



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias e Ingeniería

**CONSTRUCCION DE OBRA HIDRÁULICA RURAL E
IMPORTANCIA DEL USO DE DOCUMENTOS
TÉCNICOS EN CONSTRUCCION: CASO
KANCABCHEN, QUINTANA ROO**

TRABAJO MONOGRÁFICO

Para obtener el Grado de

Ingeniero en Sistemas de Energía

PRESENTA

Luis Fernando Samos Hernández.

SUPERVISORES

M.E.S. Roberto Acosta Olea
Dr. Jorge Ovidio Aguilar Aguilar
Dr. Inocente Bojorquez Baez



Chetumal, Quintana Roo, octubre 2012.

065008



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
División de Ciencias e Ingeniería

Trabajo monográfico elaborado bajo la supervisión del Comité de Asesoría y aprobada como requisito parcial, para obtener el grado de:

INGENIERO EN SISTEMAS DE ENERGÍA

COMITÉ

Supervisor: M.E.S. Roberto Acosta Olea

Supervisor: Dr. Jorge Ovídio Aguilar Aguilar

Supervisor: Dr. Inocente Bojorquez Baez



Chetumal, Quintana Roo, Octubre 2012.

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

ESTE TRABAJO ESTA DEDICADO A:

A MIS PADRES Y HERMANOS POR SER PARTE IMPORTANTE EN MI VIDA.

A MI ESPOSA NANCY NAYELI POR SU PACIENCIA, AYUDA Y APOYO INCONDICIONAL.

AGRADECIMIENTOS

QUIERO AGRADECER A MIS MAESTROS, SU ENSEÑANZA APOYO Y AMISTAD DURANTE MI ESTANCIA EN LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO.

RESUMEN

La presente monografía trata el tema de la construcción de una obra hidráulica de distribución tipo rural ubicada en la localidad de Kancabchen Quintana Roo, y la utilización de documentos técnicos en obra en este caso el uso de la bitácora.

En la primera parte del presente documento se describen los pasos de construcción de la obra, teniendo en primer lugar el trazo en calles y terrenos de la localidad, seguidamente se describe las actividades propias de los trabajos de excavación, para después tocar el tema de colocación de tubería, terminado de explicar este tema, se describe la etapa de rellenos y bacheo para terminar con la descripción de la construcción de tomas domiciliarias.

Como segunda parte se toca el tema de uso de documentos técnicos en obra, describiendo las reglas generales del uso de la bitácora, mencionando el tipo de notas que se utilizan en un documento de esta naturaleza y los alcances y limitaciones de las notas de cada una de las personas que intervienen en ella.

Por último se presentan los comentarios y conclusiones sobre la experiencia profesional adquirida por mi persona mediante la participación en la construcción de la obra.

Contenido

Objetivo	1
Objetivos específicos	1
Introducción	1
1 Pasos de la obra	2
1.1. Trazo.....	2
1.2. Excavación de cepas por medios mecánicos y manuales.....	3
1.2.1. Clasificación e identificación dl terreno.....	6
1.3. Afine de fondos y taludes.....	7
1.4. Cribado de material producto de excavación y selección de rellenos.....	9
1.5. Selección de compactadores.....	10
1.5.1. Compactador mecánico tipo placa vibratoria.....	10
1.5.2. Compactador mecánico tipo pistón o bailarina.....	11
1.6. Instalación de la tubería.....	11
1.6.1. El RD y la clase.....	15
1.6.2. Reparaciones en tubería existente sistema Anger.....	15
1.6.3. Prueba hidrostática.....	18
1.7. Bacheo y reposición de superficies de rodamiento.....	19
1.8. Tomas domiciliarias.....	19
1.8.1. Trazo.....	21
1.8.2. Ruptura de pavimento.....	21
1.8.3. Excavación.....	21
1.8.4. Plantilla.....	22
1.8.5. Instalación Toma Domiciliaria.....	22
1.8.6. Relleno de la Zanja.....	23
2. Uso de bitácora y lectura de planos	24
2.1. Teoría Sobre el uso de la bitácora de obra.....	24
2.2. Formatos de la bitácora de obra.....	25
2.3. Reglas para el uso correcto de la bitácora de obra.....	27
2.3.1. Reglas Generales.....	27
2.3.2. Reglas Particulares De La Supervisión.....	34
2.3.3. Tipos De Notas Usadas Por Los Residentes De Obra.....	38
2.3.4. Reglamento De La Bitácora De Obra.....	46
3. Análisis crítico de la obra	50
Conclusiones	51
Referencias bibliográficas	56

Objetivo General

Exponer de manera organizada y detallada el procedimiento a seguir para la construcción de una red de agua potable tipo rural en la localidad de Kancabchen Quintana Roo.

Objetivos específicos:

- 1 Describir las características de una red de agua potable
- 2 Describir el proceso de construcción de la red.
- 3 Exponer la teoría sobre el uso correcto de la bitácora de obra.
- 4 Presentar la teoría básica para el uso y lectura de planos.

Introducción

El acceso al agua y drenaje sanitario es uno de los mayores retos del siglo XXI. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), 1.100 millones de personas en el mundo carecen de acceso a una agua segura y 2.400 millones de personas no tienen acceso a instalaciones sanitarias básicas. En consecuencia, cada año alrededor de cuatro millones de personas, la mayoría de ellos niños, mueren por enfermedades de origen hídrico, ya que el 80% de las enfermedades en los países en desarrollo están relacionadas con el agua.

El acceso limitado al agua y drenaje sanitarios debe en parte a la falta de infraestructuras pero también un mal manejo de la basura y residuos contaminantes que crea desperdicios, contaminación y degradación del medio ambiente. La falta de agua puede originar tensiones entre los individuos, entre las comunidades e incluso entre países, que pueden ser causa de conflictos. Al mismo tiempo, la demanda de agua aumenta debido al crecimiento de la población, el éxodo hacia las ciudades y la industrialización. El éxodo rural ha creado también condiciones sanitarias extremadamente precarias en los núcleos urbanos donde se han producido los asentamientos; Ejemplo de esto el caso de los tarahumaras en el norte de México.

En materia de calidad del agua, Quintana Roo es primer lugar nacional, lo que permite a la población consumir agua saludable, esto de acuerdo a la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, Quintana Roo avanza en cobertura de este servicio, ya que se incorporó a 421 mil 800 habitantes; a pesar de tener la tasa de crecimiento poblacional más alta del país, en 2010 se logró incrementar la cobertura del 95.70 por ciento al 96.29 por ciento.(tomado del informe de gobierno del 26-03-2011 del Lic. Félix González Canto)

Red de agua potable

Se denomina agua potable o agua para consumo humano, al agua que puede ser consumida sin restricción. El término se aplica al agua que cumple con las normas de calidad promulgadas por las autoridades locales e internacionales

La red de distribución es la parte de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable integrada por las tuberías de alimentación, circuitos, líneas abiertas y accesorios, instalados en las vialidades de las localidades, por medio de la cual se lleva el agua hasta la toma domiciliaria para su entrega a los usuarios. Su correcto funcionamiento depende de un diseño adecuado, de una selección cuidadosa de los materiales por utilizar, de mano de obra calificada para su instalación, de la observancia estricta de las especificaciones de construcción, de la correcta supervisión de la ejecución de la obra y de una operación y conservación eficiente.

La falta de atención a los aspectos ya mencionados, origina la no hermeticidad de las redes de distribución, lo que puede ocasionar fugas y la incorporación de otros fluidos al interior de las tuberías de distribución de agua potable, como son: hidrocarburos, aceites, grasas y aguas residuales, entre otros, lo que provoca la contaminación del agua que se distribuye a los usuarios del servicio.

1. Pasos seguidos en la ejecución de la obra

1.1. Trazo

El trazo se hará sobre las calles y en los sitios indicados por el proyecto, los lineamientos y niveles serán dados de manera precisa por la supervisión y serán proporcionados solamente una vez y será responsabilidad del constructor conservarlos.

Para iniciar la obra es necesario trazar las calles en los lugares por donde se instalará la red hidráulica. Para esto se utiliza hilo de nylon y cal hidratada. En algunos casos también se puede utilizar polvo de piedra, arena o material con alto contenido vegetal para el trazado en las calles. En este proyecto el trazado se realizó sobre el pavimento existente, considerando los requisitos del proyecto y la ubicación de los usuarios que se conectarán a la red hidráulica. Si esto último es de gran importancia, ya que una instalación hidráulica alejada de los domicilios trae consigo un costo adicional de material, el cual debe ser cubierto por el usuario y en la mayoría de los casos no está dispuesto a pagarlo.



Figura 1. Trazo en terreno, a) Delineado con cal con apoyo de estacas e hilo; b) Retiro de arbustos y c) Retiro de material suelto a mano.

1.2. Excavación de cepas por medios mecánicos y manuales.

Se entenderá por excavación de cepas lo que se realice según proyecto y/o ordenadas por la supervisión para alojar la tubería de la red de agua potable, la excavación se realizara por medios mecánicos cuando sea posible, en tramos del proyecto la falta de pavimentación y nivelación del terreno natural imposibilitan el rodamiento de la maquinaria forzando a la realización de los trabajos de forma manual, el material producto de la excavación se depositara preferentemente en el costado de zanja que permita la menor interferencia con los trabajos subsecuentes.

La tarea de excavación en el poblado se realizo con maquinaria en un 80% de los volúmenes de proyecto, esto debido a que las pendientes del lugar no permitieron el avance de la zanjadora de disco que la empresa dispuso para estos trabajos, una desventaja de la maquinaria muy especializada es la poca versatilidad que tienen en cuanto se presentan condiciones de trabajo no consideradas en su diseño, durante su operación la zanjadora de disco permitió avances de 200 m a un ancho promedio de 60 cm, depositando el material producto de la excavación al costado de la sepa

semi clasificado pero con graduaciones que permitían el uso inmediato del material para afine de lechos o rellenos posteriores



Figura 2. Excavación de zanjas: **a)** Excavación de zanja en material tipo I por medios mecánicos, **b)** Maquinaria en operación, **c)** Ayudante de operador.



Figura 3. Excavación de zanjas; a) Excavación de zanja en material tipo III por medios mecánicos; b) maquinaria en operación (cortadora tipo disco).

Se puede mencionar que la operación de la zanjadora de disco se realizó con 2 personas, el operador de la misma y un ayudante que se encargaba de avisar de pequeños desvíos de la maquina sobre el trazo, anunciar la presencia de personas cerca de la dirección de salida del material lo que permitió evitar algún accidente ya que algunas piedras alcanzaban a salir de la guarda de protección de la tolva de salida de la zanjadora de disco, el ancho de corte de la maquina es de 20 cm lo que hacía necesario un triple corte para ampliar la zanja a 60 cm, en varias calles de la localidad las pendientes y el acabado de la superficie de rodamiento no permitieron un avance seguro con la zanjadora de disco, ya que un deslizamiento lateral ponía en riesgo la integridad física de la maquinaria y de las personas cercanas al equipo(obreros, vecinos y/o peatones) por lo que se recurrió a el uso de una retroexcavadora con cargador frontal(llamadas comúnmente mano de chango o páchara) con aditamento de martillo hidráulico, esta ultima realizo el trabajo más lentamente generando atrasos ya que el material que se extraía de la zanja no estaba "clasificado" haciendo necesario el uso de mas cribas que las usadas con la zanjadora de disco, el aumento de personal obrero hizo también que el personal

técnico aumentara para el control de las actividades realizadas a mano, la excavación a mano del terreno es mucho más lenta pero se obtienen lechos o fondos prácticamente afinados.

1.2.1. Clasificación e identificación del terreno

Se puede clasificar el suelo según la dificultad que esté presente para su excavación, en campo abierto en zona poblada sin la existencia de instalaciones subterráneas.

Clase I Material que puede ser trabajado con pala y auxiliado de pico. Ejemplo de este material es el cancab o tierra roja abundante en la región de la obra.

Clase II Material que es indispensable el uso de pico y pala para su excavación, afine de fondo y taludes. El suelo conocido como sascab es de tipo II de esta clasificación ya que en estado natural es necesario picarlo para ser removido con pala.

Clase III Material donde se hace necesario el uso de maquinaria especializada o de explosivos. Ejemplo de este tipo de suelo es roca, la cual por su dureza no se remueve a mano.

En el área donde se realizaron los trabajos se encontró principalmente material de clase o tipo 3, lo que genero ventajas y desventajas que a continuación se mencionan

Desventajas

El uso de maquinaria se volvió indispensable.

La contaminación por ruido era perceptible en todo el pueblo.

El área de influencia de polvo era considerable dentro de las viviendas.

Se destruyeron tuberías existentes de drenaje pluvial.

En los días de lluvia la excavación se llenaba de agua y se hacía necesario el empleo de equipo de bombeo para su drenado.

Ventajas

El uso de maquinaria disminuye los tiempos de ejecución de los trabajos.

El material triturado se pudo utilizar inmediatamente sin ser cribado previamente.

No hay riesgos de desplomes de los taludes.

El cálculo del volumen excavado es más acertado.



Figura 4. Excavación a mano del terreno; a) Excavación a mano de terreno tipo I y II; b) fondo y taludes sin afinar; c) material producto de excavación revuelto.

1.3. Afine de fondo y taludes

La colocación de la tubería se debe realizar inmediatamente después de afinar el fondo de la cepa, mediante la conformación de una plantilla de material fino de espesor variable. Lo anterior de acuerdo a las características del proyecto y se podrá modificar si así se requiere, dejando registro en la bitácora de la obra.

El afine de taludes se realizara retirando de la vertical del corte, rocas, raíces o cualquier elemento que pudiera interferir en la correcta colocación de la tubería, esto es, que se garantice la hermeticidad en todos los tramos de tubería, que el afine y ancho de la zanja estén limpios y que no existan curvas en el fondo que dañen el material de la tubería durante su instalación.

Cuando a criterio de la supervisión el fondo de la excavación sea poco resistente esta se profundizara hasta encontrar mayor firmeza en el terreno, para caso de los taludes se colocaran estacas, puntales o aditamentos que permitan el transito del personal obrero dentro de la excavación durante la realización de los trabajos.



Figura 5. Afine de fondos y taludes: **a)** Material producto de excavación al lado de la cepa, **b)** Talud sin material suelto, **c)** Fondo libre de rocas o residuos de tamaño considerable.



Figura 6. Elaboración de plantillas: a) Material producto de excavación al lado de la cepa, b) Afine de fondo con material producto de banco, c) Rocas separadas del relleno.

1.4. Cribado de material producto de excavación y selección de rellenos.

Previa autorización de la supervisión el material producto de excavación depositado al lado de la cepa se podrá utilizar para rellenos, para esto se deberán retirar rocas, raíces grandes y grumos que puedan dañar la tubería durante la compactación, esto se logra con la ayuda del cribado, en caso de que el material de excavación no sea adecuado para elaboración de plantillas o rellenos se utiliza material de banco (aprobado previamente), en este caso se utilizó sascab.

Todo el material de relleno deberá pasar por la criba adecuada sin importar la procedencia de este, el relleno se deberá realizar en capas de 10 a 15 cm y con la adecuada incorporación de agua para una correcta compactación, en las capas inferiores se deberá compactar con pisón de mano evitando el impacto directo de este con la tubería, en las capas intermedias y superiores se podrá utilizar compactador mecánico para lograr el porcentaje de compactación requerido por el

proyecto, que para áreas con tránsito vehicular es de 90% de la prueba Proctor, dicho porcentaje es revisado y avalado por un laboratorio de materiales ajeno al contratista y la dependencia.

1.5. Selección de compactadores

En la selección del compactador se tomo en cuenta el nivel del relleno a compactar siendo estas las capas intermedias y de la superficie de rodamiento.

1.5.1. Compactador mecánico tipo placa vibratoria

Usos

Esta versátil placa vibratoria es la solución más económica la cual cubre todas las necesidades básicas de compactación, las cuales son evitar tener material de relleno suelto en las vías peatonales y acabado terso en las áreas con tránsito Vehicular.

Aplicaciones recomendadas.

Es una buena elección para trabajos planos, zanjas, banquetas y con necesidades de compactación de 1,520 kg (3,350 lbs). Su uso es recomendado en las capas más cercanas a la tubería en las que se pueda usar equipo de compactación.



Figura 7. Compactación: a) Uso de placa vibratoria, b) Compactación de área de tránsito peatonal.

1.5.2. Compactador mecánico tipo pistón o bailarina.

Conviene emplearlo para compactación de volúmenes considerables con un costo de operación accesible debido a que la velocidad de operación de este compactador permite un trabajar áreas hasta de 301m² por hora.

Aplicaciones recomendadas

- Compactación de fondos de excavación cuando estos lo requieran y así lo observe la supervisión.
- Compactación de capas superiores de relleno en donde su uso no ponga en peligro la integridad de la tubería o piezas de la red.
- Compactación de material asfáltico utilizado en bacheo y reposición de superficies de rodamiento.

Quedó descartado el uso de rodillos vibratorios de peso superior a los 500kg por el daño que pudiera causar este a la tubería durante su uso.

1.6. Instalación de tubería

En primer lugar se revisó la tubería en existencia tomando en cuenta la cantidad requerida, cumpliendo con la especificación técnica de proyecto, se identificó el lubricante para ensamblado, y se confirmó la existencia de las piezas especiales necesarias para cambios de diámetro y/o dirección de a cuerdo al tramo de tubería a instalar.

Previamente a la instalación la tubería se revisó que estuviera libre de tierra, aceite, o cualquier otro agente nocivo en su interior o en las caras exteriores de junte; fue muy importante no permitir la instalación de la tubería dentro de las cepas cuando estas contenían agua, ya que esto dificultaría la alineación y el correcto acomodo en el fondo de la cepa.

Durante la instalación, la tubería deberá ser depositada suavemente en el fondo de la excavación, cerciorándose que no existan elementos que puedan dañarla. Cuando se utilice tubería de p.v.c. con campana y arillo inglés, es necesario utilizar toda la longitud de ensamble de la tubería, el exceso de lubricante en la tubería puede causar una unión deficiente por lo que es necesario conocer las recomendaciones de uso del fabricante.

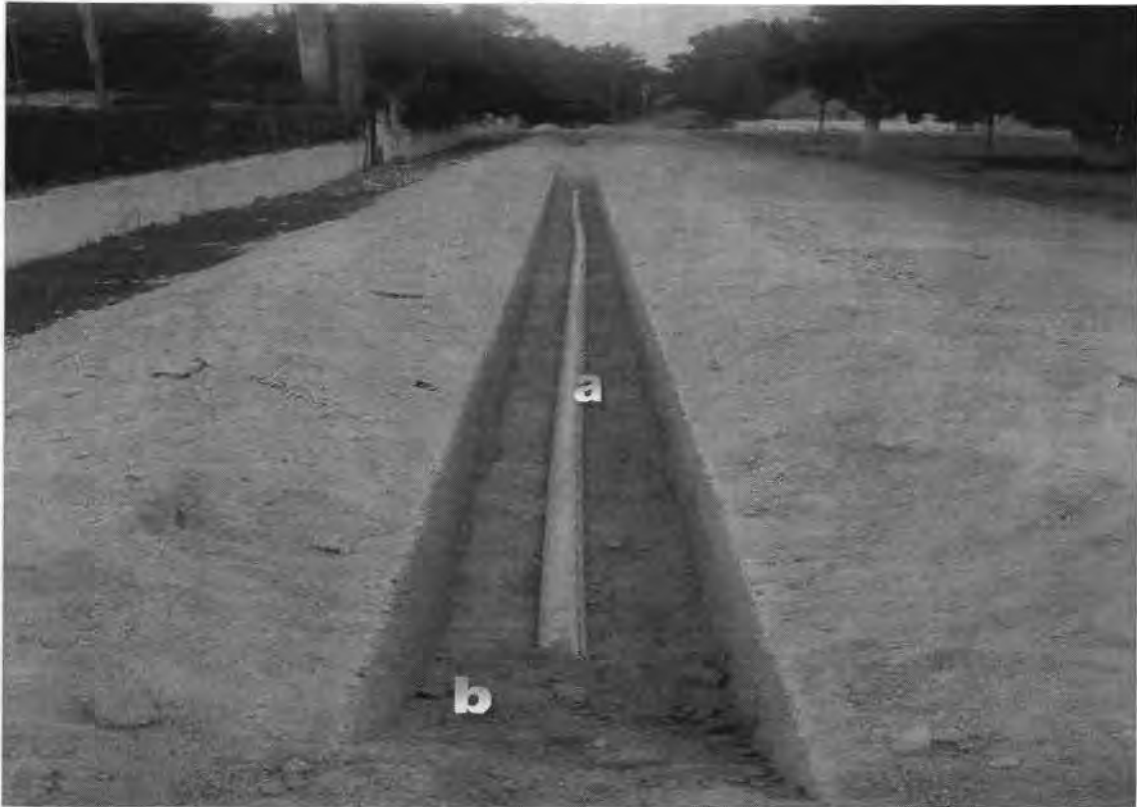


Figura 8. Colocación de tubería: **a)** Tendido de tubería de pvc 4", **b)** Relleno parcial de zanjas.

Las conexiones de PVC son accesorios fundamentales para la construcción de un sistema hidráulico. Estas se fabrican con campana anger y cementar. El sistema anger es un sistema de unión permanente, muy confiable y de uso inmediato.

El sistema anger o con campana permite un rango de flexibilidad y movimiento ligeros del sustrato en el que se aloja, tal como lo son asentamientos o temblores (ver figura 9)

La unión espiga-campana y anillo elastomérico que forman el acoplamiento anger forma una cámara de dilatación que hace posible dicha flexibilidad.

Inclusive los tubos acoplados pueden describir cierta curvatura debido a un ángulo de desalineamiento entre ellos.

Para la fabricación de piezas especiales se utiliza un sistema de unión cementar, se caracteriza por ser una unión hecha con un medio químico que funde al tubo con un accesorio o a otro tubo. La unión se hace entre un extremo liso del tubo con una campana en el extremo de otro tubo.

A la unión se le suministra una porción de cemento o solvente que los une y sella, garantizando la hermeticidad y la sujeción.

Una desventaja es que deben esperarse al menos unas 6 hrs para el secado del pegamento, para suministrar presión, aunque el ideal es esperar 24 hrs, para garantizar que la unión se ha efectuado correctamente.

Las conexiones serie inglesa o IPS (Internal Pressure System) están basadas en dimensiones en sistema inglés (pulgadas). Es el sistema más usado en las redes de agua potable por su compatibilidad con los accesorios de fierro fundido y galvanizado.

Esta serie proporciona dimensiones de tubería y conexiones desde 1/2" hasta 10" en la república mexicana. Las conexiones de 1/2", 3/4", 1", 1 1/4" solo se suministran en sistema cementar. Desde 1 1/2" hasta 8" se fabrican con unión anger y cementar. Para 10" el tubo se fabrica con campana anger solo bajo pedido especial y las conexiones únicamente se fabrican en sistema cementar.

Las tuberías y conexiones en sistema inglés se suministran en los siguientes diámetros:

Cementar: 1/2", 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3", 4", 6", 8", 10"

Anger: 1", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3", 4", 6", 8", 10" (solo tubería)

Por su parte la serie métrica es la serie obligatoria por las normas mexicanas establecidos por el sistema nacional de medidas; el cual es el sistema métrico.

Pero aún no es muy común su uso por la carencia de fabricantes de válvulas y accesorios metálicos para este sistema. El sistema métrico se puede usar en sistemas de agua potable con su gama de accesorios fabricados a partir de tubo y con extremidades que se acoplan a válvulas y accesorios de serie inglesa más comunes y económicos en el mercado nacional.

En este sistema se manejan las siguientes dimensiones de diámetro:

Anger: 50, 63, 75, 80, 100, 110, 160, 200, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 630, 800 mm.

Este es el sistema de las grandes conducciones de agua potable, ya que se llega hasta 800 mm (30") de diámetro.

Es el sistema más usado para riego, sistemas pluviales, alcantarillado, y sanitario. Es muy poco usado en agua potable.

El sistema métrico tiene una ventaja económica por ser de dimensiones ligeramente menores a las de sistema inglés equivalente, esta equivalencia se maneja comercialmente y se da en los diámetros más comunes de conducción de agua potable, ejemplo: 100mm equivale a 4". Los pesos son menores y se pueden obtener ahorros de entre 15% al 20% del costo por metro lineal en la conducción del mismo volumen de agua pero con una velocidad mayor, elemento que debe tomarse en cuenta al proyectar.



Figura 9. Piezas especiales en sistema anger: a) Reducciones de diferentes diámetros, b) Cruz de 4", c) Te de 3".

1.6.1. El RD y la Clase

El RD es la relación entre espesor y diámetro de la tubería, es decir son las veces que el espesor cabe dentro del diámetro del tubo. Esta clasificación es válida para la serie inglesa (IPS).

La clase se refiere a la presión de trabajo para la que se ha diseñado la tubería y aunque tiene una relación con el espesor, en este caso solo se determina por un valor de presión. Esta clasificación es la usada para clasificar a los diferentes tipos de tubos dentro de la serie métrica.

Tabla 1 RD y clases disponibles en el mercado.

Los RD's de serie inglesa disponibles son:				Las clases de serie métrica son:			
RD	13.5	21.7	kgf/cm ²	CLASE	3.5	3.5	kgf/cm ²
RD	21	13.7	kgf/cm ²	CLASE	5	5	kgf/cm ²
RD	26	11	kgf/cm ²	CLASE	7	7	kgf/cm ²
RD	32.5	9	kgf/cm ²	CLASE	10	10	kgf/cm ²

1.6.2. Reparaciones en tubería existente sistema anger.

Durante la realización de los trabajos de excavación o de acoplamiento de tubería en algunas ocasiones se alcanzo a dañar la tubería de la red existente por lo que se realizaron reparaciones con coples cortos y largos, reposición o cambio de piezas especiales (codos, reducciones etc.); a continuación se presenta de manera grafica un desarrollo de reparación con coples.

Los coples de reparación, cuando son usados para arreglar una ruptura en la tubería, deben ser cortos, ya que facilitan la reposición del tramo de tubo averiado, tal y como lo muestra la siguiente figura:

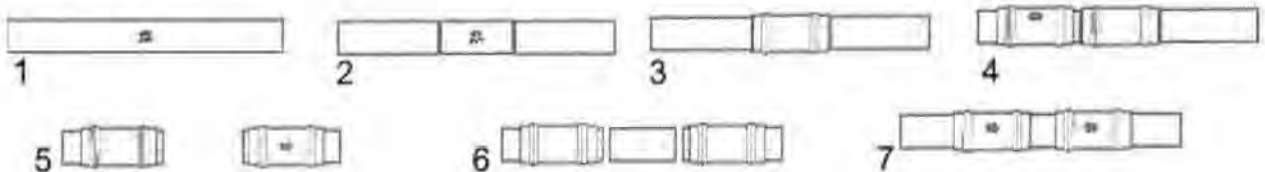


Figura 10. Esquema de reparación de tuberías mediante coples cortos

1. Se localiza la fuga.
2. Se secciona la tubería eliminando el tramo dañado.

3. Se inserta un cople corto en uno de los extremos del tubo seccionando.
4. Se repite el paso tres en el otro extremo.
5. Se separan los coples recorriéndolos hacia ambos lados de la tubería seccionada.
6. Se coloca un tramo de tubo lo más exacto posible al tamaño del espacio entre los coples.
7. Se deslizan los coples cortos sobre el tubo

Cuando hay espacio para maniobrar y flexionar la tubería, además de que la ruptura no sea muy grande, se pueden usar coples largos como indica la siguiente figura:

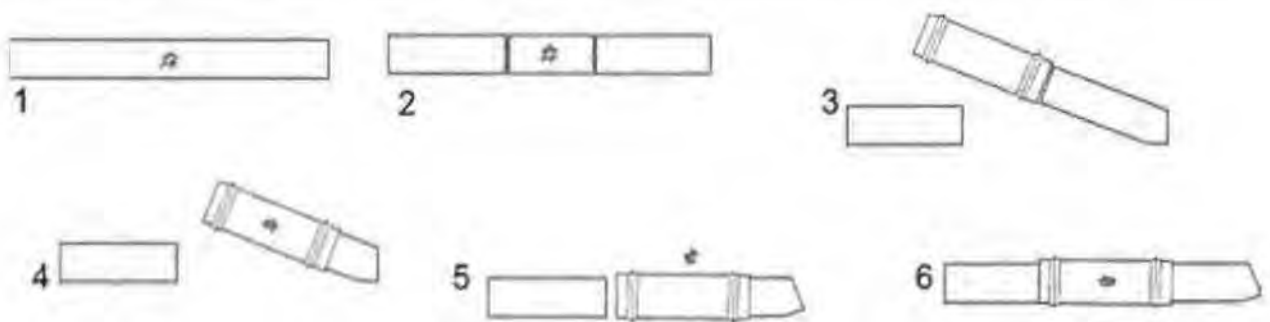


Figura 11. Esquema de reparación de tubería mediante cople largo.

1. Se localiza la fuga.
2. Se secciona la tubería eliminando el daño en un tramo no mayor al cople largo.
3. Se coloca el cople largo en un extremo del tubo.(es necesario desalinear los tubos)
4. Se desliza el cople largo para poder alinear nuevamente la tubería.
5. Se recorre el cople en dirección del otro extremo de la tubería
6. Se coloca el cople largo de manera centrada entre los extremos de la tuberíaEl uso de ambos es indistinto aunque es más recomendable el uso de dos coples cortos y una porción de tubo para corregir el desperfecto.



Figura 12. Reparación de tubería existente: a) Tubo de 3" seccionado, b) Cople corto de reparación, c) Tubería de reposición, d) Herramienta auxiliar de madera.

Las piezas o dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole utilizadas en el movimiento y/o ensamble que entre en contacto con la tubería deberá ser preferentemente de madera, hule, nylon o plástico para evitar dañar la tubería.

Al proceder a la instalación es necesario evitar la entrada de agua, tierra o cualquier otra sustancia que ensucie las paredes de la tubería.

El alineamiento de la tubería durante su colocación se puede apreciar mediante el tendido de hilos.

Cuando se interrumpen labores de colocación de tubería de un día para otro es necesaria la colocación de tapones en los extremos sin terminar, para evitar el paso de insectos, entrada de agua o agentes externos que contaminen el interior de la tubería.



Figura 13. Colocación de tapón en tubería sin presión: a) Tapón tipo campana y anillo de hule.

Una vez terminado el tendido y colocación de la tubería es necesario fijar esta con atraques (los cuales son los elementos colocados en sitios para garantizar que las tuberías de agua potable o de agua tratada no vayan a tener desplazamientos durante su operación. Se ubican en los cambios de dirección o uniones de una tubería con otras) en los lugares, formas, y tamaños que el proyecto y la supervisión indiquen. Los atraques utilizados fueron de concreto cuya función es mantener la tubería en el lugar en que se depositó, ya que sin estos la presión del agua desliza las piezas especiales y uniones de anillo de goma.

1.6.3. Prueba hidrostática

La prueba de hermeticidad de la tubería instalada corrió a cargo de la CAPA, la cual fue realizada en tramos de 110 m en promedio, consistiendo está en una carga de presión de 4kg/cm^2 , suministrada con una bomba manual y monitoreada con un manómetro analógico cada 15 minutos las primeras 2 horas con una duración total de 4 horas.

1.7. Bacheo y reposición de superficie de rodamiento.

Después de concluidos los trabajos de relleno se procedió a la reposición de la superficie de rodamiento dañada durante los trabajos de construcción de la red. El procedimiento seguido es el que a continuación se describe.

1. Cerrar el tráfico vehicular.
2. Delimitar el área de trabajo.
3. Cortar el pavimento existente de forma rectangular, proceso también conocido como cajeo.
4. Barrido de la superficie y retiro de falsas adherencias.
5. Aplicación de riego de liga a base de emulsión asfáltica como adherente.
6. Vaciado de material asfáltico dentro de las cajas
7. Extendido y compactación del material.
8. Retiro de material sobrante y barrido del área reparada.

1.8. Tomas domiciliarias

Descripción:

La toma domiciliaria es la instalación que se deriva de la tubería de la red de distribución de agua y termina dentro del predio del usuario, constituida por dos elementos básicos: El ramal y el Cuadro. A continuación se describen los procedimientos constructivos en la instalación y reparación de toma domiciliaria.

Materiales y Componentes:

La toma domiciliaria está conformada por los siguientes accesorios:

Ramal

- Abrazadera de derivación con rosca de PVC tipo omega de presión.
- conector de presión con rosca, que permite unir la abrazadera con la tubería de ramal, roscándose en esta. (Válvula de Inserción para instalaciones en línea viva o Adaptador Macho para instalaciones en línea sin presión).
- Tubería de Ramal
- Válvula de Banqueta que permite el corte del flujo o cierre de la toma para realizar reparaciones o limitar el servicio.
- Codo hembra o adaptador hembra tiene como función unir la tubería del ramal con el cuadro de la toma.

La construcción de la toma puede realizarse en alguna de las siguientes condiciones:

- Durante el tendido de la red.

- Posterior a la instalación de la red, esté o no en operación.
- Cuando la construcción de la toma fue posterior a la instalación y puesta en operación de la red, se localizo la ubicación de la tubería y se trazo la excavación para el tubo ramal de toma domiciliaria siempre que se pudo de manera perpendicular a la tubería de distribución.

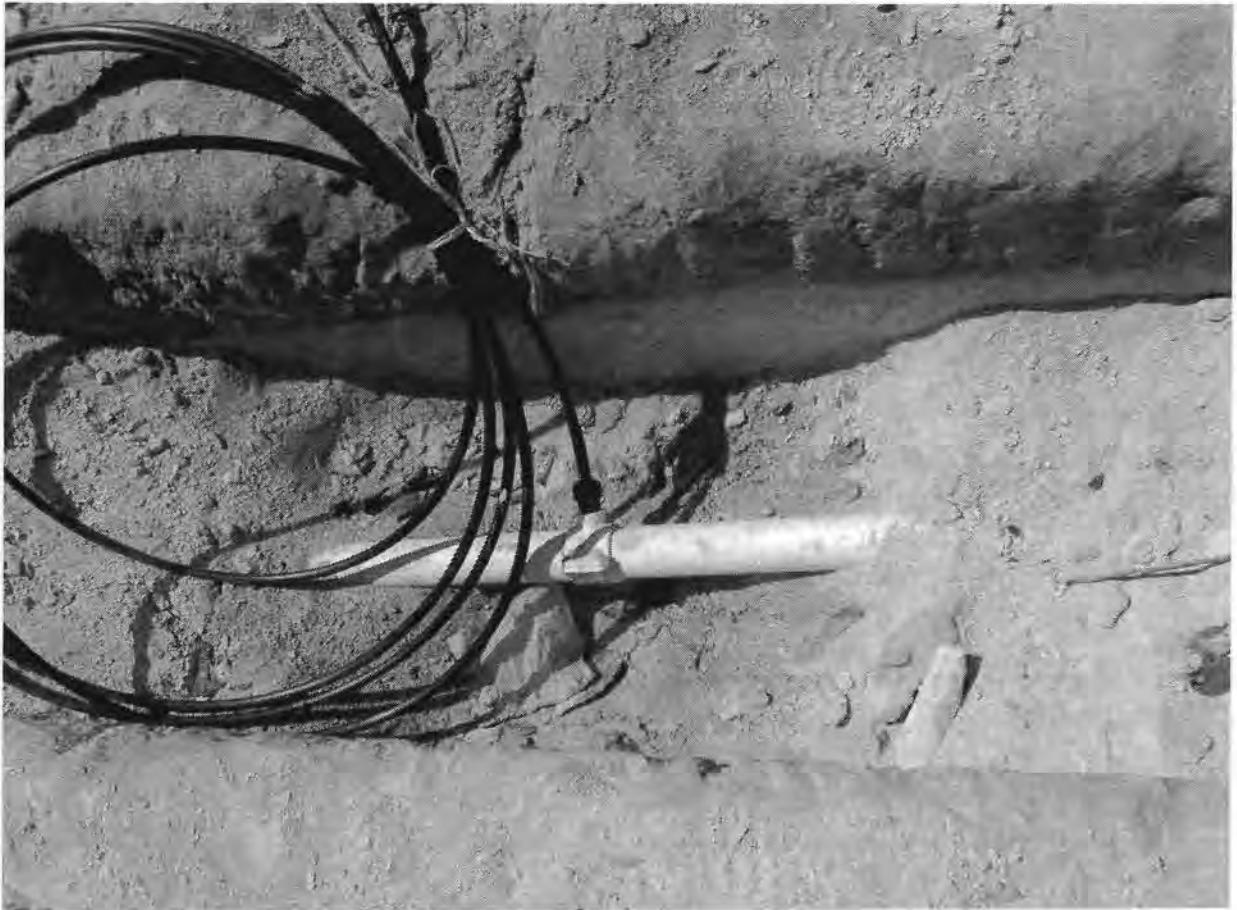


Figura 14. Derivación de toma domiciliaria: **a)** Abrazadera de omega a presión marca durman, **b)** Conector de presión macho para toma domiciliaria, **c)** Poliducto tipo ramal para toma domiciliaria.

1.8.1. Trazo

Se trazó con un hilo o cuerda tendida y tensada en el tramo en que se que se requirió la excavación, marcando con cal una línea, con herramienta de mano se excavaron 15 cm a cada lado de esta, también el trazo se puede hacer picando el terreno con un pico, a lo largo de la cuerda tendida.

1.8.2. Ruptura de Pavimento

El tendido de la tubería para latina domiciliaria se inicia desde la tubería de distribución y se aleja de esta de manera perpendicular por lo que en ocasiones se corta pavimento que no se afecto en los trabajos anteriores, durante los trabajos el material de la ruptura del pavimento se colocó en un solo lado de la zanja, utilizando el lado más amplio para acumular el producto de la excavación, con el objeto de no mezclar materiales para su posible reutilización. Se recomienda que se utilice disco cortador en pavimentos de asfalto y de concreto con la finalidad de tener una superficie de bacheo menor y mejor definido.

1.8.3. Excavación

La excavación se realiza aflojando el material manualmente o con equipo mecánico (retroexcavadora, o maquina zanjadora). La zanja debe permitir la instalación de la tubería y tener una profundidad adecuada para protegerla de cargas vivas o impacto en la superficie, así como efectos del medioambiente.

Tabla 3. Dimensiones de una zanja para toma domiciliaria

Ancho Mínimo	Ancho Máximo	Profundidad Mínima	Profundidad máxima
40cm	50cm	50cm	90cm

La excavación de la zanja para la instalación de la tubería incluye: afloje y extracción del material; limpieza y conformación del fondo, así como la conservación de la misma hasta la instalación final de la toma.

Clasificación del material excavado

El material excavado se clasifica dependiendo su dureza, se entiende por "Material Común": Tierra, grava y arcilla, o bien, todos aquellos materiales que puedan ser aflojados manualmente con el uso del zapapico, así como todas las fracciones de roca y piedras sueltas.

1.8.4. Plantilla

En el fondo de la zanja se coloca una plantilla de arena o material seleccionado con espesor mínimo recomendable de 5 cm, con una superficie nivelada, alineada y debidamente compactada. El apisonado puede hacerse con pisón metálico o de madera.

1.8.5. Instalación Toma Domiciliaria

Abrazadera

La abrazadera debe ser instalada de tal manera que la derivación tenga una inclinación hacia arriba de 45 grados con respecto a la horizontal. Se recomienda el uso de abrazadera de PVC Durman. Antes de colocar la abrazadera en la tubería, esta última debe limpiarse perfectamente, para proporcionarle un asiento firme y limpio. Comprobándose que la abrazadera asiente perfectamente sobre la tubería, libre de bordos, filos y otros desperfectos que puedan dañarla. Es importante cerciorarse que los componentes de la toma domiciliaria sean compatibles en su operación ya que en algunas ocasiones las roscas pueden variar provocando fugas.

Se recomienda apretar los tornillos de la abrazadera, colocándola hacia arriba a 45 grados de la horizontal. La perforación de la línea de distribución debe realizarse cuando la abrazadera este totalmente instalada y se pueda ubicar exactamente el lugar en donde se realizara la instalación.



Figura 15. Adaptador macho philmac

Perforación de la línea de distribución

En Línea Viva: Si la línea de distribución lleva agua a presión (Línea viva) es recomendable el uso de una válvula de inserción plástica Philmac para evitar el desperdicio de agua una vez perforada la tubería de distribución. Para un mejor sellado, es indispensable el uso de cinta de teflón en el extremo roscado de la válvula de inserción y en la abrazadera de derivación el ajuste se debe hacer primero con la mano hasta donde sea posible y luego con una llave, dar como máximo una vuelta para evitar dañar las roscas de los elementos de pvc para la perforación se retiran la tuerca, abrazadera y sello de la válvula de inserción para evitar cualquier contacto de la broca sobre los componentes de la válvula. Una vez retirados todos los componentes del extremo a compresión de la válvula se introduce una broca de 3/8" en el interior de la válvula hasta topar con la pared exterior de la

tubería de distribución, es necesario retirar las rebabas ya que es posible que ocasionen problemas de goteo o fugas menores dentro de la línea de distribución o en el tubo ramal.

En línea no presurizada: para el caso de línea muerta se puede utilizar un adaptador macho Philmac. (ver figura 15)

Tubería ramal toma domiciliaria

Una vez colocada la abrazadera y la conexión a compresión procedemos a insertar la tubería de la conexión de toma domiciliaria.

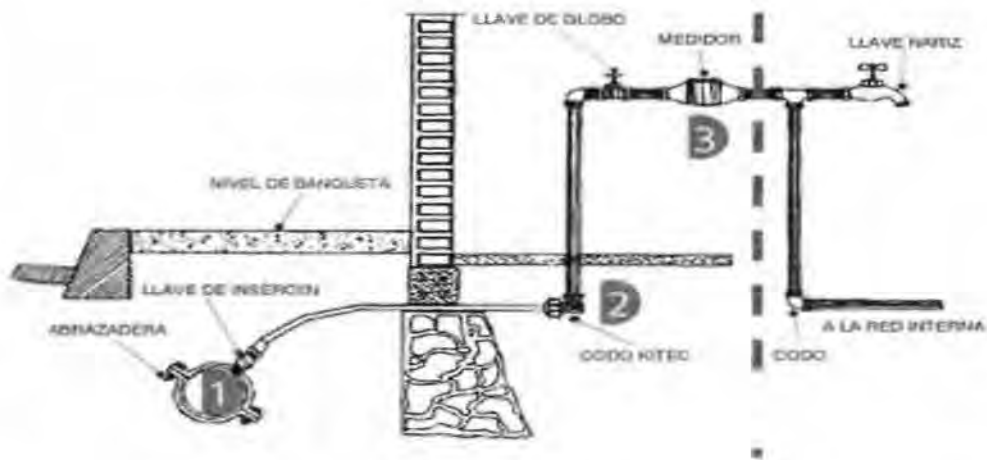


Figura 6. Esquema de toma domiciliaria: 1. Tubería de distribución, abrazadera de presión, conector macho y tubo ramal. 2. Codo hembra y tubería de cuadro de medición (FoGa, Cu, P.V.C. etc.) 3. Medidor.

1.8.6. Relleno de la Zanja

Se puede utilizar como material de relleno el obtenido en la excavación, libre de piedras, raíces o rocas, si este no es arcilloso de alta plasticidad, o con materia orgánica. El relleno se realizara en capas, de 15 cm de espesor hasta el nivel del terreno; cada capa se apisonara (se recomienda que el material de relleno este húmedo para lograr su adecuada compactación). Si la excavación es en una calle pavimentada, el relleno debe ser apisonado hasta el nivel que permita recibir la carpeta asfáltica o el trabajo de bacheo correspondiente; para zonas sin pavimentación, se apisona hasta 15 cm encima del lomo de la tubería y se concluye con relleno a volteo dejando un pequeño lomo de tierra sobre el nivel del terreno. El relleno de la zanja y apisonado, debe seguir a la instalación tan pronto como sea posible, para disminuir el riesgo de algún accidente.

Capacitación y condiciones laborales con personal del pueblo

La utilización de mano de obra local para la realización de los trabajos permitió a la empresa ahorrar dinero en el traslado, viáticos, hospedaje, etc. Pero fue necesario concientizar al personal en el uso de ropa y calzado seguro y apropiado para la realización de sus actividades, el horario de trabajo fue también tema de discusión ya que por costumbre en la localidad las labores se realizan antes del amanecer hasta aproximadamente las 11 de la mañana, y el horario establecido por la empresa fue de 7 de la mañana a la 5 de la tarde con un descanso de 1 a 2 de la tarde para la comida.

2. Uso de bitácora y lectura de planos.

La Bitácora de Obra es apenas uno de tantos elementos que forman parte de los sistemas de control del desarrollo de las obras (también son usados en la programación de obra, diagramas de barras y estados financieros que dan una idea del avance o atraso de una obra). Sin embargo, se puede considerar que se trata del elemento más importante para la buena marcha de los trabajos, por su carácter legal que para efectos técnicos, tiene la misma legalidad que el contrato.

Cuando se encuentra una libreta de bitácora elaborada con propiedad (ver apartado 2.1), tenemos seguridad de que refleja una obra limpia, ordenada y ejecutada conforme a un buen ejercicio del oficio de la construcción. Se entiende, por lo tanto, que en caso contrario, el trabajo se ha desarrollado en forma inconsistente, irregular y sin apego a lo previsto.

2.1. Teoría Sobre el uso de la bitácora de obra:

Se ha señalado que la bitácora forma parte del contrato de obra; por consiguiente, al término de los trabajos de construcción, el contenido de la bitácora complementará los términos y condiciones establecidas tanto en el texto del contrato, como en los anexos técnicos que son así mismo parte integrante del contrato y, por tal razón, deben estar firmados por las mismas personas autorizadas legalmente para firmar el instrumento de compromiso denominado "contrato". En esta forma se considera que se ha establecido la importancia y trascendencia, así como las posibles consecuencias, de cada intervención en la bitácora. Cabe mencionar que las circunstancias son idénticas para cada una de las partes que intervienen en el manejo de la bitácora. En lo que se refiere a la supervisión, se ha dicho y se reitera que la bitácora es el instrumento por excelencia para ejercer el control de la obra a nuestro cargo. Esta gran virtud lleva implícita también una gran responsabilidad, sobre la cual el supervisor debe tener plena conciencia. Cada uno de los asientos en la bitácora es importante. Es posible que muchas de las notas no representan consecuencias posteriores, pero nunca podremos saber en ese momento cuales de

ellas van a convertirse en significativas. Por lo tanto, debemos cuidar la elaboración y el contenido de todos los asientos sin excepción.

Teóricamente, la bitácora de obra es un medio oficial y legal de comunicación entre las partes que firman el contrato. Está vigente durante el desarrollo de la obra y su último objetivo es el de oficializar todos los elementos que integrarán el finiquito del contrato, un instrumento que, a su vez, trata de la relación de costos reales autorizados que determinan el valor final de la obra misma. Es fundamental comprender esta teoría, ya que de ahí partirá la posibilidad de un manejo adecuado y profesional de todo el proceso constructivo, con todas las ventajas y conveniencias que presenta para el ejecutor, el contratante y para la calidad del producto terminado.

Dada la seriedad que debe tener la bitácora, es importante reiterar que su uso debe limitarse a asuntos importantes relacionados con la obra. Desgraciadamente ocurre con demasiada frecuencia que se le utilice como una especie de "buzón de quejas" anotando en ella asuntos no sólo intrascendentes, sino de carácter personal. En casos así se puede llegar a la necesidad de comunicar la anomalía a los directivos de la empresa contratada o contratante para que la corrija.

2.2. Formatos de la bitácora de obra:

Los podemos clasificar en tres tipos:

En el primer tipo encontramos el formato diseñado e impreso conforme a las necesidades de una Institución, una dependencia o una empresa que contratan obra regularmente. Estas libretas, por lo general, ya tienen el número de copias que son necesarias de acuerdo a las necesidades particulares, e inclusive está indicado el destino de cada una de dichas copias, por ejemplo: "Departamento de construcción", "Delegación regional", "Jefatura de zonas", etc.

El segundo tipo son los formatos que se encuentran a la venta en papelerías especializadas.

El tercer tipo serían los formatos improvisados.

En cualquiera de los tres casos se deben cumplir las condiciones descritas a continuación:

- 1.- Las hojas originales deben estar foliadas.
- 2.- Se debe contar con un original y al menos dos copias, una para el contratista y otra para el contratante.
- 3.- Las hojas copia deben ser desprendibles, no así la original.

- 4.- En las primeras hojas debe haber espacio para anotar los datos indicativos del contrato del que forma parte la bitácora. El mínimo de datos requeridos son: nombre de los contratantes, fecha del contrato, alcances, monto y plazo de ejecución.
- 5.- En el margen izquierdo deberá existir una columna para anotar el número de la nota y la fecha. Estas son condiciones imprescindibles para una bitácora. Las que continúan son meramente recomendaciones:
- 6.- Sobre el margen derecho conviene destinar un espacio para dibujar un croquis explicativo, cuando así lo requiera la nota.
- 7.- En la parte superior de cada hoja es recomendable que hayan dos renglones para anotar el nombre del frente de obra y el número de contrato, sobre todo si se trata de una dependencia en la que se manejan muchas obras.
- 8.- Si ello fuera posible, sería muy conveniente que si se trata de bitácoras mandadas a hacer ex profeso, se hagan con el papel especial que no requiere de papel carbón (como el utilizado en las fichas de depósito de los bancos). Comprendemos que debe de tratarse de un material costoso, pero el personal administrativo debe comprender a su vez la dificultad que representa el manejar papel carbón en una obra.
- 9.- El tamaño de las libretas de bitácora constituye un problema. En ocasiones son insuficientes y en otras quedan muchas hojas sobrantes. En el primer caso será necesario abrir una u otras libretas e indicar en cada una de las hojas, justo antes del número, la leyenda correspondiente: "Libreta 2a.", "Libreta 3a.", etc. Aquellos que manejen obras de tamaño similar repetidamente, deberán ordenar su fabricación de acuerdo a la necesidad que les indique su experiencia, de manera que siempre se use una sola libreta.
- 10.- Las pastas deben ser duras y resistentes al mal trato, y de preferencia de algún material capaz de resistir a la humedad.
- 11.- En caso de trabajarse en un frente de obra en donde existen muchos contratistas, y por consiguiente se manejan muchas libretas de bitácora, se recomienda que en los lomos y en las pastas frontales se prevea espacio para pegarles etiquetas de colores, sobre las que se escribirán los datos indicativos en letras del mayor tamaño posible. Esto ahorrará tiempo para identificarlas pues las fracciones de minuto perdidas diariamente pueden significar horas al final de la obra. Estos detalles son importantes si deseamos ser eficientes.

Los siguientes puntos se refieren a prohibiciones respecto a las libretas de bitácora.

Como supervisores profesionales no debemos permitir que se ponga en entredicho nuestra principal herramienta de control. En este sentido deberemos ser muy estrictos.

12.- El foliado de las hojas debe revisarse antes de empezar a utilizarlas, ya que puede haber errores de imprenta, en cuyo caso es conveniente desechar la libreta. Si fuese necesario foliarla a mano, se procederá a utilizar esto por triplicado y con tinta indeleble, cuidando de no omitir ningún número.

13.- En el caso de que se utilice una libreta de bitácora improvisada, es conveniente, para proteger los asientos, que en la parte superior, junto al número de folio, firmen cada hoja aunque sea con antefirma cada una de las partes (residente y supervisor).

14.- Si no hay libreta de bitácora no puede iniciarse la obra. En caso de no haberse recibido oportunamente por cualquier razón, será válido iniciar con una libreta improvisada que reúna las condiciones mencionadas y después, cuando se reciba la libreta oficial, hacer el traspaso de una a la otra, poniendo especial cuidado en asentar una nota final en la bitácora improvisada, mediante la cual se realiza el traspaso, e inutilizar el resto de las hojas.

Para concluir este tema se hará mención que en infinidad de obras en toda la República, con más frecuencia de la deseable se usan libretas de bitácora que no cumplen con los mínimos requisitos; reflexionando al respecto llegamos a la conclusión de que en muchas ocasiones la bitácora no recibe la debida importancia, empezando por un manifiesto descuido en lo más elemental, como es el formato mismo. Por lo que se considera fundamental recalcar su importancia y despertar conciencia al respecto, sobre todo por las consecuencias que traería el no aprovechar las virtudes de este instrumento de trabajo.

2.3. Reglas para el uso correcto de la bitácora de obra:

Conoceremos una lista de reglas indispensables para el uso adecuado de la Bitácora de Obra. La intención es facilitar a los supervisores el uso correcto y el pleno aprovechamiento de la misma. Ya que la bitácora es manejada por los representantes de las dos partes que firman un contrato, hay reglas que conciernen a ambas, la cuales permiten establecer el equilibrio que priva en la relación bipartita desde el contrato mismo.

2.3.1. Reglas Generales

Saber qué cantidad: 1o.- APERTURA Y CIERRE.- Es imprescindible que las bitácoras sean abiertas y cerradas con una nota especial al caso. Nos limitaremos a señalar esta regla como básica; los detalles de cómo hacerlo los describiremos a continuación:

La apertura de la bitácora se realiza por un primer asiento en el cual se menciona el principio de la relación entre las partes (esto no significa que no coincida con el inicio de la obra, ya que regularmente la apertura se efectúa días antes del arranque de los trabajos y en no pocos casos, en forma incorrecta pero frecuente, la obra se inicia antes de que se designen los supervisores). En otras palabras, la apertura de la bitácora indica el inicio de la relación entre los representantes del contratante y el personal de campo de la empresa constructora. De esta manera queda definida la "Apertura". En lo que respecta al contenido de este primer asiento, diremos que en él deben relacionarse los siguientes datos:

Primeramente los datos de las partes: nombres de las empresas, direcciones y teléfonos. Después, los datos indicativos del contrato y su alcance, en la forma descriptiva más precisa posible. A continuación una descripción detallada del terreno o lugar en donde se llevarán a cabo los trabajos, incluyendo todas las características principales y las particulares que se observen y que se considere que pueden afectar de alguna manera la ejecución de los trabajos a realizarse. Esta parte de la nota de apertura es muy poco acostumbrada, pero la consideramos fundamental, sobre todo porque protege la primera intervención de la supervisión en la obra. En caso de que la supervisión se designe cuando la obra ya ha sido iniciada, en este lugar se debe anotar un corte completo de los trabajos ya realizados, haciendo las observaciones pertinentes sobre irregularidades observadas durante la primera revisión, quedando así deslindada nuestra responsabilidad a partir de ese momento. La siguiente parte de la nota de apertura debe ser la declaración de inicio de bitácora. Por último se hará el registro de las firmas autorizadas, el cual debe comprender un mínimo de dos por cada una de las partes.

Como ya se ha mencionado, las más convenientes son por la supervisión, el supervisor responsable y su coordinador o jefe de supervisión, y por el contratista, el residente a cargo del contrato y el superintendente o gerente técnico o de construcción.

CIERRE DE LA BITACORA:

Cuando se ha terminado la obra, incluyendo las actividades correspondientes a la entrega de la misma, y cuando ya no queda ningún pendiente, o sea que todas las notas sin excepción han sido cerradas, se procede a efectuar el asiento final o cierre de la bitácora.

Esta última nota debe expresar que por medio de ella se da por finiquitada la relación técnica de campo, habiéndose cumplido en todo lo que en ella se consignó. Después se procede a firmar y a anular todas las hojas sobrantes, inutilizándolas sin arrancarlas de la libreta y ésta, por conducto de la supervisión, se anexa al finiquito

de la obra, para ser entregada al contratante, quien la guardará en su archivo para cualquier aclaración posterior. Con esto damos por terminada la obra en lo que actividades de campo se refiere.

2o.- **SERIADO DE NOTAS.**- Todas las notas deben seriarse consecutivamente respetando el orden sin excepción. Esta regla tiene por objeto su identificación inequívoca al momento que se requiera. No debe existir nota sin número.

3o.- **FECHADO.**- Todas las notas de bitácora deben estar fechadas en el día en que se efectúa el asiento.

4o.- **ESCRITURA.**- Los asientos deben efectuarse con tinta indeleble, nunca a máquina o con tinta que pueda borrarse, mucho menos con lápiz. Es importante además tener cuidado en escribir con letra de molde que sea fácilmente legible y sin abreviaturas. Cualquier persona debe ser capaz de leer todo lo escrito.

5o.- **ERRORES.**- Cuando se comete un error de redacción, de intención o de ortografía, la nota debe anularse acompañada de una leyenda que diga "Esta nota se anula por tener error". De inmediato se abre la siguiente nota repitiendo lo asentado, esta vez sin errores.

En lo posible se debe evitar el tener que proceder como se indica, pero llegado el caso es imprescindible hacerlo.

6o.- **TACHADURAS O ENMENDADURAS.**- En la Bitácora se aplican las mismas reglas que para la expedición de un cheque bancario. Una nota con tachaduras o enmendaduras automáticamente es legalmente nula, con todas las consecuencias que puede acarrear el hecho. No hay que correr riesgos. Si por alguna razón se precisa tachar algo se debe proceder de acuerdo a lo indicado en el punto No. 5 de esta relación.

7o.- **SOBREPOSICIONES O ADICIONES.**- No está permitido sobreponer ni añadir nada a las notas de bitácora, ni entre renglones, ni en los márgenes, ni en ningún otro sitio.

Si hubiere la necesidad de agregar algo, se abre otra nota haciendo referencia a la de origen.

8o.- **FIRMAS.**- Se harán cuatro consideraciones respecto a quienes deben firmar en la bitácora. Primera: es necesario legalmente que las primeras firmas sean las de las personas que firman el contrato. Esta importante condición se requiere para vincular el contrato con la bitácora. Se habrá observado que es costumbre firmar los anexos técnicos por las mismas personas legal y notarialmente autorizadas para firmar el contrato, con objeto de que dichos anexos formen parte integral del multicitado

contrato. Por idéntica razón, la legalidad de la bitácora debe fincarse en el reconocimiento oficial de quienes están jurídicamente facultados para hacerlo. Al lado de sus firmas indicarán a quién transmite la autoridad para continuar con el manejo de la bitácora de obra. Esta indiscutible condición por desgracia es muy poco atendida, y consideramos que ha llegado el momento de exigir su observancia por principio de orden.

La segunda consideración se refiere a aquellos que son responsables superiores de la obra. Por una parte nos referimos al Coordinador o Jefe de supervisión, por la otra al Superintendente o Gerente de construcción, que son quienes firman la bitácora para abrirla, cerrarla, para autorizar a los supervisores y residentes responsables de cada contrato y para desautorizarlos cuando dejen de prestar sus servicios nombrando a los substitutos asignados. Se recomienda que su participación en la bitácora se restrinja exclusivamente a estas funciones, con el objeto de evitar contradicciones. Si desean asentar algo, basta con que se lo ordenen a sus subordinados autorizados por ellos mismos. Únicamente falta mencionar que son ellos el coordinador y el superintendente quienes están autorizados por los firmantes del contrato a representar los intereses del contratante y el contratista respectivamente.

La tercera consideración, y la más importante, se refiere al supervisor y al residente responsable del contrato en cuestión. Son ellos quienes usarán cotidianamente la bitácora de obra y quienes se valdrán de ésta para controlar la obra en todos sentidos.

Serán los encargados directos de su correcto uso y todos sus superiores deben procurar de abstenerse de intervenir directamente en la libreta, pues si lo hacen atentan contra del orden establecido y desautorizaran lo que ellos mismos autorizaron. Reiteramos que el Supervisor y el Residente son los únicos que deben manejar la bitácora, teniendo la libertad y la consiguiente responsabilidad.

La cuarta y última consideración respecto a las firmas es para la intervención de la Auditoría Técnica de cualquiera de las partes que llegase a visitar la obra y que tendrá facultad para intervenir en la bitácora. Esta facultad queda restringida a dar fe de su visita en determinada fecha, y nada más.

Sólo resta hacer la observación de que cuando existen varios supervisores y/o residentes en una obra a cargo de un mismo contrato, no es recomendable que todos firmen, ya que se presta a confusiones, repeticiones y contradicciones. Llegado este caso, recomendamos que se nombre un responsable de cada parte, y únicamente éste asiente notas en la bitácora.

9o.- INUTILIZACION DE ESPACIOS SOBRANTES.- Al completarse el llenado de cada una de las hojas de la bitácora, es indispensable cancelar todos los espacios sobrantes. Esto se logra cruzándolos con rayas diagonales para inutilizarlos.

10.- RETIRO DE COPIAS.- Inmediatamente que se ha llenado cada una de las hojas de la bitácora, es menester retirar las copias y remitirlas a las oficinas centrales -las de la empresa responsable de la supervisión y las del contratista-. Esta práctica evita que por un extravío por descuido o intencional de la libreta de la bitácora, se pierda el control de la obra. Por esto mismo se revela que es necesario que las copias sean legibles y por tanto el supervisor y el residente deben vigilar que así sea. Hacemos hincapié en esto porque en la práctica es muy frecuente encontrar bitácoras con hojas escritas y de las cuales no se han retirado las copias, y en no pocos casos la libreta se encuentra con todos los originales y copias, a pesar de estar ocupada en su mayor parte.

11.- VALIDACIONES.- Como sabemos, existen diversos medios de comunicación y de transmisión de órdenes y de información. Los más comunes son: los oficios, las minutas de las juntas, los memorándum, las circulares y las comunicaciones telefónicas. Ahora bien, ninguno de estos medios tiene la validez oficial y legal respecto al contrato de obra y, a pesar de su importancia, sólo tienen una validez relativa respecto a la bitácora de obra. Por este motivo es importante validar cualquiera de los medios mencionados, cuando así se requiera, por medio de una nota de bitácora en la cual citamos el medio utilizado y lo convertimos en parte integral de la bitácora. De acuerdo a la importancia del tema y a nuestro propio criterio, procederemos a únicamente mencionar el documento y su tema central, o bien a anexar copia por triplicado al original y copias de la libreta, o en caso extremo transcribir todo el documento en la bitácora. En esta forma quedará manejada apropiadamente toda la información generada en torno a la obra.

Aquí es necesario describir el procedimiento a seguir para validar las órdenes telefónicas de nuestros superiores. El primer paso consiste en poner por escrito las órdenes que se transmiten telefónicamente y, antes de cortar la comunicación, leer lo escrito a nuestro interlocutor para ver si se han comprendido sus órdenes. A continuación se debe transcribir íntegramente la orden recibida y elaborar un memorándum con copia, mencionando la fecha en que se ha recibido esa orden telefónica. El tercer paso es llevar o remitir al ordenante el memorándum, para obtener el acuse de recibo, de preferencia del superior mismo, o al menos por su secretaria o su intermediario en jerarquía, y si la distancia no permite este procedimiento, enviar un telegrama con copia que se hace sellar en la oficina de telégrafos. La última parte del procedimiento será el esperar una respuesta confirmándonos la orden o aclarándonos algo que no hubiésemos comprendido bien. Si no tenemos respuesta, significará que todo está correcto y quedamos así

protegidos para posibles reclamaciones futuras. Este procedimiento nos evitará responsabilidades que no nos corresponden y evitará reclamaciones posteriores. No hay que olvidar que a las palabras se las lleva el viento"... y

12.- NOTAS APREMIANTES.- Cuando sea necesario escribir una nota de particular importancia y que por sus características es preciso dar conocimiento de ella a las autoridades de las oficinas centrales de cualquiera de las partes, se procederá a anular el resto de la hoja correspondiente para retirar de inmediato las copias y poder remitirlas con carácter de urgente.

13.- CANTIDAD DE NOTAS.- Algunos colegas expresan preocupación por la cantidad de notas que es conveniente o recomendable asentar en la bitácora. Algunos piensan que si se hacen muchos asientos es síntoma de que se puso especial empeño en el control de la obra. Otros argumentan que si hay pocas notas significa que la obra se ha realizado en orden y no ha sido necesario utilizar la bitácora. Es indudable que ambos criterios están equivocados. La bitácora de obra no es un espacio para demostrar mucho trabajo, ya que no se paga por hoja llenada, ni tampoco un medidor de problemas. Tal como hemos explicado al principio de este escrito, en la bitácora se asentará todo lo necesario conforme a los principios que le dan razón de existir, por lo tanto su extensión será determinada por factores definidos por las situaciones que, durante el desarrollo de la obra, resulten distintas a las previstas originalmente en los anexos técnicos del contrato.

14.- FRECUENCIA DE LAS NOTAS DE BITACORA.- A las consideraciones mencionadas en el punto anterior, se añadirá que es común encontrar bitácoras que casi no han sido utilizadas. Estamos seguros de que en estos casos sólo se toma la bitácora como un engorroso requerimiento y no se ha descubierto su utilidad para el control efectivo de la obra.

15.- SERIEDAD.- Todos los puntos anteriores hacen comprender la seriedad que se requiere para manejar una bitácora de obra. Por consiguiente recomendamos que, antes de hacer un asiento se medite sobre la necesidad de hacerlo. Si decidimos hacerlo, debemos pensar cuidadosamente lo que queremos decir. Por ningún motivo consideramos apropiado escribir la nota directamente en la bitácora. Es necesario primero hacer un borrador de ella, para asegurarnos que estamos diciendo precisamente lo que queremos dejar asentado.

La libreta de bitácora nunca debe utilizarse para asuntos intrascendentes, insensateces y mucho menos para ventilar agravios o hacer agresiones. La bitácora no es el sitio para desarrollar pleitos personales, y es muy frecuente encontrar asentada en ella agresiones personales y sus respuestas.

16.- COMPROMISO DE USO DE LA BITACORA DE OBRA.- Tanto el residente como el Supervisor están comprometidos a utilizar al bitácora. De ninguna manera deberá permitirse que se evada la responsabilidad de realizar asientos para no comprometerse. Los encargados de hacer que se cumpla este ordenamiento son los coordinadores o jefes de supervisión y los superintendentes o gerentes de construcción, cada quien respecto a sus subordinados. Es conveniente aclarar que si una de las partes observa que la contraparte elude el uso de la bitácora, es prudente no hacer nada y dejar que ese hecho quede evidente por él mismo. Pero si el objetivo primordial es hacer que la obra se ejecute lo mejor posible, será válido intentar por los debidos conductos que esta actitud se modifique por el bien de la obra misma.

17.- REDACCION.- Este es un asunto de capital importancia. Se ha podido observar que una vez que se ha acabado la obra, que a una de las partes se le interroga sobre un asiento que hizo en la bitácora y las respuestas más frecuentemente dadas son de que se intentaba decir otra cosas, que se olvidó hacer una aclaración o de que "hay varias formas de interpretar lo escrito". Estas respuestas y otras en el mismo talante están motivadas por errores de redacción, y todas dan como resultado afectaciones económicas a veces muy costosas para cualquiera de las partes. Cabe reconocer que en la mayoría de los casos es el contratista el que se ve beneficiado con estas situaciones, aunque existen casos en que ocurre lo contrario. Es por lo tanto importante aprender a redactar correctamente, ya sea en forma autodidáctica, para lo cual existen mucho libros, o tomando cursos sobre el tema. No podemos ser profesionales en nuestro trabajo si presentamos deficiencias en este sentido.

18.- ORTOGRAFIA.- Un supervisor profesional que se precise en serlo, está obligado a manejar bien la ortografía. Aunque puede considerarse que este tema es un asunto de segunda importancia, hacemos especial énfasis en él pues significa mucho la para la imagen que proporciona de quien escribe con faltas ortográficas, y se debe recordar que algunos asientos serán leídos por mucha gente. A este respecto se recomienda a los supervisores que adquieran un libro sobre el tema y lo estudien, o que tomen un curso.

19.- CERRADO DE ASIENTOS EN LA BITACORA DE OBRA.- Todas y cada una de las notas deben quedar cerradas, esto es, resueltas. Naturalmente que nos referimos a notas que traten asuntos que deben atenderse. Es también fundamental cerrarlas a la brevedad posible dejando resueltos los problemas o situaciones que las motivaron. Ya que como supervisores, nos afecta mucho nuestro tiempo y nuestra concentración el hecho de estar arrastrando asuntos pendientes de resolverse, una razón suficiente para que pongamos especial atención en cerrar las notas lo más pronto posible. El no atender a esto en forma eficiente da como resultado que con el tiempo es tal el número de problemas no solucionados que acabamos bloqueados y

perdemos de manera afectiva el control de los eventos y, en consecuencia, el de la obra misma y la bitácora deja de ser el principal instrumento de control para convertirse en nuestro verdugo. Nunca dejemos hilos sueltos.

20.- CUSTODIA DE LA LIBRETA DE BITACORA.- Por su carácter de instrumento de control y por las razones por las que fuere creada, la libreta de bitácora de obra debe quedar bajo la custodia del supervisor. En alguna dependencia esto será reglamentado para que el responsable sea el residente, algo que nos parece incorrecto pero que, en última instancia, no nos afecta substancialmente. Independientemente de quien la custodie, lo importante es que realmente esté disponible para ambas partes y a este respecto es conveniente reglamentar en cada caso cómo, cuándo y en dónde se encuentra la libreta, para tener libre acceso a ella en horas de trabajo, desde luego en el mismo lugar en el que se desarrolla la obra. De hecho, es absolutamente incorrecto sacar la libreta de la obra, salvo en casos excepcionales, cuando no hay lugar para guardarla, y que es un asunto muy grave ocultar la libreta, lo que afecta por igual a cualquiera de las partes que intervienen en el proceso de construcción.

21.- BITACORA UNITARIA POR CONTRATOS.- Sólo está permitida una bitácora por cada uno de los contratos. No podrá existir una libreta utilizada por dos contratos, aunque se trate de la misma constructora o del mismo frente. Si los contratos son pequeños, las libretas habrán de ser pequeñas, pero siempre unitarias.

22.- HABITO DE LECTURA.- Debe hacerse una costumbre el leer cada día lo notado en la libreta de bitácora. Esta regla deberá seguirse siempre, lo cual nos evitará sorpresas desagradables. Se puede aprovechar la ocasión para hacerla extensiva a toda documentación que se maneje relacionada con la obra durante el desarrollo de la misma. Uno de los aspectos más significativos de este tema es el que se refiere a las especificaciones, pues de nada servirá un excelente trabajo de integración de éstas, para que después no se lean y por lo tanto no se apliquen en la realización de los trabajos de campo. El hábito de la lectura no es malo y lo consideramos imprescindible para cualquier profesionista que desee superarse.

Las reglas que continúan ya no son generales, sino particulares, en primer lugar para el supervisor, y en segundo para los residentes y en esta forma se completan las reglas de uso de la bitácora de obra

2.3.2. Reglas Particulares De La Supervisión

B.1).-Tipos De Notas Usadas Por Los Supervisores:

1.- ORDENES.- El uso más frecuente que el supervisor hace de la bitácora de obra es para ordenar al contratista lo que debe realizar, sobre todo cuando por cualquier

motivo, es menester ejecutar procedimientos distintos o utilizar materiales diferentes a los señalados en el proyecto ejecutivo. También es frecuente ordenar la aceleración de un proceso que se retrasa en cuanto a su tiempo o secuencia de ejecución. Digamos para concluir que por medio de la bitácora el supervisor ordena lo necesario para corregir desviaciones que se presenten en tiempo, costo o calidad. Consideramos conveniente aclarar que el supervisor nunca solicita, pide y mucho menos suplica por medio de la bitácora. Cualquier palabra diferente a "ordenar" representa una distorsión a la función que desempeña y no debe usarse, aunque se hieran susceptibilidades. Recordemos que la supervisión está en la obra para ordenar, debe hacerlo con cortesía, pero siempre ordenando.

2.-CERTIFICACIONES.- En la libreta de bitácora el supervisor debe certificar o dar fe de situaciones o del cumplimiento de órdenes por iniciativa propia o solicitud del contratista. Recomendamos que siempre que se certifique algo es por que se tiene seguridad de que es exacta y precisamente como se escribe en la bitácora. No está permitido equivocarse cuando se está actuando prácticamente en calidad de notario. La responsabilidad en estos casos es enorme y se sugiere revisar a los menos dos veces lo que se asevera y, de ser posible, se acumulen pruebas que respalden la certificación. Esto puede hacerse por medio de fotografías o, tratándose de fenómenos atmosféricos, obteniendo copias de los reportes respectivos de las oficinas meteorológicas de la zona. Si se tratara de huelgas, por medio de los oficios de los sindicatos. Como cada caso es diferente, habrá que buscar la forma de obtener lo necesario para proteger nuestro trabajo y nuestras decisiones.

3.- AUTORIZACIONES.- Es frecuente que la supervisión de autorizaciones por conducto de la bitácora. De hecho debe hacerse rutinariamente sobre aspectos críticos, como son autorizaciones de colados de concreto, compactaciones de rellenos, bancos de nivel, trazos para la fijación de vértices de los inmuebles y todo aspecto crítico de cada proyecto en particular. Este tipo de autorizaciones regulares en el desarrollo de los trabajos, requiere una cuidadosa revisión previa para asegurarse de que todo está correcto. Si bien es cierto que se tiene la facultar para autorizar estas ejecuciones críticas, también es cierto que en el momento de autorizarlas somos corresponsables con el constructor en el resultado final de los trabajos. Por consiguiente estas revisiones deben efectuarse con un sistema o guía que nos garantice el haber cubierto toda eventualidad o irregularidad para ordenar su corrección antes de autorizar. Existen otros tipos de autorizaciones y estas son las que se refieren a aspectos no rutinarios, o sea que son asuntos que difieren de lo establecido previamente en los anexos técnicos. También puede tratarse de órdenes recibidas por nosotros de superiores reconocidos, tanto de nuestra empresa como directamente del contratante.

En estos casos debemos proceder basados en las siguientes reflexiones que orientarán cada acción. Si bien es cierto que somos los responsables de la bitácora y en ella emitimos las órdenes, también es cierto que no estamos facultados para modificar nada de lo comprendido en los anexos técnicos. Por lo tanto, si actuamos transmitiendo una orden o modificando un plano, nosotros a la vez requerimos imprescindiblemente que se nos autorice para poder hacerlo. De no proceder así, estaremos tomando atribuciones que no nos corresponden y adquiriendo responsabilidades que no son nuestras, ya que si se le paga a un calculista estructural para diseñar y responsabilizarse por la estructura de la obra, no podemos nosotros, como supervisores, modificar alguna parte de dicha estructura por nuestra cuenta, ya que en esta forma nos volvemos automáticamente los únicos responsables de dicha estructura eximiendo al calculista de su responsabilidad. En caso de cualquier reclamación posterior el calculista podría argumentar - con toda razón - que no se construyó lo que él ordenó. Un asunto como el que describimos puede ser muy delicado y esperamos que sea lo suficientemente ilustrativo como para dejarnos como regla el no tomar responsabilidades ajenas y que si transmitimos una orden o una autorización de un tercero en la bitácora, es porque contamos con autorizaciones firmadas y oficiales que nos respaldan plenamente.

4.- INFORMACIONES.- Eventualmente, el supervisor utiliza la bitácora para informar al contratista sobre alguna situación, evento, cambio de personal, visita oficial, revisión especial, etc. Cuando sea necesario asentar una nota de este tipo debemos observar como única regla el que se anotarán en la bitácora únicamente las informaciones que representen afectación al programa, al presupuesto o a la calidad de la obra. De no ser así, es necesario transmitir esta información por cualquier medio de los reconocidos, absteniéndose de ocupar un espacio en la bitácora.

5.- PREVENCIONES.- Es muy saludable en asuntos de construcción el prevenir situaciones o anticiparse a posibles problemas. El uso de la bitácora por parte del supervisor no debe marginarse de este principio. Frecuentemente veremos la conveniencia de anticiparnos, haciéndole saber al contratista sobre algún material o equipo que debe tener listo para una fecha futura. En el manejo de este tipo de notas, que son también advertencias, debemos cuidar su limitación a aspectos realmente significativos y trascendentes dentro del proceso constructivo, salvo cuando hay atrasos frecuentes del Contratista.

6.- CONTROL POR BITACORA DE OBRA.- Este tema que, como hemos dicho, es el central desde el enfoque de la supervisión, en realidad comprende un poco de todos los temas que ya hemos tratado anteriormente, más un tanto de lo suyo propio. El control entonces se ejercerá valiéndonos de todos los temas según las necesidades de cada momento del desarrollo. Cada supervisor tendrá su estilo y criterio particulares para aprovechar lo expuesto dosificando debidamente las opciones. Lo

único que nos restaría por tratar es el procedimiento que debe observarse cuando nos encontramos con un contratista que se niega a obedecer las órdenes o hace caso omiso de las mismas.

Sobre este tema se han observado situaciones de todo tipo, pero desgraciadamente abundan aquellas en las que la supervisión carece de recursos para manejar el problema, y en no pocos casos termina representando un papel realmente lastimero al quedar atrapada en un juego establecido por el contratista para su propio beneficio. Procederemos a exponer un procedimiento adecuado, pero antes recordamos o hacemos saber a los señores supervisores que ante un contratista que se rebela contra el orden establecido se debe, antes que nada, conservar la serenidad y actuar inteligentemente. No olviden que como supervisores que recibieron esta designación por parte del contratante (dueño del dinero para realizar los trabajos) son quienes tienen el mando, y si proceden debidamente, el que acaba por quedar mal es el contratista de quien, por cierto, jamás debemos permitir el ser amedrentados por sus amenazas.

Los pasos a seguir son los siguientes:

I.- Todo parte de una orden rutinaria o extraordinaria que se le da al contratista por medio de la bitácora de obra, se precisa que para la orden proceda, que la supervisión mencione en la nota un plazo razonable para su cumplimiento

II.- Una vez vencido el plazo concedido y habiendo comprobado que no se atendió la orden emitida, procederemos a asentar una segunda nota en la bitácora, haciendo referencia a la primera y concediendo un nuevo plazo, igual o menor que el anterior.

Simultáneamente deberá informarse del asunto a nuestros superiores. Por último se tratará de convencer con amabilidad al contratista para que cumpla su obligación o nos exprese el motivo por el que se resiste a cumplirla. Si en su explicación encontramos argumentos sólidos y convincentes, debemos ser razonables y reconsiderar la orden, ya sea para ampliarle el plazo o bien para buscar alguna solución al problema en su conjunto para no dejar cabo sueltos. Cuando se presente un caso así, debemos tener mucho cuidado en que los argumentos sean realmente razonables.

III.- Si llegase a vencerse el segundo plazo concedido, procederemos a asentar una última nota en la bitácora, haciendo referencia a las notas anteriores, conminando a la atención inmediata del problema y señalando una sanción en caso de no actuar conforme a lo ordenado en un nuevo plazo que deberá ser, de preferencia, menor al segundo concedido (en caso extremo será de la misma duración que el segundo). Las sanciones más apropiadas y efectivas serán las de no autorizar la estimación inmediata, el no conceder prórrogas, y la más drástica puede ser la rescisión del

contrato por incumplimiento. Desde luego puede haber muchas otras y la que se use dependerá de las circunstancias, del tipo de obra y del criterio del supervisor.

Procederemos después a informar a los superiores y, de común acuerdo con ellos, se optará por alguna de las siguientes alternativas; citar a una reunión urgente al personal técnico directivo de la constructora para tratar el asunto. Esta reunión debe convocarse para la fecha más próxima posible y conviene hacerlo, además de por vía telefónica, por escrito y con acuse de recibo, y con copias marcadas para el director general de la constructora y para el contratante. En esta región se tratará de resolver, por medio de la cordialidad, pero en forma inflexible, el problema. Encontraremos en ella, además ocasión para poner al tanto de los acontecimientos a los directivos de la constructora, los cuales es común que no estén al tanto o que tengan versiones deformadas de estos problemas de parte de su personal de campo, o bien actúan en total acuerdo con ellos. Indudablemente que la presión ejercida en la reunión motivará un cambio en la residencia ofrecida. En caso de que hubiera ignorancia de los hechos.

Se reclamará al residente su actitud inconveniente y tendrá que someterse al orden establecido en la obra. Además, para la supervisión, quedará el precedente en contra del residente y, en caso de repetirse un problema de esta naturaleza, quedará expuesto a que se solicite su sustitución, facultad que en la mayoría de los formatos de contrato se otorga al supervisor.

La segunda alternativa consiste en el mismo procedimiento, pero por medio de oficios.

Esta tiene efectos más limitados y más lentos, pero es también muy útil y tiene la ventaja de dejar huella por escrito. Si manejamos adecuadamente estos recursos, podemos estar seguros de que no será necesario asentar más notas en la bitácora exigiendo atención al problema cuyo desarrollo hemos analizado.

Para terminar con el tema del control de obra por medio de la bitácora, diremos que su correcto uso y su aprovechamiento dependen del conocimiento pleno de los procedimientos y recursos por parte del supervisor, así como de su criterio el que administrará el empleo de los citados recursos en la forma y en el momento que le sea más conveniente sin exagerar en ningún sentido. Terminemos diciendo que es necesario que el supervisor no sea ni ingenuo ni cándido. Lo completo del control de obra requiere destreza y experiencia, inteligencia y profesionalismo.

2.3.3. Tipos De Notas Usadas Por Los Residentes De Obra:

1.-SOLICITUDES.- La residencia de la obra utiliza la libreta para solicitar a la supervisión elementos necesarios para ejecutar la obra. Esta forma de uso es la más

frecuente por parte del personal de campo del contratado. También se comprende en este tipo de uso, las solicitudes de autorización, de certificación, de constancia, de información y de revisión, por medio de las cuales el contratista hace peticiones de Visto Bueno de los trabajos que realiza. Visto Bueno que, al serle otorgado, le exime de la total responsabilidad sobre lo ejecutado. Y decimos total, porque una vez aceptado por la supervisión, la responsabilidad se comparte, aunque el último responsable seguirá siendo el contratista. Al menos así tendrá atenuantes a su favor.

2.-ACEPTACIONES.- En la bitácora, el contratista acepta órdenes o instrucciones giradas por la supervisión, e implícitamente se obliga a cumplir lo requerido. Ahora bien, si no está totalmente de acuerdo con lo ordenado, tiene derecho a aceptar bajo protesta, pero es necesario que en la nota siguiente exponga los motivos por lo que no está totalmente de acuerdo y podrá, si lo desea, solicitar una reconsideración de lo ordenado, o bien una explicación de los motivos que impiden que se atienda a su solicitud.

3.-INCONFORMIDADES.- En caso de que el contratista esté en total desacuerdo con la orden que recibe, podrá recurrir a asentar una inconformidad. Desde luego que tendrá que explicar suficientemente los motivos, ya que la inconformidad lleva explícita la solicitud de anulación. La supervisión está obligada a contestar ya se anulando, modificando o reiterando la orden. En el último caso deberá darse una amplia explicación de las razones que obligan a la reiteración. En el caso de que la supervisión no conteste la inconformidad, el contratista podrá solicitar respuesta repetidamente, y si esto tampoco da resultado, tendrá opción de recurrir a un procedimiento como el presentado para la supervisión en el punto No. 6 de esta relación, denominado "Control por bitácora de obra", con la diferencia de que solicitará la reunión en vez de convocarla, y de que en caso de no ser escuchado podrá recurrir, en última instancia, al contratante y a la demanda legal, si el caso lo amerita y si así lo considera necesario el contratista en defensa legítima de sus intereses. En una situación de esta naturaleza la supervisión se verá en grandes dificultades si no tiene elementos suficientes y amplios para apoyar su postura, y peor aún si actuó con negligencia e irresponsabilidad al no contestar a la inconformidad.

4.- EXIGENCIAS.- En algunas ocasiones el contratista puede exigir por medio de la bitácora. Estas ocasiones se presentan cuando la supervisión, por algún motivo injustificado, no le entrega soluciones a problemas concretos de la obra, y debido a esto se retrasan los trabajos lesionando los intereses del contratista por retraso del programa o por la provocación de tiempos muertos que mantengan a los trabajadores inactivos, sin el reconocimiento económico correspondiente. Lo mismo es aplicable cuando la supervisión ha ofrecido oficialmente una solución y no ha cumplido.

5.-ADVERTENCIAS.- Existe la posibilidad de que el contratista asiente en la bitácora advertencias cuando se le ordene algo que, a su juicio, puede acarrear determinadas consecuencias. También puede presentarse la ocasión cuando no se le suministre información o elementos necesarios a tiempo, lo cual puede tener efectos negativos o lesivos posteriormente.

Aquí terminamos la exposición de las reglas principales sobre el uso regular de la bitácora de obra. La intención ha sido incluir en estas reglas las situaciones que se presentan con mayor frecuencia, y en caso de ocurrir algo extraordinario, nuestra recomendación es que el supervisor recurra a su coordinador o jefe de supervisión para decidir el procedimiento a seguir, que sea adecuado a las circunstancias particulares de la obra en cuestión y la situación extraordinaria que mencionamos. Nunca actuemos solos cuando los acontecimientos salgan del cauce normal o del previsto durante el desarrollo de la obra.

B.3).-Contenido De Las Notas Y Ejemplo De Una Nota Ideal:

Los tipos de notas de Bitácora ya han sido clasificados en las Reglas. Ahora haremos un análisis del contenido que deben tener cada una de las notas según su tipo.

Iniciaremos este análisis por la nota más compleja. Se trata del orden de corrección de un elemento que ha sido ejecutado con defectos. Primero procederemos a presentar un desglose de las partes que imprescindiblemente debe contener el asiento:

I.- CLASIFICACION DE LA NOTA.- Las primeras palabras del asiento deben referirse a la finalidad de la nota. En este caso se tratará de una orden. Entonces debe iniciarse

diciendo: "SE ORDENA". En otros casos: "SE INFORMA", o bien "SE CERTIFICA", etc.

II.- DESCRIPCION DEL ASUNTO.- A continuación escribimos el asunto que motivó la

nota. La redacción tipo sería, por ejemplo: "La reparación de la arista de la losa", o "La substitución del aplanado", etc. Se trata en esta parte de expresar el motivo de la orden que

se emite.

III.- UBICACION.- Consiste en mencionar la ubicación del elemento al que nos referimos.

Lo delicado de esto aparece cuando se trata de un elemento repetido muchas veces, por ejemplo, trabes y muros. Por lo reiterativo de la mención de estos elementos es preciso mencionar su ubicación con datos suficientes para que puedan localizarse sin equívocos. Es por tanto indispensable indicar la ubicación en forma muy clara, de manera de que no se preste en ninguna forma a permitir eludir responsabilidades al argumentarse, por ejemplo: "Es que yo había entendido que era del otro lado", o bien: "Como no está muy claro, yo creí que se trataba del otro edificio", o a veces: "Pensé que era en el tercer nivel y no en el quinto", etc., etc., Para evitar problemas indiquemos con toda claridad. Más vale exagerar que pecar por falta de datos.

IV.- CAUSAS DEL PROBLEMA.- A continuación de la ubicación tenemos que mencionar las causas del problema, en forma breve, pero abarcando con precisión cuáles fueron las causas y refiriendo éstas a la o a las especificaciones o planos que no fueron observados y cumplidos, por lo cual se motivó el error o la deficiencia.

Un ejemplo sería: "Las oquedades en la contratrabe fueron causadas por el uso de agregados de tamaño máximo 1", cuando que en la especificación del plano estructural ES-1 dice que el agregado máximo será de 1/2". Desde luego que para emitir este dictamen es fundamental haber investigado todo lo necesario hasta tener la plena y absoluta seguridad de escribir en la bitácora lo que es absolutamente cierto. Habrá ocasiones en que esta investigación nos obligue a consultar al calculista o al especialista externos, a los fabricantes o a quienes sea necesario hasta conocer la verdadera causa de la deficiencia y poder emitir el dictamen. Estos casos extremos pueden presentarse, pero el proceso de investigación se inicia aplicando nuestros conocimientos e interrogando al contratista al respecto y, de no encontrar respuesta satisfactoria, en segunda instancia recurriremos a nuestros superiores y al responsable del proyecto y de las especificaciones, y por último a ayudas externas. Lo realmente importante es encontrar las causas.

V.- SOLUCION EXIGIDA.- El siguiente paso consiste en anotar la solución que debe efectuarse para subsanar el problema. Para esa solución debemos proceder paralelamente y en forma idéntica a como lo indicamos en el párrafo anterior, con el fin de determinar las causas del problema. Únicamente añadiremos que es preciso anotar en la bitácora todos los datos necesarios para su corrección. De hecho habremos de generar una especificación completa y particular y, si fuese necesario, se hará referencia a las especificaciones generales de la obra.

VI.- PLAZO PARA LA SOLUCION.- Inmediatamente después de la solución descriptiva, se establece un plazo máximo para su ejecución. El plazo determinado debe de ser factible de cumplirse considerando todos los pasos que implica el proceso.

Recomendamos anotarlo señalando una fecha fija. En esta forma sabremos que para esa fecha el problema deberá estar resuelto. No recomendamos anotar cantidades al determinar los plazos, decir por ejemplo: "en 72 horas" o "para la semana próxima", ya que nos obligamos a hacer cuentas para saber cuándo se vence el plazo.

VII.- PREVENCIÓN.- Se trata sin duda de la parte más importante de la nota de bitácora. Desgraciadamente es la parte que menos se acostumbra considerar al hacer los asientos y podemos afirmar que por medio de ella la supervisión crece y cumple realmente sus objetivos, ya que actuando con carácter preventivo es como se presta un servicio eficiente y profesional. El espíritu que predomina en la acción preventiva del supervisor se fundamenta en la siguiente reflexión: "Si hemos encontrado un error o defecto, hemos investigado las causas y determinado una solución para subsanarlo, Por qué no aprovechamos la experiencia y tomamos las medidas necesarias para que no vuelva a presentarse otro caso igual?". Ahorraremos dinero, evitaremos pérdidas de tiempo, no nos veremos en la necesidad de hacer remiendos y trabajaremos menos, todo en beneficio directo de la obra, del propietario, del constructor y del supervisor. Como se puede constatar, todos los efectos son positivos y sanos. Asentar la parte preventiva de la nota de bitácora tiene cierto grado de dificultad, debido a que es necesario meditar la forma en que más conviene realizar el trabajo que nos ocupa, requiriéndonos analizar el proceso y quizás hasta observar ese proceso durante su ejecución, en busca de elementos que nos permitan perfeccionarlo y racionalizarlo. Es así mismo recomendable consultar al respecto con el residente de la obra.

Es él quien finalmente será el responsable de efectuar las modificaciones preventivas y nada sería mejor que el que aceptara de antemano y que participe en la elaboración de la solución que habrá de dictarse.

VIII.- RESPONSABILIDAD DE LA NOTA Y CONSECUENCIAS ECONOMICAS.-

La última parte del texto de la nota de bitácora corresponde a señalar quién cubrirá el costo de las modificaciones, reparaciones, substituciones o lo que represente económicamente la nota misma. Por lo general y salvo contadas excepciones, se generan con las órdenes emitidas un costo extra, sobre todo si son reparaciones o substituciones. Debe señalarse en la nota quién es el que debe pagar esto. El cargo podría hacerse al contratista si ocurre que por no haber observado el plano o no haber seguido el procedimiento indicado en las especificaciones, o bien por no haber utilizado los materiales indicados en el presupuesto él fue quien generó el problema, y será con cargo al contratante cuando se trate de modificaciones a los planos, especificaciones o materiales -inclusive cambios de proyecto-, o cuando habiéndose seguido debidamente las instrucciones de la especificación y ocupado los materiales aprobados, el resultado fue distinto y no es posible lograr lo que se le pidió.

En cualquiera de los casos la supervisión deberá cuantificar los volúmenes de material de trabajo, y anotarlos en la bitácora. En caso de tener los precios autorizados para todos los conceptos incluidos en cada caso particular, deberá anotar también el costo inicial.

Sobre lo dicho cabe la posibilidad de que algunos se pregunten "qué caso tiene anotar el costo, o los elementos del costo, cuando el cargo es al contratista? Hay cierta razón para esta objeción. En realidad no es necesario, pero sí queremos llevar nuestro trabajo con la mayor perfección, estos datos nos servirán posteriormente para acumularlos y mostrarle al contratista a cuánto asciende el costo de sus errores y defectos, y de esta manera acabaremos con frecuentes discusiones cuando intentan de que se les reconozcan pérdidas porque, argumenta, "no era posible construir la obra en cuestión y obtener una utilidad decorosa". Los datos citados también nos servirán en caso de que se presente el improbable caso de que el contratante les reconozca un pago que se había cargado en su contra. Como puede constatarse, hemos dejado la parte del costo al final de la nota de bitácora. No es fortuito. Se procede así para que cuando se elabore el finiquito se nos facilite el trabajo, en vez de andar buscando el costo entre todo el texto de cada nota, bastará con leer el último renglón de cada una.

IX.- CROQUIS EXPLICATIVO.- Se recomienda dibujar en la bitácora uno o varios croquis que acompañen al texto como auxiliares para mejorar la comprensión. En situaciones especiales puede ser indispensable dibujar un croquis de tal tamaño que no quepa en la hoja de bitácora. En tales circunstancias es correcto hacerlo en hoja aparte; se valida después el dibujo con la firma de cada una de las partes bajo un texto que debe decir: "Este croquis forma parte de la nota "X" de la página No. "Y" de la bitácora de obra del contrato...". A continuación se le manda sacar las copias que se necesiten. Una vez obtenidas se anexan a la bitácora en el sitio respectivo (original y copias), indicando en la nota de bitácora que se adjunta el croquis respectivo engrapado a esa página. Por el cumplimiento de idénticos lineamientos, podemos validar y anexar fotografías, en caso de requerirse, con la condición de tener las reproducciones necesarias y firmar cada una de ellas antes de engraparlas a la bitácora.

X.- SANCIONES.- Hemos colocado este tema en décimo lugar porque sólo lo consideraremos cuando las circunstancias nos obliguen, de acuerdo a lo establecido en las reglas de uso de la bitácora, en donde se detallan los tipos de sanción y los casos en que deben ser aplicadas. Añadiremos que cada una de las sanciones debe ser meditada analizando sus posibles efectos secundarios, sus consecuencias y su procedencia legal – es decir si, de acuerdo al contrato, el supervisor tiene facultades para aplicar la sanción-. Una vez decidido lo que hay que anotar, lo que procede y ya que hemos medido sus efectos, únicamente nos resta redactar correctamente. Con

esto no pretendemos desalentar el uso de la sanción, sino sólo recalcar que se trata de un punto delicado que amerita cuidado en su manejo. Se comprende que una sanción tiene carácter de amenaza y por lo tanto provoca ataques; midamos bien el alcance de nuestras facultades antes de provocar un ataque innecesario contra nosotros mismos. Utilicemos este recurso siempre que se justifique.

XI.- SEGUIMIENTOS.- Los seguimientos se manejan fuera de la libreta de bitácora. Son indispensables puesto que se han concedido plazos a los que se debe vigilar que se cumplan en la fecha estipulada. Los seguimientos no competen directamente al residente y lo más conveniente es llevarlos en el diario de obra destinándoles una sección del mismo por medio de un separador que aislé unas cuantas hojas. En el margen izquierdo de ésta anotaremos consecutivamente los números de las notas en las que se otorgó algún plazo, utilizando un renglón para cada una. Seguidamente se describirá, en la forma más breve, el elemento a revisar para tener referencia al contenido de la nota. Finalmente se anota la fecha en que vence el plazo. El seguimiento se logra cuando adquirimos el hábito de leer todas las mañanas que notas vencen ese día para verificar su cumplimiento. Si el resultado es positivo, escribiremos en la hoja de seguimiento "Cumplido" y, a continuación, el número de nota de bitácora en el que damos por finiquitado el asunto (Nota de cierre). En caso de que no se haya realizado aún lo ordenado, se escribirá "Pendiente, pasa a nota número..." y asentaremos el número correspondiente al siguiente asiento en que reclamamos el incumplimiento. Este seguimiento, llevado con orden, nos evita la posibilidad de olvidos cuyas consecuencias habremos de lamentar al término de la obra, cuando se esté elaborando el finiquito.

Los otros tipos de notas de bitácora quedan comprendidos parcialmente en lo descrito, debido a que se trata de asientos menos complicados. Por ejemplo, una certificación se reduce a considerar los puntos I, II, III y IX del análisis precedente, con la particularidad de iniciarse diciendo "Se certifica". Una autorización de colado después de la revisión de armados y cimbras es muy simple y puede reducirse a un texto igual o similar al siguiente: "Se autoriza el colado de la losa ubicada en el cuerpo "W", tercer nivel entre los ejes "A" y "D" en

sentido longitudinal, y "3" y "5" en sentido transversal una vez que se revisó la cimbra, encontrándose correctos los armados e instalaciones".

Si hubiese alguna falla menor se indicaría ésta diciendo por ejemplo: "Antes de iniciar el colado deberá colocarse tres puntales sobre el eje "B" repartidos proporcionalmente", o bien "Antes de iniciar el colado deberán calzar el armado en el perímetro del vano para el domo central".

Si la falla o carencia fuese mayor y requiriera una nueva revisión antes de autorizar el colado (por faltarle bastones al armado de la losa, o por estar incompleta la colocación de ductos eléctricos, o por algún otro asunto de importancia que signifique riesgo sobre la calidad del producto), simplemente no autorizamos por bitácora, sino que lo anotamos en el diario de obra como recordatorio y, una vez cumplidos todos los requisitos, entonces autorizamos. Demos ahora, en la siguiente página, un ejemplo de nota de bitácora completa señalando en cada una de sus partes, entre paréntesis y con minúsculas, a qué sección del análisis practicado corresponde:

NOTA No. "X"

MAYO 8, 2006: SE ORDENA A LA CONTRATISTA (I.- Clasificación de la nota) RESANAR LA ARISTA EXTERIOR AL FRENTE DE LA COLUMNA TIPO K-3 (II.- Descripción del asunto) UBICADA EN LA INTERSECCION DE LOS EJES F Y 6 DEL PRIMER NIVEL DEL EDIFICIO DE TALLERES ELECTROMECHANICOS (III.- Ubicación) QUE SE DESPRENDIO, SEGUN DICTAMEN DEL PERITO OFICIAL DE LA OBRA, ING. GERARDO GONZALEZ, DEBIDO AL RETIRO PREMATURO DE LA CIMBRA, (IV.- Causas del problema). EL RESANE HABRA DE EFECTUARSE CON MEZCLA FINA EN PROPORCION 1:1 CEMENTO ARENA, AGREGANDOLE ADITIVO RTY TIPO M DE LA MARCA ACME, A RAZON DE UN LITRO POR KILO DE CEMENTO, PREVIAMENTE DEBERA LIMPIARSE Y HUMEDECERSE LA SUPERFICIE Y A LA MEZCLA SE LE AÑADIRA AGUA SUFICIENTE PARA QUE ADQUIERA CONSISTENCIA DE PASTA. UNA VEZ COLOCADA SE LE DARA FORMA CON UNA LLANA Y SE PERFILARA LA ARISTA CON UNA ESCUADRA DE MADERA FABRICADA EX PROFESO A 90 GRADOS PARA EVITAR IRREGULARIDADES O ABULTAMIENTOS EN LOS PAÑOS DE LA COLUMNA (V.- Solución exigida). ESTE TRABAJO DEBERA ESTAR TERMINADO A MAS TARDAR EL LUNES 15 DE MAYO DE 2006 (VI.- Plazo de solución) (La Supervisión pasará a revisar el día 16 de Mayo). PARA EVITAR QUE SE REPITA ESTE PROBLEMA, EL CONTRATISTA DEBERA, DE AHORA EN ADELANTE. ESPERAR 4 DIAS (CUATRO DIAS) PARA RETIRAR LAS CIMBRAS EN LAS COLUMNAS QUE SE ELABOREN; EL CONTROL SE LLEVARA A CABO DE LA SIGUIENTE MANERA: EL CONTRATISTA PARA INICIAR, SE OBLIGA A MARCAR CON PINTURA ROJA LA FECHA DEL COLADO EN UN COSTADO VISIBLE DE LA FORJA, A LA ALTURA DE UN METRO Y MEDIO. SE ANOTARA ADEMAS DE LA FECHA, LOS EJES QUE CORRESPONDEN A ESA COLUMNA. CUANDO SE CAMBIE LA CIMBRA DE LUGAR, SE MARCARA LA SIGUIENTE POSICION Y LA FECHA INMEDIATAMENTE ABAJO (VII.- Prevención). LA REPARACION SE HARA POR CUENTA DEL CONTRATISTA SIN DERECHO A RECLAMACION ALGUNA. EL COSTO QUE REPRESENTA LA MEDIDA CORRECTIVA EN BIEN DE LA CALIDAD DE LA OBRA TAMBIEN SERA CON CARGO AL CONTRATISTA Y SIN

INCREMENTO A LOS PRECIOS UNITARIOS. (Debido a que es más cara la reparación que la prevención) (ELEMENTOS DE COSTOS DE LA REPARACION: Aquí se anotará una lista con los materiales necesarios, cantidades respectivas y rendimientos de mano de obra) (ELEMENTOS DE COSTO DE LA MEDIDA PREVENTIVA: Aquí se consignarán los materiales necesarios, cantidades de estos y mano de obra requerida por los trabajos preventivos, así como la posible necesidad de aumentar el número de juegos de cimbra. Se remata la nota con la siguiente frase) COSTOS A CARGO DEL CONTRATISTA. (VIII.- Responsabilidad de la nota y consecuencias económicas).

2.3.4. Reglamento De La Bitácora De Obra:

Debido a que la libreta de bitácora es operada por dos personas que representan a dos entidades distintas, es necesario reglamentar su uso para evitar malos entendidos y manipulaciones que distorsionen la buena marcha de la obra y lesionen la labor de control de la misma, en perjuicio de quien sea responsable de la supervisión. El establecimiento de este reglamento y su correspondiente validación, se efectúan en la misma libreta de bitácora, inmediatamente después de la nota de apertura. En esta forma se logra oficializar e integrar al contrato las reglas que lo componen.

Se necesita que el constructor acepte y firme estos preceptos, por lo tanto es conveniente comentarlos y lograr su convencimiento antes de anotarlos. En caso de existir oposición, recordemos que tenemos conductos para forzar la aceptación, si ésta no se otorga por un simple afán de oposición y sin esgrimir razones válidas. Conforme a nuestra experiencia, no habrá impugnación en la mayoría de los casos, debido a que el principio de la relación existe entre las partes cordialidad y expectativas sobre la manera en que se desarrollarán dichas relaciones, en consecuencia habrá disponibilidad para firmar un reglamento coherente, equilibrado y bien intencionado respecto a la finalidad del esfuerzo común.

En lo que respecta a la elaboración del reglamento proporcionaremos algunas reglas que consideremos que nunca deben faltar. Cada supervisor podrá complementarlas con otro producto de su propia iniciativa, por las condiciones y tipo de obra que tiene a su cargo. Con el tiempo enriquecerá su acervo con reglas que irá deduciendo conforme a las expectativas vividas en la obra inmediata anterior. Al paso de los años se llega a manejar un reglamento adaptable a diversos tipos de construcción. Uno de los vicios más graves en la Industria de la Construcción es el desaprovechamiento de las experiencias anteriores. Tanto a nivel personal como colectivo en las Empresas, Instituciones o Dependencias, la explotación de la experiencia es deleznable. Cuánto se beneficiaría la construcción si los errores se cometieran una sola vez y si se le diese una difusión suficiente a la solución de

determinados problemas. Volviendo al reglamento de la bitácora de obra, procederemos a enlistar las reglas básicas que nos servirán para iniciar nuestra primera aplicación. Estas Reglas no tienen ningún orden prioritario y se dan únicamente en calidad de ejemplo:

DISPONIBILIDAD.- La libreta de bitácora estará disponible en las oficinas de obra de la supervisión los días hábiles de 8:00 a 18:00 horas, excepto los sábados, cuando el horario será de 8:00 a 15:00 horas. Cualquier cambio temporal o definitivo se comunicará por memorándum, o en la misma libreta de bitácora, con 24 horas de anticipación.

FIRMADO.- Todas las autorizaciones en bitácora deberán ser firmadas por ambas partes. La emisora (indistintamente cualquiera de las partes) como responsable del asiento, y la receptora de enterada o conforme. En caso de inconformidad, se contestará en la siguiente nota, por lo tanto, se concede un plazo de 48 horas para firmar. En caso contrario se acepta automáticamente el contenido del asiento en cuestión, perdiéndose el derecho a la inconformidad o a la aceptación bajo protesta.

RETIRO DE COPIAS.- Las hojas originales de la bitácora deberán estar siempre adheridas a la libreta. Queda estrictamente prohibido desprenderlas. Esas copias

serán destinadas de la siguiente manera: la primera para el contratista y la segunda para la contratante (puede haber bitácoras con más copias, cada una de las cuales lleva impreso al pie su destinatario). Los interesados deberán retirarlas una vez que estén completas y firmadas si no se ha cumplido el plazo de 48 horas (ver párrafo anterior). No se admitirán quejas de ninguna de las partes por no tener en su poder las copias respectivas después de 48 horas de emitido el último asiento en la hoja.

INVOLABILIDAD DE LOS ASIENTOS.- Está prohibido escribir en la bitácora sobre cualquiera de las notas ya firmadas, aún cuando éstas hayan sido emitidas por el mismo que las altera.

CLARIDAD DE LAS COPIAS.- Es responsabilidad de quien escribe una nota en la libreta de bitácora cerciorarse de que las hojas de carbón están colocadas correctamente, así como de que hasta en la última hoja pase con claridad lo asentado. La letra debe ser de molde y fácilmente legible.

INSTRUMENTOS DE ESCRITURA.- Los asientos en la libreta de bitácora deberán hacerse obligatoriamente con bolígrafo. No se deberá escribir con plumón, lápiz ni pluma fuente. El color de la tinta deberá ser preferentemente negro. Queda prohibido el azul cuando la bitácora va a ser copiada y el rojo cuando va a ser microfilmada.

El hacer el reglamento de la bitácora con al menos las reglas que mencionamos nos evitará problemas y discusiones innecesarias. No hay razón para no aprovechar las

ventajas que esto representa. Si se invierte un poco de tiempo al inicio de la obra se pueden evitar dificultades y un ahorro de tiempo que puede sumar varias horas al finalizar la obra. Una recomendación práctica para terminar: es conveniente encadenar de alguna manera un bolígrafo negro a la libreta de bitácora. Hay que destinar un lugar fijo en donde ésta puede encontrarse durante el día (puede andarse construir una pequeña mesa para ella) y debe tenerse siempre a mano papel carbón.

Reglamentación De La Obra Por La Bitácora:

Sirviéndonos de la Bitácora podemos reglamentar muchas de las labores cotidianas de la obra. Todos los involucrados en ésta obtendremos las ventajas que representa el orden y la supervisión saldrá particularmente beneficiada al facilitársele en forma significativa el control de los eventos. Para lograr esto integramos un reglamento que anotaremos en la bitácora a continuación del reglamento de la misma que ha sido descrito en el sub-capítulo anterior.

La intención de este nuevo reglamento es regular toda actividad repetitiva de carácter administrativo técnico interno, como las siguientes: autorización de estimaciones, elaboración de generadores de obras extra y extraordinarias, solicitud de revisiones de armados, presentación de muestras de acabados, probado de instalaciones, elaboración de cortes de obra, etc. También podrán adicionarse reglas respecto a seguridad e higiene, o a necesidades de la supervisión para ejercer el control de la obra, o requerimientos indispensables para cumplir con la obligación de rendir información periódica. La reglamentación de todos estos aspectos obligan al contratista a atender oportunamente las necesidades que tenemos para cumplir nuestro cometido, y también nos obligan a nosotros a respetar un orden que nosotros mismos estamos estableciendo.

Este Reglamento puede ser algo extenso. No debemos preocuparnos por tal motivo.

Cada regla que quede formalizada nos evitará el tener que decidir, al momento que surja un problema, cómo vamos a resolverlo o qué procedimiento vamos a emplear. Ante la imposibilidad de describir todos los aspectos que requieren de una regla, sobre todo por lo variado de los tipos de obra, sólo citaremos algunos ejemplos aislados para ilustrar la manera en que deben realizarse:

ESTIMACIONES SEMANALES.- La presentación de los borradores de estimación semanal acompañada de sus respectivos generadores deberá hacerse los miércoles de cada semana, en la oficina de obra de la Supervisión, entre las 12:00 y las 15:00 horas.

La Supervisión contará con un plazo de revisión que vence los jueves próximos inmediatos a las 14:00 horas (máximo 15 días naturales después para las

estimaciones en limpio, en base al Artículo 54 Primer Párrafo de la Ley Federal de Obras Públicas) para la entrega de la estimación aprobada, o con las correcciones correspondientes en un memorándum anexo. La Residencia podrá optar por pasar en limpio la estimación con las correcciones indicadas, o hacer las reclamaciones en ese mismo momento con objeto de llegar a un acuerdo final y no retrasar el trámite.

GENERADORES DE OBRA EXTRAORDINARIA.- La elaboración de los generadores que justifiquen obras extraordinarias, deberán hacerse en forma conjunta para acelerar su autorización y trámite de cobro. El contratista se obliga a solicitar por bitácora la revisión con 24 horas de anticipación, mencionando qué concepto desea cuantificar. La Supervisión se obliga a efectuar la medición conjunta, dejando aprobado el concepto al término de la citada revisión. Se aclara que sólo se aceptarán trabajos autorizados previamente para su ejecución por la propia supervisión.

REVISION DE ARMADOS.- Para poder colar losas, trabes, contra trabes, columnas o zapatas, será necesaria la autorización de la Supervisión. Esta se otorgará previa revisión de cimbras y armados y la revisión se llevará a cabo sólo por solicitud de bitácora, indicando la ubicación precisa del elemento por colar. Esta solicitud deberá presentarse con un mínimo de 24 horas de anticipación. La supervisión se obliga a revisar como máximo dos horas antes del inicio. **MUESTRAS DE ACABADOS.-** Para poder iniciar la colocación de cualquiera de los acabados señalados en el plano respectivo, el contratista se obliga a elaborar una muestra de determinado tamaño, según el caso, que permita calificar el trabajo. La supervisión la revisará aceptándola o haciendo las correcciones que considere pertinente, en cuyo caso se elaborará otra muestra en distinto sitio, y así las veces que sea necesario hasta la aprobación, con la cual el contratista podrá iniciar formalmente la ejecución del concepto, obligándose a conservar la muestra hasta que se haya ejecutado el último tramo y la supervisión revise la totalidad del trabajo. **PROBADO DE INSTALACIONES HIDRAULICAS.-** Una vez terminado un tramo de instalación hidráulica, el contratista deberá preparar lo necesario para su prueba y avisar con 24 horas de anticipación a la supervisión, para que ésta asista al momento de cargar la instalación y colocar los manómetros correspondientes, los cuales no podrán ser retirados hasta que la supervisión misma lo ordene y certifique por bitácora la aceptación del trabajo.

Estos puntos sólo se proporcionan en calidad de ejemplos de la inmensa variedad de casos que deben reglamentarse. Son las condiciones y las circunstancias de cada obra las que determinan la extensión del reglamento.

3. Análisis crítico de la obra

La ejecución de los trabajos transcurrió prácticamente sin incidentes mayores o que fueran de relevancia para el costo y tiempo programado de construcción, pero es pertinente hacer mención que la asignación del personal de supervisión por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) resulto insuficiente, ya que por la cantidad de obras asignadas a un solo supervisor y la distancia entre estas su presencia en la obra se hizo prácticamente nula limitándose a 1 o 2 visitas a la quincena lo que derivó en toma de decisiones propias por parte de la empresa y el residente de obra, por ejemplo, algunas de pruebas hidrostáticas en tramos de tubería terminados se realizaron sin la presencia del supervisor, y solamente se le informó de manera telefónica de los resultados.

La misma ausencia de la supervisión generó dudas que resultaron en la doble realización de los trabajos como fue el caso de la compactación de los rellenos, ya que al no tomar en cuenta la evidencia fotográfica del trabajo realizado se aplicó una segunda compactación para poder realizar el cobro de estimaciones de obra.

El proyecto no contempló la instalación de medidores de flujo en la toma domiciliaria, por lo que los usuarios quedaron, por una sola cuota mensual, con un suministro limitado solo a la disponibilidad de agua en el tanque elevado, permitiendo la utilización de agua para abrevaderos, riego de parcelas cercanas a la toma domiciliaria, generando una demanda mayor a la calculada en el proyecto, afortunadamente estos casos se detectaron y solucionaron oportunamente.

Algo que vale mucho la pena mencionar es que los volúmenes del catálogo de conceptos de obra fueron estimados y no calculados, argumentando que la dependencia (CAPA) maneja obras tipo, y es necesario definir los catálogos con los datos particulares de cada obra. Lo anterior desde un punto de vista positivo permitió tener holgura en los volúmenes finales de obra y en el monto total de esta, y desde un punto de vista negativo, es una puerta abierta a la corrupción y al cohecho.

La reubicación de tomas por parte del usuario también fue un problema que se presentó durante la construcción de la red, esto sucedió debido a que el proyecto marcaba un máximo de 12 m de distancia a partir del lindero del terreno para la colocación de la toma domiciliaria, pero los terrenos de la localidad tienen en algunas colonias 50 x 100 m y la vivienda ubicada al fondo de estos por lo que la toma quedaba ubicada "lejos" para el usuario. Por tanto, la iniciativa de reubicar la toma fue a conveniencia del usuario, sin notificar al personal de la empresa, lo que ocasionó confusión para el supervisor en los conteos de tomas correctamente instaladas o terminadas para el correspondiente pago.

Conclusiones:

Espero en que esta exposición del tema de la Bitácora de Obra cumpla con su cometido, permitiendo comprender la importancia que reviste el control de la obra utilizando plenamente el principal instrumento que existe para ese efecto. Supervisar una obra representa una enorme responsabilidad. No podría exigirse el cumplimiento de una supervisión si no se proporcionasen medios y facultades para realizar con éxito la función.

Quien contrate los servicios de un profesionalista para ejercer la especialidad de supervisor, debe asegurarse de que éste conoce la responsabilidad que asume y es capaz de manejarla con propiedad, en general, en ninguna escuela de profesionistas de la construcción de infraestructura se enseñan técnicas sobre la supervisión. Hasta fechas muy recientes ha comenzado a tomar importancia esta especialidad en el desarrollo de las obras. Por consiguiente es imprescindible la necesidad de instruir a los egresados para tal efecto.

Al parecer son demasiadas cosas las que la teoría exige hacer, pero sólo por el trabajo constante y por el uso adecuado de las herramientas y sistemas de trabajo, podremos marcar una diferencia como profesionistas para conservar nuestra fuente de ingresos y hacerla evolucionar, particularmente en estos tiempos competitivos que nos ha tocado vivir.

Dentro de las actividades realizadas en la construcción de la ampliación de una red de agua potable en la localidad de Kancabchen Q. Roo. Pude obtener experiencias que enriquecieron los conocimientos teóricos aprendidos durante la carrera de ingeniería en sistemas de energía, en diferentes materias, las cuales, en su conjunto construyeron una visión y un criterio que me permitieron llevar a cabo satisfactoriamente, la tarea que me fue encargada por la empresa estructuras e instalaciones el yunque, como encargado de obra, de lo cual me permito mencionar lo siguiente:

En primer lugar el material a utilizar, tubería, revisar el transporte, acarreo, descarga y acomodo para esperar su posterior uso, como primer punto de experiencia, buscar no caer en faltas al reglamento de tránsito locales y federales, para evitar con esto, retrasos o costos extras en el movimiento del material, la teoría marca algunas maneras de acomodados y almacenamiento de tubería plástica de pvc, de las cuales no se respeto ninguna en un principio debido a la falta de conocimiento del personal contratado para este fin, situación que corregí en pocos días, puedo decir también que durante el transporte, la forma y acomodo de la tubería se mejoro con un acomodo alternado de las campanas de ensamble, reduciendo las deflexiones en el

cuerpo de la tubería, a manera de recomendación yo buscaría, en el futuros trabajos similares, tener una superficie alta o un entarimado para reducir la entrada de insectos y basura en los tubos de las filas inferiores.

El manejo de la tubería para su colocación en las zanjas, deberá ser preferente mente a mano, para evitar aplastamientos con maquinaria, y que su colocación dentro de esta sea de la manera más suave posible, en caso de utilización de arneses o cuerdas para su manipulación o sujeción estas deberán ser de anchos mayores a 1" para evitar cortes o daños a la superficie exterior de la tubería.

En el tema de excavación de zanjas, pude observar, que se podía trabajar más fácilmente cuando el trazado de estas, quedaba dentro de la zona de tráfico peatonal, ya que se interfería menos con el tráfico, en tiempo de compactación se reducía y la apertura al uso normal se hacía en menos tiempo, las consideraciones para poder excavar cerca de construcciones existentes fueron, no acercarse a menos de 1 m de los cimientos para evitar situaciones de conflicto con los propietarios, y colocar pasos o puentes para evitar accidentes.

Cuando en la excavación se encontraron tuberías de drenaje sanitario, se busco colocar la tubería de agua potable a un nivel mayor para evitar alguna posible contaminación de esta en caso de fuga de las aguas de drenaje.

También aprendí que la protección a la tubería dependía de la profundidad de la colocación de esta, para zonas con tráfico vehicular la profundidad mínima es de 1m y para aéreas sin trafico sede 60 cm como mínimo, la actividad den las zanjas no solo se limita a la excavación y relleno sino a la conservación de esta durante los trabajos de ensamblado y colocación de tubería, por lo que es importante encontrar el ángulo correcto del talud de la excavación (el más barato es a 90°), cuando el suelo es estable. El uso de tabla estacado es necesario ordenarlo cuando la longitud de la excavación con material inestable en mayor a 1.5 m ya que la demora, en varios casos ocasiono derrumbes y atrasos; es importante no dejara el tabla estacado por debajo del nivel de colocación de la tubería ya que no se pueden realizar correctamente los trabajos de compactación, y en caso positivo su retiro final afecto el porcentaje de compactación requerido en el proyecto.

Cuando el tramo de excavación que requiera una colocación de tabla estacado sea considerable hay que pedirle a la supervisión un cálculo, de tipo estructural, o de análisis de costo, ya que la fabricación, colocación y posterior retiro, redundan en costos dignos de considerarse en el presupuesto final de la obra, ya que para grandes distancias es necesario el uso de cajones metálicos, que requieren ser manejados con maquinaria.

El trazado de la excavación independientemente de su ubicación debe buscarse lo más lineal posible, con la menor variación de pendientes que el terreno permita y deberá ser afinada y de ser necesario estabilizada lo más pronto posible.

Cuando por la topografía del terreno la excavación se ejecute en pendientes es recomendable hacerlas en sentido ascendente para evitar trabajar dentro de terrenos inundados, y con esto evitar achiques y bombeos prolongados.

Para el uso conjunto de maquinaria y personal de excavación fue necesario, contar con ayudantes que advirtieran a los operadores, de la presencia o tráfico de peatones, personal propio y supervisión, con lo que se logro la meta de cero accidentes dentro de la obra.

Por falta de coordinación con el administrador de la empresa se quedaron pendientes, medidas de seguridad y señalización con luz de zanjas en vialidades importantes, debido a que estas no fueron requeridas de manera formal por la supervisión.

Los trabajos de montaje de tubería, estos se realizaron de manera muy fluida, ya que por el tipo de uniones y lo ligero del material, se podía tener acoplamientos de 100 a 200 m en lapsos de 40 minutos a una hora, cuando el terreno y el material producto de excavación lo permitieron se prepararon grandes secciones de tubería fuera de la zanja, mientras esta terminaba de ser afinada, eficientando con esto el uso del personal.

Algo que considero importante mencionar es el uso de lubricantes en el ensamblado de la tubería, la cantidad óptima que funciono para los diámetros utilizados en esta obra (2", 3", 4", y 6") fue del equivalente a una capa de pintura común aplicada con brocha.

Los tipos de lubricante, fueron de manteca vegetal, mantequilla de leche y mantequilla artificial, siendo la primera la mas común en nuestras uniones ya que es más estable a la temperatura ambiente de la zona de los trabajos y dura sin refrigeración por más tiempo que las mantequillas, se evito el uso de materiales minerales para lubricación ya que estos dañan el anillo de hermeticidad y contaminan el agua de las tuberías.

Cuando el ensamblado de la tubería era interrumpido, el personal solo dejaba las tuberías a un costado de la zanja, cuidando poner los extremos a un nivel más elevado para evitar que la basura del terreno o de otro tipo pudiesen entrar por la tubería, situación que se corrigió a la brevedad colocando tapones campana en los extremos, pero como mencione anteriormente, se habilitaron varios tramos de tubería, y se acabaron los tapones disponibles en la bodega, por lo que se utilizaron

botellas de pet como tapones en los extremos, funcionando en la mayoría de los casos satisfactoriamente.

A la colocación de la tubería en el fondo de la zanja deberá seguir lo más pronto posible el relleno parcial de la zanja, para evitar la flotación en caso de lluvia o escurrimientos, la importancia de esto radica en que, al flotar por partes la tubería tiende a desacoplarse, y el acomodo en zanjas inundadas, o con material mojado es bastante complicado.

Para la correcta colocación de la tubería es necesario hacer una cama o base de material fino bien compactado, que de acuerdo al tipo de suelo en que se esté trabajando puede ser de material granular, o de otro que marque la supervisión.

En distintos puntos de la excavación se encontraron suelos arcillosos saturados de humedad, lo cual se le informo a la supervisión, para esperar un dictamen u orden a través de la bitácora de obra, cosa que no paso, por lo que el uso de plantillas fue igual para todas las aéreas de la obra. El argumento para no hacer cambios en este sentido fue que en el presupuesto base de obra no se considero la elaboración de cimentaciones de concreto, o rellenos mejorados con cemento u otro aglutinante.

Los rellenos se realizaron en capas, de 20 a 30 cm para poder alcanzar la compactación requerida por el proyecto (90% proctor). Cuando en los trabajos de compactación se utilizo el equipo que no era el adecuado, se encontró que el tubo de deformaba, quedando este con forma elíptica provocando que las juntas perdieran hermeticidad, la solución fue cambiar la tubería por otra nueva, el relleno por uno con mejor humedad y el compactador por uno de menor peso.

los trabajos de relleno se continuaron aun en condiciones de lluvia en un tramo de la obra, esto con la finalidad de seguir el ritmo de trabajo, pero esto no resulto bueno para el avance ya que el material húmedo tardo mas en obtener la compactación requerida.

La tubería colocada y en operación sufre la acción de la fuerza del agua que corre en su anterior, por lo que se hace necesario colocar pequeños atraques de concreto en los cambios de dirección (tees, yees, cambios de diámetro, y piezas especiales), el tamaño y colocación de estos se especifican en los datos que proporciona la supervisión, ya que el tamaño es proporcional a la fuerza de empuje que actúa en la pieza en que se debe colocar.

Para la puesta en marcha de la tubería es necesario limpiarla antes de las pruebas de hermeticidad, para eliminar restos de lubricante, y de cualquier objeto extraño que se pudiera encontrar al interior. Todas las pruebas de laboratorio, y de calidad

requeridas se deben realizar en el momento oportuno para evitar atrasos y sanciones posteriores.

Referencias bibliográficas.

FUTURA INDUSTRIAL. Especificaciones técnicas

INFORME DE GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO 2011-06-26

NOM-013-CNA-2000. TUBERÍAS PARA AGUA POTABLE.

NOM-002-CNA-1995. TOMAS DOMICILIARIAS PARA AGUA POTABLE.

MANUALES DURMAN

FICHAS TECNICAS PHILMAC

INTALACIONES DE TUBERIA DE PVC

INSTALACION DE TIMA DOMICILIARIA

FLOWTITE. Recomendaciones de instalación de tubería

CMIC sitio oficial