	12000	105	79
5/8	0.226	19000	210	155
3/4	0.334	28000	365	275
7/8	0.462	39000	595	448
1	0.606	51000	890	670
1 1/8	0.763	56000	1100	825
1 1/4	0.969	71000	1550	1165
1 1/2	1.405	103000	2700	2025



FOTO N° 72 –Apriete de tornillería y verificando que cumpla con el torque requerido.



Procedimiento de verificación en la instalación de torres

La verificación de la torre la deberán realizar en forma conjunta el departamento de construcción y el fabricante de Latorre, para verificar el distanciamiento entre los apoyos de Latorre (piernas), así como la nivelación y ubicación de los pernos de anclaje, de acuerdo a la geometría especificada en los planos elaborados por el proveedor de torre previamente entregados al departamento de normas y proyectos estructurales.

VERIFICACIÓN DE LA TORRE					
DESCRIPCIÓN	TORRE AUTOSOPORTADA	TORRE ARRIOSTRADA	TORRE TIPO MONOPOLO	MÁSTIL	SOPORTE BANDERA
REQUERIMIENTOS DE DISEÑO DE ACUERDO A REGUION					
Análisis y diseño de estructuras	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
Plano de cimentación y estructura	INCLUYE				
Respuesta de datos de diseño indicados en requisición de compra (velocidad regional, cargas, etc.)	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
Entrega de memorias de calculo estructural de torre, incluyendo diseño de cimentación.	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	NO INCLUYE	NO INCLUYE
Lista de materiales en planos	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
Entrega de diagrama eléctrico del sistema de iluminación	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
Cotizar bajo proceso de asignación	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
SUPERVISIÓN DE OBRA					
Visita por personal especialista	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
Trazo de cimentación para torre	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	NO INCLUYE	NO INCLUYE
Localización, nivelación, plomeo y orientación de anclas	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
MONTAJE					
Torre	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
Plataforma (si aplica)	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	NO INCLUYE	NO INCLUYE
Plataforma de descanso (aplica de acuerdo a la altura de torre)	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	NO INCLUYE	NO INCLUYE
Soportes bandera (si aplica)	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
Porta cablera y escalera	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
Sistema de seguridad	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	NO INCLUYE



VERIFICACION DE LA TORRE					
DESCRIPCIÓN	TORRE AUTOSOPORTADA	TORRE ARRIOSTRADA	TORRE TIPO MONOPOLO	MÁSTIL	SOPORTE BANDERA
SISTEMA DE PARARRAYOS					
Tipo de pararrayos, con herrajes	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
Calibre de cable 2/0 aislado y de un solo tiro, sin golpes ni cortes y cuidando de curva de operación.	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
Sujeción de cable con cinturones metálicos inoxidable.	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
Soldadura exotérmica a sistema de tierras de la EB.	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
SISTEMA DE PROTECCIÓN DE LÍNEAS					
Colocación de barras BTF superiores a 2 mts como mínimo antes de terminación de feeder's	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
Colocación de barras BTF inferiores a 2 mts como mínimo de curvatura de feeder's sobre porta cablera	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	NO INCLUYE
Colocación de barras BTF intermedias (estas aplican cuando existe un distancia mayor a 30 mts de separación entre barras)	INCLUYE	INCLUYE	NO INCLUYE	NO INCLUYE	NO INCLUYE
Colocación de barra BET al termino de feeder's y antes de BTS y conectada al anillo de tierra	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
Interconexión de barras con cable Calibre 2 aislado	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE



VERIFICACIÓN DE LA TORRE					
DESCRIPCIÓN	TORRE AUTOSOPORTADA	TORRE ARRIOSTRADA	TORRE TIPO MONOPOLO	MÁSTIL	SOPORTE BANDERA
PUESTA A TIERRA DE ESTRUCTURA					
Soldaduras exotérmicas en piernas de torre	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
Aterrizaje por medio de conector mecánico ponchable para las retenidas.	NO INCLUYE	INCLUYE	NO INCLUYE	NO INCLUYE	NO INCLUYE
SISTEMA DE ILUMINACIÓN					
Colocación de acuerdo a dictamen de DGAC.	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	NO INCLUYE
Colocación de fotocelda direccionada al norte.	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
Verificación de cable uso rudo de un solo tiro y sujetado con cinturones metálicos inoxidable	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
Correcto funcionamiento de sistema de luces	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
Verificación de equipo certificado por DGAC y homologado por Cliente.	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE
OTROS					
Estructuras adicionales	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	NO INCLUYE
Mimetización correctamente estructurada.	INCLUYE	NO INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE	INCLUYE

h) Albañilería

Los trabajos de albañilería corresponden a los trabajos de bases de concreto para la instalación de las bases maleticas de equipos, la barda perimetral del área rentada, registros y nichos eléctrico, así como elementos de herrería necesarios.

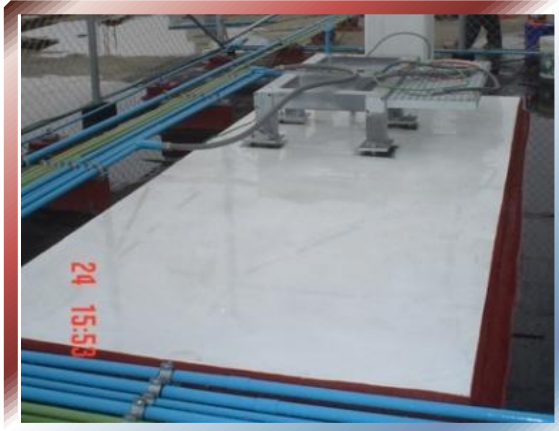


FOTO Nº 73 –Base metálica y de concreto para equipos GSM



FOTO Nº 74 –Registro eléctrico y de sistema de tierras.



FOTO Nº 75 –Nicho NQOD12 terminado.



FOTO Nº 76 –Herrería Portón de acceso.



FOTO Nº 77 –Herrería puerta de equipos de medición



FOTO Nº 78 –Muro perimetral sin colindancia.



FOTO No 79 –Muro colindante



FOTO No 80 –Malla ciclónica perimetral.



OBRA ELÉCTRICA

Después de realizada la obra civil, la siguiente etapa en la construcción de una EstaciónBase es la obra eléctrica que comprende:

- a) Sistema de tierras
- b) Sistema eléctrico

Instalación eléctrica (corriente alterna)

La instalación eléctrica tiene como objetivo proporcionar energía para los equipos y sistema de iluminación que se instalan dentro de la EstaciónBase.

Las características principales para la instalación eléctrica son las siguientes:

-Instalación de tablero de distribución:

Capacidad de 12 circuitos (NQOD12)

- Alimentación para equipos:

Numero de conductores, calibre, canalizaciones, conexiones, y código de colores.

-Alimentación alumbrado exterior:

Numero de conductores, calibre, canalizaciones, conexiones, y código de colores.

-Alimentación iluminación de torre:

Numero de conductores, calibre, canalizaciones, conexiones, y código de colores.

-Acometida eléctrica:

Voltajes (fases y neutro-fase) calibre del conductor, interruptor general, alimentador general.

-Pruebas de voltaje (multímetro)

VOLTAJES ENTRE:	
fase 1 a fase 2	220 VCA+- 5.5%
fase 2 a fase 3	220 VCA+- 5.5%
fase 3 a fase 1	220 VCA+- 5.5%
fase 1 a neutro	117 VCA+- 5.5%
fase 2 a neutro	117 VCA+- 5.5%
fase 3 a neutro	117 VCA+- 5.5%
Neutro a tierra	2 MV



Sistema de tierras.

Los sistemas de puesta a tierra, normalmente son ignorados, hasta que se presenta alteraciones en la operación de los equipos. Esto puede manifestarse en diferentes formas, problema constante de la aparición continua de ruido en los circuitos electrónicos y problemas serios debidos a una descarga eléctrica.

El objetivo principal con un sistema de tierras de baja impedancia dentro de la s radio bases, con el fin de brindar la seguridad al personal como a los equipos de telefonía y así evitar ruido en las transferencias de comunicación.

Las características principales de los elementos más Importantes que con forman un sistema de tierras son:

- Instalación de electrodos.

Ubicación, instalación, uso de soldadura exotérmica y grasa penetrox (compuesto antioxidante para cobre).

- Instalación de cable desnudo

Calibre del conductor, instalación libre de obstáculos y enterrado a 40 cm como mínimo.

- Instalación y puesta a tierra de pararrayos
- Puesta a tierra de la estructura de torre
- Instalación de barras BTF
- Instalación y puesta a tierra de barra BET
- Instalación y puesta a tierra de barra BTCC
- Instalación y puesta a tierra de barra BTC
- Instalación y puesta a tierra de barra BTA
- Puesta a tierra de bases de equipos
- Puesta a tierra de todos los elementos metálicos dentro de la radio base.

Una vez puestos a tierra los elementos se procede a verificación del sistema, lo cual es de manera importante que los resultados de las lecturas NO DEBERÁN SER MAYORES A 3 OHMS.

Nota: la lectura de pararrayos será con parámetro abierto es decir infinito.

Si se presentara una lectura superior a 3 ohms no se permitirá el funcionamiento de la radio base, hasta la verificación y corrección del sistema de tierras.



FOTO N° 81 –Unión de sistema de tierras con Soldadura



FOTO N° 82 –Aterrizaje de piernas de Torre.



FOTO N° 83 –Interconexión de barras BTF con cable aislado.



FOTO N° 84 – Aterrizaje de Feeder's a barras BTF

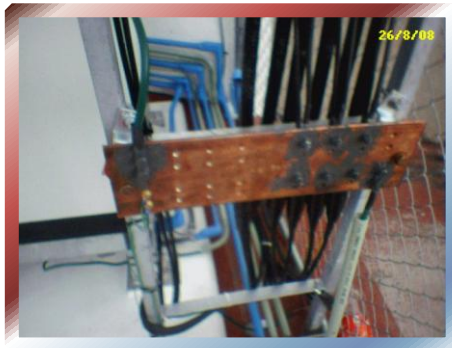


FOTO N° 85 –Aterrizaje de feeder's a BET y conector tierra.

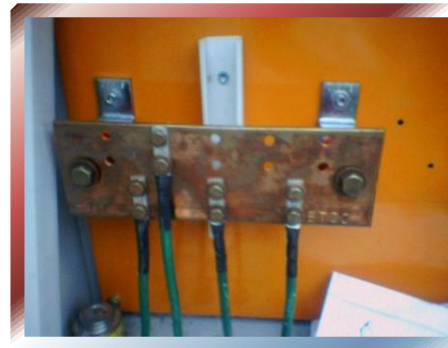


FOTO N° 86 – Barra BTCC con interconexiones.



FOTO N° 87 –Barra colectora BTCC



FOTO N° 88 –Barra BTA en interruptor principal.

Torre.

Un sitio repetidor de telecomunicaciones por medio de señal de radiofrecuencia, conocido como EstaciónBase, es el mediador de la comunicación entre la central y la terminal celular móvil, esta compuesta de varios y diferentes equipos, entre ellos las antenas de transmisión celular que para su correcto funcionamiento requieren de alturas y orientaciones magnéticas específicas, para lo cual se construyen las estructuras capaces de soportar las cargas de equipos, cables y condiciones externas a las que se someterá durante la vida útil, como son viento y sismos.

Dentro de estas estructuras se encuentran más comúnmente en el siguiente orden:

- ✓ Torres Autoportadas
- ✓ Torres Arriostradas
- ✓ Torres tipo monopolo
- ✓ Mástiles
- ✓ Soportes bandera
- ✓ Mástiles Autosustentables

Torres Autoportadas:

Son las más eficientes por su geometría, estas pueden ser triangulares y/o cuadradas, con ellas se pueden manejar las alturas requeridas por el Cliente, como puede ser de 15 mts hasta 110 mts y se pueden construir en múltiplos de 3 mts, estas son fabricadas en planta y montadas en campo. Por lo general estas son usadas para diversos sitios y principalmente los que se encuentran en piso y zonas de difícil acceso. Su geometría puede ser de forma triangular-piramidal, triangular de sección constante y cuadrada. Esto de acuerdo a las condiciones y necesidades que se requieran.



FOTO N° 89 –Torre Autoportada esbelta



FOTO N° 90 –Torre Autoportada Triangular

Torres Arriostradas:

Este tipo de estructuras son utilizadas cuando es necesario instalar una EstaciónBase dentro de un inmueble existente como son: casas y edificios, ya que estas son posible de colocarse el sus azoteas y/o algún área de la construcción misma. Estas se determinan por la problemática de espacio de la zona a cubrir de señal. Por lo general estas torres cuentan con una geometría triangular y de sección constante y para su estabilidad estructural deben de contar con 3 o 4 retenidas. Estas estructuras son una buena solución si el impacto visual no es relevante. Se pueden manejar alturas de hasta 60 mts para modelos T-90. Para alturas mayores a 60 mts se deben de usar modelos como T-120 o T-150, dependiendo de los parámetros de diseño, el propio análisis y el equipo a instalar también se pueden instalar torres mas esbeltas como las de modelo T-30, T-45 y T-60, las cuales deben de ser consideradas con cargar moderadas. La altura de estas estructuras es diseñada en múltiplos de 3 y 6 mts.



FOTO N° 91 y 92 –Se muestra torre Arriostrada o atirantada sobre inmueble existente, (casa habitacional).

NOTA: Las torres de este tipo por lo general se ubican en las azoteas de los inmuebles.

Torres tipo Monopolo:

La estructura de estas torres consiste en una sección circular o poligonal, de sección constante o cónica. Estos son utilizados en sitios a nivel de terreno natural y cuando el espacio no es suficiente para una torre, pero también son considerados para cuestiones de proyectos y requerimientos en los cuales es solicitado una mimetización (camuflaje), estos son utilizados para disminuir el impacto visual, comúnmente se utilizan mimetizaciones de arboles tipo pino, palmeras, postes de alumbrado, en forma de cruz, etc.



FOTO.№ 93 –Torre tipo Monopolo con plataforma triangular.

Mástiles

Su principal característica es ser ligeros, de fácil instalación y bajo costo, son una excelente opción para instalaciones en donde ya se cuenta con un inmueble que presenta la aproximación de la altura requerida para la transmisión de la señal de telefonía móvil. La altura será de acuerdo a las necesidades requeridas en proyecto siendo no mayor a 12 mts. Estos deben de ser utilizados para cargas moderadas. Los mástiles pueden ser autosoportados o arriostrados.



FOTO.№ 94 y 95 – Mástil de 12 metros con soportes bandera

Soportes bandera

Estos soportes son utilizados en inmueble que ya cuentan con la altura requerida para cubrir la transmisión de señal. Son una excelente opción cuando se requiere de cubrir zonas con obstáculos que no permiten o interfieren con la transmisión de señal, tal caso en edificaciones muy altas. Son estructuras ligeras que se instalan directamente en pretil o en fachada del inmueble. Se emplea un tubo cedula 40 con diámetro de 2” y de 2.5 a 3 mts con un herraje que permita el plomeo horizontal y vertical.



FOTO.№ 96 – Soporte tipo bandera.

Mástiles autosustentables

Son estructuras ligeras de fácil instalación, su principal característica es que no se requiere de anclaje sobre una estructura, estos son utilizados cuando se presenta la dificultad de algún tipo de anclaje mecánico o químico. Su estabilidad esta basada en contrapesos en su misma base. El sobrepeso, así como la geométrica y estructura autosustentable es parte del diseño propio de cada fabricante de torre. Se deberá revisar muy cuidadosamente este tipo de torres ya que presenta un grado mayor de riesgo.

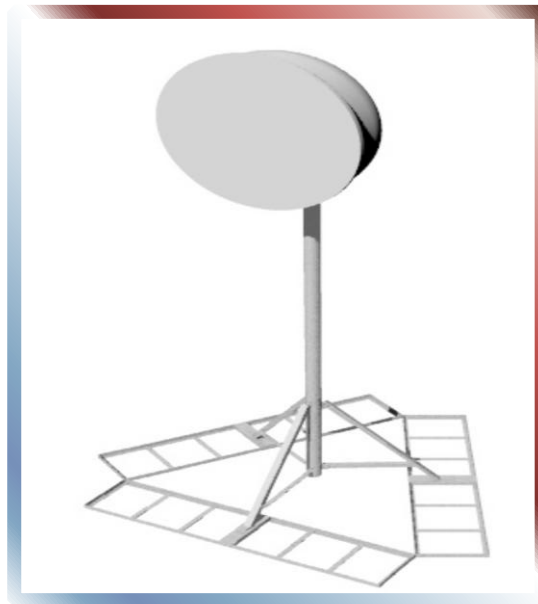


FIG. Nº 82 –Mástil Autosustentable



FIG. Nº 83 –Contrapeso de mástiles con tabiques de concreto.

Montaje de Feeder y Antenas.

Terminado el montaje de torre se inicia la instalación líneas y de antenas. El proceso consiste en:

- Contar con documentación de instalación Otas
- Verificación de material, este sea el correcto indicado en las Otas
- Revisión de equipo de instalación, que se tenga herramienta requerida
- Revisión de equipo de seguridad, en excelente estado

Una vez atendidos los puntos mencionados se procederá al inicio de las actividades de instalación, con el siguiente proceso:

Instalación de Feeder

El Feeder se coloca sobre el herraje porta cablera sobre una de las caras de la torre sujetado con snapping (grapas para cable coaxial), para en cual se requiere de poleas y cuerdas. El peinado de estas líneas debe de ser de la parte superior a la inferior en dirección de antena equipo, de esta manera permitirá ajuste de material. Se debe de considerar la distancia adecuada de corte de feeder el la parte superior tomando en cuenta el largo de jumpers y la posición de TMA´s. esos nos permitirá la conexión adecuada. El feeder requiere de tratarlo cuidadosamente respetando su grado máximo de curvatura y evitando que se golpee.



FOTO N° 97 – Instalación de líneas en Monopolo



FOTO N° 98 – Instalación de Antenas.



FOTO Nº 99 – Instalación de líneas



FOTO Nº 100 –Antenas dobles



FOTO Nº 101 –Antena sobre Mástil tipo Bandera

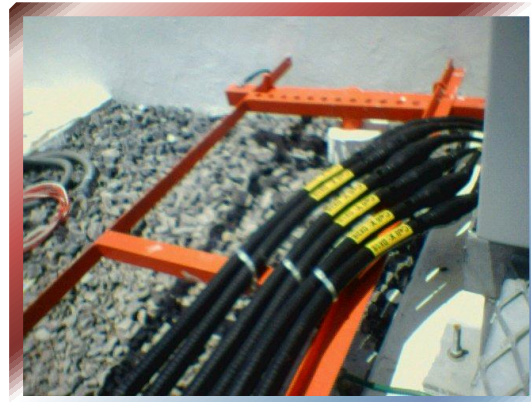


FOTO Nº 102 –Etiquetado de líneas



FOTO Nº 103 –Líneas sobre porta cablera de torre esbelta.



FOTO Nº 104 – Conexión Feeder's –Jumper's.

Colocación de antenas y TMA´s

Se debe de verificar el tipo de antenas y la posición de ellas sobre la torre así como su altura antes de iniciar acenso, cada antena se instala en un mástil con herrajes que permiten dar la inclinación solicitada. Una vez instalada la antena correspondiente se colocan un par de TMA´s los cuales no deben de presentar movimiento alguno así como dejar el espacio requerido para la conexión de jumpers.

Conexiones

Terminada la instalación de Feeder, Antenas, TMA´s se procede a la conexión y encintados, los cuales corresponden a:

1.-Antenas-Jumpers-TMA-jumpers-Feeder

2.-Feeder-Jumpers-Equipo

Verificando que se realicen de manera correcta y con el material indicado para no tener infiltración de agua y así no presentar problemática de transmisión. Terminadas las con conexiones se proceda ala identificación de líneas la cual deberá ser al inicio y termino de cada conexión.



FOTO Nº 105 –TMA a espalda de Antena.

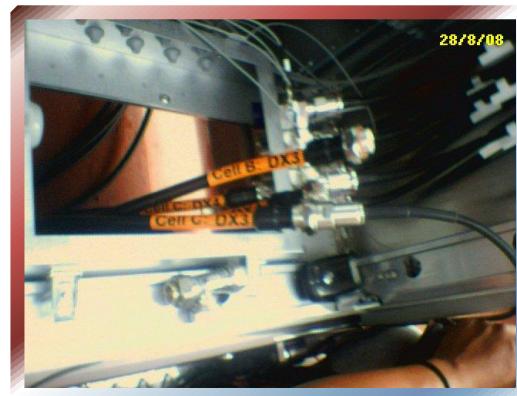


FOTO Nº 106 –Conexión a equipos BTS-GSM.

Verificación de instalación.

Con el documento de Otas se inicia el proceso de verificación de la instalación revisando que corresponda a lo solicitado, los puntos son:

Colocación de antenas sobre plataforma

Altura de nivel de radiación

Orientación magnética e inclinación de antenas.

Barrido de líneas por medio de equipo Suite Masters.

Equipos.

Gabinets BTS

Existen diversos modelos de equipos que se utilizan de acuerdo a las características puntuales de cada EstaciónBase, los cuales pueden ser:

BTS outdoor

BTS indoor

Microcélula.

Energía de sitios.

Transformadores: tipo pedestal, poste y azotea

Medición análoga y digital

Plantas de emergencia.



FOTO № 107 – BTS 2102



FOTO № 108 –BTS 2106.



FOTO № 109 – Planta de emergencia de 240 V



FOTO № 110 –Transformador.



Trabajos extraordinarios

Cuando las condiciones del sitio (área) no son idóneas parar la instalación de la EstaciónBase se deben de realizar trabajos extraordinarios para lograr el objetivo.

Los mas comunes son realizar caminos de acceso y nivelaciones te terreno, extensiones de línea, reestructuración de inmuebles, etc. Lo cual requiere de proceso de validación independiente a la EB.

Proceso de lineamientos para validación de adicionales

1. Caminos de acceso

Se definen como la obra necesaria para el acceso al sitio, en donde no existe ninguna vía de comunicación terrestre para llegar al sitio. Estos serán revisados y tramitados presentando un proyecto factible, indicando volumetría, tiempo y costo. Estos trabajos dependerán de autorización del cliente para su inicio.

Se consideran también los pasos vehiculares, de servidumbre y rampas como adiciónelas cuando no estén contemplados en proyecto, pero también requieren de previa autorización.

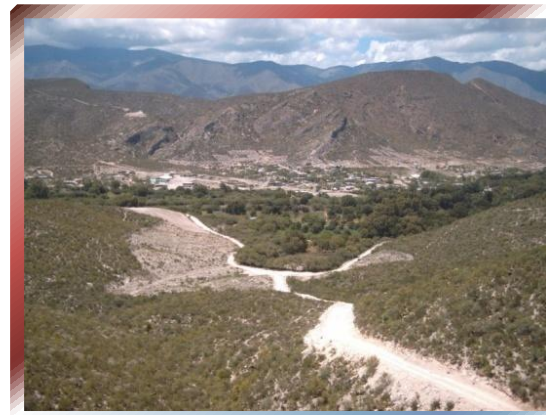
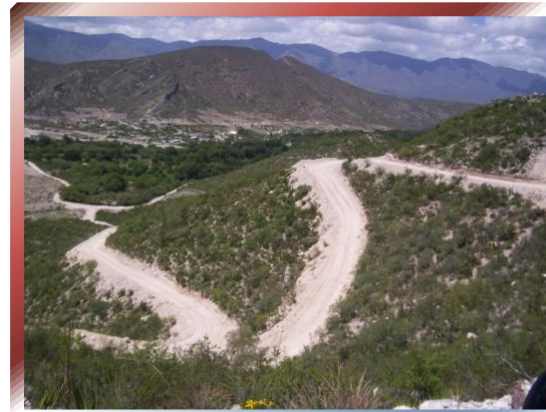


FOTO.№ 111, 112, 113 y 114 –Camino de acceso, este debe de garantizar el transito a un vehículo pequeño como se muestra.

2. Camuflajes

Los camuflajes tipo árbol, palmeras, pinos, alumbrado y de todo tipo tendrán una revisión adicional en la cual se deberá presentar números generadores validados y verificados a detalle en sitio y cotejado con proyecto autorizado.



FOTO Nº 115 – Mimetización tipo Árbol de Palmera.



FOTO Nº 116 – Mimetización en Enuncio de Espectacular.



FOTO Nº 117 – Mimetización tipo Árbol de pino

3. Cimentaciones especiales

Se llama cimentación especial a aquella que no es común y por consiguiente representa un costo mayor al previsto, por tal motivo requieren de autorización previa y directamente por el departamento de proyectos de cliente. Son consideradas cimentaciones especiales las siguientes_

- Concreto ciclópeo
- Pilotes
- Cajones de cimentación
- Cimentaciones con dimensiones mayores a 200 m2

Estos trabajos se requieren de presentar números generadores con VoBo de supervisión de cliente.



FOTO N° 118 – Cimentación especial, con concreto Ciclópeo.

4. Extensión de línea

Es indispensable el suministro de energía eléctrica para la EstaciónBase ya que es muy costoso mantener una planta generadora de energía. Esta se define de acuerdo a la trayectoria que se tiene que construir desde un entronque, la cual deberá de concluir hasta el punto de conexión del transformador según la norma de CFE. Dicha trayectoria puede ser aérea (entronque, postes y líneas), subterránea (entronque, registros y canalización) y aéreo subterránea (conjunto de las dos anteriores). Para la revisión, tramite y autorización de pago, se requiere de contrato y UVIE (Unidad Verificadora de Instalaciones eléctricas), el proyecto firmado por CFE con isométrico y VoBo de supervisión cliente.

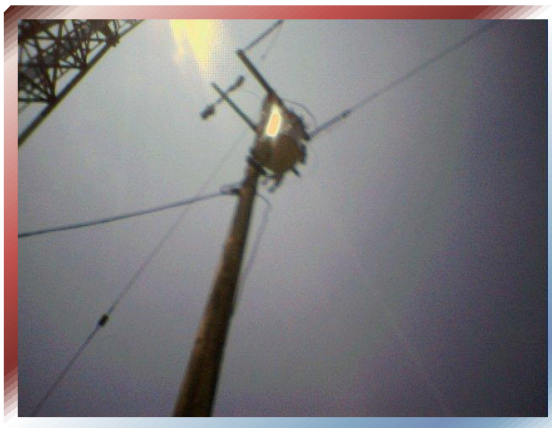


FOTO № 119 –Subestación tipo Poste Bifásico



FOTO № 120 –Subestación tipo unicornio de una solo fase.



FOTO № 121 – Distancia mínima de 30 m. a transformador

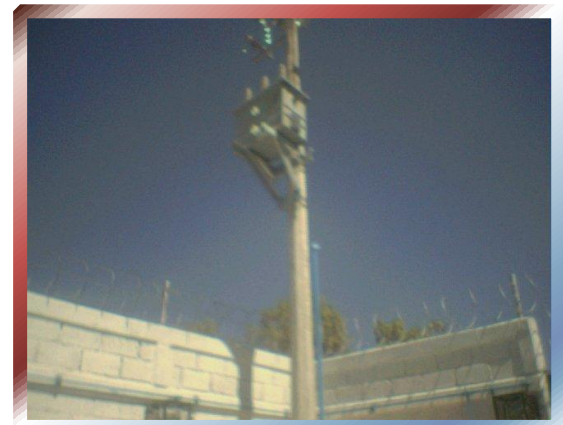


FOTO № 122 –Transformador de extensión de línea incorporado al sitio

5. Mejoramiento de terreno.

El mejoramiento de terreno, se considera concepto extraordinario después de un metro de mejoramiento y se tramitara y revisara solo que el diseño de cimentación este firmado por personal del cliente, esta revisión es considerada de acuerdo al resultado de mecánica de suelos.



FOTO Nº 123 y 124 – Mejoramiento de terreno con material de banco y compactado con bailarina.

6. Muros de contención

El concepto de muros de contención solo aplicara bajo diseño y autorización de personal de proyectos y estructuras del cliente, además que estos solo aplican cuando sean mayores a 1.40 de altura si son menores no se consideran como muro de contención.

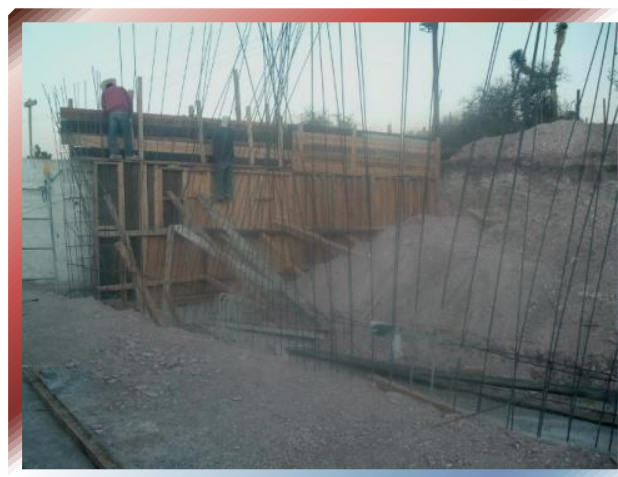


FOTO Nº 125 – Muro de contención.

7. Plataforma metálica

Este tipo de trabajos solo serán validados ante el cliente presentando: estructuración del inmueble, justificación técnica de la colocación de la plataforma, validación por proyectos cliente y una vez que proceda el trámite presentar números generadores con VoBo de supervisión cliente.

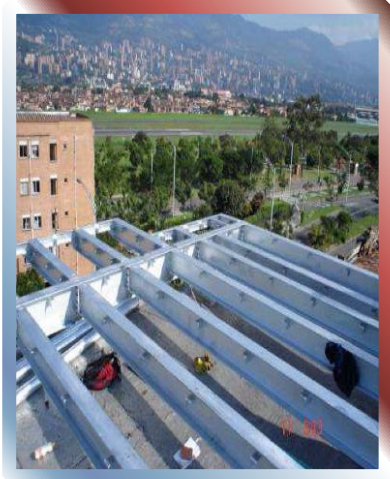


FOTO Nº 126 y 127 – Plataforma Metálica sobre edificio.

8. Reestructuración de edificios

La reestructuración de inmuebles se revisa y determina si procede de acuerdo al dictamen de perito que se presenta a personal de proyectos del cliente para su autorización. De igual manera se deben de presentar números generadores validados por supervisión cliente.



FOTO Nº 128 y 129 –Reforzamiento de estructura sobre inmueble a colocar EB.



9. Sala de fuerza para plantas de emergencia.

Para este concepto se requiere de la solicitud firmada y autorizada por el cliente y por su departamento de implantación el cual solicita el funcionamiento indispensable de esa EstaciónBase. Teniendo esta autorización se procede a generar volúmenes y presupuesto para VoBo por la supervisión.

Lineamientos.

Es importante saber que no se tomara ningún concepto que se presente de manera fraccionada (incompleto); solo se revisaran lo que se presente completo y terminado.

No se revisara, ni tramitara ningún concepto que no este previamente validado y autorizador por el cliente.

No se revisara los conceptos que no presenten planos de proyectos autorizados, reporte fotográfico a color, validación de generadores y la documentación correcta.

Cualquier concepto que el proveedor considere que aplica como adicional se someterá a revisión para que la gerencia de control de obra determine si aplica o no y pasara a revisión en el departamento de precios unitario para autorización. Para este tramite es necesario presentar proyecto, catalogo y justificaciones.

CAMUFLAJES

La necesidad del crecimiento de demanda del servicio conjunto con las problemáticas que se presentan en el impacto visual, ecología, autoridades, etc. Nos ha llevado a dar soluciones en la cual se debe de ocultar o disfrazar la colocación de EB.

Uno de los principales objetivos es evitar la contaminación visual que actualmente se presenta en nuestro entorno. Para garantizar la calidad del servicio de telecomunicación se han implementado los camuflajes, los cuales son de una variedad de formas y estructuras que se diseñan de acuerdo al entorno del lugar donde se requiere una EB. *Se puede encontrar variedad de elementos como arboles, tinacos, anuncios, etc.*

Así mismo se mimetizan las antenas mas pequeñas, microcélulas. *Una persona al caminar por la ciudad observa objetos si imaginar que son.*



FOTO N° 130 – Mimetización en azotea con diseño similar a inmueble.



FOTO N° 131 – Mimetización en centro comercial sobre simulando anuncio espectacular.



FOTO Nº 132 – Mimetización en zona industrial simulando tanque elevado.



FOTO Nº 133 – Mimetización en zona hotelera de playa, simulando palmera.



Capítulo V

SISTEMA DE CONTROL DE ESTACIÓN BASE

Control de Producción

Proceso Administrativo de Cobro

Etapas

Precio de Venta

Presupuesto de Construcción

Facturación y Cobranza



SISTEMA DE CONTROL DE ESTACIÓNBASE

La necesidad de saber que la EstaciónBase se construye en tiempo y forma conforme al los requerimientos del cliente y además de disponer con los elementos que así lo demuestren nos llevan a crear un sistema de control en el que nos permitirá mantener el control durante el proceso de ejecución de la EB y de esta manera llegar las metas y objetivos de la empresa.

El sistema de control de EstaciónBase es la estructura y organización de toda la información requerida para la instalación de una EstaciónBase, lo cual nos permite evaluar, inspeccionar y revisar durante el proceso las etapas de ejecución de la construcción y sean utilizados eficazmente los recursos para lograra el cumplimiento de la normatividad establecida así como detectar las áreas de oportunidad en las diferentes etapas. Tener y mantener el control del proceso de construcción nos permitirá llevar acabo una de las partes mas importantes, la facturación y cobro de trabajos realizados en la EB, los cuales deben de ser igualmente que la construcción, en tiempo y forma, ya que nos permitirá realizar y retroalimentar el flujo de la economía de la empresa y así hacer un negocio rentable.



Control de Producción

El Control de Producción es un auxiliar en el proceso administrativo que nos permite valorar y medir la eficacia con la que estamos alcanzado nuestros objetivos, aquí podemos encontrar los indicadores respecto a tiempos y costos que permitirán garantizar la rentabilidad del negocio.

Para lograr lo anterior se requiere la existencia de canales de información adecuados que a través de los reportes existentes aporten una visión global del negocio para la toma de decisiones.

Para el control de EB se utilizan los siguientes reportes, pero estos pueden cambiar o complementarse de acuerdo alas necesidades de cada proveedor.

- ✓ Minuta de Asignación de Sitios
- ✓ Programación de Inicio de Obra
- ✓ Reporte de Avance Pronóstico (Resumen y Detalle)
- ✓ Reporte de Pronostico de Sitios para Integración
- ✓ Minuta de Avance Real
- ✓ Reporte de Sitios para Integración para Facturación
- ✓ Reporte final de Resultados

En la conjugación de los puntos mencionados permiten tener un control permanente con la visualización del real del negocio actual, así como se podrá determinar un pronóstico del futuro que puede presentar el negocio y tomar decisiones objetivas de inversión.



Proceso Administrativo de Cobro

En el proceso de cobro se requiere el conocimiento del costo de los trabajos totales a realizar, así como del costo o precio venta que se tendrá para su cobro, así mismo determinar la forma de pago en que se desarrollaran y generaran las estimaciones correspondientes del cobro de estos, estos puntos se establecerán en el contrato con el cliente.

En la actualidad existen varias formas de cobro como pueden ser por:

- ✓ Administración,
- ✓ Estimación,
- ✓ Precios alzado,
- ✓ Precio unitario,
- ✓ Valor devengado,
- ✓ etc.

Para nuestro caso se utiliza el sistema de Precio Alzado, ya que se trata de obras de asignación directa, pero también se llega a utilizar el sistema de Precio Unitario para casos puntuales de trabajos extraordinarios los cuales no son comunes su construcción y por lo cual no se cuenta con un precio establecido, de tal forma que se requiere del análisis para dichos trabajos

Se entiende que se cobrara a **Precio Alzado:**

A una cantidad económica establecida y acordada por ambas partes interesadas (Cliente-Proveedor), de los trabajos totales a realizar, considerando todos los elementos que implicaran la construcción de la EB así como la totalidad de trámites administrativos, asesoría, materiales, mano de obra, ingeniería, proyectos, supervisión, fianzas y todo lo necesario para el correcto funcionamiento de la EB.

Se entiende que será cobrado por **Precio Unitario:**

A la realización de precios de los trabajos por medio de un precio Unitario el cual consiste en la realización de matrices de precios, los cuales estarán compuestos con el análisis unitario de los trabajos, equipo, maquinaria, herramienta y materiales a ser utilizados en cada concepto, indicando con claridad los alcances que tendrá la ejecución de cada concepto, así como los documentos de respaldado necesarios.



Es evidente la relación paralela que existe en la entre la parte operativa y parte administrativa, por lo cual nos lleva a retomar las actividades completas del total del proceso.

Dentro del proceso que se realiza para la construcción de una EB se considera por partidas las cuales presentan etapas y tareas para de tal forma realizar un control administrativo de ejecución, tiempos y costos, los cuales se conforman de:

1. Localización
2. Contratación
3. Gestorías (Trámites, Licencias, CFE y Luz y Fuerza)
4. Proyectos. Maquila de planos
5. Construcción (Obra Civil e Instalación Eléctrica, montaje de torre, recepción de EB)
6. Trabajos Extraordinario, (Extensión de Línea, caminos, mimetizaciones, etc.)
7. Liquidación (recopilado de información y facturación)

El proceso requiere de la participación global del personal involucrado de tal manera que se pueda recopilar y conformar una carpeta que será utilizada para el finiquito y se llamara carpeta As-Built y así proceder a la facturación y cobro de los trabajos ejecutados para el cliente.

El personal participante en el sistema debe desempeñar funciones el las cuales e determinan los siguientes roles:

Líder:

Responsable de asignar una EstaciónBase y determinar el personal que deba de contar con el acceso al sistema para el caso será el superintendente de cada área y región siendo los únicos que ejecutaran este rol.

Colaborador:

Responsable de recopilar, obtener e integrar al sistema las evidencias de lo realizado en cada etapa del proceso de ejecución ejemplo: supervisor, gestor, localizador, etc.

Lector:

Personal con acceso únicamente para consultar y cono ser el estatus del proceso de ejecución ejemplo: gerente, liquidador, auditor, etc.



Etapas

La construcción de una EstaciónBase se lleva acabo en varias etapas en las cuales cada una de ellas realiza diferente tarea que en conjunto aseguran y demuestran que se cumple con los objetivos planeados, a continuación se mencionan las etapas y las evidencias que deben obtenerse como resultado de las tareas realizas en cada una de ellas:

Localización.

La etapa de localización se debe alimentar con los siguientes documentos:

- ✓ Reporte de localización del sitio aceptado por el Cliente
- ✓ Memorándum de respuesta de RF

Se debe verificar y asegurar que las coordenadas en ambos documentos san las mismas.

Contratación.

La etapa se alimenta con la siguiente documentación.

- ✓ Acuse de ingreso para firma de representante legal del cliente
- ✓ Contrato firmado por partes involucradas.

Gestoría.

La etapa de gestoría se complementa con las siguientes tareas:

- ✓ Licencia de uso de suelo
- ✓ Licencia de construcción
- ✓ Licencia de la DGAC
- ✓ Otros permisos (impacto ambiental, protección civil, etc.)

Se debe asegurar que las coordenadas de la respuesta de la DGAC coincidan con el memorándum de RF.



Proyecto.

La etapa de proyecto contempla las siguientes tareas:

- ✓ Estudios preliminares (mecánica de suelos, dictamen estructural)
- ✓ Anteproyecto
- ✓ Torre seleccionada
- ✓ Proyecto ejecutivo
- ✓ Trabajos extraordinarios

Para la tarea de torre se debe contar con la siguiente documentación

- ✓ Aprobación de factores de diseño
- ✓ Cimentación autorizada por el Cliente
- ✓ Memoria de calculo de la torre
- ✓ Memoria de calculo de cimentación
- ✓ Memorias firmadas por perito.

Para proyecto ejecutivo se debe de contar con:

- ✓ Planos Arquitectónicos
- ✓ Planos Estructurales
- ✓ Planos Eléctricos
- ✓ Planos de Sistema de Tierras
- ✓ Planos de Fibra Óptica

Para los trabajos extraordinarios se debe de tener:

- ✓ Autorización por departamento de proyectos Cliente
- ✓ Autorización de Gerencia de precios unitarios
- ✓ Autorización de Gerencia Cliente

Nota: para el manejo de la documentación por medios electrónicos será de manera importante tener documentos escaneados y/o convertir archivos a PDF o cualquier o formato que permita garantizar que la información no pueda ser modificada, de esta forma se tendrá confiabilidad u sustentabilidad de indicaciones correctas.



Construcción.

El supervisor es el participe de estas tareas y son:

- ✓ Cuestionario de Calidad de Obra Civil
- ✓ Reporte Fotográfico de Obra Civil
- ✓ Cuestionario de Calidad de Obra Erétrica
- ✓ Reporte Fotográfico de Obra Eléctrica
- ✓ Cuestionario de Calidad de Torre
- ✓ Reporte Fotográfico Montaje de Torre
- ✓ Carta Liberación de propietario
- ✓ Protocolo de recepción
- ✓ Carta recepción de trabajos Extraordinarios
- ✓ Contrato de Energía
- ✓ Planos As-Built con VoBo de Cliente

Se debe de asegurar que todo documento e información corresponda a lo autorizado y/o con VoBo de trabajos ejecutados.

Trabajos Extraordinarios.

La etapa consiste en proporcionar:

- ✓ Autorización de trabajos
- ✓ Cuestionario de calidad
- ✓ Reporte Fotográfico
- ✓ Caratula de generadores autorizados
- ✓ Carta de recepción de trabajos

Liquidación y Cierre.

En esta etapa participa el departamento de liquidación y estará marcada según el contrato establecido con el cliente, a continuación se menciona un ejemplo de cómo se realiza con el cliente actual:

- ✓ Estimación 1
- ✓ Estimación 2
- ✓ Estimación 3
- ✓ Finiquito
- ✓ Pago de trabajos extraordinarios



Por cada una de las tareas anteriores se deberá contar con los acuses y contra recibos de ingreso, así como un respaldo de información, de esta manera se generara un sistema de protección para realizar los cobros de los trabajos ejecutados.

Para este ultimo punto se lleve acabo el proceso de facturación se debe de conocer primeramente los costos de ejecución y operación que genera la construcción de una EstaciónBase,

Precio de Venta

El precio venta es parte fundamental para la empresa constructora, ya que nos permitirá realizar la comparativa costo-venta que nos permitirá conocer los márgenes de utilidad, y así poder determinar la rentabilidad del negocio.

Entendido del sistema de forma de cobro y de las etapas a considerar es necesario conocer la base de costo de venta, así como de los alcances que presenta el costo y el precio venta.

El Precio de Venta de una EstaciónBase es a Precio Alzado, este sistema ya determinado por el cliente y siendo la manera más factible por tratarse de asignación directa de obra, el importe comprende entregar el sitio bajo el esquema Llave en Mano, por lo que esto incluye:

- Localización
- Contratación
- Estudios Preliminares
- Proyectos
- Torre
- Obra Civil
- Obra Eléctrica
- Permisos y Licencias

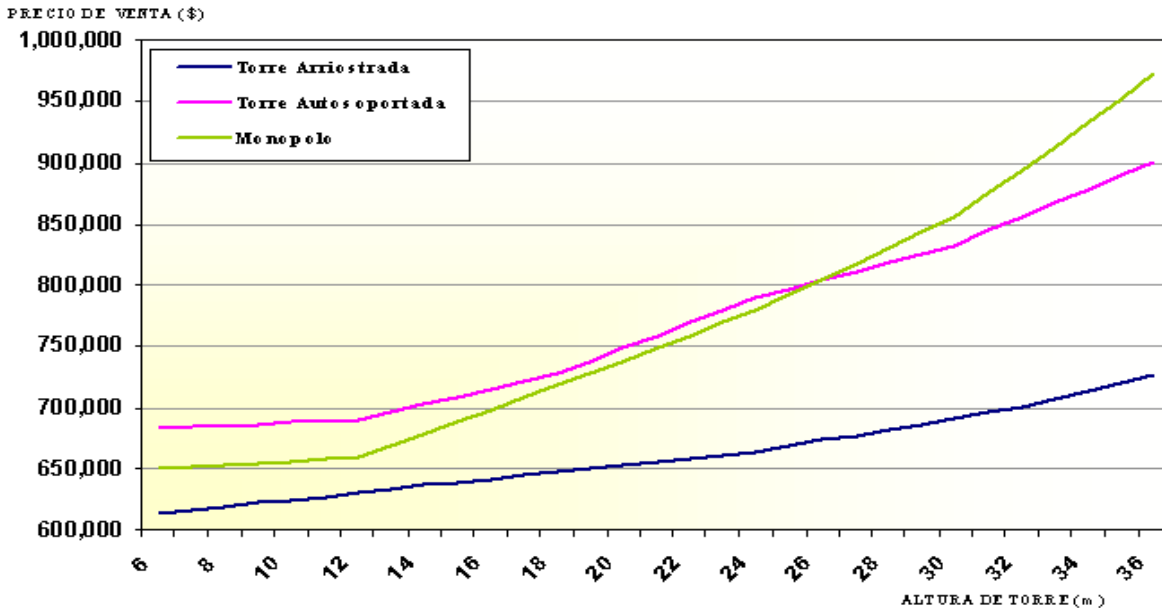
El precio de una EstaciónBase con Torre depende de los siguientes factores:

- Tipo de Tecnología
- Tipo de Torre
- Altura de Torre
- Región donde se construye la Radio Base



De tal manera para el precio de venta se cuenta con tabuladores generados por los factores regionales ya mencionados, a continuación se muestra un ejemplo en grafica de la forma de precio de venta en relación con la altura y tipo de torre

TORRES HASTA 36 m DE ALTURA



De acuerdo a las necesidades que se van presentando en el tipo de equipamiento requerido en la estructura de torre así como las condiciones geográficas y climatológicas, se puede presentar casos puntuales en los cuales el costo de la EB sobrepase lo estipulado en los tabuladores por lo cual requiere de revisión de costo.

Esto aplica para Torres que sobrepasa su magnitud de costo, su precio se modifica de acuerdo a lo indicado en el siguiente esquema:

$$PV = [(P_B + C_C) F_A] F_R$$

Donde:

- PV = Precio de Venta
- P_B = Precio Base del Suministro y Montaje de una Torre de 36 m
- C_C = Costo de la Cimentación
- F_A = Factor de Altura
- F_R = Factor de Región



También nos podemos encontrar con EB con instalación de mástiles y donde el precio dependerá según de lo siguientes factores:

- Tipo de Tecnología
- Precio por Mástil según su altura
- Precio por metro lineal de cama guía instalada
- Región donde se construye la Radio Base

Y se determina de acuerdo con el siguiente esquema:

$$PV = (P_B + P_M + P_C) F_R$$

Donde:

PV=Precio de Venta
P_B =Precio Base de la Radio base según tipo de Tecnología
P_M = Precio por Mástil según tipo y altura
P_C = Precio por metro de cama guía instalada
F_R = Factor de Región

Pago de Conceptos Adicionales.

En el caso de que se requieran trabajos adicionales para la construcción y entrega de la EstaciónBase en el esquema Llave en Mano, se consideran algunos conceptos que el Cliente pagará bajo el esquema de Precios Unitarios, dichos conceptos generalmente están contemplados dentro de los siguientes rubros:

- ✓ Extensión de Línea
- ✓ Cimentaciones Especiales
- ✓ Camino de Acceso al Sitio
- ✓ Torres Especiales o mimetización
- ✓ Reestructuración de Inmueble
- ✓ Sala de Fuerza para Planta Emergencia
- ✓ Pago de Trámites a nombre del cliente



Estos tipos de trabajos se manejan en este sistema de pago (Precios Unitarios) por que se tiene una gran variación de costo, además de ser poco comunes en la instalación de una EB.

Para la validación de estos costos se debe de realizar el análisis de precios unitarios los cuales deben de ser revisados por el departamento de precios unitarios del cliente dando el VoBo para después ser autorizados por el departamento de compras.

A continuación se muestran el análisis de precios unitarios solicitados por el cliente:

Código	Concepto	Unidad	Costo	Cantidad	Importe	%
SEPTIEMBRE DE 2009						
AG CONSTRUCCIONES Y DISEÑO						
Obra: EB LA BONITA OBRA ADICIONAL MASTILES DF2345						
Lugar: MAR DE LA LUZ # 999, COL. LA AVENTURA. DEL. AZCAPOTZALCO, MEXICO D.F.						
PRECIOS UNITARIOS						
Análisis:	ALBA006	PZA	1.00	H	Análisis	10
SUMINISTRO, FABRICACION Y COLOCACION DE REFUERZO HORIZONTAL A BASE DE PERFIL ESTRUCTURAL PTR DE 64 x 3.2 MM. FORMANDO UN RECTANGULO CON MEDIDAS DE 4.75 x 0.70 M. A CENTROS, CON REFUERZOS EN LOS EXTREMOS Y AL CENTRO DE 0.70 M. Y 2 DIAGONALES DE ACUERDO A PROYECTO, EL PRECIO DEBE INCLUIR LOS COSTOS DE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, ELEVACIONES, UNA MANO DE PRIMER Y DOS MANOS DE PINTURA ESMALTE, SOLDADURA, ESMERILADO Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCION DEL CONCEPTO.						
MATERIALES						
PTR0001	PERFIL ESTRUCTURAL PTR	KG	\$10.21	103.150	\$1,053.16	29.45%
##	SOLDADURA ELECTRODO 6013 DE 1/8"	KG	\$20.87	1.000	\$20.87	0.58%
CROMATO	CROMATO DE ZINC	LT	\$82.72	0.550	\$45.50	1.27%
CO06	PINTURA DE ESMALTE COMEX 100 BCO. Y COLS	LT	\$72.50	0.550	\$39.88	1.12%
THINNER	THINNER STANDARD	LT	\$13.83	1.000	\$13.83	0.39%
SUBTOTAL: MATERIALES					\$1,173.24	32.81%
MANO DE OBRA						
2P	CUADRILLA No 2 (2 PEONES)	JOR	\$400.03	1.000	\$400.03	11.18%
1H1A	CUADRILLA No 9 (1 HERRERO + AYUDANTE)	JOR	\$583.33	3.000	\$1,749.99	48.93%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA					\$2,150.02	60.11%
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
EQPLAN	PLANTA DE SOLDAR MILLER	HOR	\$9.54	8.000	\$76.32	2.13%
%M01	HERRAMIENTA MENOR	%	\$2,150.02	0.030	\$64.50	1.80%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$140.82	3.93%
BASICOS						
TRR0006	FLETE EN CAMIONETA 0.75 TON	VIAJE	\$449.98	0.250	\$112.50	3.15%
SUBTOTAL: BASICOS					\$112.50	3.15%
Costo Directo:					\$3,576.58	
INDIRECTOS					\$715.32	
PRECIO UNITARIO					\$4,291.90	
(* CUATRO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y UN 90/100 *)						



SEPTIEMBRE DE 2009

AG CONSTRUCCIONES Y DISEÑO

Obra: EB LA BONITA OBRA ADICIONAL MASTILES DF2345

Lugar: MAR DE LA LUZ # 999, COL. LA AVENTURA. DEL. AZCAPOTZALCO, MEXICO D.F.

PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Costo	Cantidad	Importe	%
Análisis: ALBA001		M3	1.00	G	Análisis 10	
RELLENO CON TEZONTLE BAJO PISO PARA ALCANZAR NIVEL DE PROYECTO, EL PRECIO INCLUYE: ACARREOS, ELEVACIONES, NIVELACION, ACOMODADO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.						
MATERIALES						
TEZONT	TEZONTLE ENCOSTALADO	PZA	\$25.99	30.000	\$779.70	58.67%
SUBTOTAL: MATERIALES					\$779.70	58.67%
MANO DE OBRA						
1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	\$533.35	1.000	\$533.35	40.13%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA					\$533.35	40.13%
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	\$533.35	0.030	\$16.00	1.20%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$16.00	1.20%
Costo Directo:					\$1,329.05	
INDIRECTOS					\$265.81	
					\$1,594.86	
PRECIO UNITARIO						
(* UN MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO 86/100 *)						

SEPTIEMBRE DE 2009

AG CONSTRUCCIONES Y DISEÑO

Obra: EB LA BONITA OBRA ADICIONAL MASTILES DF2345

Lugar: MAR DE LA LUZ # 999, COL. LA AVENTURA. DEL. AZCAPOTZALCO, MEXICO D.F.

PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Costo	Cantidad	Importe	%
Análisis: ALBA002		LOTE	1.00	G	Análisis 20	
INSTALACION DE TUBERIA DE PVC PLUVIAL DE 2" EN SITIO, CONSIDERANDO 6.00 ML. DE TUBERIA DE P.V.C. DE 2", CUATRO CODOS A 90° Y UN CODO A 45°, DE ACUERDO A INDICACIONES DE SUPERVISION. SE INCLUYE: MATERIALES, PASOS, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION.						
MATERIALES						
041-001-16-	TUBO PVC HID RD 26 50mmx1mt. D	TRM	\$191.21	1.000	\$191.21	24.48%
50T						
042-001-R-1	CODO MULTICOPLE 90X50 mm. DURALON	PZA	\$7.48	4.000	\$29.92	3.83%
##						
042-001-R-1	CODO MULTICOPLE 45X50 mm DURALON	PZA	\$10.66	1.000	\$10.66	1.36%
##						
SUBTOTAL: MATERIALES					\$231.79	29.67%
MANO DE OBRA						
1P1E	CUADRILLA No 20 (1 PLOMERO+ 1 AY.ESP.)	JOR	\$533.32	1.000	\$533.32	68.28%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA					\$533.32	68.28%
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	\$533.32	0.030	\$16.00	2.05%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$16.00	2.05%
Costo Directo:					\$781.11	
INDIRECTOS					\$156.22	
PRECIO UNITARIO					\$937.33	
(* NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE 33/100 *)						



SEPTIEMBRE DE 2009

AG CONSTRUCCIONES Y DISEÑO

Obra: EB LA BONITA OBRA ADICIONAL MASTILES DF2345

Lugar: MAR DE LA LUZ # 999, COL. LA AVENTURA. DEL. AZCAPOTZALCO, MEXICO D.F.

PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Costo	Cantidad	Importe	%
Análisis: ALBA004		PZA	1.00	G	Análisis 40	
FABRICACION DE ESCALON FINAL PARA ESCALERA DE ACCESO CON MEDIDAS DE 1.0 x 1.0 M. CON 10 CM. DE ESPESOR DESPLANTADA DESDE ESTRUCTURA A BASE DE LAMINA LOSACERO, CON REFUERZO DE VARILLA DE 3/8" Y CONCRETO F'C= 200 KG/CM2, EL PRECIO UNITARIO INCLUYE: ACARREOS, ELEVACIONES, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA FABRICACION.						
MATERIALES						
3.	VARILLA DE 3/8" 9.5 MM	KG	\$10.94	1.700	\$18.60	3.78%
LOSAC01	LOSACERO SECC. 4 CAL. 22	PZA	\$906.09	0.200	\$181.22	36.86%
SUBTOTAL: MATERIALES					\$199.82	40.64%
MANO DE OBRA						
1H1A	CUADRILLA No 9 (1 HERRERO + AYUDANTE)	JOR	\$583.33	0.125	\$72.92	14.83%
1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	\$533.35	0.250	\$133.34	27.12%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA					\$206.26	41.95%
BASICOS						
##	CONCRETO DE F'C = 150 KG/CM2, HECHO EN O	M3	\$814.48	0.105	\$85.52	17.40%
SUBTOTAL: BASICOS					\$85.52	17.40%
Costo Directo:					\$491.60	
INDIRECTOS					\$98.32	20%
PRECIO UNITARIO					\$589.92	
(* QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE 92/100 *)						

SEPTIEMBRE DE 2009

AG CONSTRUCCIONES Y DISEÑO

Obra: EB LA BONITA OBRA ADICIONAL MASTILES DF2345

Lugar: MAR DE LA LUZ # 999, COL. LA AVENTURA. DEL. AZCAPOTZALCO, MEXICO D.F.

PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Costo	Cantidad	Importe	%
Análisis: ALBA005		PZA	2.00	G	Análisis 50	
COLOCACION DE MASTILES EN ESTRUCTURA METALICA, SOLDANDO DIRECTAMENTE SOBRE ESTRUCTURA EXISTENTE DE ACUERDO A INDICACION DE SUPERVISION, EL P.U. INCLUYE: ALINEACION, NIVELACION, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION.						
MANO DE OBRA						
1H1A	CUADRILLA No 9 (1 HERRERO + AYUDANTE)	JOR	\$583.33	0.550	\$320.83	97.09%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA					\$320.83	97.09%
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
%M01	HERRAMIENTA MENOR	%	\$320.83	0.030	\$9.62	2.91%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$9.62	2.91%
Costo Directo:					\$330.45	
INDIRECTOS					\$66.09	20%
PRECIO UNITARIO					\$396.54	
(* TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS 54/100 *)						



SEPTIEMBRE DE 2009

AG CONSTRUCCIONES Y DISEÑO

Obra: EB LA BONITA OBRA ADICIONAL MASTILES DF2345

Lugar: MAR DE LA LUZ # 999, COL. LA AVENTURA. DEL. AZCAPOTZALCO, MEXICO D.F.

PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Costo	Cantidad	Importe	%
Análisis: ALBA003		LOTE	1.00	G	Análisis 30	
CONSTRUCCION DE CAJILLO DE DUROCK CON MEDIDAS DE 30CM x60CM x1200CM ANCLADO A MURO PARA CAMUFLAR INSTALACIONES ELECTRICAS, ELPRECIO INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, ELEVACIONES, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION.						
☐						
MATERIALES						
MDUROCK	PANEL DUROCK	PZA	\$416.50	0.350	\$145.78	48.06%
MPMCAN0B330	CANAL DE AMARRE CAE-1524 DE 3.05 M, CAL.	Pieza	\$58.51	0.330	\$19.31	6.37%
MPMPOS0B405	POSTE METALICO PE-1524 DE 3.05 M, CAL. 2	Pieza	\$150.55	0.600	\$90.33	29.78%
MATEST00160	RECUBRIMIENTO BASE PREMEZCLADO 15KG	Caja	\$244.50	0.020	\$4.89	1.61%
MATCIN00110	CINTA DE FIBRA DE VIDRIO 0.15x23 M	Rollo	\$65.60	0.020	\$1.31	0.43%
TORAR	TORNILLO AUTORROSCABLE	PZA	\$0.38	16.000	\$6.08	2.00%
PIJA	PIJA	PZA	\$0.32	6.000	\$1.92	0.63%
TAQUETE	TAQUETE	PZA	\$0.32	6.000	\$1.92	0.63%
SUBTOTAL: MATERIALES					\$271.54	89.53%
MANO DE OBRA						
1CO1A	CUADRILLA No 12 (1 COLOCADOR + AY.)	JOR	\$616.62	0.050	\$30.83	10.17%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA					\$30.83	10.17%
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
%M01	HERRAMIENTA MENOR	%	\$30.83	0.030	\$0.92	0.30%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$0.92	0.30%
INDIRECTOS					\$60.66	
PRECIO UNITARIO					\$363.95	

NOTA:

LOS PRECIOS ANTERIORMENTE MOSTRADOS SON CORTESÍA DE LA EMPRESA AG CONSTRUCCIONES Y DISEÑO.

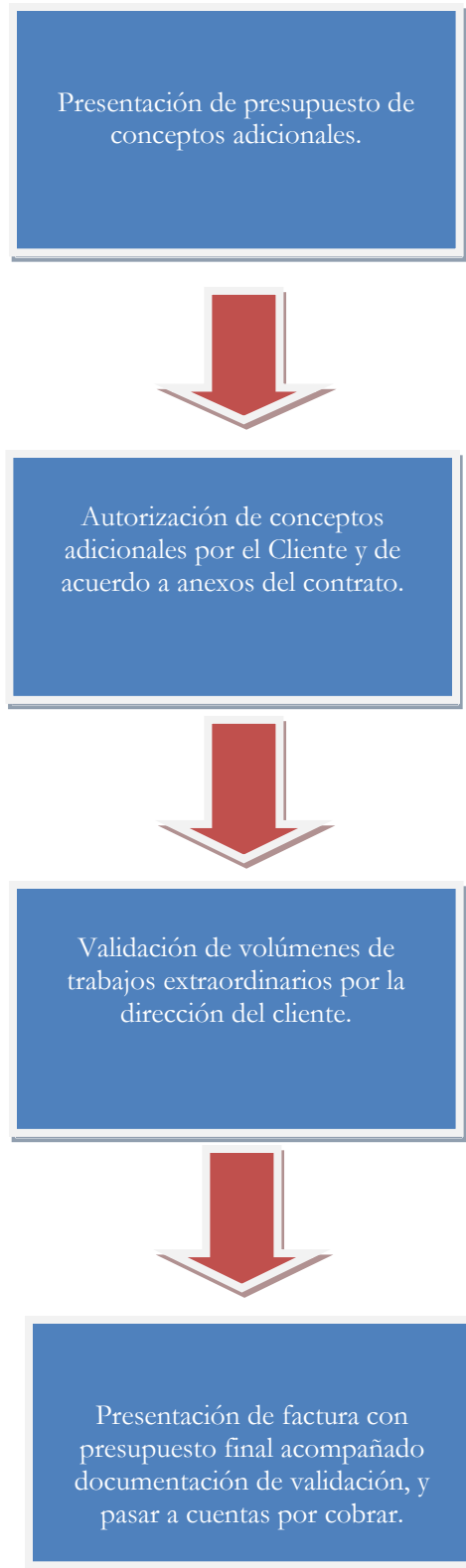
Una vez teniendo los precios revisados y validados se continúa con la cuantificación de volúmenes previstos para los trabajos a realizar y de tal forma realizar un presupuesto por partidas independientes.

Cabe señalar que los trabajos adicionales o extraordinarios se cobraran en una sola estimación y esta será al término total de la ejecución de los trabajos y la entrega satisfactoria de la construcción de la EB, siendo que el día de entrega de sitio se verificaran los volúmenes reales ejecutados de trabajos adicionales.

En la figura siguiente se muestra el mapa el proceso de validación de los trabajos adicionales y el orden que se presentaran.



El procedimiento para el pago de estos conceptos sigue el siguiente proceso:





Presupuesto de Construcción

Una vez que se cuenta con el Proyecto autorizado por el Cliente, se genera el Catálogo de Obra para con este iniciar la cuantificación de los volúmenes de obra e integrar el Presupuesto de acuerdo a los precios autorizados en el Catálogo General de Costos, los cuales incluyen suministro y colocación, así como los fletes requeridos.

El presupuesto básicamente es de utilidad ante el cliente para los trabajos extraordinarios o adicionales, pero es de suma importancia para el constructor ya que nos permite conocer el costo que requiere la construcción de la EB.

Con la realización de presupuestos obtendremos los costos reales que implica la construcción en su totalidad así como costos por partidas que nos permitan analizar y optimizar los recursos con que se cuentan.

La información que se obtiene del presupuesto se transmitirá a la comparativa esencial de visualización de rentabilidad y será plasmada en un reporte interno denominado **Reporte de Precio Venta-Costo**.

El Presupuesto de Construcción usualmente contempla las siguientes partidas

- Preliminares
- Albañilería
- Cimentación de Torre
- Torre
- Barda y Nichos
- Estructura de Acero
- División Perimetral con Malla Ciclónica
- Sistema Eléctrico
- Sistema de Tierras
- Limpieza General

Todo presupuesto deberá de presentar una hoja de Resumen, la cual deberá mostrar los datos de de la EB y el informe por partidas y montos totales, teniendo así una visualización rápida de costos de obra, como se muestra a continuación.



SEPTIEMBRE DE 2009

AG CONSTRUCCIONES Y DISEÑO

OBRA: EB LA BONITA OBRA ADICIONAL

MASTILES DF2345

LUGAR: MAR DE LA LUZ #999 COL. LA AVENTURA, DEL. AZCAPOTZALCO, MEXICO, D.F.

PRESUPUESTO DE OBRA

PARTIDA		IMPORTE
Preliminares	\$	5,677.80
Albañilería	\$	28,763.50
Cimentación de Torre	\$	49,921.00
Torre	\$	122,000.00
Barda y Nichos	\$	10,987.00
Estructura de Acero	\$	69,654.30
Malla Ciclónica	\$	15,008.00
Sistema Eléctrico	\$	39,987.60
Sistema de Tierras	\$	11,765.30
Limpieza General	\$	98,234.40
TOTAL PRESUPUESTO LA BONITA.	\$	451,998.90

ING. ANGEL GOMEZ MARQUEZ

VoBo

ING. AARON RAMOS A.

LIQUIDADOR

(Cortesía de la empresa AG CONSTRUCCIONES Y DISEÑO)



Una vez conociendo los costos de presupuestos de obra así como los costos administrativos que se generan de los trabajos de gestorías se procede a la realización del reporte de Precio Venta-Costo llamada también hoja Costo-Venta.

En la cual se deberá de revisar y realizar la comparativa de los costos y la diferencia entre estos, ya que la suma d los importes de las partidas más los costos de la Gestoría deberán ser de una diferencia de cuando menos 30% abajo del Precio de Venta dado que dentro de este porcentaje quedan incluidos los costos de operación, cargos financieros, fiscales y la utilidad de la empresa.

Como ya se mencionó en el apartado anterior se debe contemplar que en caso de existir Conceptos Adicionales estos se notifiquen oficialmente al Cliente previamente a iniciar la construcción del Sitio, para que el cliente evalúe la conveniencia o viabilidad del sitio de acuerdo a su costo total y no existan desavenencias al momento de cobrar estos trabajos.

El reporte de Precio Venta-Costo también será de gran utilidad pera el control de ingresos y egresos así como el cuidado de y control financiero de la de la inversión requerida por sitio.

En la figura siguiente se muestra un ejemplo del reporte de Precio Venta-Costo también llamado hoja de Costo-Venta.



AG CONSTRUCCIONES Y DISEÑO

REPORTE PRECIO DE VENTA - COSTO

CONCEPTO					
NOMBRE DEL SITIO	MAR DE LA LUZ	DF2345			
TIPO DE TORRE	AUTOSOPORTADA	5009			
TECNOLOGIA	GSM				
REGIÓN	SUR				
ALTURA (MTS)	27				
	Presupuesto	Previo	Real	Finiquito	
		X			
No.	CONCEPTO				
1	PRECIO DE VENTA (PV)		\$ 845,062.32		
1.1	DESC. GESTORIAS		\$ -		
			\$ 845,062.32		
2	COSTO				
		% AVANCE	PROVISION	AVANCE	MES DE AVANCE
2.1	GESTORIA	10.40%	\$ 63,000.00	\$ 67,380.00	30-abr-09
	Licencia de construcción/demolición		16,000.00	\$ 8,550.00	
	Firma DRO y Corresponsable		3,000.00	\$ 4,300.00	
	Firma corresponsal Estructural		-		
	Estudio de balizamiento lic. DGAC		5,000.00	\$ 6,200.00	
	Gestoria electrica		15,000.00	\$ 14,880.00	
	Firma corresponsal en Instalaciones		-		
	Proyecto Arquitectonico				
	Proyecto estructural				
	Proyecto de Sistema de Tierras				
	Proyecto Electrico				
	Elaboracion de Proyectos		-		
	Dictamen estructural		-		
	Estudio de Mec. De Suelos		14,000.00	\$ 18,600.00	
	Localización del Sitio		5,000.00	\$ 4,950.00	
	Contratacion de sitio		5,000.00	\$ 9,900.00	
	Firma de desarrollo Urbano		-		
2.2	CIMENTACION DE TORRE	13.80%	\$ 83,562.32	\$ 116,622.58	30-abr-09
2.3	ALBAÑILERIA	20.46%	\$ 123,895.63	\$ 172,913.21	
2.4	MATERIAL	4.76%	\$ 28,816.75	\$ 40,217.69	30-abr-09
	Electrodos		24,382.50		
	Base para GSM		4,434.25		
	Gabinete		-		
	Cable		-		
	Transformador				
2.5	TORRE	35.52%	\$ 200,045.11	\$ 300,124.70	
2.5.1	BARRIDO DE LINEAS	3.08%	\$ 18,620.00	\$ 25,986.74	30-abr-09
2.6	ELEC. ACOMET. Y SIST. DE TIERRAS	11.98%	\$ 72,563.56	\$ 101,272.32	
2.6.1	SUBESTACION OBRA CIVIL	-	\$ -	\$ 20,545.07	
	SUBTOTAL COSTO	100.00%	\$ 605,503.37	\$ 845,062.32	
3	DIFERENCIA P.V - COSTO		\$ 239,558.95		28.3%

septiembre 1, 2009

(Cortesía de la empresa AG CONSTRUCCIONES Y DISEÑO)



Facturación y Cobranza

La importancia de este apartado radica en que es a través de los procesos de facturación y cobranza de donde se obtienen los recursos financieros para el adecuado funcionamiento del negocio. Es importante comentar que una empresa debe cubrir varios requisitos por cada factura que genera y que una vez que se genera dicha factura el proceso de cobranza llega a consumir largos periodos.

Actualmente y de acuerdo con el contrato que existe con el cliente, el cobro de una EstaciónBase se divide en 4 partes:

1. Trámite para cobro 1ra Estimación: *Anticipo*
2. Trámite para cobro 2da Estimación: *1er Avance*
3. Trámite para cobro 3ra Estimación: *2do Avance*
4. Trámite para cobro 4ta Estimación: *Finiquito*

Para llevar a cabo la facturación de acuerdo a lo establecido se requiere de la recopilación de la documentación obtenida en las etapas mencionadas en este capítulo.

A continuación se muestra se muestra el proceso y documentación conforme a la estimación a tramitar.

1ra Estimación: *Anticipo*

Documentación Requerida:				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Nombre del Sitio	Pedido Autorizado	Factura Firmada	Pedido Autorizado	Pedido en Original
Tecnología requerida	Carta de Asignación		Solicitud de Fianza	Fianza de Anticipo
Altura de la Torre				Fianza de Cumplimiento
Tipo de Torre				Check List
				Factura



2da Estimación: *1er Avance*

Documentación Requerida:	
(1)	(2)
Anteproyecto	Pedido en Original
Programa de Obra	Check List
Contrato de Arrendamiento	Factura
Ingreso Uso de Suelo	
Memorándum Aceptación de RF	
Pedido Autorizado	
Carta de Asignación	
Check List	

3ra Estimación: *2do Avance*

Documentación Requerida:			
(1)	(2)	(3)	(4)
Factura	Check List	Check List	Check List
Contrato de Luz	Factura Firmada	Pedido Autorizado	Pedido Autorizado
Acta de Entrega-Recepción		Copia Factura Anticipo 1	Entrada de Almacen 80%
		Copia Factura Anticipo 2	

4ta Estimación: *Finiquito*

Documentación Requerida:			
(1)	(2)	(3)	(4)
Acta de Entrega-Recepción sin pendientes	Carta de no Adeudo	Acta Finiquito Autorizada	Factura Firmada
Acta Finiquito	Acta Finiquito		Check List
Nota de Crédito (si aplicara)	Nota de Crédito (si aplicara)		
Planos As-Built	Factura		
Factura	Check List		
Liberación de No Adeudo			
Licencia de Construcción			
Licencia DGAC			
Contrato Energía Eléctrica Definitiva			

Como se puede observar en las tablas el contenido de documentación requerida para el trámite de pago de estimaciones, se refleja la importancia y el gasto acumulado, es decir que cada estimación esta creada para la obtención de un porcentaje de pago, analizado y sustentado de acuerdo al avance del la construcción del sitio.



Para nuestro caso de EstaciónBase los porcentajes del cobro total de la construcción se tienen estipulados por el cliente de la siguiente manera:

En la primera estimación se cobrara el 20%,

En la segunda estimación se cobrara el 40%,

En la tercera estimación se cobrara el 30% y

Finalmente en la cuarta estimación denominada finiquito se cobrara el 20% restante.

Teniendo así el 100% del pago de la obra, es de señalar que este 100% se trata de trabajos presupuestados por el sistema de precio alzado, si la obra ejecutada y cobrada presenta trabajos adicionales se cobrarán en una sola estimación del 100% del costo, y con la condicionante de estar terminados en su totalidad así como aceptados y validados por personal de supervisión del cliente.

BENEFICIOS

Si se tiene un control de sistema de EstaciónBase y se generan un archivo ya sea físico o electrónico del cual se pueda disponer la información de manera rápida y fácil, permitirá:

- ✓ Reducir tiempos de búsqueda
- ✓ Facilitar la integración de documentos para cobro
- ✓ Agilizar los procesos de recopilación de oficinas regionales a centrales
- ✓ Se mejora la comunicación con el cliente al mostrarle el desarrollo etapa por etapa de su producto
- ✓ Lograr confianza en que los trabajos se realizan en tiempo y forma a las necesidades del Cliente.

Todo sistema depende de un factor humano para mantenerlo, mejorarlo e innovarlo. Cada uno de nosotros es un eslabón que hace posible lograr los objetivos y metas que se plantean día a día. En verdad es necesario que el resultado de nuestro trabajo se vea reflejado en tiempo y forma en el sistema y procesos de trabajos para demostrar a nuestro cliente estamos comprometidos en cubrir todas sus necesidades con un producto de calidad.



Glosario de Terminología y Abreviaturas

Anillo de búsqueda.- es el rango de ubicación proporcionado por el cliente donde de habrá de localizar el sitio propuesto para la colocación de la EstaciónBase

Barrido de líneas.- Son pruebas de transmisión aplicadas a los cables coaxiales llamados feeders.

Datum.- Datos

Factibilidad de uso de suelo.- Documento el que se indica el tipo de uso de suelo que tiene el predio: este determinara el procedimiento del trámite de las licencias de uso de suelo y construcción.

GPS.- Sistema de Posicionamiento Global. Equipo electrónico que por medio de satélites proporciona datos de coordenadas geofísicas. Estas se basan en meridiano norte-sur verdadero definido por el eje de rotación de la tierra y se apoyan en la geometría esférica. las mediciones topográficas tienen en cuenta la forma básica de la tierra, el geoide(casi esférica),por lo que se denominan levantamiento geodésicos

Levantamiento geométrico.- es el lugar geométrico de los puntos del plano a generar.

NAD 27.- Son iniciales de datum 1927. El precedente a MGS84. Muchos mapas toda vía usan el NAD27 Datum. Siempre se deben comprobar los datums antes de usar la unidad de GPS con mapa.

Nemónico.- Identificador alfanumérico irrepetible asignado a cada estación base, los cuales refieren en los dos primeros caracteres a las iniciales del estado al que pertenecen y loa cuatro caracteres numéricos son consecutivos.

Nivel centro de radiofrecuencia.- Es la altura requerida en donde se colocaran las antenas de transmisión, basados en estudios previos de ingeniería y transmisión

Radial.- Método de transmisión: indas de radio que se encuentran en la banda de frecuencias muy altas que se denominan microondas.

EstaciónBase.- Sitio de telecomunicación repetidora de microondas para telefonía móvil

Reporte Fotográfico.-Son formatos fotográficos donde se muestra la ubicación del predio para la colocación de la EstaciónBase con tomas de 360°, mostrando la exploración óptica y detención de obstáculos para cada radial.

Sitio Celular.- es el mediador de comunicación entre la central y la terminal celular móvil



Torre.- estructuras de acero colocadas a diferentes alturas, capaces de soportar las cargas de los equipos y fuerzas externas.

Torre Arriostrada.- Estructura diseñada con riendas estabilizadoras, utilizadas en áreas donde no se presenta la posibilidad de una cimentación, comúnmente utilizadas en azoteas de los inmuebles.

Torre Autosoportada.- Estructura diseñada en su estabilidad por su misma geometría y asentada sobre una cimentación, son las más eficientes por su geometría ya que se pueden manejar alturas de 81 mts en tramos múltiplos de 6 mts.

Torre Monopolo.- Estructura diseñada en tubular de sección circular y/o poligonal la cual en su elevación podrá ser de sección continua o cónica.

WGS84.- Acronimo de World Geodetic System 1984. Sistema de coordenadas mundiales que data de 1984 y es la base de posicionamientos globales como el GPS.



BIBLIOGRAFÍA

- *Normas Generales para Implantación de Sitios Telcel (NGIST)*
- *Procedimientos para Implantación de Sitios Telcel (PIST)*
- *Sistema para Implantación de Sitios Telcel (SIST)*
- *Normas y Criterios para Análisis y Diseño de Torres (NCATADT)*
- *Normas, Características y Acabados para Torres (NCATT)*
- *Normas para Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto (NTDCEC)*
- *Normas para Diseño y Construcción de Estructuras de Acero (NTDCEA)*
- *Especificaciones Técnicas para Contenedor (ETTC)*
- *Normas sitios Coubicados*
- *Normas de Construcción de Expansión Telefónica-Móvil España México. (NCETMEM)*
- *Norma ASTM A325 del “Standard Specifications for High Strength Bolts for Structural Steel Joints, Including Suitable Nuts Plain Hardened Washers”.*
- *La totalidad de fotografías utilizadas en esta edición fueron tomadas por Angel Gómez Márquez.*
- *Recopilación de por experiencia por el autor de esta investigación, (mas de 700 EB construidas en México y Sudamérica), para las diferentes compañías de servicios de telefonía móvil y telefonía fija siendo como referencia principal a la compañía Radiomóvil Dipsa.*



ÍNDICE DE FIGURAS.

	PAGINA
FIG. Nº 1 – Oficio de Asignación de Anillo de Búsqueda	15
FIG. Nº 2 – GPS (Sistema de Posicionamiento Global)	16
FIG. Nº 3 – Distancia de riostras o retenidas	17
FIG. Nº 4 – Ángulos entre riostras	18
FIG. Nº 5 – Distancia de Muro a la Colindancia, mostrando elementos requeridos	20
FIG. Nº 6 – A - Reporte de localización para departamento de R.F.	21
FIG. Nº 6 – B - Reporte de localización para departamento de R.F.	22
FIG. Nº 6 – C - Reporte de localización para departamento de R.F.	23
FIG. Nº 6 – D - Reporte de localización para departamento de R.F.	24
FIG. Nº 6 – E - Reporte de localización para departamento de R.F.	25
FIG. Nº 6 – F - Reporte de localización para departamento de R.F.	26
FIG. Nº 6 – G - Reporte de localización para departamento de R.F.	27
FIG. Nº 6 – H - Reporte de localización para departamento de R.F.	28
FIG. Nº 6 – I - Reporte de localización para departamento de R.F.	29
FIG. Nº 6 – J - Reporte de localización para departamento de R.F.	30
FIG. Nº 6 – K - Reporte de localización para departamento de R.F.	31
FIG. Nº 6 – L - Reporte de localización para departamento de R.F.	32
FIG. Nº 6 – M - Reporte de localización para departamento de R.F.	33
FIG. Nº 6 – N - Reporte de localización para departamento de R.F.	34
FIG. Nº 6 – O - Reporte de localización para departamento de R.F.	35
FIG. Nº 7 – A -Memorándum de Aceptación de R.F.	36
FIG. Nº 7 – B - Memorándum de Aceptación de R.F.	37
FIG. Nº 8-A – Reporte de Localización	48
FIG. Nº 8-B – Reporte de Localización	49
FIG. Nº 8-C – Reporte de Localización	50
FIG. Nº 8-D – Reporte de Localización	51
FIG. Nº 9 – Detalle de Mástil	52
FIG. Nº 10 – Torre de Monopolo	53
FIG. Nº 11 – Torre Arriostrada	54
FIG. Nº 12 Y 13 – Torres Autosoportadas triangulares esbelta y normal	55
FIG. Nº 14 - Mimetización de torre, obsérvese parte superior	56
FIG. Nº 15 – Corte de Mimetización de Torre, se muestra colocación de equipos y antenas	57
FIG. Nº 16 – Planta de Mimetización de Torre sobre inmueble, se muestra colocación de equipos y antenas	57
FIG. Nº 17 – Mimetización de Torre tipo Árbol, se muestra componentes de Torre	58
FIG. Nº 18 – Subestación tipo pedestal	59
FIG. Nº 19 – Subestación tipo pedestal	60
FIG. Nº 20 – Subestación tipo poste	60
FIG. Nº 21– Subestación tipo azotea	60
FIG. Nº 22 – Tablero de distribución de 42 circuitos, para contenedores	60



FIG. N° 23 – Equipos GSM outdoor (gabinetes tipo intemperie)	61
FIG. N° 24 – Distribución de tablero en gabinete Eléctrico (gabinetes tipo intemperie)	62
FIG. N° 25 – Distribución de tablero en nicho Eléctrico	63
FIG. N° 26 – Elementos de Instalación de Antenas	64
FIG. N° 27 – Terrometro de 4 puntas	67
FIG. N° 28 – Planta de azotea, se consideran áreas afectadas en la construcción de EB	69
FIG. N° 29 – Planta de plataforma de operación, se muestra la orientación correcta con respecto al norte	70
FIG. N° 30 – Orientación de brazos bandera para correcta operación	71
FIG. N° 31 – Planta de plataforma en Torre Monopolo	71
FIG. N° 32 – Planta de localización de Mástiles	72
FIG. N° 33 – Planta general de EB para Torre Autosoportada	73
FIG. N° 34 – Distancias Mínimas de diseño de Torre Arriostrada con 3 Retenidas	74
FIG. N° 35 – Distancias Mínimas de diseño de Torre Arriostrada con 4 Retenidas	75
FIG. N° 36 –Planta de EB con Contenedor Torre Mástil	76
FIG. N° 37 –Planta general de EB con Contenedor Torre Autosoportada	77
FIG. N° 38 –Detalles de elementos estructurales	78
FIG. N° 39 –Zapata de Colindancia	79
FIG. N° 40 –Detalle de Cama de Grava y Soporte Porta cablera	79
FIG. N° 41 – Porta cablera de 18 barrenos	80
FIG. N° 42 – Detalles de Nicho NQOD12	80
FIG. N° 43 –Nicho NQOD12 vista Exterior	81
FIG. N° 44 – Nicho NQOD12 vista Interior	81
FIG. N° 45 – Corte Nicho NQOD12	82
FIG. N° 46 – Malla Ciclónica Perimetral	82
FIG. N° 47 – Tabla de detalles de Malla Ciclónica	83
FIG. N° 48 – Planta de Registro Eléctrico	83
FIG. N° 49 – Corte de Registro Eléctrico	84
FIG. N° 50 – Detalle de asa de tapa de registro	84
FIG. N° 51 – Detalle Marco y contramarco de registro Eléctrico	84
FIG. N° 52 – Planta nicho NQOD12	85
FIG. N° 53 – Nicho para NQOD12 Vista interior	85
FIG. N° 54 – Corte de Nicho NQOD12	86
FIG. N° 55 – Corte protección perimetral (barda)	87
FIG. N° 56 – Tabla de detalles Protección Malla Ciclónica	87
FIG. N° 57 – Chapa de seguridad en Portón.	88
FIG. N° 58 – Planta de chapa de seguridad.	88
FIG. N° 59 – Pasador Portón.	88
FIG. N° 60 – Pasador de piso.	88
FIG. N° 61 – Detalle de fijación de portan parte superior	89
FIG. N° 62 – Planta de detalle de fijación de portón	89
FIG. N° 63 – Detalle de fijación de portan parte inferior	89
FIG. N° 64 – Portón Vista interior	90



PAGINA

FIG. N° 65 – Portón Vista exterior	90
FIG. N° 66 – Simbología de colocación de fibra óptica en los registros.	93
FIG. N° 67 – Fijación de gabinete a piso de FO	94
FIG. N° 68 – Fijación de gabinete a muro de FO	94
FIG. N° 69 – Fijación de canalización de FO	95
FIG. N° 70 – Registro de FO	95
FIG. N° 71 – Detalle y medidas del electrodo de puesta a tierra	97
FIG. N° 72 – Especificaciones de los diferentes tipos de soldaduras	98
FIG. N° 73 – Barra BTF	100
FIG. N° 74 – Barra BET	100
FIG. N° 75 – Barra BTCC	100
FIG. N° 76 – Instalación de Barra BET	101
FIG. N° 77 – Pararrayos tipo Dipolo	101
FIG. N° 78 – Aterrizaje de Torre Monopolo	102
FIG. N° 79 – Puesta a tierra de Portón o puerta de acceso	102
FIG. N° 80 – Aterrizaje de base para equipo BTS	103
FIG. N° 81 – Puesta a Tierra de CA	103
FIG. N° 82 –Mástil Autosustentable	144
FIG. N° 83 –Contrapeso de mástiles con tabiques de concreto.	144



ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.

	PAGINA
FOTO N° 1– Se muestra Torre Arriostrada con sus retenidas.	18
FOTO N° 2 – Se muestra Torre Arriostrada con sus retenidas.	18
FOTO N° 3 – Distancia Recomendada de torre a muro de Colindancia.	19
FOTO N° 4 – Espacio requerido entre Torre y Barda Perimetral.	19
FOTO N° 5 – Contenedores con aires acondicionados, dentro de ellos se instalan equipos de telefonía.	59
FOTO N° 6 – Se muestra Prueba de Resistividad utilizando Terrometro.	67
FOTO N° 7 –Limpieza de Sitio en Azotea con demolición.	113
FOTO N° 8 –Limpieza de Sitio a nivel de Piso.	113
FOTO N° 9 –Limpieza de Sitio a nivel de Piso sobre montaña de acceso complicado.	113
FOTO N° 10 –Trazo de Sitio a nivel de piso.	114
FOTO N° 11 –Trazo de cimentación.	114
FOTO N° 12 –Trazo de área perimetral de Sitio.	114
FOTO N° 13 –Trazo de cimentación de Sitio a nivel de Piso.	114
FOTO N° 14 –Trazo de área de Equipos y perímetro.	114
FOTO N° 15 –Colocación de niveles del Sitio.	114
FOTO N° 16 –Inicio de excavación con maquinaria.	115
FOTO N° 17 –Excavación de zapata perimetral del Sitio.	115
FOTO N° 18 –Afine de excavación de zapata de cimentación.	115
FOTO N° 19– Excavación a mano en terreno de acceso difícil.	115
FOTO N° 20 –Excavación a mano en montaña.	116
FOTO N° 21 –Excavación terminada y lista para plantilla.	116
FOTO N° 22 –Armado de Zapata de torre autosoportada.	116
FOTO N° 23 –Armado de dados y escantillón de torre.	116
FOTO N° 24 –Armado de dado para Torre Monopolo.	117
FOTO N° 25 –Armado de dado central para Torre Arriostrada.	117
FOTO N° 26 –Armado de contra fuerte de retenida en Azotea.	117
FOTO N° 27 –Armado de dado de retenida.	117
FOTO N° 28 – Acero corrugado para cimentación.	118
FOTO N° 29 – Armado de base de zapata de cimentación de Torre.	118
FOTO N° 30 –Armado de dado de cimentación para e instalación de anclas para Monopolo.	119
FOTO N° 31 –Separación entre varillas inferiores de cimentación.	119
FOTO N° 32 –Separación de varillas superiores de cimentación.	119
FOTO N° 33 –Separación de armado de cama inferior y cama superior de cimentación.	120
FOTO N° 34 – Anclaje por soldadura a estructura existente.	120
FOTO N° 35 –Anclaje de retenida.	120
FOTO N° 36 –Anclaje con grapas y punto de soldadura.	120
FOTO N° 37 –Dado anclado de Torre arriostrada.	120
FOTO N° 38 –Dobles de varilla por medio manual utilizando la grifa.	121
FOTO N° 39 –Traslape e parrilla superior de cimentación de Torre.	121
FOTO N° 40 –Cimbra de dado de cimentación de Torre.	122



FOTO N° 41 –Colocación de tensores de alambrón en cimbra.	122
FOTO N° 42 –Cimbra de dados y escantillón de torre.	122
FOTO N° 43 –Cimbra de dado de retenida y apuntalada.	122
FOTO N° 44 – Lubricación de cimbra con diesel y aceite quemado.	123
FOTO N° 45 – Cimbra lista para instalarse.	123
FOTO N° 46, 47 y 48 – Se muestra el vaciado de concreto en retenidas de torre por medio manual así como si vibrado.	124
FOTO N° 49 –Vibrado de concreto en dado de Sitio en Azotea.	124
FOTO N° 50 –Vaciado de concreto en zapata.	124
FOTO N° 51 – Tiro directo de concreto.	126
FOTO N° 52 –Llenado de dados y vibrado.	126
FOTO N° 53 –Inicio de vaciado de concreto en esquina.	126
FOTO N° 54 –Continuidad de vaciado de concreto.	126
FOTO N° 55 –Distancia máxima de vaciado de concreto.	126
FOTO N° 56 –Vibrado de concreto simultanea al tiro.	126
FOTO N° 57 y 58 –Se observa continuidad de vaciado y personal suficiente para no tener contratiempos.	127
FOTO N° 59 –Relleno con material de banco.	128
FOTO N° 60 – Compactado de Limpieza de Sitio a nivel de Piso	128
FOTO N° 61, 62, 63, y 64 –Compactación de Relleno con bailarina en capas de material de banco de 30 cm. como máximo.	128
FOTO N° 65 –Inventario de Torre.	129
FOTO N° 66 –Montaje de Torre.	129
FOTO N° 67 –Montaje de Torre con maniobra.	129
FOTO N° 68 –Verificación de verticalidad de torre.	129
FOTO N° 69 –Instalación de herrajes de Antenas.	130
FOTO N° 70 –Colocación de remate de Torre.	130
FOTO N° 71 –Verificación de ensamble de bridas en piernas de Torre.	130
FOTO N° 72 –Apretado de tornillería y verificando que cumpla con el torque requerido.	131
FOTO N° 73 –Base metálica y de concreto para equipos GSM.	135
FOTO N° 74 –Registro eléctrico y de sistema de tierras.	135
FOTO N° 75 –Nicho NQOD12 terminado.	135
FOTO N° 76 –Herrería Portón de acceso.	135
FOTO N° 77 –Herrería puerta de equipos de medición.	135
FOTO N° 78 –Muro perimetral sin colindancia.	135
FOTO N° 79 –Muro colindante.	136
FOTO N° 80 –Malla ciclónica perimetral.	136
FOTO N° 81 –Unión de sistema de tierras con Soldadura.	139
FOTO N° 82 –Aterrizaje de piernas de Torre.	139
FOTO N° 83 –Interconexión de barras BTF con cable aislado.	139
FOTO N° 84 – Aterrizaje de Feeder´s a barras BTF	139
FOTO N° 85 –Aterrizaje de feeder´s a BET y conector atierra.	139
FOTO N° 86 – Barra BTCC con interconexiones.	139



FOTO N° 87 –Barra colectora BTCC.	139
FOTO N° 88 –Barra BTA en interruptor principal.	139
FOTO N° 89 –Torre Autosoportada Esbelta.	140
FOTO N° 90 –Torre Autosoportada Triangular.	140
FOTO N° 91 y 92 –Se muestra torre Arriostrada o atirantada sobre inmueble existente, (casa habitacional).	141
FOTO N° 93 –Torre tipo Monopolo con plataforma triangular.	142
FOTO N° 94 y 95 – Mástil de 12 metros con soportes bandera	143
FOTO N° 96 – Soporte tipo bandera.	143
FOTO N° 97 – Instalación de líneas en Monopolo.	145
FOTO N° 98 –Instalación de Antenas.	145
FOTO N° 99 – Instalación de líneas.	146
FOTO N° 100 –Antenas dobles.	146
FOTO N° 101 –Antena sobre Mástil tipo Bandera.	146
FOTO N° 102 –Etiquetado de líneas.	146
FOTO N° 103 –Líneas sobre porta cablera de torre esbelta.	146
FOTO N° 104 – Conexión Feeder´s –Jumper´s.	146
FOTO N° 105 –TMA a espalda de Antena.	147
FOTO N° 106 –Conexión a equipos BTS-GSM.	147
FOTO N° 107 – BTS 2102.	148
FOTO N° 108 –BTS 2106.	148
FOTO N° 109 – Planta de emergencia de 240 V.	148
FOTO N° 110 –Transformador.	148
FOTO N° 111, 112, 113 y 114 –Camino de acceso, este debe de garantizar el transito a un vehículo pequeño como se muestra.	149
FOTO N° 115 – Mimetización tipo Árbol de Palmera.	150
FOTO N° 116 –Mimetización en Enuncio de Espectacular.	150
FOTO N° 117 – Mimetización tipo Árbol de pino.	150
FOTO N° 118 – Cimentación especial, con concreto Ciclópeo.	151
FOTO N° 119 –Subestación tipo Poste Bifásico.	152
FOTO N° 120 –Subestación tipo unicornio de una solo fase.	152
FOTO N° 121 – Distancia mínima de 30 m. a transformador.	152
FOTO N° 122 –Transformador de extensión de línea incorporado al sitio.	152
FOTO N° 123 y 124 – Mejoramiento de terreno con material de banco y compactado con bailarina.	153
FOTO N° 125 – Muro de contención.	153
FOTO N° 126 y 127 – Plataforma Metálica sobre edificio.	154
FOTO N° 128 y 129 –Reforzamiento de estructura sobre inmueble a colocar EB.	154
FOTO N° 130 – Mimetización en azotea con diseño similar a inmueble.	156
FOTO N° 131 –Mimetización en centro comercial sobre simulando anuncio espectacular.	156
FOTO N° 132 – Mimetización en zona industrial simulando tanque elevado.	157
FOTO N° 133 – Mimetización en zona hotelera de playa, simulando palmera.	157



ÍNDICE DE TABLAS.

	PAGINA
TABLA de contratación.	39
TABLA de partes de contrato	40
TABLA de Permisos y Licencias	42
TABLA de Anteproyecto	104
TABLA de Proyecto Arquitectónico	105
TABLA de Proyecto Estructural	106
TABLA de Proyecto Eléctrico	107
TABLA de Proyecto de Sistema de Tierras	108
TABLA de Proyecto de Fibra Óptica	109
TABLA de Resistencias mínimas para descimbrar	123
TABLA de Torque de Tornillería para Torre	131
TABLAS de Verificación de Torre	132
TABLA de Voltajes entre Fases	137
TABLA de Estimación de Anticipo	178
TABLA de Estimación de 1er Avance	178
TABLA de Estimación de 2do Avance	178
TABLA de Estimación de Finiquito	178