

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

“Metodología para la Fiscalización de Instalaciones Mecánicas”

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO MECÁNICO

Presentada por:

Raúl Norberto Zapata Brito

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2004

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de este trabajo y especialmente a el Ing. Ernesto Martínez Director de Tesis, por su invaluable ayuda.

DEDICATORIA

A MIS PADRES

A MIS HERMANAS

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Eduardo Rivadeneira P.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

Ing. Ernesto Martínez L.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Francisco Andrade S.
VOCAL

Ing. Manuel Helguero G.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

Raúl Norberto Zapata Brito

RESUMEN

El presente trabajo consiste en elaborar una metodología para realizar la Fiscalización de Obras Mecánicas, ya que bibliografía sobre este tema no existe.

Como ejemplo se tomará la Fiscalización de las Instalaciones Mecánicas del Nuevo Hospital de Niños Alejandro Mann, que se construyó en la ciudad de Guayaquil en las antiguas dependencias del Estadio REED PARK en un área de 23.970 m². La capacidad de atención está calculada en 440 camas.

Contará con una infraestructura mecánica conformada de la siguiente forma:

1. Suministro de Vapor a las áreas de Lavandería, Cocina y Esterilización a través de elementos generadores de vapor, Calderas de 250 BHP.
2. Sistema de retorno de condensado de vapor por medio de la instalación de equipos de trampeo en líneas que desembocan a un tanque recolector de condensado que servirá a la vez para alimentar de agua a los calderos.

3. Sistema de alimentación de agua para los Calderos y la Lavandería a través de equipos ablandadores de agua que permitirán disminuir la dureza característica del agua potable.
4. Sistema de calentamiento de agua a través de vapor directo suministrado a tanques calentadores de 2500 litros de capacidad.
5. Sistema de Combustible provisto de tanques de almacenamiento principal de 6.000 galones y tanques diarios que suministrarán combustible a los calderos y a los generadores de energía eléctrica del Hospital.
6. Sistema de control y monitoreo (sistema inteligente) aplicado a parámetros como presión de vapor, temperatura de agua, flujo de agua, niveles y alarmas que corresponde a la obra mecánica.

Debido a que me he desempeñado como fiscalizador de obras pequeñas durante trabajos previos, considero que este trabajo debe ser analizado para obtener normas futuras. La fiscalización debe realizar revisión desde los planos y cálculos efectuados previo al montaje, de tal manera, que se evita problemas posteriores en el arranque y funcionamiento de los equipos.

En este caso concreto hubo la necesidad de modificar al sistema de vapor, si se realiza el proceso de planificación y se controla que se cumpla, se logra

cumplir con los parámetros de instalaciones industriales como son: calidad, costo y tiempo.

La Tesis se basará en experiencias recogidas a profesionales dedicados a la construcción y fiscalización de varios tipos de instalaciones como: eléctrica, electrónica, hidrosanitaria y mecánicas; así como, recoger de la preparación académica conocimientos que servirán para llevar el control de la obra.

Demostrar que la presencia del fiscalizador, como representante del dueño de la obra, es un ahorro por los problemas futuros que pudieran producirse si no hay alguien que ejerza el control técnico.

INDICE GENERAL

	Págs.
RESUMEN.....	II
INDICE GENERAL.....	V
ABREVIATURAS.....	VIII
SIMBOLOGÍA.....	IX
INDICE DE FIGURAS.....	X
INDICE DE TABLAS.....	XII
INDICE DE PLANOS.....	XIII
ANTECEDENTES.....	1
CAPITULO 1	
1. FISCALIZACIÓN DE OBRAS MECÁNICAS	
1.1 La Fiscalización.....	6
1.1.1 La Fiscalización dentro del Proceso Administrativo.....	6
1.1.2 Objetivos de la Fiscalización.....	8
1.1.3 Procedimientos de la Fiscalización.....	9
1.1.4 Información de Resultados.....	11
1.2 Metodología para la Fiscalización de Obras.....	12

1.2.1	Análisis de Resultados: Aceptación o Rechazo.....	12
1.2.2	Informes.....	13
1.2.3	Deberes de la Fiscalización.....	13
1.2.4	Atribuciones del Fiscalizador.....	14
1.2.5	Presupuesto Referencial.....	18
1.2.6	Valor Estimado.....	19
1.2.7	Fórmula Polinómica para el Reajuste de Precios.....	22

CAPITULO 2

2. INSTALACIONES MECÁNICAS DEL NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN

2.1	Especificaciones Técnicas para las Instalaciones Mecánicas.....	27
2.2	Cambios en el Diseño original.....	45
2.2.1	Tanques Calentadores de Agua.....	45
2.2.2	Tuberías de distribución a Equipos Lavachatas.....	54

CAPITULO 3

3. FISCALIZACIÓN INSTALACIONES MECÁNICAS DEL NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN

3.1	Control de Obra.....	60
3.2	Mediciones.....	61
3.3	Control de Ingresos y Egresos de materiales.....	66

3.4 Cumplimiento del Cronograma de Obra.....67

3.5 Cancelación de Planillas.....69

CAPITULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....91

APÉNDICES

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

C. Ltda.	Compañía Limitada
H.	Honorable
HP	Caballo de potencia
Kg/h	Kilogramo por hora
Kg/mm ²	Kilogramo por milimetro cuadrado
Lbs.	Libras
Lbs/hr	Libras por hora
Lbs/pie ³	Libras por pie cúbico
mm.	milimetro
MPa	Mega Pascal
Psig.	Libras por pulgada cuadrada manométrica
RPM	revoluciones por minuto

SIMBOLOGIA

A	Area
D	Diámetro
K	Calorías recibidas por el total de agua consumida en los aparatos durante el tiempo de funcionamiento de los mismos
L	Longitud
m	Tiempo de que disponemos para calentamiento del agua hasta que empiecen a funcionar los aparatos
n	Tiempo que dura el funcionamiento de los aparatos
P	Potencia calorífica del caldero en calorías/horas
V	Capacidad en litros del tanque de almacenamiento
π	Letra griega pi, cuyo valor numérico es 3.141592
θ	Letra griega teta, ángulo de biselado de tuberías

INDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Distribución de camas por áreas.....	4
Figura 2	Distribución de camas por pisos.....	4
Figura 3	Fachada del Hospital.....	4
Figura 4	Localización del Hospital.....	5
Figura 2.5	Cordón de soldadura en unión de tuberías	29
Figura 2.6	Tanque de Almacenamiento de Agua Caliente al principio.....	52
Figura 2.7	Tanque de Almacenamiento de Agua Caliente al final.....	53
Figura 2.8	Diagrama para dimensionar tuberías de vapor.....	56
Figura 2.9	Equipo Lavachata.....	57
Figura 2.10	Zona de Lavado de Equipo Lavachata.....	58
Figura 2.11	Controles de un Equipo Lavachata.....	59
Figura 3.12	Distribución de Tuberías en casa de Máquinas.....	62
Figura 3.13	Cronograma de obra.....	68
Figura 3.14	Tuberías de Distribución de Vapor en Casa de Máquinas.....	70
Figura 3.15	Distribución de Tuberías en Casa De Máquinas al final.....	73
Figura 3.16	Distribución de Tuberías de Vapor en el túnel sobre Casa de Máquinas.....	73
Figura 3.17	Estación Reductora de Presión.....	74
Figura 3.18	Trampa de Línea al Final de una Tubería de Distribución de Vapor.....	74
Figura 3.19	Trampa de Línea al final en cambio de nivel de tubería de Distribución de Vapor.....	75
Figura 3.20	Tuberías de Desfogue de las Válvulas de Seguridad de los Calderos.....	75
Figura 3.21	Tanque de Almacenamiento de Combustible.....	76
Figura 3.22	Tanque de Almacenamiento de Gas Propano.....	76
Figura 3.23	Tanque Diario de Combustible para Calderos.....	77
Figura 3.24	Filtros para Combustible Diesel.....	78
Figura 3.25	Tanque de Almacenamiento de Combustible (vista lateral).....	78
Figura 3.26	Bomba de Suministro de Combustible.....	79
Figura 3.27	Inicios de Instalación en el Distribuidor de Vapor.....	79
Figura 3.28	Distribuidor de Vapor al Inicio.....	80
Figura 3.29	Distribuidor de Vapor Terminado.....	80

Figura 3.30	Tanque de Retorno de Condensado al Inicio de la instalación.....	81
Figura 3.31	Parte Frontal de los Calderos.....	81
Figura 3.32	Tanque de Retorno de Condensado Instalación Terminada.....	82
Figura 3.33	Chimeneas de los Calderos.....	83
Figura 3.34	Tablero Eléctrico con Módulo Lector de Falla de los Calderos.	84
Figura 3.35	Calderos Parte Superior.....	84
Figura 3.36	Válvulas de Paso y Retención a la Salida de Caldero.....	85
Figura 3.37	Ablandadores de Agua para Calderos.....	85
Figura 3.38	Ablandadores de Agua para Equipos de Lavandería.....	86
Figura 3.39	Tanque Dosificador de Químicos (Inicio).....	87
Figura 3.40	Tanque Dosificador de Químicos.....	88
Figura 3.41	Tanque Blow Down (Inicio).....	89
Figura 3.42	Tanque Blow Down.....	90

INDICE DE TABLAS

	Págs.
Tabla 1 Presupuesto de obra.....	20
Tabla 2 Material instalado.....	63
Tabla 3 Desperdicios.....	65
Tabla 4 Planillas de contrato de las instalaciones mecánicas.....	71
Tabla 5 Planillas adicionales de las instalaciones mecánicas.....	72

INDICE DE PLANOS

Plano 1	Casa de Máquinas
Plano 2	Túnel de Casa de Máquinas
Plano 3	Planta Baja - Áreas - 101-102
Plano 4	Planta Baja - Área - 10
Plano 5	Planta Baja - Áreas - 104-105
Plano 6	1er. Piso Alto - Área - 201
Plano 7	1er. Piso Alto - Área - 202
Plano 8	1er. Piso Alto - Área - 203
Plano 9	2do. Piso Alto - Área - 302
Plano 10	Detalles
Plano 11	Distribuidor de vapor
Plano 12	Tanque de retorno de condensados
Plano 13	Tanque para almacenamiento de combustible
Plano 14	Tanque diario de combustible
Plano 15	Tanque para almacenamiento de GLP
Plano 16	Tanque para almacenamiento de agua caliente

ANTECEDENTES

Para el proceso de construcción del Nuevo Hospital de Niños Alejandro Mann, la H. Junta de Beneficencia de Guayaquil, contrata a V R P Consultora C. Ltda.. como la compañía que debe fiscalizar la obra.

Dicha compañía cuenta con un grupo de profesionales especialistas en las diferentes instalaciones (Civil, Hidro-sanitaria, Eléctrica, Electrónica, Mecánica). Dentro de las Instalaciones Mecánicas el hospital cuenta con Sistemas de Vapor, Climatización, Ventilación Mecánica y Gases Medicinales. El profesional encargado de la fiscalización de éstas era el Ing. Benito Gavilanes, y los asistentes éramos el Ing. Angel Moreno y mi persona.

Dos de las obligaciones que tiene el fiscalizador, como se verá en el capítulo correspondiente, es la de revisar el diseño y de realizar los cambios necesarios en el mismo.

Dentro del diseño de las Instalaciones de Vapor, el diseñador no había contemplado la red de distribución para equipos lavachatas, por lo que se tiene que realizar el diseño de la misma, así como se contempló la idea de

cambiar los tanques calentadores de agua por tanques para almacenamiento de agua caliente con un intercambiador de calor, que luego de realizar el estudio económico, se concluyó que era la opción más barata.

La obra se inició en 1996 como una respuesta a las crecientes necesidades de la población infantil, y el tiempo de construcción fue aproximadamente de tres años.

El hospital Alejandro Mann que funcionó desde comienzos de siglo en el inmueble de la calle Chile entre Chiriboga y Gutiérrez, cumplió largamente su cometido, pues sus pabellones y salas de madera dieron cabida a miles de niños llegados de diversos sectores del país.

Entonces la administración dirigida por el Dr. Roberto Gilbert Elizalde, decidió construir un hospital moderno en los terrenos aledaños a la Atarazana.

El costo aproximado de la obra es de 20 millones de dólares.

El nuevo hospital de niños ocupa un espacio de 95.305 metros cuadrados y se levanta en el área que antaño fue un escenario deportivo (Reed Park) se halla muy próximo a la Avenida Pedro Menéndez Gilbert.

Su diseño arquitectónico responde a los requisitos que deben ser tomados en cuenta para una atención óptima; así también a la distribución de departamentos en los que estarán ubicados los diferentes servicios.

Un total de 440 camas están distribuidas de la siguiente manera:

Primer Piso:	Quemados	19 camas
	Recuperación	30 camas
	Cuidados Intensivos y Neonatal	30 camas
	Emergencia	21 camas
Segundo Piso:	4 Pabellones de 32 camas	128 camas
	4 Pabellones de 36 camas	144 camas
	8 cuartos de infectados	8 camas
Tercer Piso:	18 cuartos semiprivados	36 camas
	24 cuartos privados	24 camas
Total		440 camas

Este número de camas está a disposición de los pacientes hospitalizados que se distribuyen en las tres plantas con 23.970 metros cuadrados de área útil, esta cifra descubre su enorme capacidad y el volumen de servicio que puede ofrecer.

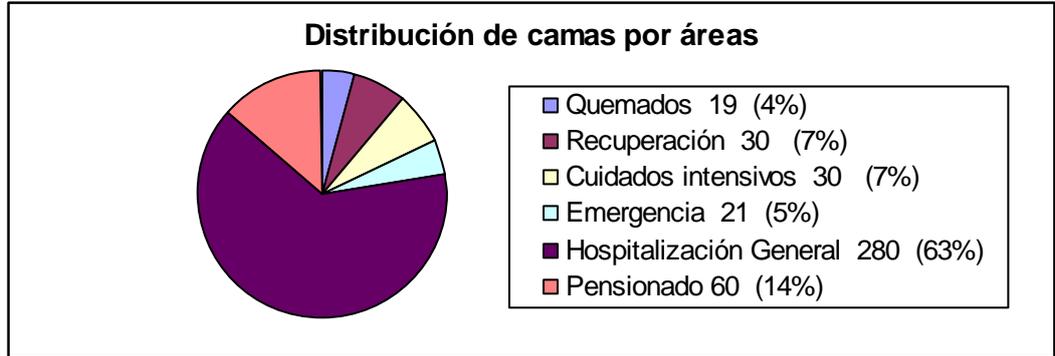


FIGURA 1. DISTRIBUCIÓN DE CAMAS POR ÁREAS

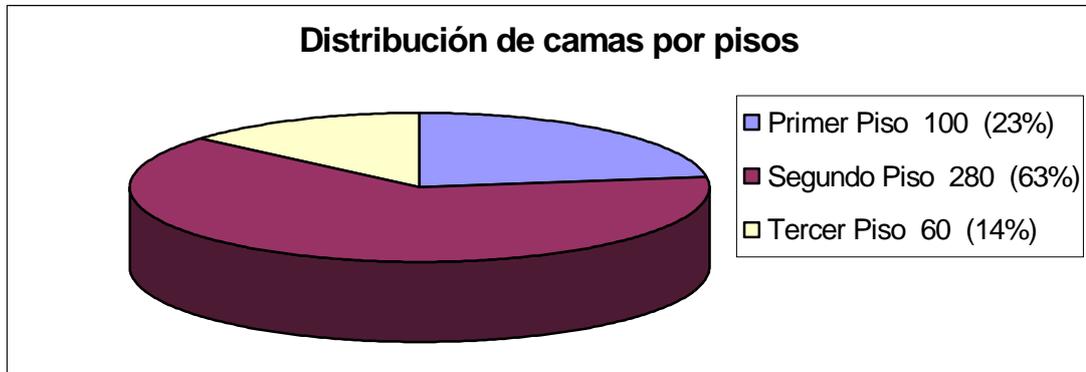


FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN DE CAMAS POR PISOS



FIGURA 3. FACHADA DEL HOSPITAL

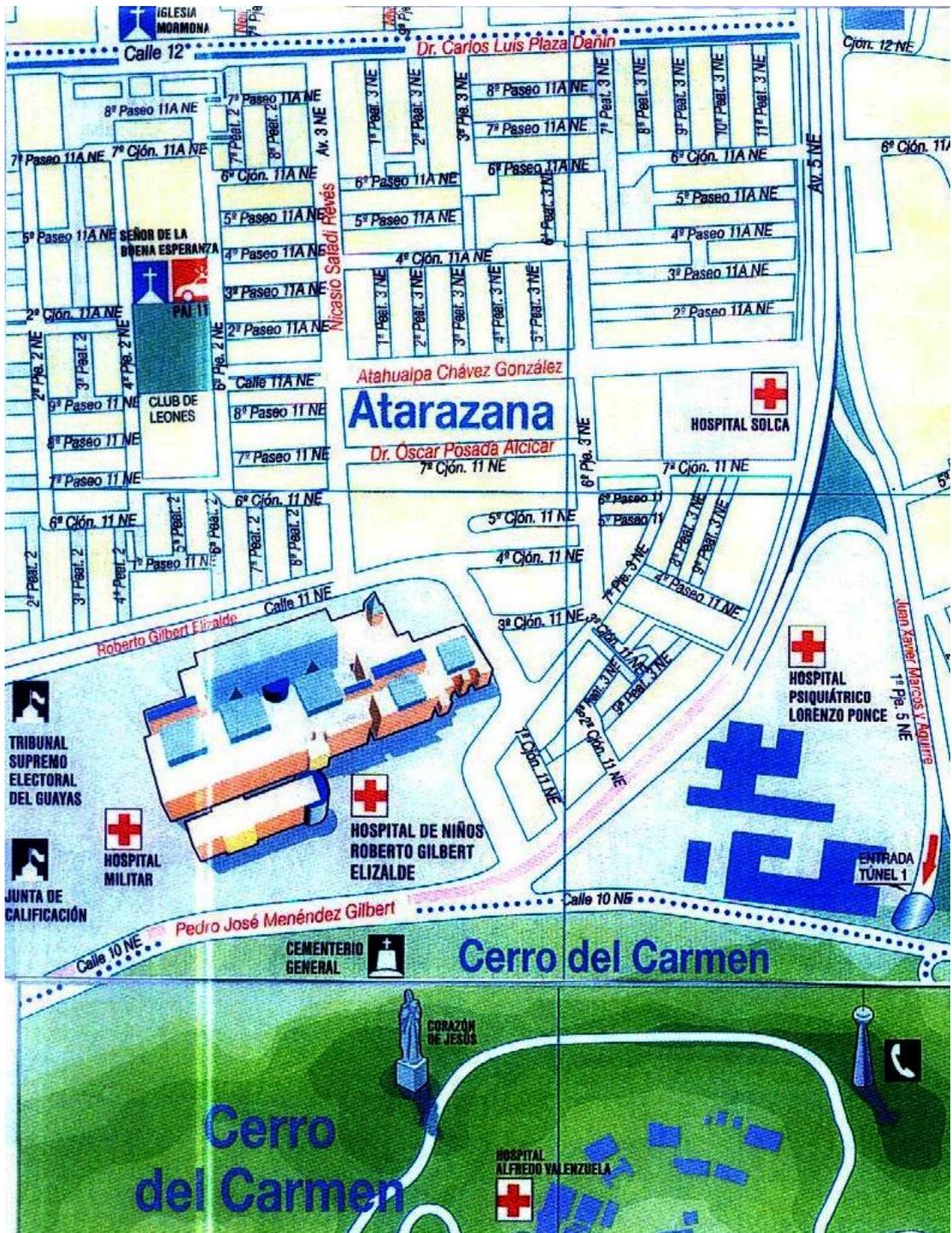


FIGURA 4. LOCALIZACIÓN DEL HOSPITAL

CAPITULO 1

1. FISCALIZACION DE OBRAS MECANICAS

1.1 LA FISCALIZACION

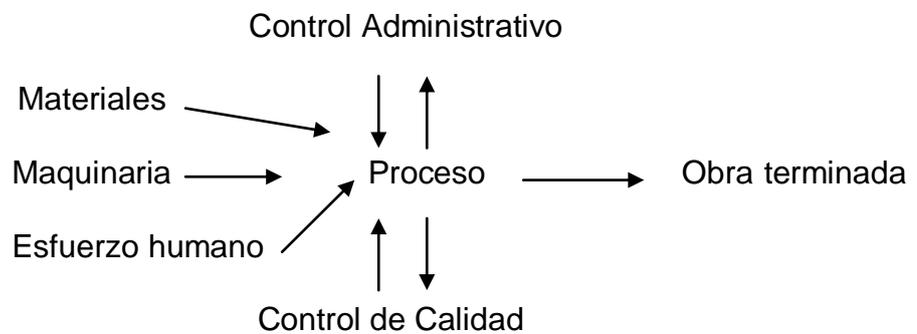
En el campo de la Ingeniería se plantea constantemente la necesidad de ejecutar obras para resolver las necesidades de las personas.

Determinado el proyecto definitivo, se planea la obra y se inicia posteriormente la etapa de instalación y es en esta donde se establece propiamente el proceso fundamental del control, partiendo de un estándar (proyecto).

1.1.1 LA FISCALIZACIÓN DENTRO DEL PROCESO ADMINISTRATIVO

La utilización de los materiales, maquinaria y esfuerzo humano se manifiestan en un proceso siendo el producto la obra terminada. Para que sea integral el aprovechamiento de los

recursos, se debe ejercer un control de tipo administrativo y un control de calidad del trabajo que se realiza, para obtener estándares de medición que permitan comparar los resultados con las normas establecidas. Si se forma un modelo Insumo-Producto con la integración de las consideraciones anteriores, éste quedaría de la siguiente forma:



Del modelo se puede deducir que el control es un punto muy importante para obtener el producto deseado y que existe además una interacción entre el control y el proceso.

Esta interacción nos indica que cuando los objetivos específicos no cumplan con las normas establecidas, se puede modificar el proceso por medio de una retroalimentación que permita conocer las causas de las desviaciones al compararlas con los estándares. Esto conduce a planear nuevamente el proceso con base a la información de los hechos por medio de la retroalimentación.

La fiscalización es una función administrativa que permite establecer métodos de actuación concretos, y son parte importante del proceso de planeación, procurando siempre que las operaciones se ajusten a lo planeado o lo más cercano posible. No se puede enunciar en unas cuantas palabras los objetivos universales aceptables ya que estos son reflejo de la experiencia propia.

1.1.2 OBJETIVOS DE LA FISCALIZACION

El objetivo de la fiscalización es controlar el avance de la obra hasta la terminación y entrega de la misma. Los objetivos ejercen su función en calidad de normas para que podamos medir el resultado organizativo e individual. No se puede hablar de la fiscalización si no se fijan las metas y se establece el estándar de medición.

Los objetivos más importantes de la labor fiscalizadora son los siguientes:

- a) Vigilar y responsabilizarse por el fiel y estricto cumplimiento de las cláusulas del contrato de suministro de equipos e instalación , a fin de que el proyecto se ejecute de acuerdo a sus diseños definitivos, especificaciones técnicas,

programas de trabajo, recomendaciones de los diseñadores y normas técnicas aplicables.

- b) Detectar oportunamente errores y /u omisiones de los diseñadores, así como imprevisiones técnicas que requieran de acciones correctivas inmediatas que conjuren la situación.
- c) Garantizar la buena calidad de los trabajos ejecutados.
- d) Conseguir de manera oportuna se den soluciones técnicas a problemas surgidos durante la ejecución del contrato.
- e) Obtener que el equipo y personal técnico de las constructoras sean idóneos y suficientes para la obra.
- f) Obtener información estadística sobre personal, materiales, equipos, condiciones climáticas, tiempo trabajado, etc. del proyecto.
- g) Conseguir que los ejecutivos de la entidad contratante se mantengan oportunamente informados del avance de obra y problemas surgidos en la ejecución del proyecto.

1.1.3 PROCEDIMIENTOS DE LA FISCALIZACION

El proceso de la fiscalización se compone de cuatro etapas o fases que son:

- I.- Aplicación de las normas o estándares

- II.- Información de los resultados obtenidos.
- III.- Comparación de los resultados reales con las normas.
- IV.- Corrección de las desviaciones o errores.

Estos elementos siempre intervienen independientes de lo que se fiscalice. Aunque el procedimiento de la fiscalización básica puede ser sencillo, su aplicación trae consigo muchas interrogaciones, como son:

¿Cuándo y donde debe hacerse la revisión?

¿Qué estándares habrá que usar para calificar?

¿Quién debe hacer las valoraciones?

¿A quien deben comunicarse los resultados de las valoraciones?

¿De que manera podrá determinarse todo el procedimiento oportuno, equitativamente y con un gasto razonable?

Las respuestas a preguntas como éstas determinarán la efectividad de cualquiera que sea el sistema de control. No existen reglas fijas que nos indiquen cuanto hay que fiscalizar.

El punto en que hemos de detenernos es a menudo complejo y puede ser arriesgado intentar mantener un sistema de fiscalización demasiado sencillo.

Los estándares o normas pueden ser tangibles, indefinidos o concretos, pero hasta que todos los interesados comprendan bien cuales son los resultados que se desea tener, los controles sólo provocan confusiones.

El primer paso en la formulación de estándares para fines de control es aclarar cuales son los resultados que se desea obtener.

Por lo general, el enfoque de los estándares se centra en la Producción, Costo y fuentes de recursos.

1.1.4 INFORMACION DE RESULTADOS

Uno de los factores más importantes en el establecimiento de un sistema de control es la comunicación.

El término “comunicación” significa el intercambio de hechos, ideas, o impresiones emotivas entre dos o más personas.

El intercambio se realiza con éxito solo cuando produce un mutuo entendimiento.

No basta que se diga: el receptor debe entender el mensaje que desea comunicarle el expedidor.

Es posible que no estén de acuerdo ambos y que, sin embargo la comunicación se haya realizado porque por lo menos uno de ellos comprenda lo que el otro quiso transmitir.

Los informes de control que resumen y comunican los resultados de las observaciones realizadas, constituyen una etapa indispensable del proceso de control, por lo menos en los casos más extensos, es preciso poner más atención en ellos, porque la falta de eficiencia en cualquier etapa necesaria podría provocar el hundimiento de todo el proceso.

1.2 METODOLOGIA PARA LA FISCALIZACIÓN DE OBRAS

Dentro de la metodología para la fiscalización de obras se puede revisar los siguientes puntos:

1.2.1 ANALISIS DE RESULTADOS: ACEPTACIÓN O RECHAZO

El registro oficial de los resultados y de las comparaciones con los estándares es sencillo y básico. Intervienen pocas personas, los datos son conocidos por todos y el propósito principal del control es sencillamente llamar la atención hacia la forma en que se alcanzan los estándares determinados para que se puedan iniciarse reajustes y rectificaciones en definiciones.

1.2.2 INFORMES

La rapidez es una gran virtud cuando se trata de informes de control. Si se está ejecutando mal un trabajo, mientras más pronto se informe acerca de él y se corrija, menos daño se causará. Además, si no es evidente la causa de una dificultad, es probable que la investigación rápida revele las causas verdaderas y no la realizada cuando las circunstancias ya no están frescas en la memoria.

La distinción entre los controles destinados a la acción global y los que tienen por objeto principal llamar la atención, afectan la importancia que tiene la prontitud. La oportunidad es esencialmente urgente para el último grupo, porque pierden los controles casi todo su impacto, si son tardíos.

1.2.3 DEBERES DE LA FISCALIZACIÓN

El fiscalizador debidamente designado, actúa a nombre y en representación de la entidad en la ejecución del contrato y cuenta con las atribuciones que se indican más adelante, aparte de las indicadas en los demás documentos del contrato, siendo por lo tanto responsable por cualquier omisión, descuido o negligencia en el cumplimiento de sus

funciones. El contratista aceptará y colaborará con las tareas y el personal de la fiscalización.

1.2.4 ATRIBUCIONES DEL FISCALIZADOR

Para que las obras puedan ejecutarse dentro de los plazos acordados y con los costos programados, a la fiscalización se le asigna, entre otras las siguientes atribuciones:

- ❖ Aprobación de los programas y cronogramas actualizados, presentados por el contratista y evaluación mensual del grado de cumplimiento de los programas de trabajo.
- ❖ Sugerir durante el proceso constructivo la adopción de las medidas correctivas y/o soluciones técnicas que se estimen necesarias en el diseño y construcción de las obras, inclusive aquellas referidas a métodos constructivos.
- ❖ Medir las cantidades de obra ejecutadas y con ellas verificar y certificar la exactitud de las planillas de pago, inclusive aquellas referidas a fórmulas de reajuste de precios.
- ❖ Examinar los materiales a emplear y controlar su buena calidad y la de los rubros de trabajo, a través de ensayos de laboratorio, pruebas en sitio o certificados de calidad.

- ❖ Resolver las dudas que sugieren en la interpretación de los planos, especificaciones, detalles constructivos y sobre cualquier asunto técnico relativo al proyecto.
- ❖ Preparar mensualmente los informes de fiscalización para la entidad, que contendrá por lo menos la siguiente información: Estado del proyecto en ejecución, atendiendo a los aspectos contractuales, económicos, financieros y avance de obra (cantidades de obra y volúmenes acumulados); cumplimiento de las obligaciones contractuales respecto a personal y equipo del contratista y monto de las multas que por este concepto pudieran haber; condiciones climáticas de la zona del proyecto; cumplimiento del contratista y recomendaciones al respecto; multas, sanciones, suspensiones y otros aspectos importantes del proyecto.
- ❖ Calificar al personal técnico del constructor y disponer justificadamente el reemplazo del personal que no satisfaga los requerimientos necesarios.
- ❖ Comprobar periódicamente que los equipos sean los requeridos contractualmente, según el cronograma vigente y que se encuentren en buenas condiciones.
- ❖ Anotar en el libro de obra (que permanecerá bajo su custodia y responsabilidad), las observaciones, instrucciones o

comentarios que en su criterio deben ser considerados por el contratista para el mejor desarrollo de la obra. Aquellos que tengan especial importancia se consignarán adicionalmente por oficio regular.

- ❖ Participar como observador en las recepciones provisional y definitiva informando sobre la calidad y cantidad de los trabajos ejecutados, la legalidad y exactitud de los pagos realizados.
- ❖ Exigir al contratista el cumplimiento de las leyes laborales y del reglamento de seguridad industrial.

Cuando la fiscalización, durante la ejecución de la obra y hasta la recepción definitiva de la misma, advirtiera vicios de construcción, dispondrán que el contratista proceda a corregir los defectos observados incluyendo el desmontaje total y el reemplazo de los trabajos mal ejecutados o defectuosos y le concederá un plazo prudencial para su realización.

A la expiración de este plazo, o antes, si el contratista lo solicitara, se efectuará un nuevo reconocimiento; si de éste resultara que el contratista no ha cumplido con las ordenes emanadas, se tendrá que ejecutar por cuenta del contratista

los trabajos necesarios, a fin de corregir los defectos existentes.

No eximiendo al contratista de las responsabilidades o multas en que hubiere incurrido por incumplimiento del contrato.

La fiscalización solicitará al titular de la entidad disponga la suspensión de una parte o de la totalidad de la obra, en cualquier momento y por el período que considere necesario, en los siguientes casos:

- ❖ Si las medidas de seguridad adoptadas por el contratista son insuficientes o inadecuadas para proteger la vida del personal o la integridad de las instalaciones o partes ya construidas.
- ❖ Por desorganización del contratista, negligencia en la conducción de los trabajos y /o empleo de sistemas inadecuados.
- ❖ Cuando el contratista no acate las ordenes impartidas por la fiscalización; si no emplea personal y equipo en la cantidad y de la calidad requeridas, o no utiliza métodos de construcción establecidos, o se niega a despedir a personal inaceptable.

El contratista podrá interrumpir las actividades por causas de fuerza mayor o caso fortuito, debidamente comprobadas o por falta de entrega oportuna del anticipo contractual, o de planos, diseños, etc. por parte del contratante.

Las interrupciones por estos motivos darán lugar a la ampliación del plazo del contrato.

1.2.5 PRESUPUESTO REFERENCIAL

Este presupuesto debe incluir además de los costos directos, los costos indirectos, utilidad y honorario y otros costos indirectos aplicables al contrato, usando valores promedio de contratos anteriormente suscritos o proporcionados por entidades afines, en caso de no haberlos o de no ser actualizados.

El Presupuesto Referencial será preparado 30 días antes de la fecha de remisión al Comité de Contrataciones y se deberá actualizar mensualmente hasta 30 días antes de la fecha de presentación de propuestas, si hubieran variaciones que justifiquen este recálculo.

El Presupuesto Referencial actualizado deberá remitirse a todos los miembros del Comité de Contrataciones para su

conocimiento. Para facilitar esta tarea se pueden elaborar fórmulas tentativas de reajuste de precios.

1.2.6 VALOR ESTIMADO

Al monto del Presupuesto Referencial se agregará el costo del reajuste de precios, estimado por la entidad, elaborado en base a los parámetros aplicables a la fecha de la elaboración del cálculo.

Este reajuste debe proyectarse hasta la fecha probable de terminación de las obras. De acuerdo a la naturaleza de la contratación se añadirán también otros costos que fueren aplicables.

El certificado que acredite que existen o existirán recursos suficientes y disponibilidad de fondos debe considerar el valor estimado, como se define en este numeral, y no solamente el monto del Presupuesto Referencial.

PRESUPUESTO DE OBRA

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1901	Tubería de acero de 4"	ML	30,00	17,14	514,20
1902	Tubería de acero de 3"	ML	10,00	12,46	124,60
1903	Tubería de acero de 2 1/2"	ML	75,00	9,28	696,00
1904	Tubería de acero de 2"	ML	122,00	6,48	790,56
1905	Tubería de acero de 1 1/2"	ML	400,00	4,12	1.648,00
1906	Tubería de acero de 1 1/4"	ML	20,00	3,41	68,20
1907	Tubería de acero de 1"	ML	135,00	2,55	344,25
1908	Tubería de acero de 3/4"	ML	160,00	1,99	318,40
1909	Válvulas de 4" (brida)	U	2,00	81,97	163,94
1910	Válvulas de paso 2 1/2" (brida)	U	10,00	69,93	699,30
1911	Válvulas de paso 2" (rosca)	U	12,00	56,68	680,16
1912	Válvulas de paso 1 1/2"	U	2,00	45,96	91,92
1913	Válvulas de paso 1"	U	13,00	38,21	496,73
1914	Válvulas de paso 3/4"	U	17,00	30,57	519,69
1915	Cheques 4" (brida)	U	2,00	81,97	163,94
1916	Cheques 2" (rosca)	U	8,00	56,68	453,44
1917	Cheques 3/4"	U	6,00	30,57	183,42
1918	Filtros 2 1/2" (brida)	U	6,00	65,98	395,88
1919	Valv. Reduc. Presión 100/30PSI 825LB/H	U	1,00	142,90	142,90
1920	Valv. Reduc. Presión 3/4"	U	1,00	91,38	91,38
1921	Valv. Estac. Trampas baja presión 3/4"	U	13,00	35,00	455,00
1922	Valv. Estac. Trampas alta presión 3/4"	U	15,00	49,78	746,70
1923	Aislamiento de vapor condensado 4"	ML	30,00	6,85	205,50
1924	Aislamiento de vapor condensado 3"	ML	10,00	6,28	62,80
1925	Aislamiento de vapor condensado 2 1/2"	ML	75,00	6,05	453,75
1926	Aislamiento de vapor condensado 2"	ML	122,00	5,11	623,42
1927	Aislamiento de vapor condensado 1 1/2"	ML	400,00	4,85	1.940,00
1928	Aislamiento de vapor condensado 1 1/4"	ML	20,00	4,85	97,00
1929	Aislamiento de vapor condensado 1"	ML	135,00	4,35	587,25
1930	Aislamiento de vapor condensado 3/4"	ML	160,00	4,09	654,40
1931	Distribución de vapor alta presión	U	1,00	-	-
1932	Montaje distribución de vapor	U	1,00	200,26	200,26
1933	Tuberías de combustible acero 4"	ML	55,00	17,14	942,70
1934	Tuberías de combustible acero 2"	ML	60,00	6,48	388,80
1935	Válvulas de mariposa 4"	U	14,00	81,97	1.147,58
1936	Válvulas de mariposa 2"	U	9,00	36,00	324,00
1937	Válvulas de combustible (cheque) 2"	U	2,00	32,72	65,44
1938	Filtros para "FUEL OIL" 4"	U	2,00	63,16	126,32
1939	Tubería de gas de acero de 2"	ML	100,00	17,14	1.714,00
1940	Tubería de gas de acero de 1 1/2"	ML	60,00	4,12	247,20
1941	Tubería de gas de acero de 1"	ML	15,00	2,56	38,40
1942	Válvulas de bola 2"	U	4,00	32,72	130,88
1943	Válvulas de bola 1 1/2"	U	1,00	31,36	31,36
1944	Válvulas de bola 1"	U	1,00	25,90	25,90

TABLA 1 PRESUPUESTO DE OBRA

PRESUPUESTO DE OBRA

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1945	Válvula Solenoide 2"	U	1,00	69,82	69,82
1946	Chimenea de Calderas	U	2,00	1.014,81	2.029,62
1947	Equipos y Tanques Calderas	U	2,00	1.825,25	3.650,50
1948	Bombas alimentación Calderas	U	2,00	345,87	691,74
1949	Tanques de retorno condensados	U	1,00	789,98	789,98
1950	Suavizador Calderas	U	1,00	208,89	208,89
1951	Suavizador Lavandería	U	1,00	208,89	208,89
1952	Sistema bombeo de condensados	U	1,00	129,32	129,32
1953	Tanq. Calent. de agua Sistema 1er. Piso	U	2,00	184,48	368,96
1954	Tanq. Calent. de agua Sist. 2do.3er. Pisos	U	2,00	184,48	368,96
1955	Sist. Calentador de agua Lavandería	U	2,00	184,48	368,96
1956	Tanque Acumulador Lavandería	U	1,00	156,95	156,95
1957	Bombas para combustible (Fuel Oil)	U	2,00	258,08	516,16
1958	Tanques para combustible (Fuel Oil)	U	2,00	5.051,72	10.103,44
1959	Tanque diario combustible (Fuel Oil)	U	1,00	542,07	542,07
1960	Tanque de gas con accesorios	U	1,00	8.382,46	8.382,46
1961	Bomb. recirculac. agua caliente 1er. Piso	U	1,00	173,80	173,80
1962	Bomb. recirculac. agua caliente 2-3 Pisos	U	1,00	173,80	173,80
1963	Sist. de recirculación de agua caliente	U	1,00	173,80	173,80
1964	Tanque acumulador	U	1,00	156,95	156,95
1965	Tanque de Purga de las Calderas	U	1,00	246,64	246,64
1966	Tableros Eléctricos TC-1	U	1,00	9.785,66	9.785,66
1967	Montaje y conexión TC-1	U	1,00	246,10	246,10
1968	Aislamiento tanques y equip. Lavandería	U	1,00	542,91	542,91
1969	Distribuidor de vapor	U	1,00	464,80	464,80
1970	Tanque retorno condensados	U	1,00	613,56	613,56
1971	Pruebas de Instalaciones Mecánicas	GBL	1,00	605,12	605,12
					61.565,43

TABLA 1 PRESUPUESTO DE OBRA

1.2.6.1 FORMULA POLINÓMICA PARA EL REAJUSTE DE PRECIOS

Para el reajuste de precios de Mano de Obra de las instalaciones mecánicas contratadas se aplicará la siguiente fórmula:

$$P_r = P_o \left[A + p_1 \frac{I_1}{I_o} + p_2 \frac{J_1}{J_o} + \dots + p_n \frac{X_1}{X_o} \right]$$

$$P_r = P_o \left[0,100 + 0.248 \frac{I_1}{I_o} + 0.187 \frac{J_1}{J_o} + 0.465 \frac{K_1}{K_o} \right]$$

Donde:

P_r = Valor reajustado de la planilla

P_o = Valor de la planilla calculada con las cantidades de obra ejecutada a los precios unitarios contractuales

$A = 0.100$ Valor del anticipo no reajutable

$p_1 = 0.248$ Coeficiente del componente PEON MECANICO

$p_2 = 0.187$ Coeficiente del componente AYUDANTE MECANICO

$p_3 = 0.465$ Coeficiente del componente MECANICO ESPECIALIZADO

I_0, J_0, K_0 = Sueldo, salarios mínimos de PEON MECANICO, AYUDANTE MECANICO Y MECANICO ESPECIALIZADO, fijados por ley o Acuerdo Ministerial para las correspondientes ramas de actividad, más remuneraciones adicionales y obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país, exceptuando el porcentaje de la participación de los trabajadores en las utilidades de la empresa, los viáticos, subsidios y beneficios de orden social; estos salarios están contemplados en los análisis de precios unitarios de la oferta adjudicada, vigentes a la fecha de cierre de la cotización.

I_1, J_1, K_1 = Sueldo, salarios mínimos de PEON MECANICO, AYUDANTE MECANICO, MECANICO ESPECIALIZADO Y TÉCNICO ELECTROMECAÁNICO, expedidos por la ley o Acuerdo Ministerial para las correspondientes ramas de actividad, más remuneraciones adicionales y obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país, exceptuando el porcentaje de participación de los trabajadores en las utilidades de la empresa, los viáticos, subsidios y beneficios de orden

social; estos salarios están contemplados en los análisis de precios unitarios de la oferta adjudicada, vigentes a la fecha del pago de las planillas de ejecución de obra.

Los índices de precios de la construcción: El Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) desde abril de 1983 mensualmente calcula los índices de precios de la construcción, para lo cual investiga en 14 provincias a productores e importadores de aproximadamente 6.000 artículos que se utilizan en el sector de la construcción. Los índices de precios de los materiales, equipo y maquinaria de construcción se aplican en el reajuste de precios para compensar los incrementos de los costos de construcción que se originan en el proceso inflacionario, impidiendo así, que la obra pública se paralice en el país.

Con el propósito de contar con indicadores sintéticos que reflejen no sólo las variaciones de grupos aislados de artículos, sino la situación general del sector de la construcción en el marco del proceso inflacionario que

afecta al país, se presenta un índice global de materiales y equipos de la construcción.

La serie cronológica de este índice arranca desde abril de 1983 y a partir del 12 de abril, según la Ley para Transformación Económica del Ecuador, en función de la nueva base igual 100.00, correspondiente al lapso de 14 de marzo – 12 de abril del 2000, y se incluye además, cifras referentes al índice de precios al consumidor urbano (IPCU) con la finalidad de visualizar con mayor precisión al proceso inflacionario del Ecuador.

Toda la actividad investigativa del INEC para la rama de la construcción tiene su base legal en la Ley de Reajuste de Precios del 30 de marzo de 1983, posteriormente, en la Ley de Contratación Pública, vigente desde el 16 de agosto de 1990. La inflación que afecta específicamente a la construcción es igual que la inflación general que afecta al consumo de los hogares urbanos del país.

El índice de precios de materiales, equipo y maquinaria de la construcción (IPCO) al 31 de julio del

2002, alcanzó 127,4320 puntos. Con ello, la variación porcentual del IPCO en lo que va del año llegó al 3,37 por ciento en tanto que en IPCU en el mes de referencia alcanzó 1117,02 puntos y la variación porcentual en lo que va del año llegó al 16,45 por ciento.

Si se comparan los actuales índices generales IPCO e IPCU con los del mes anterior (127,38 y 1117,76 puntos respectivamente), la variación mensual del IPCO en términos relativos es de 0,04 y la de IPCU de 0,07 por ciento.

Así mismo, si se comparan los actuales índices generales del IPCO y del IPCU con los de julio del 2001 (124,64 y 989,40 puntos, respectivamente), la variación en los últimos doce meses en términos relativos es de 2,24 por ciento y 12,90 por ciento en su orden.

CAPITULO 2

2. INSTALACIONES MECANICAS DEL NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN

2.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LAS INSTALACIONES MECANICAS DEL NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN

A continuación se detallan las especificaciones técnicas, que son establecidas por el diseñador de acuerdo a normas establecidas, que se deben cumplir en las instalaciones mecánicas

TUBERIAS DE VAPOR Y CONDENSADOS

Se suministrarán e instalarán todas las tuberías y accesorios requeridos para montar las redes completas de suministro de vapor y retorno de condensados, alimentación de agua a las calderas, purgas de las columnas de agua, desfogue inferior y de la columna de agua

de las calderas, etc., de acuerdo con las dimensiones, sistemas generales y detalles de los planos, utilizando tubería de acero sin costura Cédula 40, con uniones roscadas para tuberías hasta de diámetro 2" inclusive y soldadas de diámetro 2 1/2" en adelante.

Los accesorios roscados en tuberías con presión de trabajo hasta de 100 Psig. serán para 150 Psig., y para tuberías con presión de trabajo superior a 100 Psig., serán para 250 Psig.

Soldadura: Las tuberías se unirán mediante electrodos que cumpla con las Normas Clase AWSE-6010 o E-6011, para ser aplicadas con soldador de corriente continua, con una resistencia a la tracción entre 55 y 56 Kg/mm², límite de elasticidad 46 Kg/mm², valor impacto (CHARPY-V) de 9.8 Kgm; alargamiento en 2" de 24%, contracción de 40%, dureza 170 BRINELL.

Los bordes de los tubos que vayan a ser soldados se biselarán a un mínimo de 60° y a un máximo de 45°. Una vez que se haga la limpieza del tubo biselado se aplicará el primer cordón de soldadura.

De allí en adelante se aplicarán los adicionales, con un mínimo de dos en total, hasta llenar el espacio biselado. Después de aplicar cada cordón se debe proceder a limpiarlo perfectamente antes de aplicar el siguiente. Como se indica en el Figura No. 2.5.

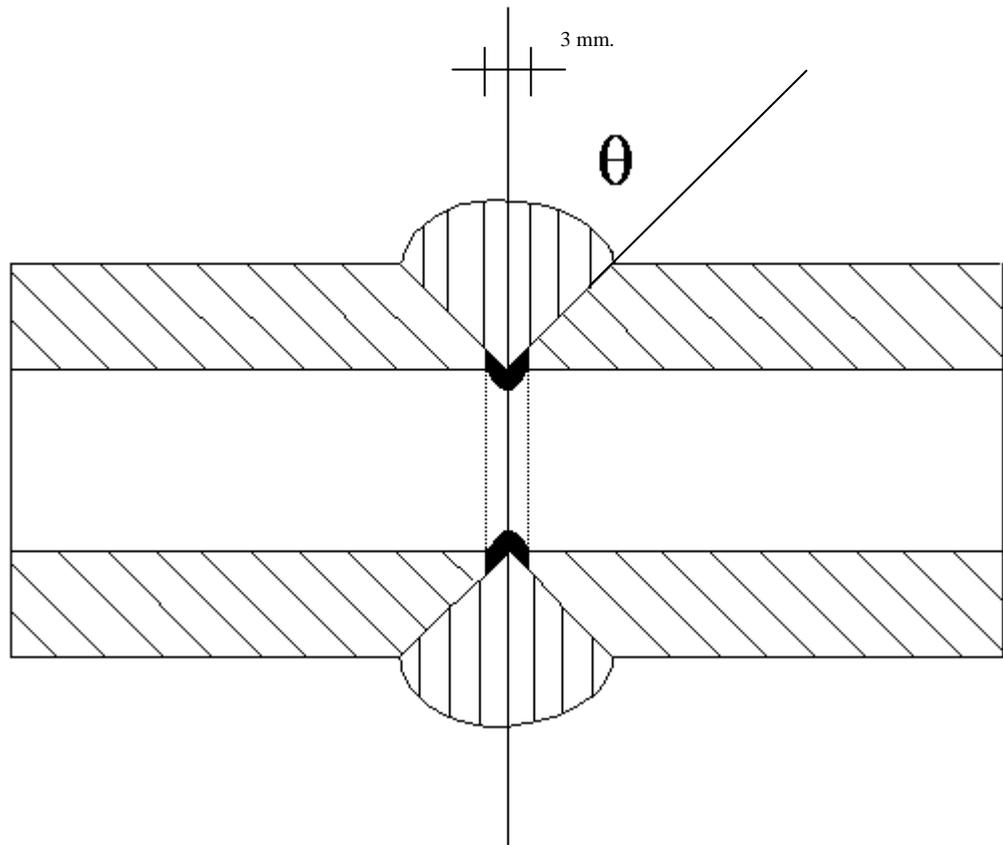


FIGURA 2.5. CORDÓN DE SOLDADURA EN UNIÓN DE TUBERÍA

Uniones: Se colocarán uniones universales en diámetros hasta de 2" y uniones de brida para diámetros mayores, en todos los sitios indicados en los planos, después de cada válvula en el sentido del flujo, antes de cada equipo y en todos los sitios donde sea necesario para facilitar la construcción de la red.

Para cambios de diámetro se utilizarán preferiblemente uniones de copa.

Sólo se permitirá el uso de “Bushings” en aquellos sitios en que el espacio no permita usar reducciones de copa.

Materiales: Será por cuenta del CONTRATISTA el suministro de todos los materiales, accesorios, soportes, válvulas, filtros, cheques, trampas, pasatubos, etc., necesarios para esta instalación.

Todas las válvulas, válvulas de retención, etc. deben incluir unión universal o bridas según el caso.

Accesorios: Todas las válvulas, filtros, válvulas de retención, etc., para tuberías hasta de diámetro 2” serán para roscar y para tuberías mayores serán con bridas.

Válvulas: Las válvulas a instalar tendrán las siguientes características:

Presión de trabajo hasta de 100 Psig.:

Válvulas de globo:

- ❖ Hasta diámetro 2”:
- Unión de rosca, cuerpo de bronce, disco renovable de acero inoxidable, para 125 S, 200 WOG.
- ❖ Mayores a diámetro 2”:
- Unión de brida, cuerpo de hierro, disco y asiento renovable de bronce, vástago no ascendente, para 125 S, 200 WOG.

Válvulas de paso:

❖ Hasta diámetro 2": Unión de rosca, cuerpo de bronce, compuerta sólida, cuñero enroscable, vástago no ascendente, para 125 S, 200 WOG.

❖ Mayores a diámetro 2": Unión de brida, cuerpo de hierro, compuerta sólida, vástago no ascendente, para 125 S, 200 WOG.

Solamente se utilizarán válvulas de globo en los desvíos de las válvulas termostáticas y de las válvulas reguladoras de presión. Las válvulas que se utilicen en el distribuidor de vapor, serán de paso, con cuerpo de hierro y vástago ascendente.

Trampas: Se instalarán trampas de línea en todos aquellos sitios en que la tubería de vapor cambie de nivel en ascenso vertical, aunque no se indique en los planos.

Válvulas Reguladoras: Se suministrarán e instalarán válvulas reguladoras de presión, con controles operados por piloto, marca SPIRAX-SARCO, modelo 25P o similar equivalente, que tengan las capacidades indicadas en los planos. El CONTRATISTA someterá a aprobación todos los tipos de válvulas, válvulas de retención, trampas, válvulas reguladoras, válvulas termostáticas, etc. que se vayan a usar.

Diámetros: Debe entenderse que el diámetro de todos los accesorios incluyendo el desvío de las estaciones de trampa, tendrán el diámetro de la trampa. El diámetro de los accesorios de las estaciones termostáticas será el mismo diámetro de la tubería y el desvío tendrá un diámetro inmediatamente inferior.

El diámetro de los accesorios de las estaciones reguladoras de presión será el de la tubería de alta hasta la válvula reductora de presión y el de la tubería de baja después de ésta. El desvío tendrá un diámetro igual al de la válvula.

Procedimientos: Todas las líneas de tubería deben instalarse en secciones completas, excepto cuando la longitud del trayecto no admite una sección completa. Se evitará toda restricción de flujo nacida de dobleces, curvas o desniveles no indicados en los planos.

Se instalarán tapones en todas las entradas y salidas no conectadas a aparatos, para evitar la entrada de materiales extraños.

Soportes: Todos los soportes deberán ser calculados y construidos de acuerdo con las normas de la "ASME" B31.1 y los detalles de los planos.

Para tuberías sencillas, se tendrán en cuenta los siguientes espaciamientos máximos y varillas mínimas de anclaje:

Hasta diámetro 1" cada 1.85 mts., varilla diámetro 3/8"

Hasta diámetro 2" cada 2.75 mts., varilla diámetro 3/8"

Hasta diámetro 4" cada 3.00 mts., varilla diámetro 1/2"

Mayor a diámetro 6" cada 3.65 mts., varilla diámetro 1/2"

Pasatubos: En los pases para tubería por muros y pisos, deberán colocarse pasatubos de diámetro suficiente para permitir el paso de tubos aislados y en ningún caso, el diámetro del pasatubo será inferior al diámetro exterior, incluyendo aislamiento si es del caso, del tubo que pasa, mas 1".

Pruebas: La red de tubería será probada a 150 Psig. Durante un período de veinticuatro (24) horas, comprobando que no haya escapes. Si hubiera escapes se procederán de acuerdo a lo indicado anteriormente antes de intentar nuevas pruebas.

Pintura: Todas las tuberías, después de ser probadas y antes de ser aisladas, serán cubiertas con una capa de pintura anticorrosiva aprobada. Igualmente se pintarán todos los soportes y accesorios.

Aislamientos: Las tuberías después de probadas, serán aisladas con cañuelas preformadas de fibra de vidrio de 5 Lbs /pie³ de densidad con espesor de 1", sujetándose a la tubería con alambre de hierro galvanizado. Posteriormente las cañuelas se cubrirán con lámina de

aluminio de 0.4 mm de espesor asegurándola con bandas proporcionalmente repartidas.

La unión longitudinal de la lámina, quedará en la parte superior del tubo, utilizándose remaches y no tornillos.

Ventilaciones: Las líneas de ventilación y drenaje de tanques, serán construidas en material de hierro galvanizado tipo pesado.

Accesorios Varios: Se suministrarán e instalarán los termómetros, válvulas de seguridad, válvulas de drenaje, rompe vacío y purga de aire de los tanques de agua caliente.

Los termómetros para agua serán marca WEKSLER tipo AA-5, con escala de 9", graduación 30-240° F, con bulbo de 6" y porta-bulbo No. T-M3d2E.

Válvulas de Seguridad: Las válvulas de seguridad serán construidas de acuerdo al "ASME Boiler Code" con materiales inferiores de operación no ferrosos, de bronce con disco de silicona.

La palanca de pruebas, será independiente de la operación de la válvula.

Las válvulas, serán iguales o similares aprobadas a la modelo 230, fabricado por "McDonnell & Miller".

DISTRIBUIDOR DE VAPOR

Se suministrará para ser instalado donde lo indican los planos, un distribuidor de vapor de diámetro 10", construido en tubería de acero sin costura Cédula 40 y tapones soldados, de acuerdo con los detalles de los planos del proyecto.

TUBERIA DE COMBUSTIBLE

Uniones: Se suministrarán e instalarán todas las tuberías y accesorios requeridos para montar las redes de combustible, utilizando tubería de acero sin costuras, Cédula 40.

Válvulas: Las válvulas para ACPM serán de compuerta, construidas en bronce para roscar, hasta diámetro 2" y las mayores serán construidas con cuerpo de hierro, de bridas, con vástago no ascendente, para 125 Psig y 200 WOG.

Drenaje: Se suministrarán e instalarán las válvulas de drenaje de los tanques principales y diarios de combustible.

Conexión: En la conexión de toma para el carrotanque, la tubería será terminada con un tapón cachucha en acero, con cruceta y portacandado. La red completa será probada a 60 Psig. Durante un tiempo mínimo de seis (6) horas.

TUBERIA DE GAS

Se suministrarán e instalarán todas las tuberías y accesorios requeridos para montar las redes completas de gas propano.

Tubería: Para la red entre los tanques de almacenamiento y los aparatos de consumo, se utilizará tubería de acero sin costura, Cédula 40, para una presión de trabajo de 150 Psig, con los accesorios del mismo material. Las uniones serán soldadas.

Las tuberías de llenado de líquido y retorno, entre el punto de conexión del carrotanque y los tanques de almacenamiento serán construidas en tubería de acero sin costura Cédula 80, con uniones roscadas, utilizando accesorios de 3.000 Psig.

Para las roscas se usará Sellante “Loctite 277” o “Poliflex 277”.

Todas las líneas de tubería deben instalarse en secciones completas, excepto cuando la longitud del trayecto no admita una sección completa.

Se evitarán toda restricción de flujo nacida de dobleces, curvas o desniveles no indicados en los planos.

Para cambios de diámetro se utilizarán preferiblemente uniones de copa. Solo se permitirán el uso de “Bushings” en aquellos sitios en que el espacio no permita usar reducciones de copa.

Se instalarán tapones en todas las salidas no conectadas a aparatos, para evitar la entrada de materiales extraños.

Válvulas: Las válvulas de paso directo serán de esfera con doble sello en el vástago, cuerpo de acero, con asientos de teflón y anillo en "O" para empaque, diseñadas para una presión de 400 Psig WOG.

Soportes: Todos los soportes deberán ser calculados y construidos de acuerdo con las normas de la "ASME" y los detalles de los planos.

Pasatubos: En los pases para tuberías por muros y pisos, deberán colocarse pasatubos de diámetro suficiente para permitir el paso de tubos y en ningún caso, el diámetro del pasatubo será inferior al diámetro exterior del tubo que pasa, mas 1".

Pruebas: La red completa será probada con aire comprimido seco a una presión de 60 Psig, durante un tiempo mínimo de seis (6) horas.

La red de alta presión, de conexión al carrotanque, será probada a una presión de 300 Psig. durante un tiempo mínimo de seis (6) horas.

Las propiedades del Loctite 277 son las siguientes:

Holgura máxima: 0,45 mm.

Resistencia de Rotura: 60-100 Kg/cm²

Resistencia a la temperatura: -65 F a 300° F
-55° C a 150° C

CHIMENEA CALDERAS

Se suministrará e instalará una chimenea para la salida de gases de escape de las calderas, en lámina negra Calibre 10, de acuerdo con el recorrido indicado en los planos del proyecto, con uniones longitudinales y transversales soldadas.

Accesorios: Esta chimenea llevará todos los accesorios requeridos, como soportes, guías, apoyos, juntas de expansión, uniones, etc. de acuerdo con los planos de detalles.

Tendrá además sus respectivas compuertas barométricas, puertas de inspección y limpieza construidas en lámina negra, con cuellos de flanges atornillados y empaques de asbesto grafitado, caperuza protectora contra lluvia, etc.

Aislamiento: La chimenea se aislará térmicamente con aislamiento para tuberías tipo "Pipe Wrap" fabricado por "Fiberglas" de 2" de espesor, asegurándose con abrazaderas o zuncho metálico a una distancia máxima de 36".

En el cuarto de máquinas y donde la chimenea queda a la vista, sobre el aislamiento se colocará un revestimiento en lámina de aluminio de 0.4 mm. de espesor.

CALDERAS

Se suministrarán e instalarán donde lo indican los planos dos calderas para la producción de vapor, las que tendrán las siguientes características de operación, cuando trabajan al nivel del mar, y operan a 208 Voltios, 3 Fases, 60 Ciclos.

Capacidad:	250 BHP
Producción vapor:	8.625 Lb/Hr
Presión de diseño:	150 Psig.
Presión de trabajo:	125 Psig.
Combustible:	Fuel Oil No. 6
Superficie de calefacción:	1.250 Pies ²

La caldera deberá ser del tipo horizontal, pirotubular de tres pasos y deberá estar provista de los siguientes controles y accesorios:

- ❖ Válvulas de seguridad en cantidad y capacidad de acuerdo con el código "ASME" Sección 1.
- ❖ Control de alimentación de nivel de agua mínimo, de tipo mecánico, operado por flotador, con nivel visible y grifos de prueba.

- ❖ Protección de nivel de agua mínimo, operado eléctricamente, con sensor de electrodo sumergido.
- ❖ Manómetro de presión de vapor montado al frente de la caldera, completo con sifón y grifo de corte y purga.
- ❖ Termómetro para la temperatura de salida de gases de chimenea.
- ❖ Válvulas de cheque y cierre sobre la entrada de agua.
- ❖ Conjunto de válvulas para purgas de fondo.

El quemador deberá ser de tiro forzado y estará equipado para quemar Fuel Oil No. 6 con viscosidad máxima de 31 S.U. a 100° F .

La atomización se efectúa por aire a baja presión y por vapor. El piloto de encendido operará con ACPM o Gas.

El equipo del quemador debe incluir:

- ❖ Boquilla piloto para Aceite No. 2
- ❖ Boquilla principal de atomización
- ❖ Transformador y electrodos de ignición
- ❖ Bomba para combustible
- ❖ Válvulas selenoides de cierre positivo para piloto y principal
- ❖ Válvula reguladora de flujo de combustible
- ❖ Ventilador de tiro forzado
- ❖ Compresor de aire con filtro, lubricador y manómetro

- ❖ Precalentador de combustible con vapor
- ❖ Precalentador de combustible eléctrico
- ❖ Switch detector de presión de aire en el pleno que evita que la caldera se encienda mientras no exista suficiente flujo de aire.
- ❖ Switch detector de aire de atomización.

Los controles del quemador serán del tipo de “Modulación con arranque a bajo fuego” e incluirán:

- ❖ Control límite de presión para arrancar y detener la operación del quemador en forma automática.
- ❖ Control potenciómetro actuado por presión de vapor, para variar la operación del quemador en relación con la demanda.
- ❖ Control dual de cierre por nivel bajo de agua para apagar la caldera, cuando el nivel de agua desciende al nivel máximo seguro.
- ❖ Control para la combustión, tipo electrónico y unidad programadora, la cual proporciona ciclos de pre-purga y de post-purga con protección completa contra falla de la llama. Las interrupciones por operación de seguridad requieren de rearme manual del control de combustión.
- ❖ Control para el motor del quemador, con protección térmica para sobrecargas y bajo voltaje.

- ❖ Fusible para el circuito de controles y luces para indicar: fuerza conectada, llama apagada, nivel bajo de agua, demanda.

Todos los controles estarán montados en un tablero localizado en un costado de la caldera, colocado en forma tal que no haya interferencia con la operación o el mantenimiento y evitando daños posibles por agua, combustible y calor de gases de combustión.

Todos los controles estarán montados de acuerdo con los requerimientos de “Underwriters Laboratories” y “National Electrical Code”.

El fabricante de las calderas certificara la lámina utilizada en su construcción y las pruebas de presión y operación.

Se suministrarán planos completos de dimensiones debidamente certificados y tres libros de operación y mantenimiento.

BOMBAS ALIMENTACIÓN CALDERAS

Para trabajar en conjunto con las Calderas y ser instaladas donde lo indican los planos, se suministrarán dos Motobombas para agua caliente, para inyección de las calderas, con capacidad mínima de 35 GPM cada una, para una presión de 125 Psig, accionadas por motores eléctricos trifásicos no menores de 7 ½ Hp, 1750 RPM, para 208 Voltios. El conjunto de moto-bomba, motor y acople, estará

montado en una base unitaria. Con cada moto-bomba deberá suministrarse:

1. Conjunto de accesorios tales como filtro y válvula de compuerta para conectar la succión de la bomba al tanque de retorno de condensados.
2. Arrancador termomagnético, con protección para sobrecarga y bajo voltaje, el cual estará integrado al tablero general de controles de la caldera.

Se suministrarán planos de dimensiones de las bombas y sus curvas de operación.

TANQUES CALENTADORES DE AGUA

Para ser instalados donde lo indican los planos, se suministrarán tres tanques calentadores de agua del tipo semi instantáneo, igual al Modelo B+II WaterWizard, fabricado por AERCO INTERNATIONAL.

Los tanques serán del tipo vertical, de contraflujo y dos pasos, teniendo el agua en el casco y el vapor en los tubos. La relación del volumen del agua al volumen del vapor será mínimo de 7:1.

El vapor se desplazará una distancia mínima de 20 pies a través del intercambiador, desde el punto de la entrada al punto de la salida.

Para garantizar el sub-enfriamiento habrá un serpentín de sub-enfriamiento incorporado en el último pase del intercambiador. La temperatura del condensado no será mayor a 160° F, cuando el agua a ser calentada tiene una temperatura inferior a 110° F.

El tanque será diseñado y fabricado de acuerdo con el Código ASME, Sección VIII, Div. 1 para una presión de trabajo no menor de 250 Psig 400° F. Todas las superficies del tanque y del intercambiador de calor en contacto con el agua serán de cobre o aleación de cobre.

Los calentadores a suministrar, tendrán las siguientes capacidades mínimas de trabajo.

Sistema Primer Piso: Dos tanques, cada uno con capacidad para calentar 60 GPM de agua de 60° F a 120° F, cuando se suministran 2.200 Lbs por Hora de vapor saturado a 100 Psig.

Sistema Segundo y Tercer Piso: Dos tanques, cada uno con capacidad para calentar 60 GPM de agua de 60° F a 120° F, cuando se le suministran 2.200 Lbs. por Hora de vapor saturado a 120 Psig.

Sistema Lavandería: Un tanque con capacidad para calentar 40 GPM de agua de 60° F a 180° F, cuando se le suministran 2.600 Lbs por Hora de vapor saturado a 120 Psig.

Los tanques serán suministrados completos con todos los accesorios, controles, válvula reguladora, etc., todo lo anterior de acuerdo con los diagramas de flujo respectivos, para trabajo automático, así como los aislamientos térmicos requeridos.

2.2 CAMBIOS EN EL DISEÑO ORIGINAL

El fiscalizador luego de revisar el diseño original, puede realizar cambios, luego de hacer evaluaciones sobre consumos y costos de equipos, si pueden haber otras alternativas más económicas.

Además puede realizar modificaciones del diseño por requerimientos que pueden surgir después de haber sido presentado el diseño original.

2.2.1 TANQUES CALENTADORES DE AGUA

En el diseño original se previó la instalación de calentadores de agua del tipo semi-instantáneo.

Pero el uso de este tipo de calentadores iba a consumir vapor todo el tiempo.

Entonces se pensó en la posibilidad de usar tanques para almacenamiento de agua caliente con intercambiador de calor.

Primero se determina la capacidad de almacenamiento de los tanques, para lo que se hizo el siguiente cálculo:

Consumo de agua caliente a 50° C → 150 lts. x 440 camas = 66.000 lts.

Tiempo en el que ocurre el consumo → 1 hora

Tiempo que se dispone para el calentamiento → 1 hora

Cantidad de calor para calentar el agua a 50° C:

$$K = 66.000 (50-25) = 1.650.000$$

$$P(m+n) = K + (50-25)V$$

$$P(1+6) = 1.650.000 + 25V$$

$$7P = 1.650.000 + 25 V$$

Si se calienta a 60° C:

$$(60-25)V = mP$$

$$35V = P$$

$$P = 35V$$

$$245V = 1.650.000 + 25V$$

$$V = 7.500 \text{ lts.}$$

Esta capacidad se dividió en tres tanques para almacenamiento de agua caliente 2.500 litros cada uno, que

servirían para los tres sistemas de agua caliente del hospital:
Primer Piso, Segundo y Tercer Pisos, Lavandería.

Las especificaciones técnicas del tanque serían:

- Capacidad: 2500 litros
- Presión de diseño: 2.07 MPa
- Diámetro: 1200 mm.
- Longitud: 1800 mm.
- Tapas: Sección semi - elípticas
- Espesor de plancha: 12 mm.
- Calidad de plancha: A-36
- Aislamiento: lana de vidrio 50 mm de espesor
- Recubrimiento exterior: aluminio 0.5 mm
- Recubrimiento interior: pintura grado alimenticio

Para el intercambiador de calor se hizo el siguiente cálculo:

Energía necesaria para calentar agua desde 20° C (68° F) a
93.3° C (200° F)

$$Q_1 = m_1 \times cp_1 \times (T_{f1} - T_{o1})$$

donde: m_1 masa de agua a calentar

cp_1 calor específico del agua

T_{f_1} temperatura final del agua

T_{o_1} temperatura inicial del agua

Pero la densidad del agua es la división entre la masa y el volumen que ocupa, entonces:

$$m_1 = \text{Densidad} \times \text{Volumen}$$

$$m_1 = 1000 \text{ kg./m}^3 \times 2.5 \text{ m}^3 \times 2.2 \text{ lb/1 kg} = 5500 \text{ lb}$$

Luego:

$$Q_1 = 5500 \text{ lb} \times 1 \text{ BTU/lb}^\circ\text{F} \times (200-68)^\circ\text{F}$$

$$Q_1 = 726000 \text{ BTU}$$

En 1 hora: $Q_1 = 726000 \text{ BTU/hr}$

Por balance de energía:

$$Q_2 = Q_1 = 726000 \text{ BTU/hr}$$

$$Q_2 = U \times A \times T$$

Donde:

U Coeficiente total de transferencia de calor de un fluido a otro fluido

A área de transferencia de calor

T Variación media de temperatura

Para flujo paralelo y para cualquier intercambiador en el cual la temperatura de uno de los fluidos es substancialmente constante, la variación media de temperatura es:

$$T = \frac{[(T_{\text{vaporsal}} - T_{\text{aguasal}}) - (T_{\text{vaporent}} - T_{\text{aguaent}})]}{\ln \left[\frac{(T_{\text{vaporsal}} - T_{\text{aguasal}})}{(T_{\text{vaporent}} - T_{\text{aguaent}})} \right]}$$

$$T = \frac{[(212 - 200)^{\circ}\text{F} - (338 - 68)^{\circ}\text{F}]}{\ln \left[\frac{(212 - 200)}{(338 - 68)} \right]} = 82.86^{\circ}\text{F}$$

Luego, despejando A:

$$A = \frac{726000 \text{ BTU/hr}}{1000 \text{ BTU/hr ft}^2 \text{ }^{\circ}\text{F} \times 82.86^{\circ}\text{F}} = 8.76 \text{ ft}^2$$

Que es el área de transferencia de calor necesaria.

Ahora 1 tubo de cobre de diámetro $\frac{3}{4}$ ", longitud 1.10 mt., tiene un área de transferencia de:

$$A = \pi \times D \times L$$

$$A = 3.14 \times 3 \text{ pulg.} \times \frac{1 \text{ ft}}{12 \text{ pulg.}} \times 1.10 \text{ mt.} \times \frac{3.28 \text{ ft}}{1 \text{ mt.}} = 0.71 \text{ ft}^2$$

Por consiguiente son necesarios 13 tubos de diámetro $\frac{3}{4}$ ".

Se llamó a empresas nacionales para que ofertaran la construcción de los tanques para almacenamiento de agua, y sus ofertas se detallan en el cuadro siguiente:

EMPRESA	OFERTA
Industria Acero de los Andes S. A.	USD \$15.540
Imeteco	15.525
C.T.M.C.M.	23.617

La empresa a la que se le adjudicó la construcción de los tanques fue la compañía Imeteco.

Además se pidió ofertas para cada tanque de: válvula de control de temperatura, sensor de temperatura del agua y demás accesorios para las líneas de vapor y retorno de condensado del intercambiador de calor de cada tanque, cuyo valor fue de USD \$ 5.357.40.

Los tanques calentadores del tipo semi-instantáneo son de importación, se pidió cotización por 4 calentadores para los Sistemas de Primer, Segundo y Tercer Pisos, y 1 calentador para el Sistema de Lavandería, se ofertaron dos marcas:

Como se detalla en el siguiente cuadro:

Marca	Modelo	Precio FOB MIAMI
ARMSTRONG	665 PP-RR	USD\$ 52.288.64
ARMSTRONG	665 P-RR	14.512.96
AERCO	B+04/1.00"/S	48.660.00
AERCO	B+07/1.25"/S	13.800.00

Comparando con los precios de los tanques importados con los precios de los tanques almacenamiento de construcción local, se notó que era más barata la segunda opción, además que los calderos operarían menos tiempo y también se ahorraría en consumo de combustible.



FIGURA 2.6. TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA CALIENTE AL PRINCIPIO



FIGURA 2.7. TANQUE ALMACENAMIENTO AGUA CALIENTE AL FINAL

2.2.2 TUBERIAS DE DISTRIBUCIÓN A EQUIPOS LAVACHATAS

Los parámetros necesarios para dimensionar tuberías de vapor son: El caudal másico (lb/h o kg/h): el cual será lo que produce la caldera al generar vapor o también vendría a ser la suma de los caudales máximos que consumirían los equipos conectados a la tubería, más los caudales de condensación por pérdidas térmicas.

En el caso del hospital el caudal másico de los 24 equipos lavachatas es de 1.728 lb/h o 800 kg/h.

La presión del vapor (kg/cm² o lb/pulg²): para el cálculo tomamos la presión al comienzo del tramo a calcular, teniendo la precaución de no tomar tramos mayores de 100 mts. En el caso del hospital es de 80 psig o 3.5 kg/cm².

Caída de presión máxima admisible (kg/cm²): este viene dada por la diferencia entre la presión disponible al comienzo del tramo y la presión necesaria al final del mismo. En el caso del hospital es de 160 mts.

Longitud total de la tubería (mts.): esta longitud significa que considera la longitud de la tubería horizontal más la longitud debida a válvulas, codos, conexiones, etc.

La metodología de cálculo que se describe a continuación se basa en diagramas experimentales y por lo tanto no constituye un procedimiento exacto de cálculo, sin embargo si serviría para efectos de dimensionamiento de instalaciones de vapor de poca magnitud, como aquellas usadas en calderas industriales de capacidades medianas. Su ventaja radica en la sencillez del procedimiento.

a) Se entra al Gráfico No. 2.8 por la parte inferior izquierda con el caudal en Kg/h que debe circular por la tubería, luego es necesario desplazarse horizontalmente hasta interceptar la línea de presión que corresponde al caso que se está analizando.

b) A partir de este punto ascendemos verticalmente hasta la parte superior del diagrama y en la zona de velocidad adecuada e indicada a la derecha del diagrama.

c) Inmediatamente se deberá leer el tamaño (diámetro) de la tubería correspondiente (en caso de que el punto de lectura quede intercalado, se deberá tomar el tamaño o diámetro inmediato superior).

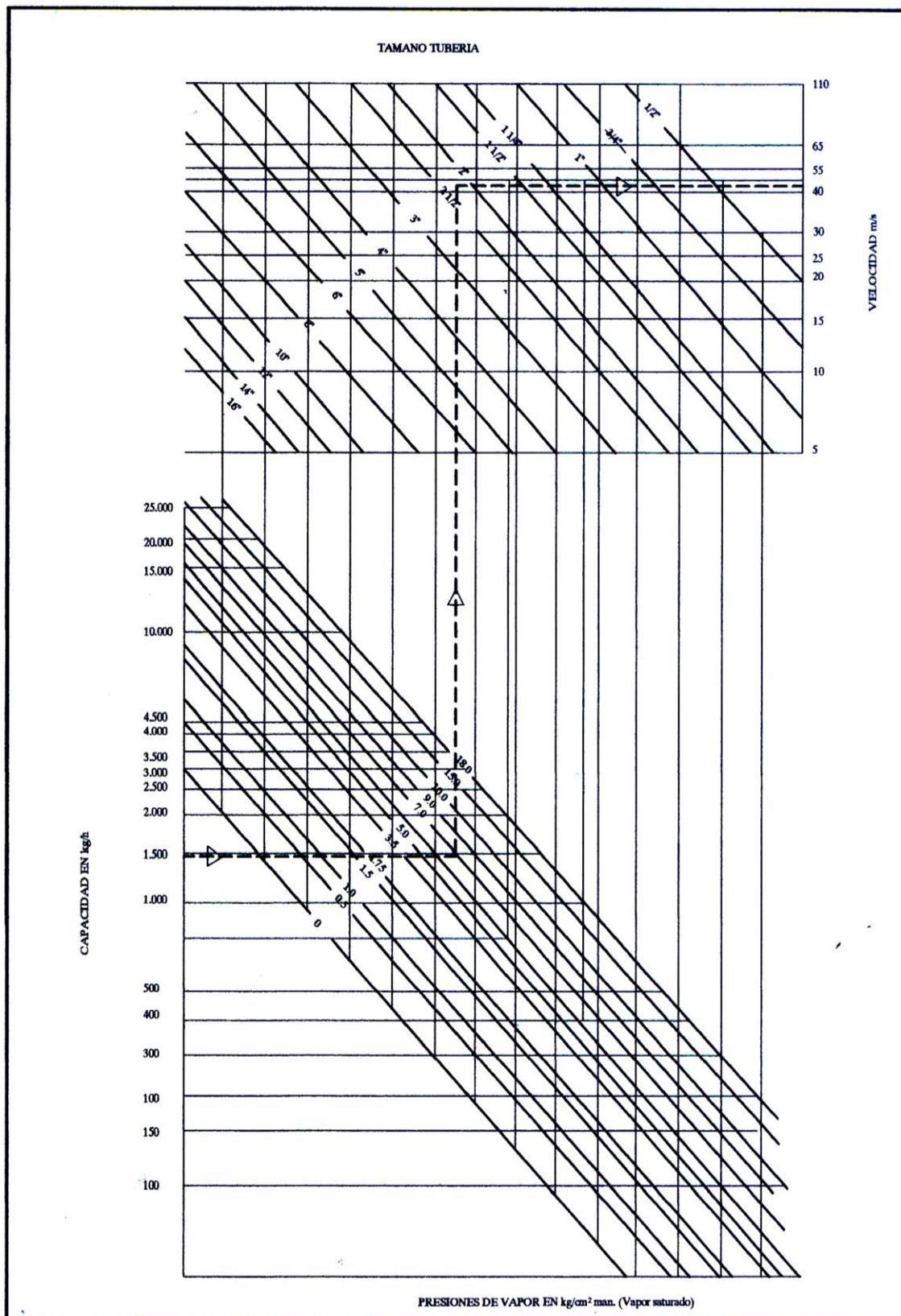


FIGURA 2.8. DIAGRAMA PARA DIMENSIONAR TUBERÍAS DE VAPOR
Tomado de Calderas Industriales Y Marinas. Autor: Ángel Vargas



FIGURA 2.9. EQUIPO LAVACHATA



FIGURA 2.10. ZONA DE LAVADO DE EQUIPO LAVACHATA



FIGURA 2.11. CONTROLES DE UN EQUIPO LAVACHATA

CAPITULO 3

3. FISCALIZACIÓN INSTALACIONES MECANICAS DEL NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN

3.1 CONTROL DE OBRA

Dentro de la fiscalización el control de obra comprende:

- Supervisar el cumplimiento de las especificaciones técnicas en cuanto a materiales y diseño.
- Revisar y aprobar, si fuere el caso, las modificaciones que se consideren necesarias en el desarrollo del proyecto.
- Revisar y aprobar cualquier variación del contrato.
- Asesorar al cliente en la adjudicación de los contratos de suministro de materiales, equipos y ejecución de obra.
- Revisar y aprobar, si fuere el caso, los sub-contratos de obra.
- Estudiar y aprobar el equipo para ejecución de la obra.

- Aprobar y calificar el personal de la obra.
- Informar periódicamente el avance físico de la obra.
- Vigilar las pruebas finales de instalación.
- Supervisar el levantamiento de planos de referencias de la obra construida para fines de operación y de mantenimiento.
- Inspección e informe final.

3.2 MEDICIONES

Una vez revisado que se hayan cumplido las especificaciones técnicas y las normas básicas de instalación, se determina el avance físico diario de la obra entre el fiscalizador y el constructor, de acuerdo a las unidades de liquidación de obra pre-establecidas.

Luego de realizar las mediciones de tuberías hay que realizar pruebas de estanqueidad de las mismas, formatos de pruebas se muestran en el Apéndice D.

Las mediciones se las realiza también para llevar un control del material instalado.

En que algunos de los materiales presentan porcentajes mayores, es decir, que se ha instalado más de lo contratado, esto es por los trabajos adicionales que se pueden presentar y se utilizaría mayores cantidades de el mismo material.

Dentro de estos controles deberán normarse los desperdicios dentro de rangos aceptables, entre estos casos se encontrarían por ejemplo: planchas metálicas, tuberías, etc.



FIGURA 3.12. DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS EN CASA DE MAQUINAS

Lo expuesto en los dos párrafos anteriores, se lo muestra en los cuadros siguientes:

Material instalado

Código	Descripción	Unidad	Cantidad Contratada	Cantidad Instalada	%
1901	Tubería de acero de 4"	ML	30	56,00	187%
1902	Tubería de acero de 3"		10	14,05	141%
1903	Tubería de acero de 2 1/2"		75	106,88	143%
1904	Tubería de acero de 2"		122	393,50	323%
1905	Tubería de acero de 1 1/2"		400	811,51	203%
1906	Tubería de acero de 1 1/4"		20	15,60	78%
1907	Tubería de acero de 1"		135	576,40	427%
1908	Tubería de acero de 3/4"		160	612,20	383%
1909	Válvula de paso 4" (Brida)		2	3,00	150%
1910	Válvula de paso 2 1/2" (Brida)		10	8,00	80%
1911	Válvula de paso 2" (Rosca)		12	58,00	483%
1912	Válvula de paso 1 1/2"		2	41,00	2050%
1913	Válvula de paso 1"		13	43,00	331%
1914	Válvula de paso 3/4"		17	59,00	347%
1915	Válvula de retención 4" (Brida)		2	2,00	100%
1916	Válvula de retención 2" (Rosca)		8	10,00	125%
1917	Válvula de retención 3/4"		6		0%
1918	Filtro 2 1/2" (Brida)		6		0%
1919	Válv. Reducc. Presión 100/30psi 825 lb/h		1	12,00	1200%
1920	Válvula reductora presión 3/4"		1	8,00	800%
1921	Válvula Estac. Trampas baja presión 3/4"		13		0%
1922	Válvula Estac. Trampas alta presión 3/4"		15	24,00	160%
1923	Aislamiento de vapor condensado 4"		30	44,70	149%
1924	Aislamiento de vapor condensado 3"		10	11,05	111%
1925	Aislamiento de vapor condensado 2 1/2"		75	106,88	143%
1926	Aislamiento de vapor condensado 2"		122	306,90	252%
1927	Aislamiento de vapor condensado 1 1/2"		400	745,41	186%
1928	Aislamiento de vapor condensado 1 1/4"		20	5,90	30%
1929	Aislamiento de vapor condensado 1"		135	364,69	270%
1930	Aislamiento de vapor condensado 3/4"		160	534,10	334%
1931	Distribución de vapor alta presión		1		0%
1932	Montaje distribución de vapor		1	1,00	100%
1933	Tuberías de combustible acero 4"		55	10,50	19%
1934	Tuberías de combustible acero 2"		60	54,37	91%
1935	Válvulas de mariposa 4"		14		0%
1936	Válvulas de mariposa 2"		9		0%

TABLA 2 MATERIAL INSTALADO

Material instalado

Código	Descripción	Unidad	Cantidad Contratada	Cantidad Instalada	%
1937	Válvulas de combustible (retención) 2"		2		0%
1	Filtros para Fuel Oil 4"		2	2,00	100%
2	Tubería de gas de acero 2"		100		0%
3	Tubería de gas de acero 1 1/2"		60		0%
4	Tubería de gas de acero 1"		15		0%
5	Válvula de bola 2"		4		0%
6	Válvula de bola 1 1/2"		1		0%
7	Válvula de bola 1"		1		0%
8	Válvula Solenoide 2"		1	3,00	300%
9	Chimenea de calderas		2	2,00	100%
10	Equipos y tanques de calderas		2	2,00	100%
11	Bombas alimentación calderas		2	2,00	100%
12	Tanques de retorno condensados		1	1,00	100%
13	Suavizador Calderas		1	1,00	100%
14	Suavizador lavandería		1	1,00	100%
15	Sistema bombeo de condensados		1	1,00	100%
16	Tanque Calentador de agua Sistema 1er Piso		2		0%
17	Tanque Calentador de agua Sistema 2do y 3er Piso		2		0%
18	Tanque Calentador de agua Sistema Lavandería		2		0%
19	Tanque Acumulador Lavandería		1		0%
20	Bombas para combustible (Fuel Oil)		2	6,00	300%
21	Tanques para combustible (Fuel Oil)		2	2,00	100%
22	Tanques diario combustible (Fuel Oil)		1	2,00	200%
23	Tanque de gas con accesorios		1	1,00	100%
24	Bomba recirculación agua caliente 1er Piso		1	2,00	200%
25	Bomba recirculación agua caliente 2do y 3er Piso		1	2,00	200%
26	Bomba recirculación agua caliente lavandería		1	2,00	200%
27	Tanque Acumulador Lavandería		1		0%
28	Tanque de purga de las calderas		1	1,00	100%
29	Tableros eléctricos TC-1		1		0%
30	Montaje y conexión TC-1		1		0%
31	Aislamiento tanques y equipos lavandería		1		0%
32	Distribuidor de vapor		1	1,00	100%
33	Tanque retorno condensados		1	1,00	100%
34	Pruebas de instalaciones mecánicas		1	1,00	100%

TABLA 2 MATERIAL INSTALADO

Desperdicios

Descripción	Unidad	Cantidad Recibida	Cantidad Instalada	Saldo	Desperdicio	%
Tubería de acero de 4"	ML	56,00	56,00	-	-	0%
Tubería de acero de 3"		24,00	24,00	-	-	0%
Tubería de acero de 2 1/2"		126,00	106,88	19,12	-	0%
Tubería de acero de 2"		605,60	587,93	-	17,67	3%
Tubería de acero de 1 1/2"		888,00	808,81	79,19	-	0%
Tubería de acero de 1 1/4"		54,00	15,60	24,00	14,40	27%
Tubería de acero de 1"		576,63	576,63	-	-	0%
Tubería de acero de 3/4"		606,00	606,00	-	-	0%
Tubería de acero de 1/2"		946,56	892,98	-	53,58	6%
Aislamiento de vapor condensado 4"		48,00	44,70	-	3,30	7%
Aislamiento de vapor condensado 3"		14	11,05	-	2,95	21%
Aislamiento de vapor condensado 2 1/2"		126	106,88	6,00	13,12	10%
Aislamiento de vapor condensado 2"		330	306,90	13,00	10,10	3%
Aislamiento de vapor condensado 1 1/2"		840	745,41	63,00	31,59	4%
Aislamiento de vapor condensado 1 1/4"		54	5,90	35,00	13,10	24%
Aislamiento de vapor condensado 1"		480	364,69	-	115,31	24%
Aislamiento de vapor condensado 3/4"		560	534,10	-	25,90	5%
Aislamiento de vapor condensado 1/2"		860	860,00	-	-	0%

TABLA 3 DESPERDICIOS

3.3 CONTROL DE INGRESOS Y EGRESOS DE MATERIALES

Luego de asesorar la fiscalización al cliente en la adjudicación de los contratos de suministro de materiales, tanto el fiscalizador como el constructor deberán adoptar un mecanismo contable, como por ejemplo un kardex de ingreso y egreso de materiales, en pocas palabras a más de controlar la calidad de los materiales, el fiscalizador debe controlar que todo el material que ha comprado el cliente sea, en la medida posible, instalado en obra.

Aunque muchas veces, hay modificaciones en el proyecto que obligan a comprar material adicional creando en algunos casos, sobrantes debido a las antes mencionadas modificaciones.

Es decir que, además de controlar la parte contable administrativa y las compras de materiales y equipos efectuados por el constructor, en las cantidades contratadas, se deberá también llevar un control de las cantidades adicionales no previstas en el contrato.

La custodia de los materiales es responsabilidad del contratista, y en cualquier momento el fiscalizador puede pedirle un inventario de los materiales. Al finalizar la obra, el fiscalizador debe entregar el inventario final de materiales utilizados en la obra, como se muestra en el Apéndice C.

3.4 CUMPLIMIENTO DE CRONOGRAMA DE OBRA

Para todo tipo de obra, durante la instalación se generan diversas actividades, cuyo propósito final es la ejecución de la obra, a todo esto conjunto de actividades se le denomina Cronograma de Obra.

Supervisar el cumplimiento del Cronograma de Obra, es controlar el avance físico de la misma, chequeando que el rendimiento de hombres/hora, sea el previsto para su ejecución.

Un bajo rendimiento hará que la obra se prolongue más de lo previsto, y hará que el presupuesto aumente.

Muchas veces, no se puede cumplir el tiempo estipulado para la ejecución de la obra por diversos factores, como falta de liquidez, atraso en la entrega de materiales, demora en los trámites de importación.

Para realizar el montaje se debe elaborar un programa de trabajo, tratando de coordinar con todas las partes involucradas en la obra en general (civiles, eléctricos, mecánicos, etc.) ya que en el montaje se necesitan trabajos de otro tipo a parte del mecánico.

A continuación se presenta gráfico con el Cronograma de Obra de las Instalaciones Mecánicas

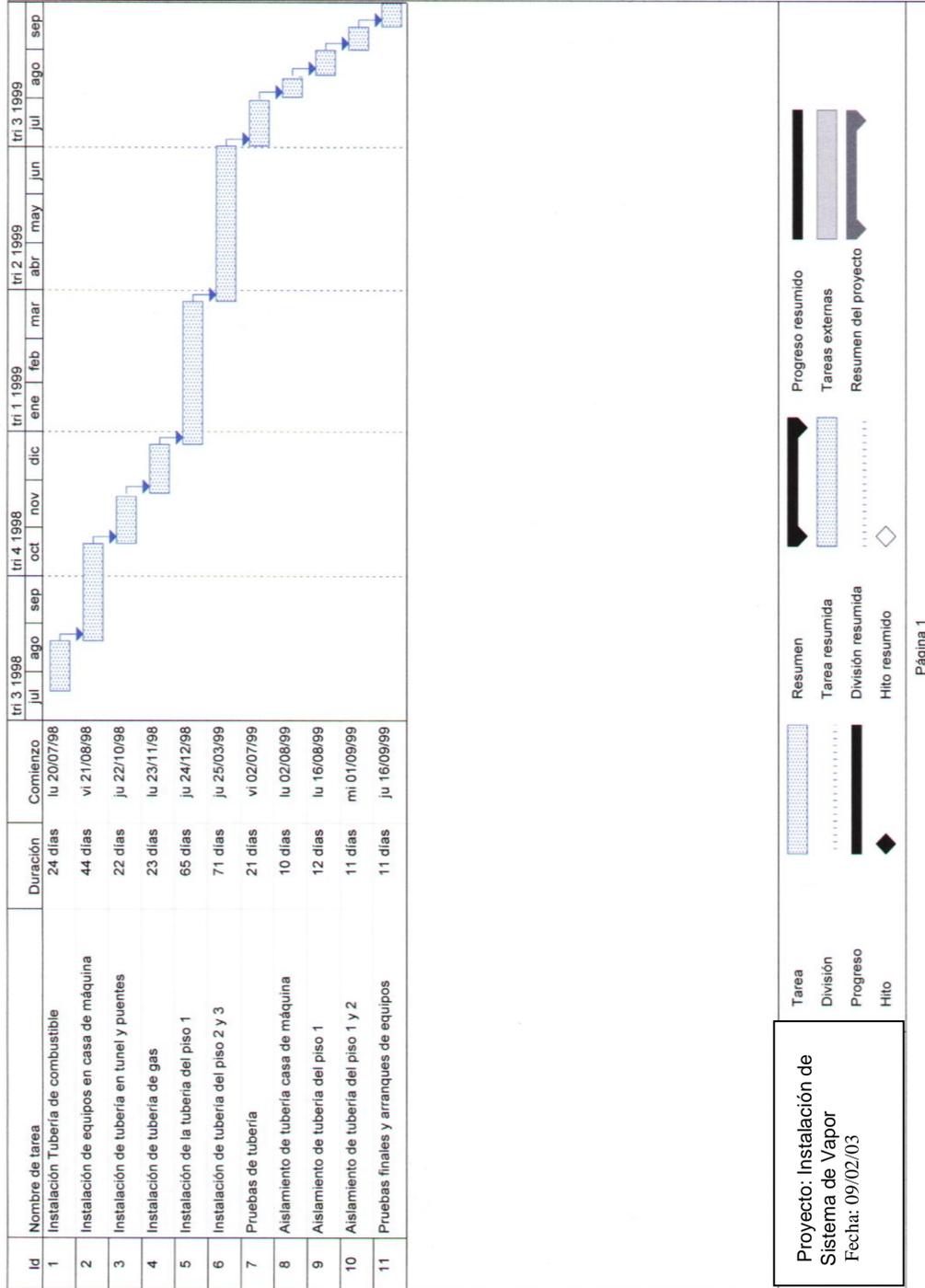


FIGURA 3.13. CRONOGRAMA DE OBRA

Para mantener un historial general del trabajo que significa el montaje que se vaya a realizar será necesario llevar un libro en el cual se incluirán todos los datos pertinentes del montaje (como objetivos, planos, instrucciones, trabajos especiales, herramientas y equipos, personal que debe trabajar).

3.5 CANCELACION DE PLANILLAS

Luego de verificar y receiptar las cantidades de obra parcial o total (avance físico), se deberá autorizar las planillas de cobro correspondientes, tales planillas con los rubros a liquidar según las unidades contractuales pactadas.

Los valores que se cancelan dependen de los análisis de precios unitarios que se realizan en el presupuesto de la obra.

Además de las planillas de contrato existen las de reajuste de precios, analizada anteriormente, y las planillas adicionales que son rubros no contemplados en el contrato, pero que se revisarán a efectos de analizar el incremento del presupuesto de la obra.

Dentro de el valor de las planillas, dependiendo del contrato, existen deducciones que son el 10% del valor de las planillas que corresponden al anticipo que recibió el contratista al firmar el contrato, además el 5% correspondiente a un fondo de garantía, que

servirá en caso de que el contratista no cumpla con las observaciones realizadas en la recepción provisional de la obra.

El tiempo que se le da al contratista para que cumpla las observaciones realizadas es de 6 meses a partir de la recepción provisional, y en ese momento se le devuelve el dinero retenido (que generalmente se deposita por parte del dueño de la obra en una cuenta bancaria a nombre del contratista).

Durante la recepción provisional se revisa toda la instalación, el arranque de equipos, además de producir vapor para la distribución del mismo en las tuberías hacia los puntos de consumo. Formatos de recepción provisional se muestran en el Apéndice E.

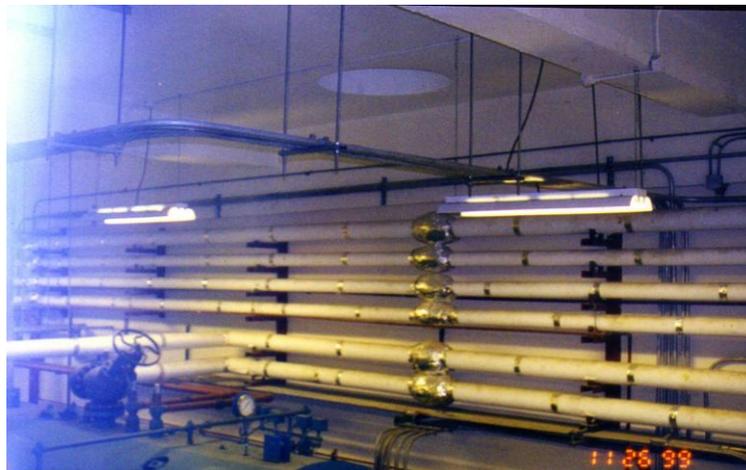


FIGURA 3.14. TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR EN CASA DE MÁQUINAS

A continuación se muestra cuadros de lo expuesto anteriormente:

**V. R. P. CONSULTORA C. LTDA.
NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN**

PLANILLAS DE CONTRATO DE LAS INSTALACIONES MECANICAS				
No. Planilla	Planilla	Anticipo	Fondo Garantia	
1	\$ 3.303,03	\$ 330,30	\$ 165,15	
2	\$ 1.397,90	\$ 139,79	\$ 69,90	
3	\$ 1.004,63	\$ 100,46	\$ 50,23	
4	\$ 2.533,79	\$ 253,38	\$ 126,69	
5	\$ 2.123,65	\$ 212,37	\$ 106,18	
6	\$ 974,26	\$ 97,43	\$ 48,71	
7	\$ 1.511,56	\$ 151,16	\$ 75,58	
8	\$ 1.822,25	\$ 67,66	\$ 91,11	
9	\$ 250,01		\$ 12,50	
10	\$ 1.433,14		\$ 71,66	
11	\$ 451,21		\$ 22,56	
12	\$ 460,61		\$ 23,03	
13	\$ 57,53		\$ 2,88	
14	\$ 23,89		\$ 1,19	
15	\$ 164,92		\$ 8,25	
TOTAL	\$ 17.512,38	\$ 1.352,54	\$ 875,62	

TABLA 4 PLANILLAS DE CONTRATO DE LAS INSTALACIONES MECANICAS

**V. R. P. CONSULTORA C. LTDA.
NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN**

PLANILLAS ADICIONALES DE LAS INSTALACIONES MECANICAS		
No. Planilla	Planilla	Fondo Garantía
1	\$ 107,15	\$ 5,36
2	\$ 470,94	\$ 23,56
3	\$ 2.419,88	\$ 120,99
4	\$ 700,24	\$ 35,01
5	\$ 777,81	\$ 38,89
6	\$ 1.496,38	\$ 74,82
7	\$ 3.227,40	\$ 161,37
8	\$ 633,40	\$ 31,67
9	\$ 1.476,88	\$ 73,84
10	\$ 997,90	\$ 49,90
11	\$ 780,87	\$ 39,04
12	\$ 261,25	\$ 13,06
13	\$ 261,24	\$ 13,06
14	\$ 1.171,01	\$ 58,55
15	\$ 28,31	\$ 1,42
TOTAL	\$ 14.810,64	\$ 740,54

TABLA 5 PLANILLAS ADICIONALES DE LAS INSTALACIONES MECANICAS



FIGURA 3.15. DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS EN CASA DE MAQUINAS AL FINAL



FIGURA 3.16. DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS DE VAPOR EN EL TUNEL SOBRE CASA DE MAQUINAS



FIGURA 3.17. ESTACION REDUCTORA DE PRESION



FIGURA 3.18. TRAMPA DE LINEA AL FINAL DE UNA TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR

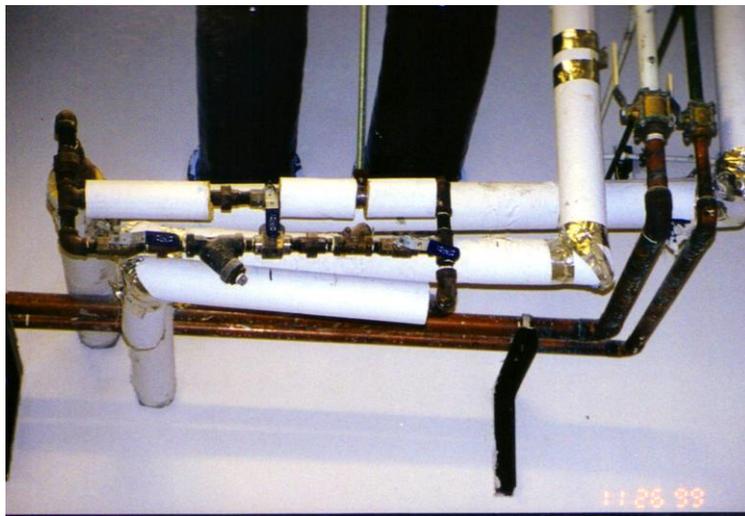


FIGURA 3.19. TRAMPA DE LINEA EN CAMBIO DE NIVEL DE TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR



FIGURA 3.20. TUBERÍAS DE DESFOGUE DE LAS VÁLVULAS DE SEGURIDAD DE LOS CALDEROS



FIGURA 3.21. TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE



FIGURA 3.22. TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE GAS PROPANO



FIGURA 3.23. TANQUE DIARIO DE COMBUSTIBLE PARA CALDEROS



FIGURA 3.24 FILTROS PARA COMBUSTIBLE DIESEL



FIGURA 3.25. TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE (VISTA LATERAL)



FIGURA 3.26. BOMBA DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE



FIGURA 3.27. INICIOS DE INSTALACIÓN EN EL DISTRIBUIDOR DE VAPOR

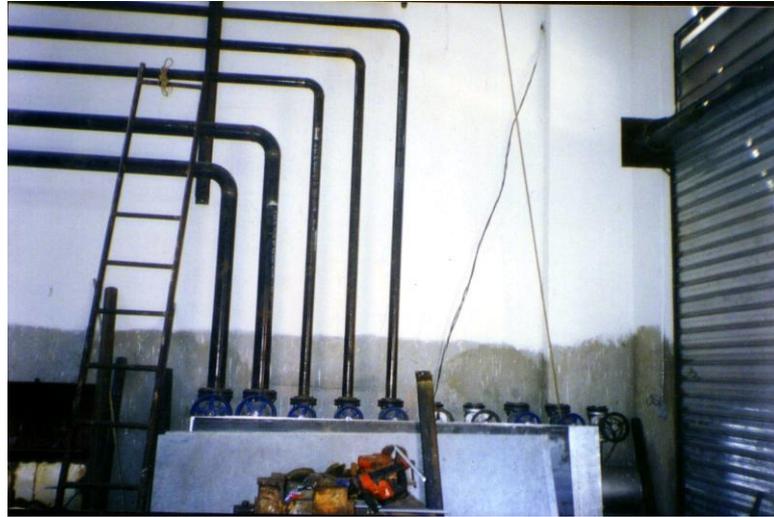


FIGURA 3.28. DISTRIBUIDOR DE VAPOR AL INICIO

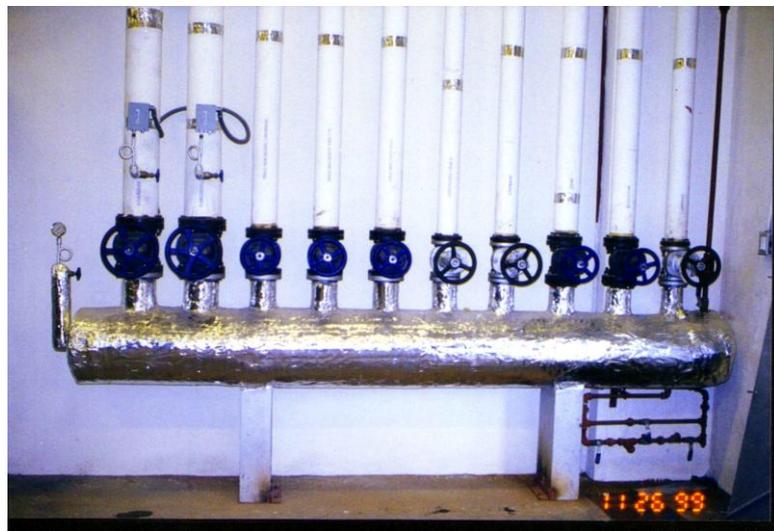


FIGURA 3.29. DISTRIBUIDOR DE VAPOR TERMINADO



FIGURA 3.30. TANQUE DE RETORNO DE CONDENSADO AL INICIO DE LA INSTALACION



FIGURA 3.31. PARTE FRONTAL DE LOS CALDEROS



FIGURA 3.32. TANQUE DE RETORNO DE CONDENSADO (INSTALACIÓN TERMINADA)



FIGURA 3.33. CHIMENEAS DE LOS CALDEROS



FIGURA 3.34. TABLERO ELECTRICO CON MODULO LECTOR DE FALLAS DE LOS CALDEROS



FIGURA 3.35. CALDEROS (PARTE SUPERIOR)

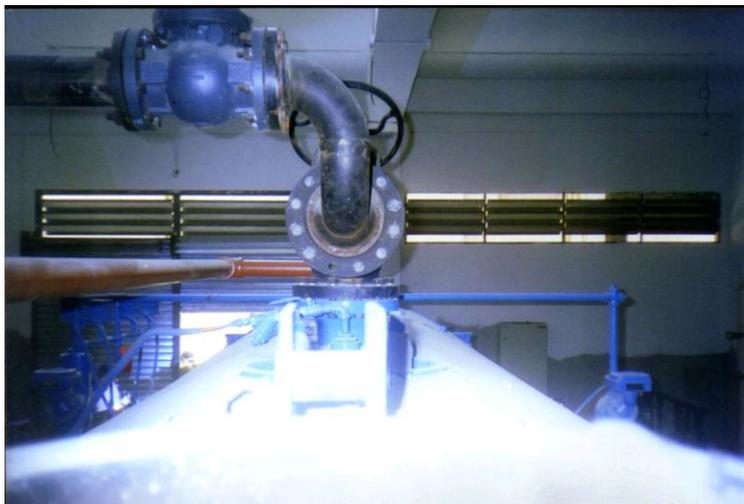


FIGURA 3.36. VÁLVULAS DE PASO Y RETENCION A LA SALIDA DE CALDERO



FIGURA 3.37. ABLANDADORES DE AGUA PARA CALDEROS



FIGURA 3.38. ABLANDADORES DE AGUA PARA EQUIPOS DE LAVANDERIA



FIGURA 3.39. TANQUE DOSIFICADOR DE QUÍMICOS (INICIO)



FIGURA 3.40. TANQUE DOSIFICADOR DE QUÍMICOS



FIGURA 3.41. TANQUE BLOW DOWN (INICIO)



FIGURA 3.42. TANQUE BLOW DOWN

CAPITULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Fiscalización es controlar el avance físico de la obra. Si la obra está adelantada o atrasada depende del rendimiento de las personas que ejecutan la misma, en realidad lo que se cancela son los rubros contratados terminados, y depende del contratista si sus trabajadores se demoran más tiempo en ejecutar la misma.

El avance físico es diferente al avance económico, ya que el primero está determinado por la ejecución de la obra, y el segundo también viene determinado por los gastos en compras de materiales que no hayan sido instalados.

La presencia del fiscalizador es positiva, ya que, el dueño de la obra puede no ser entendido en la materia, y necesita de él para poder llevar un control efectivo de la misma, sobre todo para las de gran magnitud, puesto que obras de poco costo económico se pueden basar en la confianza que tiene el dueño en el instalador. Aunque para obras públicas la ley

correspondiente (Ley de Contratación Pública) exige la presencia del fiscalizador, y además, éste tiene que rendirle cuentas al Contralor General del Estado.

El fiscalizador durante sus controles de obra, debe ser preventivo, es decir, evitar que el error ocurra, además de ser flexible, tener buen criterio, tomar los correctivos necesarios para recuperar los atrasos.

El fiscalizador debe formar un equipo Fiscalización – Construcción, para mediante reuniones semanales organizar los trabajos y analizar los inconvenientes que se van presentando en el avance de la obra.

Si no existiese una fiscalización, no necesariamente el costo de la obra tiene que aumentar, más bien, la fiscalización sirve como una directriz de la forma de construir, es mantener un orden (equilibrio) entre el cliente y el constructor, no es necesariamente una desconfianza, porque muchas veces el cliente puede estar equivocado con respecto al constructor.

Con buen criterio del fiscalizador, la obra cuando se está desarrollando puede tener cambios, ya que, consultando con el dueño y con el conocimiento del constructor, se pueden hacer dichos cambios que mejoren y beneficien a la obra, cumpliendo las especificaciones técnicas, mejorar los materiales que van a ser instalados, por lo que el fiscalizador es un consejero del cliente. Es recomendable la existencia de

Consultorías, para que éstas sean las que realicen los cambios o nuevos diseños que se vayan presentando en la obra.

El presupuesto referencial para la construcción en general del Nuevo Hospital de Niños Alejandro Mann, fue de \$ 23,315,000 y el costo total de la obra fue alrededor de \$ 25,000,000. El valor de un contrato de Fiscalización puede ser del 3 al 5 % del presupuesto estimativo de la obra.

El Nuevo Hospital de Niños Alejandro Mann deja reflejado en su terminación que fiscalizar no representa un gasto sino una inversión. Sus instalaciones mecánicas están debidamente diseñadas, construidas e instaladas de tal forma que su crecimiento futuro puede ser absorbido fácilmente por las mismas.

Los conceptos de revestimientos (aislamientos) de tuberías de vapor, agua caliente, agua helada (aire acondicionado), sumados al control inteligente (electrónico) centralizado permitirá garantizar sendos ahorros de energía, y como consecuencia grandes ahorros de dinero.

La realización de Seminarios Informativos (cursos explicativos de sus productos), por parte de los proveedores calificados de equipos y materiales durante la instalación, esto permitirá una mejor utilización de los mismos, corregir conceptos de aplicación y fomentar nuevas técnicas de instalación. Es conveniente elaborar actas de compromiso, para que el

proveedor se obligue a dictar cursos de capacitación al personal que laborará, luego de su puesta en marcha esto no anula la responsabilidad del contratista sino que la fortalece.

APÉNDICE A

REGISTRO OFICIAL

Registro Oficial No. 194, Quito, 19 de Mayo de 1999

No. 209

EL MINISTRO DE ENERGIA Y MINAS, ENCARGADO

Considerando:

Que, el artículo 244, numeral I de la Constitución Política de la República del Ecuador establece que al Estado le corresponde garantizar el desarrollo de las actividades económicas, mediante un orden jurídico e instituciones que las promuevan, fomenten y generen confianza;

Que, el artículo 68 de la Ley de Hidrocarburos establece que PETROECUADOR, las personas naturales y las empresas nacionales o extranjeras dedicadas a la comercialización de los derivados del petróleo deberán sujetarse a los requisitos técnicos normas de calidad, protección ambiental y control que fije el Ministerio del ramo con el fin de garantizar un óptimo permanente servicio al cliente.

Que, mediante Decreto Ejecutivo No. 3989, publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 1002 de 2 de Agosto de 1990, se expidió el Reglamento para la Comercialización del Gas Licuado de Petróleo, cuyo artículo 30

establece que los aspectos no previstos en dicho reglamento serán regulados por el Ministro de Energía y Minas,

Que, es obligación del Estado expedir regulaciones técnicas para la comercialización de Gas Licuado de Petróleo con el fin de preservar la seguridad en tal actividad y garantizar al usuario un eficiente servicio;

Que en el vigente marco legal no se encuentra ni previsto ni regulado el sistema de comercialización de Gas Licuado de Petróleo a través de instalaciones centralizadas, el cual se lo puede implementar de conformidad con la Ley de Hidrocarburos,

Que la Dirección Nacional de Hidrocarburos y la Dirección de Asesoría Jurídica de este Ministerio, con memorandos Nos. 214-991728-DNH-CO-P-99 y 108-DAJ-JE-99, de 20 y 30 de Abril de 1999, en su orden, emitieron los informes pertinentes; y,

En ejercicio de las facultades conferidas en los artículos 9, 11 y 68 de la Ley de Hidrocarburos; en el último inciso del artículo 16 del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva, y en el artículo 39 del Reglamento para la Comercialización del Gas Licuado de Petróleo, contenido en el Decreto Ejecutivo No. 3989, publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 1002 de 2 de Agosto de 1990,

Acuerda:

Expedir las siguientes disposiciones para la comercialización de gas licuado de petróleo a través de instalaciones centralizadas:

Art. 1 Para la aplicación del presente Acuerdo Ministerial, entiéndase como instalación o sistema centralizado, aquel que se compone de uno o varios tanques estacionarios para almacenamiento del gas licuado de petróleo, accesorios, conexiones y una red de tuberías que conducen el combustible a los puntos de consumo para servicio domiciliario (residencias y multifamiliar), industrial y comercial.

Art. 2 La comercialización del Gas Licuado de Petróleo (GLP) comprenderá, además de las actividades señaladas en el Reglamento para la Comercialización del Gas Licuado de Petróleo, expedido con Decreto Ejecutivo No. 3989, publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 1002 de 2 de Agosto de 1990, aquellas que permiten el abastecimiento de Gas Licuado de Petróleo a instalaciones centralizadas.

Art. 3 Las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, interesadas en ejercer la actividad de comercialización del Gas Licuado de Petróleo establecida en el presente Acuerdo Ministerial, para su calificación, además de cumplir con los requisitos establecidos en los literales a), b), c), d), e), f) e i) del artículo 5 del Decreto Ejecutivo No. 3989, deberán presentar una memoria técnica que contenga:

- a) El detalle de instrumentos, equipos, herramientas, medios de comunicación, repuestos, indumentaria e implementos de seguridad e higiene industrial, propios; y, de transporte al granel, almacenamiento y asistencia técnica, propios o de terceros vinculados contractualmente, que les permita ejecutar las actividades de comercialización del gas licuado de petróleo a través de instalaciones centralizadas, proteger a su personal y cumplir con un eficiente y oportuno servicio al consumidor final;

- b) El detalle de bibliografía de normas técnicas nacionales e internacionales aplicables a sus actividades, catálogos, especificaciones, procedimientos técnicos para diseño e instalación y/o montaje, propiedad de la empresa para sustento de sus actividades de comercialización a través de instalaciones centralizadas, y,

- c) Descripción de los procesos para ejecución de las actividades de comercialización del gas licuado del petróleo en instalaciones centralizadas, incluyendo pruebas técnicas y de vida útil, mantenimiento, abastecimiento, traslado, carga y descarga del gas licuado del petróleo, prevención y contingencias, asistencia técnica y reparación.

La Dirección Nacional de Hidrocarburos verificará dicha documentación y bienes, y emitirá el informe correspondiente.

Art. 4 La Dirección Nacional de Hidrocarburos procederá a la calificación pertinente, sujetándose a lo dispuesto en los artículos 6, 7, 8 y 9 del referido Decreto Ejecutivo No. 3989.

Art. 5 Las comercializadoras del gas licuado de petróleo calificadas para realizar las actividades referidas en el presente Acuerdo Ministerial, están obligadas, en cuanto les corresponda, a cumplir con las disposiciones del referido Decreto Ejecutivo No. 3989, a más de lo siguiente:

- a) Las actividades de la comercializadora del gas licuado de petróleo serán ejecutadas por personal técnico especializado y con experiencia en las mismas;
- b) Cumplir y hacer cumplir a las personas naturales y jurídicas vinculadas con su actividad, los manuales de procedimientos y normas técnicas INEN e internacionales aplicables y de protección ambiental y seguridad industrial que sustenten la presentación y ejecución del proyecto aprobado por la Dirección Nacional de Hidrocarburos;

Así también, lo correspondiente a la operación, mantenimiento, seguridad, abastecimiento y demás en actividades contenidas en el proyecto aprobado y las disposiciones de la Dirección Nacional de Hidrocarburos.

- c) Responsabilizarse del abastecimiento eficiente y oportuno del gas licuado del petróleo a las instalaciones centralizadas, al igual que de su mantenimiento y reparación inmediata, excluyendo las instalaciones interiores aparatos de consumo, cuyo mantenimiento será responsabilidad del usuario, cumpliendo las normas técnicas y de seguridad correspondientes, nacionales e internacionales aplicables,
- d) Realizar la entrega del gas licuado del petróleo al consumidor final mediante la utilización de sistemas de medición confiables y debidamente calibrados.
- e) Enviar a la Dirección Nacional de Hidrocarburos, dentro de los quince (15) primeros días de cada mes, una relación discriminada de los volúmenes del gas licuado del petróleo suministrados durante el mes anterior, así como el detalle de clientes beneficiarios de las entregas; y,
- f) Llevar un historial técnico individual y cronológico por cada instalación, en el que consten las pruebas a que ha sido sometido el sistema, las reparaciones efectuadas, mantenimiento realizado, emergencias atendidas, llenado de tanques, porcentaje de llenado, niveles de llenado y más información técnica correspondiente.

DEL PROCEDIMIENTO PARA LA APROBACIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS DE INSTALACIONES CENTRALIZADAS

Art. 6 La Dirección Nacional de Hidrocarburos aprobará los proyectos para comercialización del gas licuado del petróleo a través de instalaciones centralizadas, para cuyo efecto la Comercializadora del gas licuado del petróleo calificada, deberá presentar la siguiente documentación:

1. Descripción detallada, cálculos, planos y demás información técnica que justifiquen el cumplimiento de las exigencias establecidas en las normas INEN correspondientes e internacionales aplicables a las instalaciones centralizadas del gas licuado del petróleo.
2. Certificado de conformidad con la norma, del tanque de almacenamiento para gas licuado del petróleo, emitido por el INEN, incluyendo el protocolo de calidad del mismo otorgado por el fabricante.
3. Certificados de factibilidad de los servicios de extinción de incendio y de aprobación de seguridades contra incendios para el proyecto, así como planos aprobados, otorgados por el Cuerpo de Bomberos de la Zona respectiva; y,
4. Certificado de aprobación del proyecto, así como de los planos aprobados, otorgado por el correspondiente Municipio.

Art. 7 La Dirección Nacional de Hidrocarburos, en el término máximo de quince (15) días contados a partir de la presentación de la documentación del proyecto, deberá aprobar, rechazar o solicitar modificaciones al proyecto o partes del mismo.

Art. 8 Con el informe favorable de aprobación del proyecto, el Director Nacional de Hidrocarburos autorizará su ejecución y notificará con tal decisión al interesado.

Art. 9 La instalación será ejecutada de conformidad con el proyecto aprobado por la Dirección Nacional de Hidrocarburos, caso contrario el Director Nacional de Hidrocarburos suspenderá su ejecución, sin perjuicio de las sanciones legales pertinentes.

Art. 10 En caso de remodelación y reubicación de instalaciones centralizadas, la Dirección Nacional de Hidrocarburos, autorizará la ejecución de dicho proyecto, para lo cual la comercializadora del gas licuado del petróleo se sujetará, en cuanto le corresponda, a los requisitos de los artículos 6, 7, 8 y 9 del presente Acuerdo Ministerial.

Art. 11 Concluida la instalación del sistema centralizado, la comercializadora del gas licuado del petróleo responsable del proyecto, comunicará el particular a la Dirección Nacional de Hidrocarburos para que se realice la inspección final, la verificación técnica de sistemas, la aprobación de tablas

de calibración (de ser pertinente) y las pruebas técnicas respectivas. Dentro del término de quince (15) días contados a partir de la inspección final y ejecución de pruebas la Dirección Nacional de Hidrocarburos se pronuncia sobre la operación o no del sistema centralizado.

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 12 Las comercializadoras del gas licuado del petróleo calificadas por la Dirección Nacional de Hidrocarburos para ejecutar las actividades de comercialización de gas licuado del petróleo, se conformidad con el Decreto Ejecutivo No. 3989, que justifiquen tener experiencia en la ejecución de actividades de comercialización del gas licuado de petróleo a través de instalaciones centralizadas, están facultadas para ejecutar dichas actividades de conformidad con las disposiciones contempladas en el presente Acuerdo Ministerial.

Las comercializadoras del gas licuado del petróleo para realizar las actividades a que se refiere el presente Acuerdo Ministerial y que deseen ejecutar las actividades comercializadoras establecidas en el Decreto Ejecutivo No. 3989, deberán cumplir con los requisitos establecidos en dicho Decreto.

Art. 13 En caso de cambio de comercializadora que abastece del gas licuado del petróleo a una instalación centralizada, la comercializadora que asuma la

responsabilidad sobre dicho abastecimiento comunicará de forma inmediata a la Dirección Nacional de Hidrocarburos del particular y se sujetará a las disposiciones establecidas en el presente Acuerdo Ministerial.

Art. 14 En caso de suspensión del servicio de abastecimiento del gas licuado del petróleo por causas técnicas previsibles o emergentes, la comercializadora deberá proveer el aprovisionamiento del gas licuado del petróleo alternativo y seguro al consumidor final, lo cual será comunicado a la Dirección Nacional de Hidrocarburos.

Art. 15 La Dirección Nacional de Hidrocarburos ejercerá los controles necesarios que permitan garantizar el cumplimiento de las disposiciones del presente Acuerdo Ministerial.

SANCIONES

Art. 16 El incumplimiento de las disposiciones del presente Acuerdo Ministerial será sancionado por el Director Nacional de Hidrocarburos, de conformidad con el Art. 27 del Decreto Ejecutivo No.3989, publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 1002 de 2 de Agosto de 1990, sin perjuicio de las acciones civiles o penales a que hubiere lugar.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

PRIMERA.- En el término de quince (15) días, contados a partir de la fecha de publicación del presente Acuerdo Ministerial en el Registro Oficial, la Dirección Nacional de Hidrocarburos procederá a calificar como comercializadoras del gas licuado del petróleo a través de instalaciones centralizadas a las personas naturales o jurídicas legalmente constituidas, que se ajusten a las disposiciones del presente Acuerdo Ministerial y que, antes de la fecha de expedición de este Acuerdo, hayan presentado la solicitud de calificación como comercializadoras del gas licuado del petróleo a través de instalaciones centralizadas.

SEGUNDA.- En el plazo de noventa (90) días, contados a partir de la fecha de publicación del presente Acuerdo Ministerial en el Registro Oficial, los proyectos de instalaciones centralizadas ejecutados o que se encuentren en proceso de ejecución, deberán ajustarse a las disposiciones del presente Acuerdo Ministerial, a través de una comercializadora del gas licuado del petróleo calificada para el efecto.

TERCERA.- Mientras el INEN elabora la respectiva Normalidad Técnica para la ejecución de las actividades de comercialización del gas licuado del petróleo contempladas en el presente Acuerdo Ministerial, se aplicarán las normas técnicas nacionales INEN, que fueren procedentes o internacionales aplicables.

CUARTA.- En el plazo de noventa (90) días, contados a partir del la publicación de la Norma Técnica INEN para instalaciones centralizadas, las instalaciones existentes aprobadas por la Dirección Nacional de Hidrocarburos y que se encuentren en operación, deberán adecuarse a la misma.

DISPOSICIÓN FINAL.- Quedan sin efecto las disposiciones de igual o menor jerarquía que se opongan a las del presente Acuerdo Ministerial, el cual entrará en vigencia a partir de la fecha de su publicación en el Registro Oficial.

Comuníquese y publíquese.- Dado en Quito, 4 de mayo de 1999

f) Ing. Victor Easlman Pérez

Es fiel copia del original.- Lo certifico.- Quito, a 4 de mayo de 1999

f) Director administrativo

APÉNDICE B

NOCIONES BASICAS G.L.P

NOCIONES BASICAS SOBRE EL GAS LICUADO DE PETROLEO (G.L.P.)

DEFINICIONES

¿Qué es el G.L.P.?

El Gas Licuado de Petróleo o G.L.P. es el combustible que se almacena a presión, en estado líquido en recipientes apropiados y está constituido básicamente por los hidrocarburos Propano y Butano, siendo los hidrocarburos productos constituidos por combinaciones químicas de carbono e hidrógeno.

¿Porqué el uso del G.L.P.?

El G.L.P. es preferido como combustible por su facilidad de almacenamiento, manipulación, transporte y alto poder calorífico. Puede manejarse con la conveniencia de un líquido y utilizarse con la conveniencia de un gas.

Otras ventajas:

- ✓ Se quema totalmente sin dejar residuos o cenizas.
- ✓ Limpieza de la llama, no produce humo ni hollín.
- ✓ Producción directa de la llama sin transformación del combustible.
- ✓ Accesorios de poco costo de mantenimiento.
- ✓ Alta eficiencia calorífica.

- ✓ Facilidad de montaje de las instalaciones.
- ✓ El combustible se mantiene aislado del ambiente.
- ✓ Calor constante en la llama.
- ✓ Se almacena en espacios reducidos.

Características del G.L.P.

El G.L.P. es un líquido incoloro e inodoro que fácilmente se transforma en gas, para percibir su presencia en el aire se adiciona un odorante.

El G.L.P. dentro de ciertas proporciones con aire forma mezclas inflamables o explosivas.

Límites de explosividad

La mezcla de G.L.P. y aire es explosiva dentro de los límites siguientes:
1.5% - 9.5% de volumen de G.L.P. para 98.5% - 90.5% de volumen de aire a 20° C y a 0.1033 Mpa de presión.

Instalación Centralizada de G.L.P.

Es aquella instalación de gas construida dentro de una propiedad, para uso exclusivo de sus ocupantes, ubicada tanto en el interior como en el exterior de los edificios, construcciones o galpones industriales y consta de los siguientes elementos:

Depósitos de almacenamiento: Son los recipientes donde se almacena el gas en estado líquido y por variación natural o forzada brindan gas en estado vapor el cual es suministrado a los equipos de consumo. Estos depósitos son fabricados de acuerdo al Código ASME Sección VIII división I. Estos depósitos antes de entrar en operación son debidamente revisados, aprobados y certificados por el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN y la Dirección Nacional de Hidrocarburos DNH.

Accesorios del depósito de almacenamiento: Son los elementos instalados en el depósito con el fin de permitir:

- La seguridad en el almacenamiento (válvula de seguridad calibrada a 250 psi).
- La recarga del combustible (válvula de carga).
- La extracción de gas (multiválvula)
- El control de presión (manómetros).
- El control de llenado (indicador de nivel magnético o Rotogage).
- El mantenimiento (válvula de drenaje inferior y check lock superior).
- Bloqueo de salida de gas por exceso (válvula de exceso de flujo).

Ubicación de los depósitos de almacenamiento de G.L.P.: Las normas permiten la ubicación de los depósitos bajo superficie, en forma aérea, o sobre terrazas, siempre guardando ciertas distancias de seguridad

dependiendo de la capacidad de almacenamiento, las cuales se encuentran tabuladas en las Normas que rigen este tipo de instalaciones.

Seguridad en el manejo del G.L.P.

El G.L.P. puede manejarse sin ningún peligro si se conocen sus características y se toman las precauciones que corresponden a su naturaleza y a las circunstancias que podrían presentarse. Para tal objeto es importante recordar las siguientes reglas básicas:

- ✓ El gas es más pesado que el aire.
- ✓ El gas se disipará en la atmósfera muy lentamente, a menos que hayan corrientes de aire.
- ✓ La presencia de fuego abierto inflamará las mezclas gas-aire.
- ✓ Una llovizna de agua reduce las posibilidades de ignición de las mezclas de gas-aire.
- ✓ Los recipientes nunca deben llenarse completamente porque el calor produce la expansión del líquido.

Escape de Gas:

Es un error decir que el cilindro o depósito explotó, lo común es que esto se haya originado en una fuga de gas; cuando por olvido se han dejado llaves abiertas. Este es generalmente el principal hecho que provoca

acumulaciones de gas. En estas condiciones una simple chispa puede dar lugar a incendios o explosiones.

La presencia de gas en la atmósfera puede detectarse por su olor característico. Para este propósito se añaden ciertos compuestos químicos al gas que es inodoro a fin de que aún en muy bajas concentraciones sea capaz de impresionar nuestro sentido del olfato.

Precauciones que deben tomarse en caso de fugas:

Con el objeto de detectar la presencia de fugas de G.L.P., se añade al gas un olorizante, el mismo que tiene el olor característico del azufre.

Si por medio del olfato o de la vista se detecta una fuga de gas, deben tomarse las precauciones siguientes:

- ✓ No accionar interruptores, ni ningún tipo de conexión eléctrica que pueda producir cualquier tipo de chispa.
- ✓ Abrir las ventanas y procurar permitir el paso del aire, de manera que el local se ventile lo más posible.
- ✓ Evitar que se produzcan fuegos cercanos que pudieran llegar hasta el escape de gas.

APÉNDICE C

INGRESO Y EGRESO DE MATERIALES

**INSTALACIONES MECANICAS
INGRESO Y EGRESO DE MATERIALES**

Cod.	Descripción	Un.	Material Importado	Material Local	Total	Material Instalado	Saldo
	VALVULAS RETENCION ACERO H. N.						
1	4"	U	2		2	2	0
	VALVULAS RETENCION BRONCE T 413-B						
4	2"	U	12	8	20	13	7
5	1 1/2"	U	2	3	5	5	0
6	1 1/4"	U	2		2		2
7	1"	U	3		3	1	2
9	1/2"	U		4	4	4	0
	UNIONES UNIV. NEG. ROSC. CLASE 300						
10	2"	U	136	18	154	92	62
11	1 1/2"	U	187		187	122	65
12	1 1/4"	U		5	5	5	0
13	1"	U	170		170	79	91
14	3/4"	U	440		440	82	358
15	1/2"	U	110	30	140	119	21
	BRIDAS SLIP-ON CLASE 300						
18	4"	U	15	5	20	15	5
19	3"	U	10		10	8	2
20	2 1/2"	U	25		25	21	4
	REDUCCION DE COPA						
21	4" X 2"	U	1	2	3	3	0
22	3" X 2 1/2"	U	2		2	2	0
23	3" X 2"	U	2	1	3	3	0
24	2 1/2" X 2"	U	3		3	3	0
25	2" X 1 1/2"	U		2	2	2	0
27	2" X 1 1/2"	U	10		10	6	4
28	2" X 1 1/4"	U	2	1	3	2	1
29	2" X 1"	U	7	12	19	15	4
30	2" X 3/4"	U	4	5	9	8	1
31	1 1/2" X 1"	U		7	7	7	0
32	1 1/2" X 1"	U	20	3	23	23	0
33	1 1/2" X 3/4"	U	15	38	53	47	6
34	1 1/4" X 1/2"	U	3	9	12	12	0
35	1 1/4" X 1"	U	5	4	9	5	4
36	1 1/4" X 3/4"	U		1	1	1	0
37	1" X 3/4"	U	25	11	36	36	0
38	1" X 1/2"	U	24	1	25	25	0
39	3/4" X 1/2"	U	65		65	60	5
	REDUCCION NEG. ROSC.						
40	1/2" X 1/4"	U	38	10	48	48	0
	TAPON MACHO NEG. ROSC. X 150						
41	3/4"	U	35	10	45	35	10
42	1/2"	U	45	38	83	83	0
	TEES NEG. ROSC. X 150						
43	1"	U	50		50	40	10
44	3/4"	U	105	23	128	109	19
45	1/2"	U	180		180	171	9
46	1/4"	U	19		19	19	0
	SIFONES						
47	1/4"	U	19		19	19	0
	MANOMETROS WINTERS						
48	3 1/2" X 1/4" X 100 1"	U	19		19	19	0
49	3 1/2" X 1/4" X 200 1"	U	19		19	19	0
	VALVULAS DE SEGURIDAD KUNKLE						
50	1" X 1/4" X 50	U	10		10	10	0
51	1/2" X 3/4" X 50	U	9		9	9	0
	VALVULAS DE COMP. A/F 12111 ROSC						
52	1"	U	20		20	17	3
53	1/2"	U	18		18	18	0
	VALVULAS DE GLOBO A/F 1212 ROSC.						
54	1"	U	10		10	10	0
55	1/2"	U	9		9	9	0
	FILTROS SARCO IT						
56	1"	U	10		10	10	0
57	3/4"	U	35		35	35	0
58	1/2"	U	54		54	54	0
	VALVULAS RETENCION BRONCE T 433-B						
59	3/4"	U	35		35	35	0
60	1/2"	U	45		45	45	0

**INSTALACIONES MECANICAS
INGRESO Y EGRESO DE MATERIALES**

Cod.	Descripción	Un.	Material Importado	Material Local	Total	Material Instalado	Saldo
	TRAMPAS TDS-52						
61	1/2"	U	19		19	19	0
	TRAMPA TD-52						
62	1/2"	U	45		45	45	0
63	3/4"	U	24		24	24	0
	TRAMPA FT 125						
64	3/4"	U	11		11	11	0
	SARCO SEPARADOR SI						
65	1/2"	U	9		9	9	0
66	1"	U	10		10	10	0
	RESORTE						
67	Sarco Resorte Azul	U	19		19	19	0
	SARCO CUERPO VAL. REDUCTORA CI25						
68	1"	U	10		10	10	0
69	1/2"	U	9		9	9	0
	VALVULA ESFERICA BRONCE T-585						
70	1/2"	U	154	28	182	182	0
71	3/4"	U	105		105	105	0
	CALDERAS						
72	Calderas	U	2		2	2	0
	TANQUES						
73	Tanque para retorno de condensados	U	1		1	1	0
	KIT DE REPUESTOS						
74	Kit de repuestos	U	2		2	0	2
	MODULO						
75	Módulo lector de fallas	U	2		2	2	0
	ABLANDADORES						
76	HS 452 D	U	1		1	1	0
77	HS 450 MA-D	U	1		1	1	0
	BOMBAS						
78	Bomba Goulds 3756-M5x2-10	U	2		2	2	0
	Bomba Goulds 3756-S1x2-8	U	2		2	2	0
	BOMBA DOSIFICADORA						
80	Bomba dosificadora de químicos	U	1		1	1	0
	MEDIDOR DE FLUJO						
81	Conexiones rosc. 2" flujo 80 GPM	U	1		1	1	0
	TANQUE SEPARADOR						
82	Separador Blow Down	U	1		1	1	0
	SENSORES DE TEMPERATURA SARCO						
83	Rango de 40 - 150°C	U	3		3	3	0
	TRAMPAS SARCO FT 125						
84	1 1/4"	U	3		3	3	0
	CANUELAS DE LANA DE VIDRIO CON FOIL						
85	4"	Mts.	48		48	44,70	3,30
86	3"	Mts.	14		14	11,05	2,95
87	2 1/2"	Mts.	126		126	120	6
88	2"	Mts.	330		330	317	13
89	1 1/2"	Mts.	840		840	777	63
90	1 1/4"	Mts.	54		54	19	35
91	1"	Mts.	480		480	424,69	55,31
92	3/4"	Mts.	480	80	560	534,1	25,9
93	1/2"	Mts.	300	565,78	865,78	865,78	0
	CINTAS						
94	Rollos de cinta de aluminio	U	120		120	100	20
	TEFLON						
95	Rollos de feblón	U	430	590	1020	1020	0
	SOLDADURA						
96	Soldadura 1/8" E6011	Lbs.	100	110	210	210	0
	EMPAQUE ESTILO 210						
97	Plancha de 60"x60"x1/8"	U	9		9	4,5	4,5
	PERNOS						
98	7/8"x3"	U	430		430	212	218
	SOPORTES TIPO CLEVISE						
99	1 1/2"	U	60		60	3	57
100	1"	U	50		50	11	39
	PLANCHA DE AISLAMIENTO (QUICK)						
101	Espesor de 2"	U	100		100	20	80
	TACOS DE EXPANSION						
104	5/8"x3"	U	150	53	203	203	0

**INSTALACIONES MECANICAS
INGRESO Y EGRESO DE MATERIALES**

Cod.	Descripción	Un.	Material Importado	Material Local	Total	Material Instalado	Saldo
	SOPORTES TIPO CLEVISE						
105	2"	U	20		20	11	9
	FILTROS DE AGUA TIPO "Y"						
106	2"	U	2		2	2	0
	CODOS NEG. ROSC. CLASE 300						
107	1 1/2"	U	14		14	4	10
108	1"	U	10		10	0	10
	VARILLAS						
109	Varilla roscable	Mts.	360		360	72	288
	PLANCHA DE AISLAMIENTO (WRAP)						
111	Espesor de 2"	Mts.	50		50	0	50
	FILTRO DE AGUA						
112	2 1/2"	U	6		6	0	6
	SOPORTES TIPO PIPE ROLLS						
113	4"	U	10		10	10	0
114	2 1/2"	U	60	3	63	45	18
115	2"	U	50		50	1	49
	JUNTAS DE EXPANSION STYLE						
116	4"x6"	U	1		1	1	0
117	2"x6"	U	3		3	0	3
	FILTROS DE COMBUSTIBLE DIESEL						
118	General V, con brida 4"/diesel 4"	U	2		2	2	0
119	Centurion IV, NPT 2"	U	5		5	2	3
	VALVULAS DE CONTROL INC						
120	2"	U	1		1	1	0
	CODOS NEG. ROSC. X 150						
121	1"	U	20		20	18	2
122	3/4"	U	59	7	66	59	7
123	1/2"	U	108		108	100	8
	UNIONES NEGRO ROSCABLE X 150						
124	1/4"	U	38		38	38	0
	UNION UNIVERSAL NEG. ROSC. X 150						
125	1/2"	U	270		270	270	0
126	3/4"	U	175		175	175	0
127	1"	U	50		50	20	30
	REDUCCION NEGRA ROSCABLE						
128	1" x 1/2"	U	20		20	20	0
	TUBERIA DE ACERO SIN COSTURA CED. 40						
129	4"	Mts.	54		54	54	0
130	3"	Mts.	24		24	24	0
131	2 1/2"	Mts.	126		126	106,88	19,12
132	2"	Mts.	544	61,6	605,6	587,93	17,67
133	1 1/2"	Mts.	888		888	808,81	79,19
134	1 1/4"	Mts.	54		54	20	34
135	1"	Mts.	530	46,63	576,63	576,63	0
136	3/4"	Mts.	550	56	606	606	0
137	1/2"	Mts.	408	538,56	946,56	892,98	53,58
	TUBERIA DE ACERO SIN COSTURA CED. 80						
138	2"	Mts.	18		18	6	12
	CODOS DE ACERO PARA SOLDAR CED. 40						
139	4"	U	8	4	12	12	0
140	3"	U	20		20	14	6
141	2 1/2"	U	14	1	15	15	0
	CODO NEGRO ROSCABLE CLASE 300 90°						
142	2"	U	109	113	222	215	7
143	1 1/2"	U	106	74	180	180	0
144	1 1/4"	U	10	9	19	19	0
145	1"	U	97	22	119	119	0
146	3/4"	U	110	100	210	210	0
147	1/2"	U	220	136	356	356	0
	TEES DE ACERO PARA SOLDAR CED. 40						
150	3"	U	4	3	7	4	3
151	2 1/2"	U	6		6	4	2
	TEES NEGRO ROSCABLE CLASE 300						
152	2"	U	25	22	47	47	0
153	1 1/2"	U	36	45	81	78	3
154	1 1/4"	U	4		4	2	2
155	1"	U	41	2	43	43	0
156	3/4"	U	48		48	40	8

**INSTALACIONES MECANICAS
INGRESO Y EGRESO DE MATERIALES**

Cod.	Descripción	Un.	Material Importado	Material Local	Total	Material Instalado	Saldo
	TEES NEGRO ROSCABLE CLASE 300						
157	1/2"	U	45	65	110	110	0
	VALV. COMP. CUERPO DE HIERRO F-619						
158	4"	U	5		5	3	2
160	2 1/2"	U	10		10	5	5
	VALV. COMP. DE BRONCE T-113						
161	2"	U	39	13	52	47	5
162	1 1/2"	U	28		28	27	1
163	1 1/4"	U	4		4	3	1
	VALV. COMP. DE BRONCE T-113						
164	1"	U	26		26	26	0
165	3/4"	U	75		75	50	25
166	1/2"	U	34	17	51	49	2
	FILTROS SARCO IT						
167	1"	U	3		3	0	3
168	1 1/4"	U	3		3	3	0
	TERMOMETRO 0-100°C						
169	4" conexión 1/4"	U	3		3	0	3
	VALV. CONTROL DE TEMPERATURA						
170	1"	U	3	1	4	4	0
	VALVULA DE SEGURIDAD KUNKLE 100 PSI						
171	2"	U	3		3	3	0
	VALVULA DE COMPUERTA NIBCO T-131						
172	3"	U	3		3	3	0
173	2 1/2"	U	3		3	3	0
174	2"	U	3		3	3	0
	VALVULA RETENCION NIBCO T-433						
175	1 1/4"	U	3		3	1	2
	UNION NEGRO ROSCADA CLASE 300						
176	1 1/4"	U	15		15	0	15
	SOLDADURA						
177	Soldadura 1/8" E6013	U		50	50	50	0
	BROCA PARA CEMENTO						
178	1/4"	U		10	10	10	0
179	5/16"	U		10	10	10	0
180	3/8"	U		10	10	10	0
181	1/2"	U		10	10	10	0
	BROCA PARA ALTA VELOCIDAD						
182	1/4"	U		10	10	10	0
183	5/16"	U		10	10	10	0
184	3/8"	U		10	10	10	0
185	1/2"	U		10	10	10	0
	PLIEGO DE LIJA PARA HIERRO						
186	No. 3	U		50	50	50	0
	PIEDRA PARA AMOLAR						
187	No. 7	U		5	5	5	0
	PIEDRA CORTE						
188	No. 7	U		10	10	10	0
	CINTA DE PAPEL ENGOMADO						
189	Rollo de 3/4"	U		4	4	4	0
	PERMATEX						
190	Tubo 70 grs.	U		33	33	33	0
	CEPILLO DE ACERO						
191	4 filas	U		10	10	10	0
	TIZA INDUSTRIAL						
192	Barra	U		50	50	50	0
	WIPE						
193	Fundas de 1 lb.	U		70	70	70	0
	UNION ROSCADA						
195	1"	U		3	3	3	0
	PERNO COMPUESTO						
197	5/8" x 3 1/2"	U		48	48	48	0
198	1/2" x 3 1/2"	U		8	8	8	0
	CODOS SOLDABLES						
201	2"	U	60		60	57	3
	REDUCCION SOLDABLE						
202	2" x 1 1/2"	U	5		5	4	1
	DISCO PARA CORTE DE METAL						
203	Disco	U		10	10	10	0

**INSTALACIONES MECANICAS
INGRESO Y EGRESO DE MATERIALES**

Cod.	Descripción	Un.	Material Importado	Material Local	Total	Material Instalado	Saldo
	HOJA DE SIERRA SANDFLEX						
204	Hoja	U		101	101	101	0
	PINTURA ANTICORROSIVA						
205	Envase de 1 galón	U		4	4	4	0
	DILUYENTE						
206	Envase de 1 litro	U		10	10	10	0
	DADOS PARA TARRAJAS						
207		U		2	2	2	0
	JUEGO DE DADOS						
208	Juego de 6 piezas	U		2	2	2	0
	PIEDRA DE ESMERIL						
209	6 x 12"	U		6	6	6	0
	BROCHAS						
210	3"	U		12	12	12	0
211	2"	U		12	12	12	0
	ESPATULA						
212	1 1/4"	U		10	10	10	0
213	2"	U		10	10	10	0
	REDUCCION						
214	1 1/2" x 1"	U		5	5	5	0
215	3" x 1 1/2"	U		3	3	3	0
	ABRAZADERA						
216	2"	U		17	17	17	0
	UNION ROSCADA						
217	4"	U		2	2	2	0
218	2"	U		5	5	3	2
	FILTRO DE AGUA						
219	2"	U		6	6	6	0
	CODO ROSCABLE						
220	3"	U		3	3	0	3
	TEE NEGRO ROSCABLE X 150						
221	3"	U		3	3	3	0
	REDUCCION						
222	1" x 1/2"	U		10	10	8	2
	BRIDA X 150						
223	2 1/2"	U		7	7	4	3
	PERFIL METALICO (ANGULOS)						
224	50 mm. x 50 mm. x 6 mm.	U		3	3	3	0
	PERFIL METALICO (TEES)						
225	50 mm. x 50 mm. x 6 mm.	U		5	5	5	0
	LAMINA METALICA						
226	25 mm. x 6 mm.	U		2	2	2	0
	PLANCHA GALANIZADA						
227	Espesor 2 mm.	U		2	2	2	0
	PLANCHA DE ALUMINIO						
228	Espesor 8 mm.	U		5	5	5	0
	PLANCHA NEGRA						
229	Espesor 3 mm.	U		8	8	8	0
230	Espesor 6 mm.	U		2	2	2	0
	SUNCHO METALICO						
231	Rollo de 1/2"	U		1	1	0	1
	PERNO ARMADO						
232	3/4" x 4"	U		132	132	132	0
	REDUCCION						
233	3" x 1 1/2"	U		1	1	0	1
	SISTEMA DE TRAMPA DE LINEA						
234	1/2"	U		45	45	45	0
235	3/4"	U		24	24	24	0
	SISTEMA DE TRAMPA DE EQUIPO						
236	3/4"	U		11	11	4	7
	ESTACION REDUCTORA DE PRESION						
237	1"	U		10	10	10	0
235	1/2"	U		9	9	8	1
	REDUCCION DE COPA						
239	2 1/2" x 1/2"	U		1	1	1	0
	BRIDA						
240	6"	U		2	2	2	0

**INSTALACIONES MECANICAS
INGRESO Y EGRESO DE MATERIALES**

Cod.	Descripción	Un.	Material Importado	Material Local	Total	Material Instalado	Saldo
	REDUCCION SOLDABLE						
241	6" x 4"	U		2	2	2	0
	REDUCCION						
242	2" X 1"	U		5	5	5	0
	PINTURA ALUMINIO PARA ALTA TEMP.						
243	Envase de 1 galón	U		5	5	5	0
	TAPON NEGRO MACHO						
244	2"	U		2	2	0	2
	UNION NEGRA						
245	3/4"	U		1	1	0	1
246	1"	U		1	1	0	1
247	1/2"	U		1	1	0	1
	PERNO ARMADO						
248	3/4" x 3"	U		180	180	68	112
	TACOS HILTI						
249	5/8"	U		50	50	24	26
	BROCA RANURADA						
250	1/2"	U		1	1	1	0
	BROCA TE-C						
251	27/32" x 12"	U		1	1	1	0
	LAMINA NEOPRENO DE NYLON						
252	1/8"	U		1	1	1	0
	TACOS HILTI						
253	1/4"	U		550	550	550	0
	FILTRO SARCO IT						
254A	2"	U		2	2	2	0
254B	1 1/2"	U		3	3	3	0
254C	1 1/4"	U		1	1	1	0
	VALVULA ESFERICA DE BRONCE						
254D	1 1/2"	U		8	8	8	0
254E	1 1/4"	U		4	4	4	0
254F	1"	U		4	4	4	0
254G	3/4"	U		6	6	6	0
254H	1/4"	U		4	4	4	0
	UNION NEGRA						
254I	1/2"	U		3	3	1	2
254J	1/4"	U		9	9	9	0
	REDUCCION CONCENTRICA						
254K	2 1/2" x 1"	U		1	1	1	0
	TAPON MACHO						
254L	1/2"	U		1	1	0	1
	REDUCCION						
254M	2" x 1 1/4"	U		4	4	3	1
254N	1 1/4" x 1/4"	U		4	4	2	2
	BRIDA SLIP ON						
255	2"	U		60	60	56	4
	CODO CEDULA 40 x 90°						
256	2"	U		16	16	0	16
	TORNILLO						
257	1/4" x 1/2"	U		400	400	400	0
	PERNO						
258	3/4" x 2 1/2"	U		112	112	112	0
259	7/16" x 1 1/2"	U		112	112	112	0
	REDUCCION						
260	2" x 3/4"	U		1	1	0	1
	PERFIL METALICO						
267	38 mm. x 6 mm.	Mts.		19	19	19	0
	REDUCCION						
268	2" x 1 1/2"	U		1	1	1	0
	PLATINA						
269	50 mm. x 6 mm.	U		3	3	3	0
	REDUCCION						
270	1 1/2" x 3/4"	U		2	2	0	2
272	2" x 1/2"	U		1	1	1	0
	UNION RABO DE CHANCHO						
273	1/2"	U		2	2	2	0
	TEE SOLDABLE						
274	2"	U		4	4	4	0

**INSTALACIONES MECANICAS
INGRESO Y EGRESO DE MATERIALES**

Cod.	Descripción	Un.	Material Importado	Material Local	Total	Material Instalado	Saldo
	UNION						
276	4"	U		1	1	1	0
	VALVULA VISOR TANQUE COMBUSTIBLE						
277	1/2"	U		2	2	2	0
	VALVULA ELIMINADORA DE AIRE						
278	3/4"	U		1	1	1	0
	TAPONES						
279	4"	U		1	1	1	0
280	2"	U		13	13	13	0
281	1 1/2"	U		1	1	1	0
282	1 1/4"	U		3	3	3	0
	GRASA THERMATEX						
283	Envase de 1 kilogramo	U		1	1	1	0
	REDUCCION						
284	2" x 1/2"	U		4	4	4	0
285	4" x 2"	U		4	4	4	0
286	1" x 1/4"	U		10	10	10	0
	TAPON						
287	3/8"	U		5	5	0	5
	REDUCCION						
288	3/4" x 1/2"	U		3	3	3	0
289	3" x 1"	U		3	3	3	0
	REDUCCION DE COBRE						
290	1/4" x 1/8"	U		2	2	2	0
	VIDRIO PYREX						
291	tubo	U		1	1	1	0
	BUSHING						
292	1/2" x 1/4"	U		4	4	4	0
293	3/4" x 1/4"	U		3	3	3	0
	REDUCCION SOLDABLE						
294	4" x 3"	U		1	1	1	0
295	3" x 1 1/2"	U		1	1	1	0

APÉNDICE D

PRUEBAS DE PRESURIZACIÓN



BOMBA DE PRUEBAS DE PRESIÓN

PRUEBAS PRESURIZACION DE REDES

AREA	TIPO DE RED	FLUIDO	INICIO DE PRUEBA			FINAL DE PRUEBA		
			HORA	FECHA	PRESION (PSI)	HORA	FECHA	PRESION (PSI)
CASA DE MAQUINAS Distribuidor de vapor Calentador de agua # 1 Calentador de agua # 2 Calentador de agua # 3	Vapor Alta Presión	Agua	16h00	07/07/1999	150	15h30	07/08/1999	145
	Vapor Alta Presión		16h00	07/07/1999	145	15h30	07/08/1999	142
	Vapor Alta Presión		16h00	07/07/1999	135	15h30	07/08/1999	132
	Vapor Alta Presión		16h00	07/07/1999	142	15h30	07/08/1999	142
LAVANDERIA	Vapor Alta Presión	Agua	16h00	07/07/1999	130	15h30	07/08/1999	129
	Vapor Alta Presión	Agua	16h30	07/12/1999	135	15h30	13/07/1999	135
ESTERILIZACIÓN	Vapor Baja Presión	Agua	15h30	14/07/1999	86	16h00	15/07/1999	84
	Vapor Alta Presión	Agua	15h00	07/09/1999	140	12h00	07/10/1999	136
COCINA	Vapor Baja Presión	Agua	15h30	13/07/1999	86	15h30	14/07/1999	84
	Vapor Baja Presión	Agua	15h30	07/01/1999	85	12h00	07/02/1999	84
LABORATORIO	Vapor Alta Presión	Agua	12h00	13/07/1999	140	15h30	14/07/1999	140
	Vapor Baja Presión	Agua	16h30	16/07/1999	90	12h00	17/07/1999	88
LAVACHATAS (P. B.) Recuperación Emergencia	Vapor Baja Presión		16h30	16/07/1999	90	12h00	17/07/1999	86
	Cuidados Intensivos		16h30	16/07/1999	90	12h00	17/07/1999	86
LAVACHATAS (1° P. A.) Salas A1, A2, B1 y B2 Salas C1, C2, D1 y D2 Salas E1, E2, F1 y F2 Salas G1, G2, H1 y H2 Diálisis	Vapor Baja Presión	Agua	16h30	22/06/1999	82	15h45	23/07/1999	75
			16h30	22/06/1999	86	15h45	23/07/1999	78
			18h30	16/06/1999	82	16h30	17/07/1999	75
			16h30	22/06/1999	84	15h45	23/07/1999	83
			16h30	22/06/1999	84	15h45	23/07/1999	83
LAVACHATAS (2° P. A.)	Vapor Baja Presión	Aire	16h00	06/08/1999	85	12h00	06/09/1999	70
	Aire comprimido	Agua	12h00	26/08/1999	108	12h00	27/07/1999	107
	Gas G. L. P.	Nitrógeno	17h00	14/10/1999	53	17h00	15/10/1999	52

**FRANCISCO BARREIRO PATINO
INGENIEIRO MECANICO
REG. PROF. 0-4-A-008**

CERTIFICADO DE PRESURIZACION DE REDES

VAPOR

CLIENTE: H. JUNTA DE BENEFICENCIA DE GUAYAQUIL
(FUROIANI OBRAS&PROYECTOS)
NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN

CIUDAD: GUAYAQUIL

INSTALACIONES MECANICAS

AREA: ESTERILIZACION (VAPOR DE BAJA)

FLUIDO: AGUA

HORA	INICIO	FECHA	HORA	FINAL	FECHA
15H30		14/07/99	16H00		15/07/99
	86 PSI			84 PSI	

NOTA:

POSTERIORMENTE AL LIMPIAR LAS TORCERIAS
CON VAPOR NO SE ENCONTRO ESCATE ALGUNO

FISCALIZACION MECANICA

ING. FRANCISCO BARREIRO



6/07/99


FRANCISCO BARREIRO PATINO
INGENIERO MECANICO
REG. PROF. 04-A-008

CERTIFICADO DE PRESURIZACION DE REDES

VAPOR

CLIENTE: H. JUNTA DE BENEFICENCIA DE GUAYAQUIL
(FUROIANI OBRAS&PROYECTOS)
NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN

CIUDAD: GUAYAQUIL

INSTALACIONES MECANICAS

AREA: LAUACHATAS- 1er PISO (VAPOR DE BAJA)

FLUIDO: AGUA.

INICIO		FINAL	
HORA	FECHA	HORA	FECHA
16H30	16/07/99	12H00	17/07/99
CIRUGIA	90 PSI	88	PSI
EMERGENCIA	90 PSI	86	PSI
CUIDADO INTENSIVO	90 PSI	86	PSI

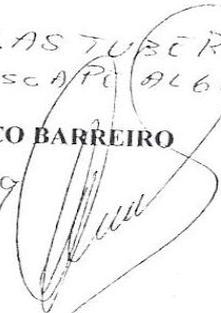
NOTA:

POSTERIORMENTE AL LIMPIAR LAS TUBERIAS
CON VAPOR NO SE ENCONTRO ESCAPAS ALGUNO

FISCALIZACION MECANICA

ING. FRANCISCO BARREIRO

6/08/99



FRANCISCO BARREIRO PATINO
INGENIERO MECANICO
REG. PROF. 04-A-008

CERTIFICADO DE PRESURIZACION DE REDES

VAPOR

CLIENTE: H. JUNTA DE BENEFICENCIA DE GUAYAQUIL
(FUROIANI OBRAS&PROYECTOS)
NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN

CIUDAD: GUAYAQUIL

INSTALACIONES MECANICAS

AREA: *LAVA CHATAS (PRESION ALTA)*
FLUIDO: *AGUA*

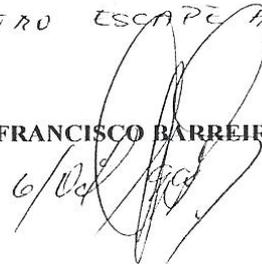
INICIO		FINAL	
HORA	FECHA	HORA	FECHA
<i>12:40</i>	<i>13/07/99</i>	<i>15:30</i>	<i>14/07/99</i>
	<i>140 PSI</i>		<i>140 PSI</i>

NOTA

*POSTERIORMENTE AL LIMPIAR LAS TUBERIAS
CON VAPOR NO SE ENCONTRO ESCAPE ALGUNO*

FISCALIZACION MECANICA

ING. FRANCISCO BARREIRO



FRANCISCO BARREIRO PATINO
INGENIERO MECANICO
REG. PROF. 04-A-008

CERTIFICADO DE PRESURIZACION DE REDES

VAPOR

CLIENTE: H. JUNTA DE BENEFICENCIA DE GUAYAQUIL
(FUROIANI OBRAS&PROYECTOS)
NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN

CIUDAD: GUAYAQUIL

INSTALACIONES MECANICAS

AREA: COCINA (VAPOR DE BAJA)

FLUIDO: AGUA

HORA	INICIO	FECHA	HORA	FINAL	FECHA
15H30		13/07/99.	15H30		14/07/99.
	86 PSI			84 PSI	

NOTA

POSTERIORMENTE AL LIMPIAR LAS TUBERIAS
CON VAPOR NO SE ENCONTRO ESCAFO ALGUNO.

FISCALIZACION MECANICA

ING. FRANCISCO BARREIRO

6/oct/99

FRANCISCO BARREIRO PATINO
INGENIERO MECANICO
REG. PROF. 04-A-008

CERTIFICADO DE PRESURIZACION DE REDES

VAPOR

CLIENTE: H. JUNTA DE BENEFICENCIA DE GUAYAQUIL
(FUROIANI OBRAS&PROYECTOS)
NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN

CIUDAD: GUAYAQUIL

INSTALACIONES MECANICAS

AREA: ESTERILIZACION (VAPOR DE ALTA)
FLUIDO: AGUA.

INICIO		FINAL	
HORA	FECHA	HORA	FECHA
16H30	12/07/99	15H30	13/07/99
	135 PSI		135 PSI

NOTA
POSTERIORMENTE AL LIMPIAR LAS TUBERIAS
CON VAPOR NO SE ENCONTRO ESQUELE ALGUNO.

FISCALIZACION MECANICA

ING. FRANCISCO BARREIRO

06/Oct/99

FRANCISCO BARREIRO PATINO
INGENIERO MECANICO
REG. PROF. 04-A-008

CERTIFICADO DE PRESURIZACION DE REDES

VAPOR

CLIENTE: H. JUNTA DE BENEFICENCIA DE GUAYAQUIL
(FUROIANI OBRAS&PROYECTOS)
NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN

CIUDAD: GUAYAQUIL

INSTALACIONES MECANICAS

AREA: COCINA (VAPOR ALTA)

FLUIDO: AGUA.

INICIO		FINAL	
HORA	FECHA	HORA	FECHA
15H00	9/07/99	12H00	10/07/99
	140 PSI		136 PSI

NOTA.

POSTERIORMENTE AL LIMPIAR LAS TUBERIAS
CON VAPOR NO SE ENCONTRO ESCAPE ALGUN

FISCALIZACION MECANICA

ING. FRANCISCO BARREIRO

6/08/99

**FRANCISCO BARREIRO PATINO
INGENIERO MECANICO
REG. PROF. 04-A-008**

CERTIFICADO DE PRESURIZACION DE REDES

VAPOR

CLIENTE: H. JUNTA DE BENEFICENCIA DE GUAYAQUIL
(FUROIANI OBRAS&PROYECTOS)
NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN

CIUDAD: GUAYAQUIL

INSTALACIONES MECANICAS

AREA: 2º PISO (BLOQUE 13-14)
FLUIDO: AGUA.

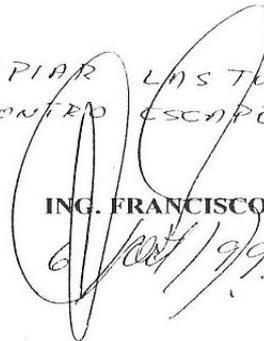
HORA	INICIO	FECHA	HORA	FINAL	FECHA
15H:30		16/06/99	16H:30		17/06/99
	82	Psi		75	Psi

Nota

POSTERIORMENTE AL LIMPIAR LAS TUBERIAS
CON VAPOR NO SE ENCONTRO ESCAPE ALGUNO.

FISCALIZACION MECANICA

ING. FRANCISCO BARREIRO



6/06/99

FRANCISCO BARREIRO PATINO
INGENIERO MECANICO
REG. PROF. 04-A-008

CERTIFICADO DE PRESURIZACION DE REDES

V A P O R

CLIENTE: H. JUNTA DE BENEFICENCIA DE GUAYAQUIL
(FUROIANI OBRAS&PROYECTOS)
NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN

CIUDAD: GUAYAQUIL

INSTALACIONES MECANICAS

AREA: 20 PISO.

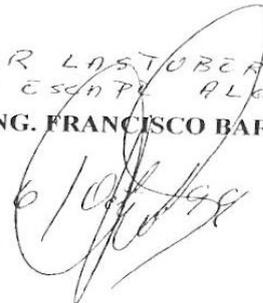
FLUIDO: AGUA.

INICIO		FINAL	
HORA	FECHA	HORA	FECHA
16H30	22/06/99	15H45	23/06/99.
BLOQUE # 9-10	84 PSI		83 PSI
" # 7	84 PSI		83 PSI
" # 5-6	86 PSI		78 PSI
" # 1-2	82 PSI		75 PSI

NOTA.

POSTERIORMENTE AL LIMPIAR LAS TUBERIAS
CON VAPOR NO SE ENCONTRO ESCAPE ALGUNO
FISCALIZACION MECANICA

ING. FRANCISCO BARREIRO



FRANCISCO BARREIRO PATINO
INGENIERO MECANICO
REG. PROF. 04-A-008

CERTIFICADO DE PRESURIZACION DE REDES

VAPOR

CLIENTE: H. JUNTA DE BENEFICENCIA DE GUAYAQUIL
(FUROIANI OBRAS&PROYECTOS)
NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN

CIUDAD: GUAYAQUIL

INSTALACIONES MECANICAS

AREA: 1er PISO (LABORATORIO)

FLUIDO: AGUA.

INICIO		FINAL	
HORA	FECHA	HORA	FECHA
15H:30	1/07/99	12H00	2/07/99
	85 PSI		84 PSI

NOTA

POSTERIOR MENTE AL LIMPIAR LASTUBERIAS
CON VAPOR NO SE ENCONTRO ESCAPE ALGUNO.

FISCALIZACION MECANICA

ING. FRANCISCO BARREIRO

6/07/99

FRANCISCO BARREIRO PATINO
INGENIERO MECANICO
REG. PROF. 04-A-008

CERTIFICADO DE PRESURIZACION DE REDES

VAPOR

CLIENTE: H. JUNTA DE BENEFICENCIA DE GUAYAQUIL
(FUROIANI OBRAS&PROYECTOS)
NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN

CIUDAD: GUAYAQUIL

INSTALACIONES MECANICAS

AREA: CASA CALDEROS - LAVANDERIA.

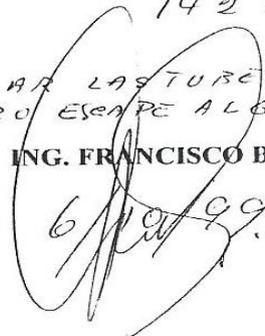
FLUIDO: AGUA

HORA	INICIO	FECHA	HORA	FINAL	FECHA
16H00		7/07/99	15H30		08/07/99.
LAVANDERIA	130 PSI			129 PSI	
DISTRIBUIDOR VAPOR	150 PSI			145 PSI	
CAL # 1	145 PSI			142 PSI	
CAL # 2	135 PSI			132 PSI	
CAL # 3	142 PSI			142 PSI	

NOTA.
POSTERIORMENTE AL LIMPIAR LAS TUBERIAS
CON VAPOR NO SE ENCONTRO ESCAPE ALGUNO.

FISCALIZACION MECANICA

ING. FRANCISCO BARREIRO



FRANCISCO BARREIRO PATINO
INGENIERO MECANICO
REG. PROF. 04-A-008

CERTIFICADO DE PRESURIZACION DE REDES

V A P O R

CLIENTE: H. JUNTA DE BENEFICENCIA DE GUAYAQUIL
(FUROIANI OBRAS&PROYECTOS)
NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN

CIUDAD: GUAYAQUIL

INSTALACIONES MECANICAS

AREA: ----- 3^{er} PISO -----

FLUIDO: ----- AIRE -----

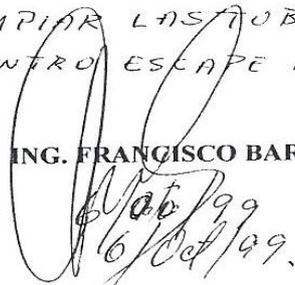
HORA	INICIO	FECHA	HORA	FINAL	FECHA
16H:00		9/06/99	12H:00		9/07/99
	85 PSI			70 PSI	

NOTA :

POSTERIORMENTE AL LIMPIAR LAS TUBERIAS
CON VAPOR NO SE ENCONTRO ESCAPE ALGUNO. -

FISCALIZACION MECANICA

ING. FRANCISCO BARREIRO



6/06/99
6/06/99

FRANCISCO BARREIRO PATINO
INGENIERO MECANICO
REG. PROF. 04-A-008

CERTIFICADO DE PRESURIZACION DE REDES

GAS.

CLIENTE: H. JUNTA DE BENEFICENCIA DE GUAYAQUIL
(FUROIANI OBRAS&PROYECTOS)
NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN

CIUDAD: GUAYAQUIL

INSTALACIONES MECANICAS

AREA: *LINEAS GAS LPG*

FLUIDO: *NITROGENO*

HORA	INICIO	FECHA	HORA	FINAL	FECHA
<i>17H00</i>		<i>14/Oct/99</i>	<i>17H00</i>		<i>15 Oct/99.</i>
	<i>53 PSI</i>			<i>52 PSI</i>	



FISCALIZACION MECANICA



ING. FRANCISCO BARREIRO

**FRANCISCO BARREIRO PATINO
INGENIERO MECANICO
REG. PROF. 04-A-008**

CERTIFICADO DE PRESURIZACION DE REDES

AIRE

CLIENTE: H. JUNTA DE BENEFICENCIA DE GUAYAQUIL
(FUROIANI OBRAS&PROYECTOS)
NUEVO HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN

CIUDAD: GUAYAQUIL

INSTALACIONES MECANICAS

AREA: *LINEAS DE AIRE*

FLUIDO: *AGUA*

INICIO		FINAL	
HORA	FECHA	HORA	FECHA
<i>12H00</i>	<i>26/8/99</i>	<i>12H00</i>	<i>27/8/99</i>
	<i>108 PSI</i>		<i>107 PSI</i>

FISCALIZACION MECANICA



ING. FRANCISCO BARREIRO



6/08/99

APÉNDICE E

REVISIÓN DE OBRA PARA
RECEPCIÓN PROVISIONAL

V.R.P. CONSULTORA C. LTDA.
HOSPITAL PEDIATRICO DR. ROBERTO GILBERT E.

REVISION DE OBRA PARA RECEPCION PROVISIONAL

CUADRO #1

OBRA : Hospital		REDES DE VAPOR PARA EQUIPOS LAVACHATAS Y EQUIPOS MEDICOS										OBSERVACIONES
ESPECIALIDAD : Instalaciones Mecánicas		AMBIENTE	TUBERIAS	AISLAMIEN	SOPORTERIA	TRAMPAS	REDUC.PRESION					
EQUIPOS	PISO											
Lavachatas	P1	UQ 133	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	<p>A. No se ha instalado la señalización de las líneas de vapor porque no están incluídas en el contrato, sin embargo es necesario instaladas</p> <p>B. En el area LA 117 la tubería sobrepuesta y esta desprendida de la pared</p> <p>C. Esta pendiente la prueba de dos equipos lavachatas de P1</p>
		EM114	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		RE102	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		IN146	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		IN153	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		IN162	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		LA117	B	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		LA119	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		HA105	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		HA116	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		HB105	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		HB116	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		HC116	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		HC105	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		HD105	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		HD116	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
	P2	HC151	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		HE105	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		HE116	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		HF116	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		HF105	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		HG116	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		HG105	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		HH116	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		HH105	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
	P3	HK159	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	

.....
Ing. Homero Vega
V.R.P. CONSULTORA C. LTDA.

.....
Ing. José Antonio Intrigo
FUKOIANI OBRAS Y PROYECTOS

.....
Ing. Benito Cavilanes
V.R. P. CONSULTORA C. LTDA.

.....
Ing. Francisco Barreiro
FUKOIANI OBRAS Y PROYECTOS

V.R.P. CONSULTORA C. LTDA.
 HOSPITAL PEDIATRICO DR. ROBERTO GILBERT E.

REVISION DE OBRA PARA RECEPCION PROVISIONAL

OBRA : Hospital
 ESPECIALIDAD : Instalaciones Mecánicas

EQUIPOS	PISO	AMBIENTE	REDES DE VAPOR PARA EQUIPOS DE COCINA					OBSERVACIONES
			TUBERIAS	AISLAMIENTOS	SOPORTERIA	TRAMPAS	REDUC.PRESION	
Marrnitas	PI	NU127	OK	OK	OK	OK	OK	A.- No se ha instalado la señalización de las líneas de vapor porque no estan incluidas en el contrato, sin embargo es necesario instalarlas B.- Pátin de tubería en acometida de lavadora de vajillas está suelto
Lavadora de vajillas			OK	OK	B	OK	OK	
Lavadora de ollas		NU126	OK	OK	OK	OK	OK	
Lavadora de Eterones		NU132	OK	OK	OK	OK	OK	

CUADRO #2

.....
 Ing. Homero Vega
 V.R.P. CONSULTORA C. LTDA.

.....
 Ing. José Antonio Intriago
 FURJIANI OBRAS Y PROYECTOS

.....
 Ing. Benito Carrión
 V.R.P. CONSULTORA C. LTDA.

.....
 Ing. Francisco Barreiro
 FURJIANI OBRAS Y PROYECTOS

V.R.P. CONSULTORA C. LTDA.
 HOSPITAL PEDIATRICO DR. ROBERTO GILBERTI E.

REVISION DE OBRA PARA RECEPCION PROVISIONAL

OBRA : Hospital
 ESPECIALIDAD : Instalaciones Medicas

CUADRO #3

EQUIPOS	REDES DE VAPOR PARA EQUIPOS DE CASA DE MAQUINAS					OBSERVACIONES	
	PISO	AMBIENTE	TUBERIAS	AISLAMIENOTOS	SOPORTERIA / TLAMPAS / REDUC./FRESION		
Presas de planchado	Casa de Maquinas (Lavanderia)	Area de Planchado	OK	OK	OK	OK	A. No se ha instalado la estalizacion de las lineas de vapor porque no estan incluidas en el contrato; sin embargo es necesario instalarlas
Lavadoras de ropa		Recepcion Clasificacion y Prelavado	OK	OK	OK	OK	
Secadoras de ropa		Area de serado	OK	OK	OK	OK	
Intercambiador de calor	Casa de Maquinas Central/Aire Acondicionado	Central de Aire Acondicionado	OK	OK	OK	OK	

.....
 Ing. Homero Vega
 V.R.P. CONSULTORA C. LTDA.

.....
 Ing. José Antonio Intriago
 FUKOIANI OBRAS Y PROYECTOS

.....
 Ing. Benito Cervantes
 V.R.P. CONSULTORA C. LTDA.

.....
 Ing. Francisco Barreiro
 FUKOIANI OBRAS Y PROYECTOS

V.R.P. CONSULTORA C. LTDA.
 HOSPITAL FEDERICO DR. ROBERTO GILBERT E.

REVISION DE OBRA PARA RECEPCION PROVISIONAL

OBRA : Hospital
 ESPECIALIDAD : Instalaciones Medicas

		REDES DE VAPOR PARA EQUIPOS DE ESTERILIZACION							CUADRO #
EQUIPOS	PISO	AMBIENTE	TUBERIAS	ASLAMIENOS	SOPORTERIA	TRAMPAS	REDUC./PRESION	OBSERVACIONES	
Esterilizador instrumental medico	F1	ESI01	OK	OK	OK	OK	OK	A. - No se ha instalado la señalización de las líneas de vapor porque no estan incluídas en el contrato, sin embargo es necesario instalarlas	
Lavadoras Esterilizadores de ropa		Area limpia	OK	OK	B	OK	OK	B. -Falta cambiar válvulas en las esterilizadora de ropa ✓OK	
Lavadora de carretilla		ESI06	OK	OK	OK	OK	OK		
Destilador de agua		Area limpia	OK	OK	OK	OK	OK		

.....
 Ing. Homero Vega
 V.R.P. CONSULTORA C. LTDA.

.....
 Ing. José Antonio Intrigo
 FURIOANI OBRAS Y PROYECTOS

.....
 Ing. Benito Gavilanes
 V.R.P. CONSULTORA C. LTDA.

.....
 Ing. Francisco Barreiro
 FURIOANI OBRAS Y PROYECTOS

Y.R.P. CONSULTORA C. LTDA.
 HOSPITAL PEDIATRICO DR. ROBERTO CILBERTI E.

REVISION DE OBRA PARA RECEPCION PROVISIONAL

OBRA : Hospital
 ESPECIALIDAD : Instalaciones Mecánicas

CUADRO #5

EQUIPOS	PISO	AMBIENTE	REDES DE AIRE COMPRIMIDO PARA EQUIPOS DE CASA DE MAQUINAS			OBSERVACIONES
			TUBERIAS	AISLAMIENTOS	SOPORTERIA	
Compresor	PI	C0114	OK	-	OK	A.- No se ha instalado señalización en las líneas de vapor porque no estan incluídas en el contrato; sin embargo es necesario instaladas
Varios de Mantenimiento	Casa de Máquinas	(Central/Vapor) Caldeiras	OK	-	OK	
		Central de Aire Acondicionado (Chillers)	OK	-	OK	
Franjas de Planchado y Levalores de ropa		Lavandería	OK	-	OK	
		Taller de Mantenimiento	OK	-	OK	

Ing. Homero Vega
 Y.R.P. CONSULTORA C. LTDA.

Ing. José Antonio Intriago
 FURIOANI OBRAS Y PROYECTOS

Ing. Benito Carreras
 Y.R.P. CONSULTORA C. LTDA.

Ing. Francisco Barreiro
 FURIOANI OBRAS Y PROYECTOS

V.R.P. CONSULTORA C. LTDA.
 HOSPITAL PEDIATRICO DR. ROBERTO GILBERT E.

REVISION DE OBRA PARA RECEPCION PROVISIONAL

OBRA : Hospital
 ESPECIALIDAD : Instalaciones Mecánicas

		REDES DE GLP (GAS PROPANO) PARA EQUIPOS DE COCINA Y CASA DE MAQUINAS						CUADRO #6
EQUIPOS	PISO	AMBIENTE	EQUIPO	TUBERIA	VALVULAS	REG.FRES.	SOPORTERIA	OBSERVACIONES
Tanque de almacenamiento de G.L.P. (8m ³)	Exteriores	Central de G.L.P. (Gas)	OK	OK	OK	OK	OK	A - No se ha instalado la señalización de las líneas de vapor porque no están incluidas en el contrato; sin embargo es necesario instalarlas B - Faltó boquete en pared de la central de gas que permita el paso de mangueras para llenado del tanque (obra civil) C - Faltó certificados de aprobación de las instalaciones por parte de la dirección Nacional de Hidrocarburos
Calderos	Casa de Máquina	Central de vapor (calderos)	OK	OK	OK	OK	OK	
Horno convencional	PI	NULL	.	OK	OK	OK	OK	
Cochinas Industriales		NULL-132	.	OK	OK	OK	OK	
Freidora de papas		NULL28	.	OK	OK	OK	OK	

.....
 Ing. Homero Vega
 V.R.P. CONSULTORA C. LTDA.

.....
 Ing. José Antonio Intriago
 FURIOIANI OBRAS Y PROYECTOS

.....
 Ing. Benito Gavilanes
 V.R. P. CONSULTORA C. LTDA.

.....
 Ing. Francisco Barreiro
 FURIOIANI OBRAS Y PROYECTOS

V.F.P. CONSULTORA C. LTDA.
HOSPITAL PEDIATRICO DR. ROBERTO GILBERT E.

REVISION DE OBRA PARA RECEPCION PROVISIONAL

OBRA : Hospital
ESPECIALIDAD : Instalaciones Mecánicas

CUADRO #1

EQUIPOS	PISO	AMBIENTE	CASA DE MAQUINAS: SISTEMA CENTRAL DE GENERACION DE VAPOR (CALDEROS)					OBSERVACIONES	
			EQUIPOS	TUBERIAS	AISLAMIENTO	SOFORTERIA	TRAMPAS VALVULAS		
Caldero#1	Casa de Maquinas	Sala de Calderos	OK	OK	OK	OK	-	OK	A.- No se ha instalado la señalización de las líneas de vapor porque no están concluidas en el contrato; sin embargo es necesario instalarlas
Caldero#1			OK	OK	OK	OK	-	OK	B.- La identificación de los equipos en los breakers y los tableros eléctricos no es correcta (Eléctrico)
Tanque Salmuera de Calderos			OK	OK	-	OK	-	OK	C.- El sistema de control de las bombas de alimentación de agua a los calderos no está completa en la parte eléctrica
Tanque Salmuera de Lavandería			OK	OK	-	-	-	OK	D.- Falta instalar caudalímetro de ablandador de calderos (Of. Ing. Barreiro del 11/Oct/99)
Ablandador Agua Calderos			D	OK	-	OK	-	OK	E.- Las válvulas de seguridad y de purgas de los calentadores de agua de los pisos P2-P3 y Lavandería presentan GOTEOS
Ablandador de Lavandería			OK	OK	-	OK	-	OK	F.- Falta entregar por parte de F.O.P. los catálogos de los siguientes equipos : Agitador de químicos, Ablandador de Lavandería, Válvula reguladora de temperatura, Filtros de combustible Diesel
Tanque Reinos Condensados			OK	OK	OK	OK	-	OK	G.- F.O.P. debe coordinar con la Cía. La Llave las chías de adiestramiento para operación de los calderos
Bomba de Agua Calderos			C	OK	OK	OK	-	OK	H.- Falta instalar visores exteriores de nivel de combustible
Desflocador de químicos			OK	OK	-	OK	-	OK	I.- Existen "Lagrimos" de combustible en los rieles donde se instalaron los sensores de nivel de combustible.
Tanque de Purgas			OK	OK	OK	OK	-	OK	
Calentador agua lavandería			OK	OK	OK	OK	OK	E	

BIBLIOGRAFÍA

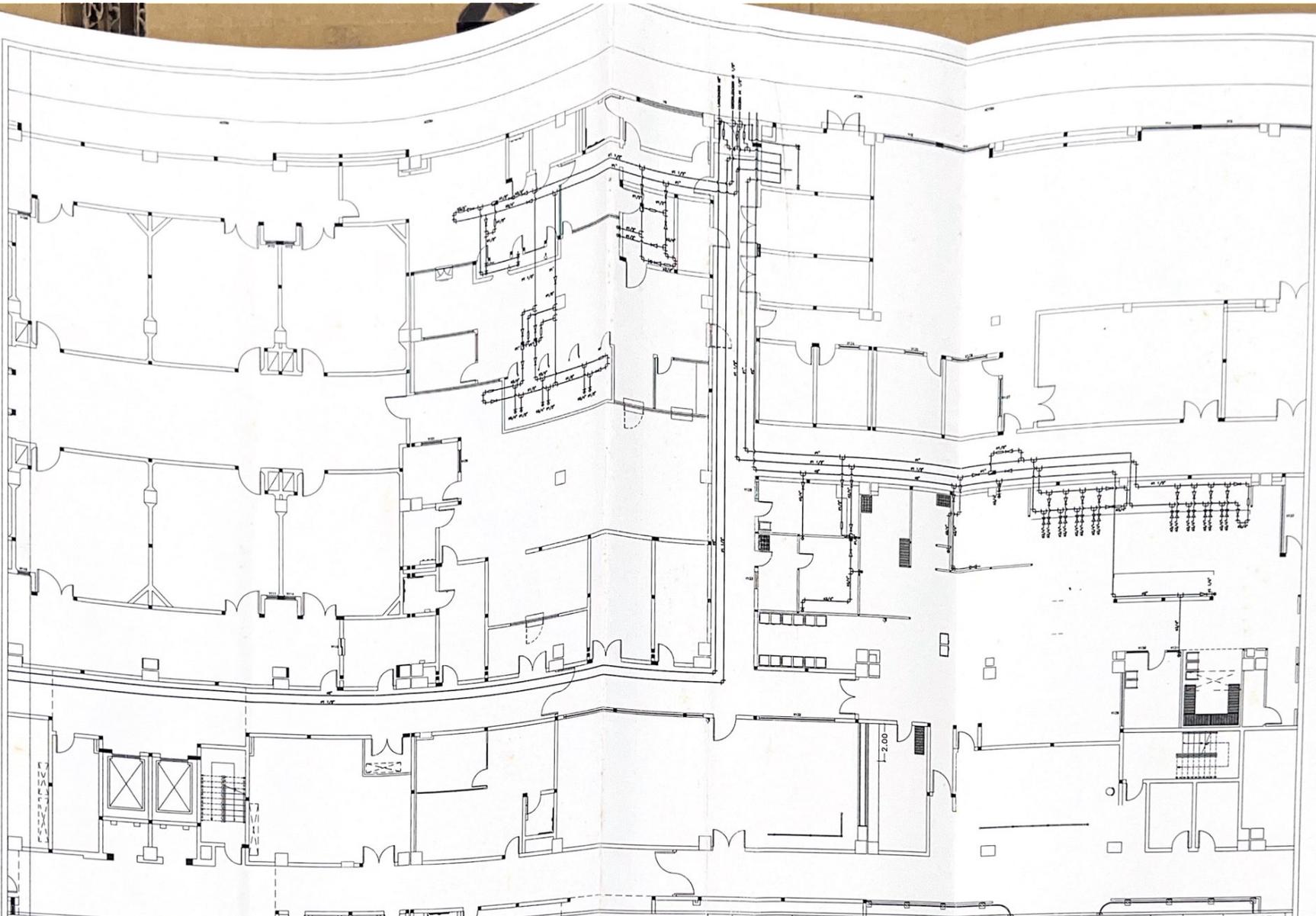
1. ASHRAE, Handbook of fundamentals, 1972
2. CAMARA PERUANA DE LA CONSTRUCCION, El Sistema de Reajuste de Precios en la Construcción, Cuarta Edición, Septiembre de 1995
3. COLEGIO DE INGENIEROS MECÁNICOS, Revista Energía, Volumen 4
Número 4, Junio de 1999
4. Ley de Contratación Pública (Reglamento y legislación conexas), Quinta Edición, 2000
5. Ley de Consultoría (Reglamento y legislación conexas), Tercera Edición, 1999
6. VARGAS ZÚÑIGA ANGEL ING., Calderas Industriales y Marinas, Editorial VZ 1984



SIMBOLOGIA	
#1/2" VAP	DIAMETRO DE TUBERIA (Pulgadas)
—	TUBERIA DE VAPOR
—	TUBERIA DE RETORNO DE CONDENSADO
▬	ESTACION REDUCCION DE PRESION
—	TRAMPA DE LINDA
—	PRODUCCION
+	VALVULA DE PASO
+	TEE



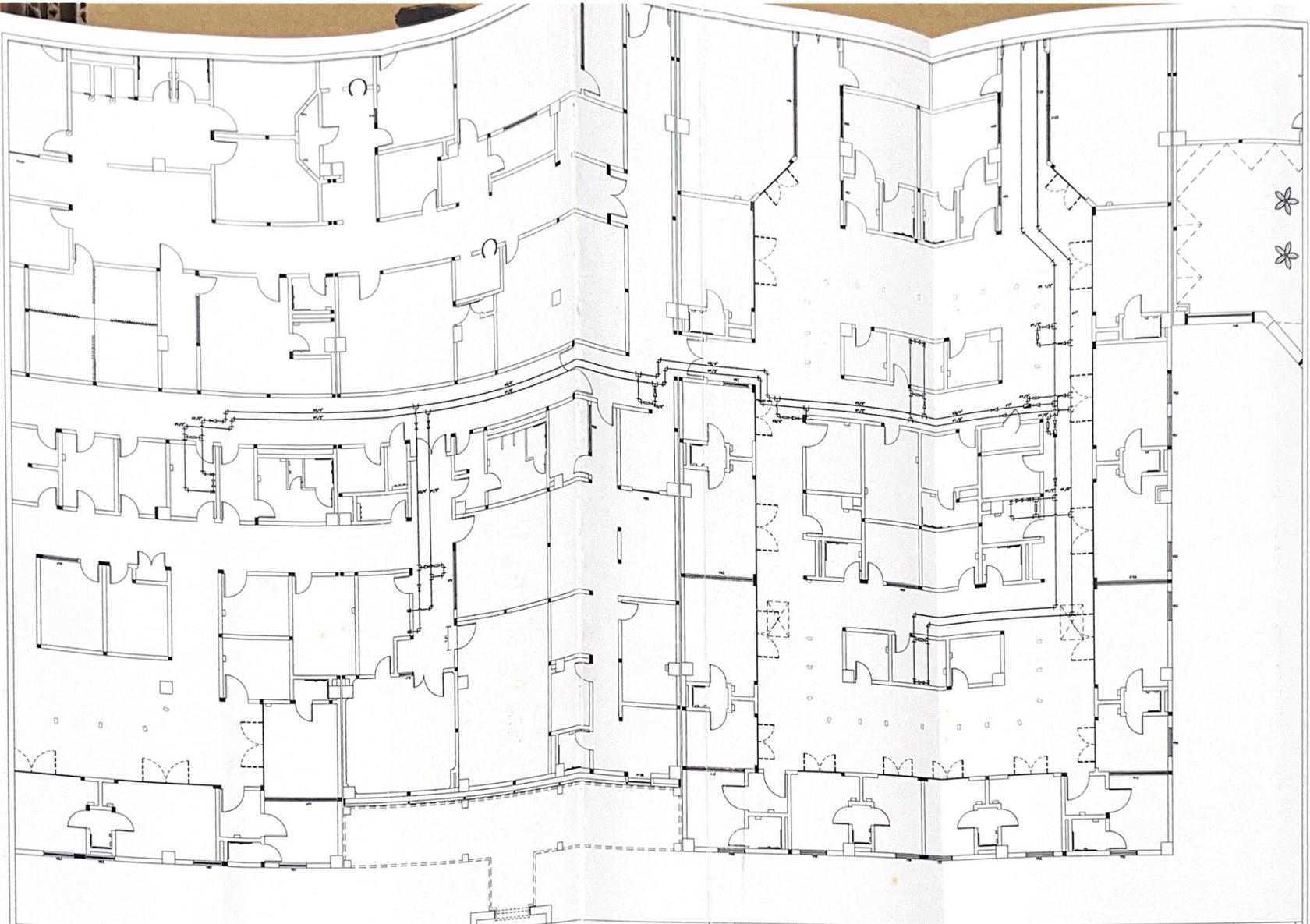
		FIMCP - ESPOL		FECHA	NOMBRE:
				Dib.	3/Agosto/2002 Raul Zapata Brito
				Rev.	
				Aprov.	
		OBRA: HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN		PLANO No.	3/16
MODIFICACION:		FECHA:	NOMBRE:	SUSTITUYE A:	
		ESCALA: S/E		CONTIENE: DISEÑO DE TUBERIAS DE VAPOR (PLANTA BAJA AREAS 101 Y 102)	
		MATERIALES:		TOLERANCIA:	



SIMBOLOGIA	
Ø 1/2" - VAP	DIAMETRO DE TUBERIA (PULGADAS)
—	TUBERIA DE VAPOR
—	TUBERIA DE RETORNO DE CONDENSADO
—	ESQUINA REDUCCION DE PRESION
—	TRAMPA DE LINEA
→→	REDUCCION
→→	VALVULA DE PASO
⊥	TEE



		FECHA	NOMBRE
		Dib. 3/Agosto/2002	Raúl Zapata Brito
		Rev.	
		Aprov.	
		PLANO No:	4/16
		SUSTITUYE A:	
		TOLERANCIA:	
MODIFICACION:	FECHA:	NOMBRE:	
		OBRA: HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN	
	ESCALA:	CONTIENE: DISEÑO DE TUBERIAS DE VAPOR (PLANTA BAJA AREA 103)	
	S/E	MATERIALES:	

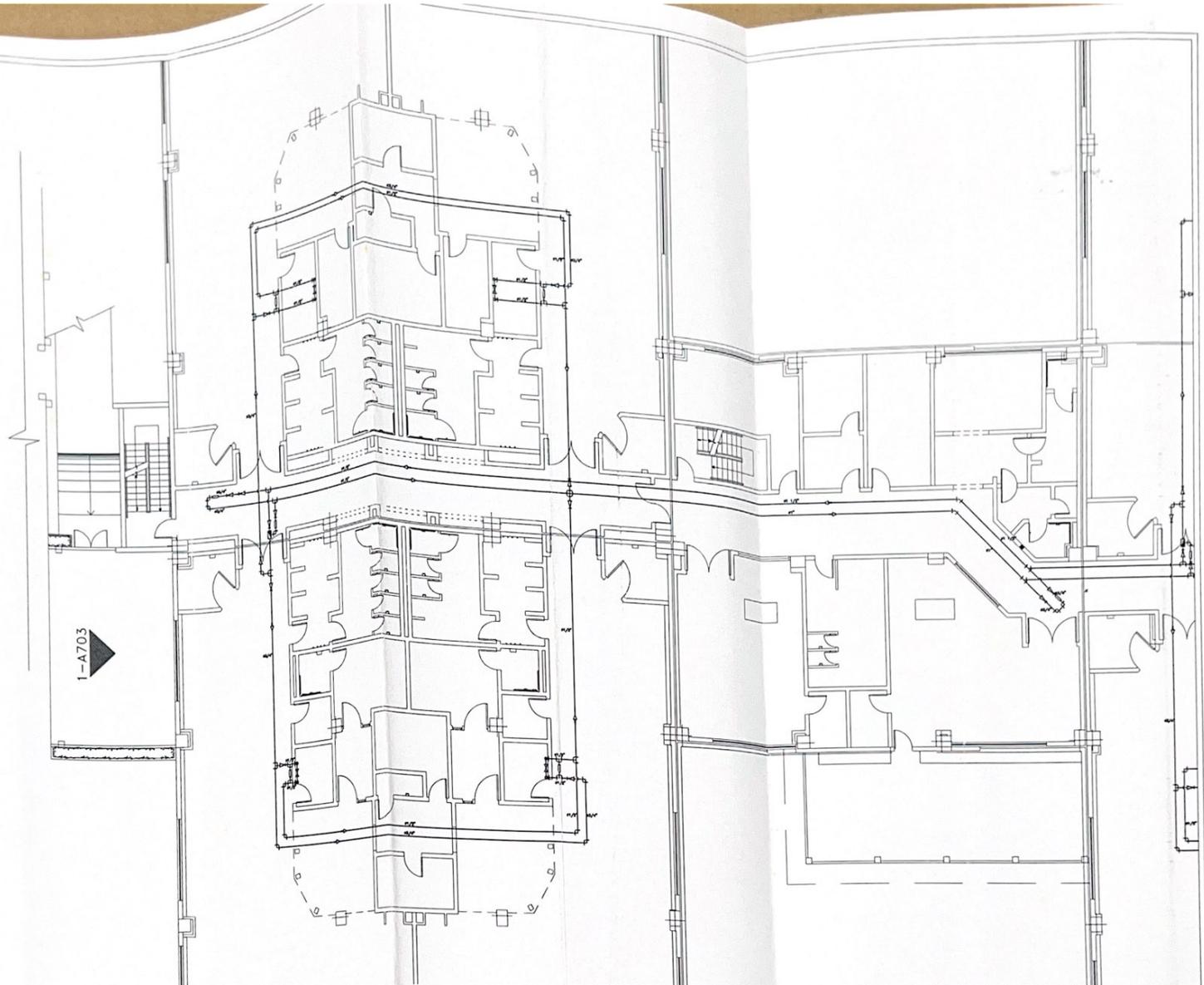


SIMBOLOGIA	
#1/2" VAP	DIAMETRO DE TUBERIA (Pulgadas)
—	TUBERIA DE VAPOR
—	TUBERIA DE RETORNO DE CONDENSADO
■	CONDICION REDUCCION DE PRESION
□	TAMPA DE LINEA
→	REDUCCION
→	VALVULA DE PASO
+	TEE



INSTITUTO DE PREVISION SOCIAL
CIB ESPOL

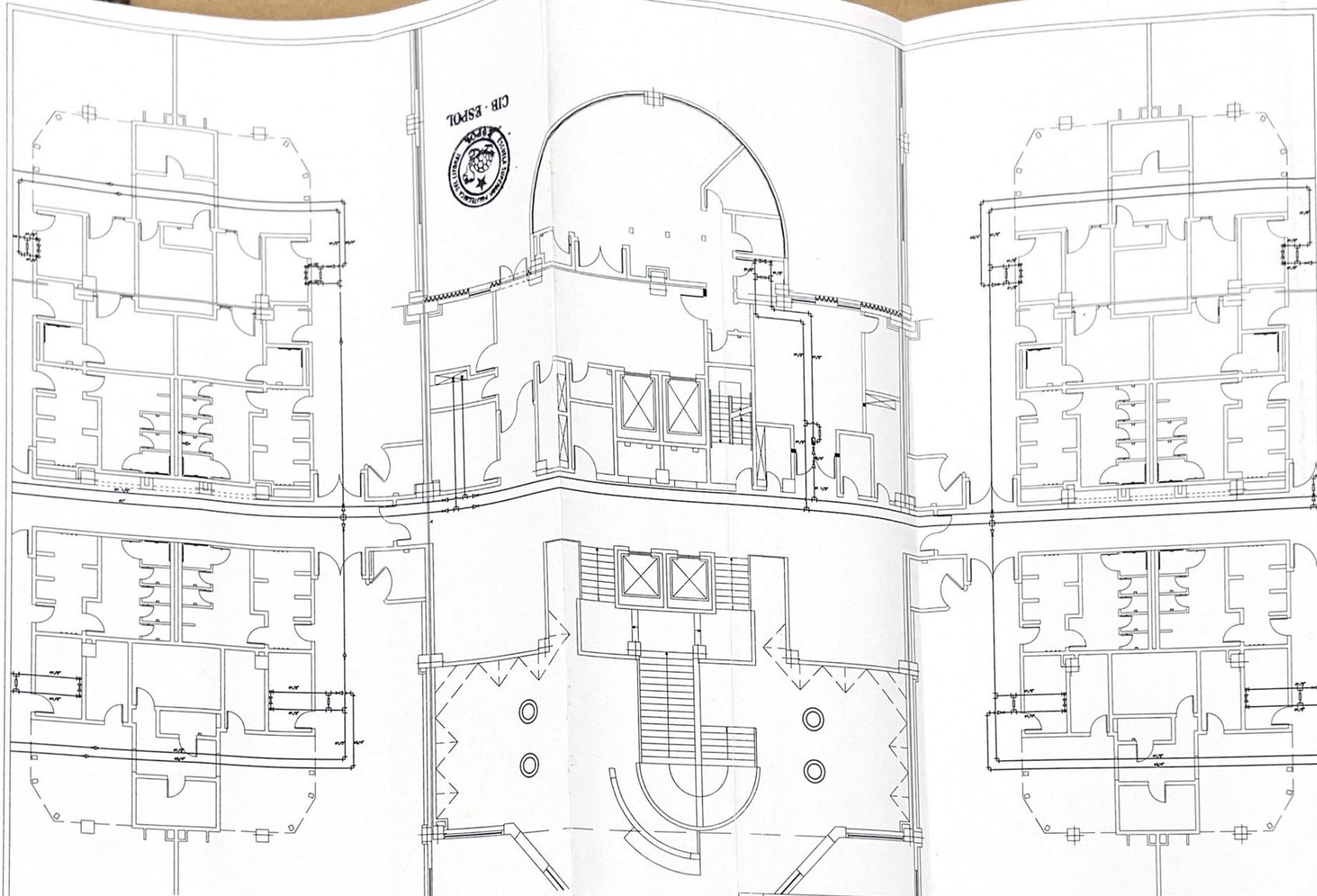
		FECHA	NOMBRE
		Dib. 1/Agosto/2002	Raul Espola Brito
		Rev.	
		Aprov.	
		PLANO No:	5/16
MODIFICACION: FECHA: NOMBRE:		OBRA: HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN	
ESCALA: S/E		CONTIENE: DISEÑO DE TUBERIAS DE VAPOR (PLANTA BAJA AREAS 104 Y 105)	
MATERIALES:		SUSTITUYE A:	
		TOLERANCIA:	



SIMBOLOGIA	
#1/2" VAP	DIAMETRO DE TUBERIA (Pulgadas)
—	TUBERIA DE VAPOR
—	TUBERIA DE SECCION DE CONEXION
□	ESTACION REDUCTORA DE PRESION
□	TRAMPA DE LINEA
+	REDUCCION
+	VALVULA DE PASO
+	TEE



		FECHA	NOMBRE
		Dib. 2/Ago/2002	Raul Zapata Brilo
		Rev.	
		Aprov.	
		PLANO No:	6/16
MODIFICACION:	FECHA:	OBRA: HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN	
	ESCALA:	CONTIENE DISEÑO DE TUBERIAS DE VAPOR (PRIMER PISO ALTO AREA 201)	
	S/E	MATERIALES:	
		SUSTITUYE A:	
		TOLERANCIA:	



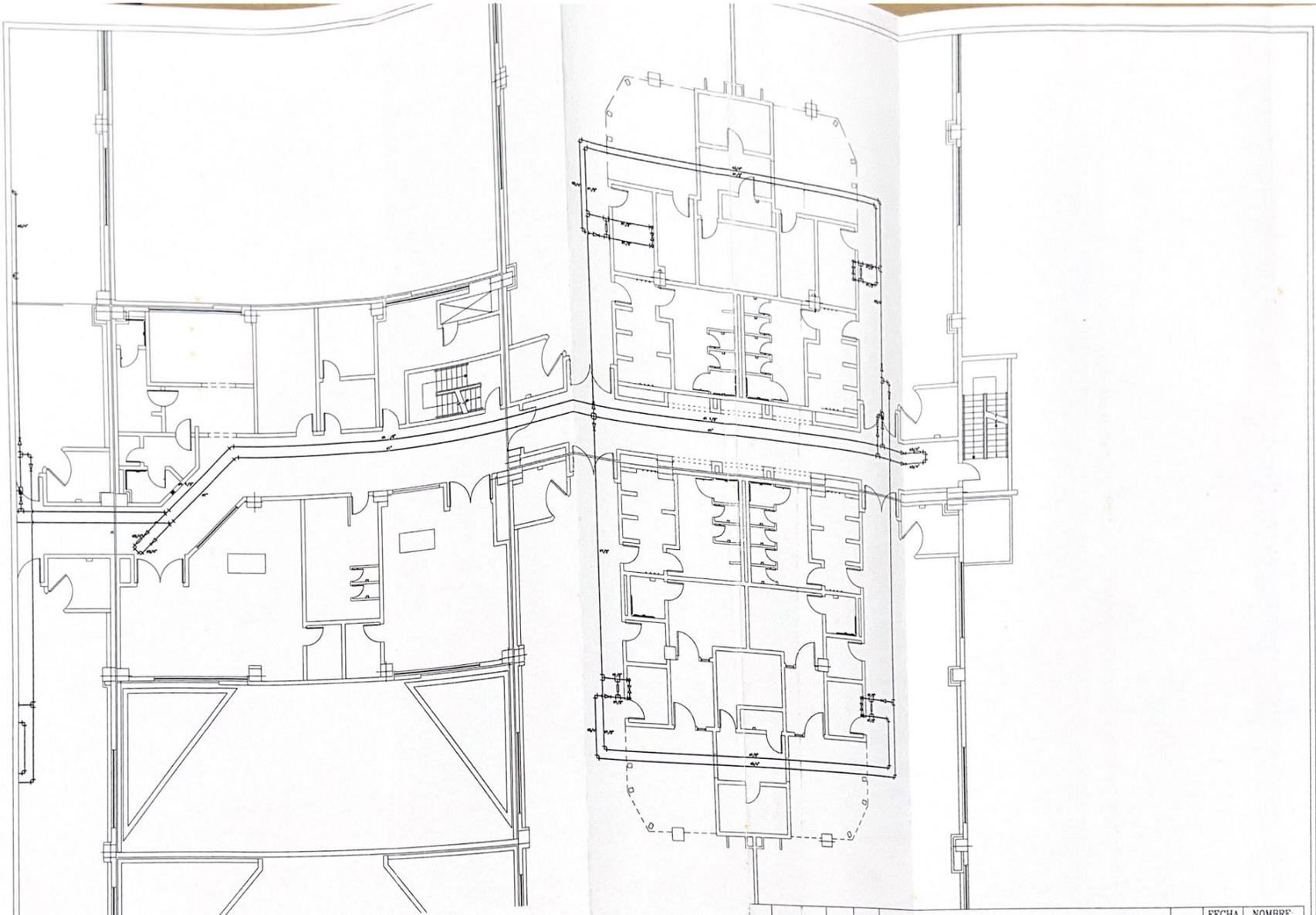
CIB - ESPOL



SIMBOLOGIA	
Ø 1/2" - VAP	DIAMETRO DE TUBERIA (Pulgadas)
—	TUBERIA DE VAPOR
—	TUBERIA DE RETORNO DE CONDENSADO
—	ESTACION REDUCCION DE PRESION
—	TRAMPA DE LINEA
—	REDUCCION
—	VALVULA DE PASO
—	TEE



		FECHA	NOMBRE
Dib.		2/Ago/2002	Raul Zapata Brilo
Rev.			
Aprov.			
MODIFICACION:		PLANO No:	7/16
FECHA:	NOMBRE:	OBRA:	HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN
ESCALA:		CONTIENE:	DISEÑO DE TUBERIAS DE VAPOR (PRIMER PISO ALTO AREA 202)
S/E		MATERIALES:	
		SUSTITUYE A:	
		TOLERANCIA:	

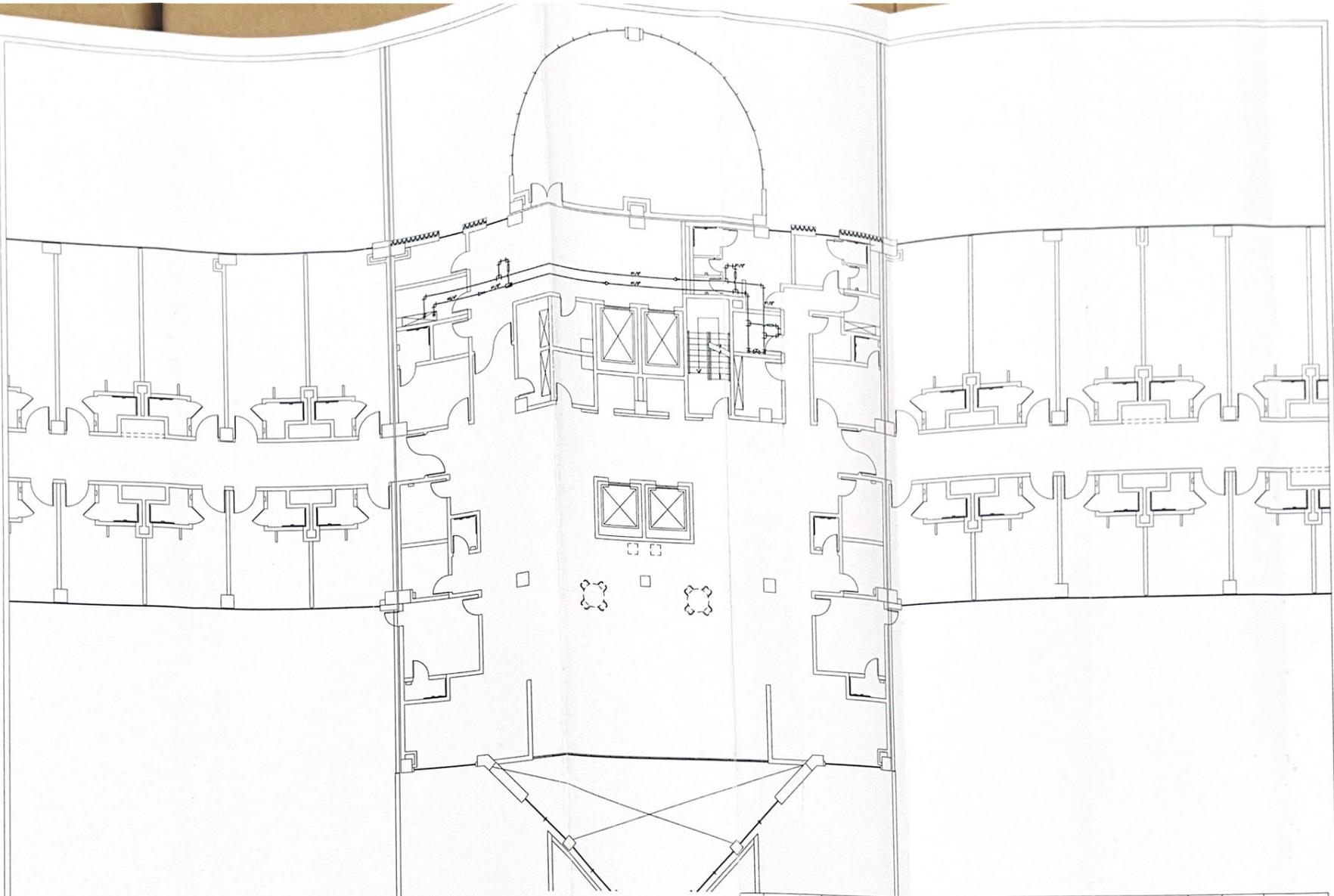


SIMBOLOGIA

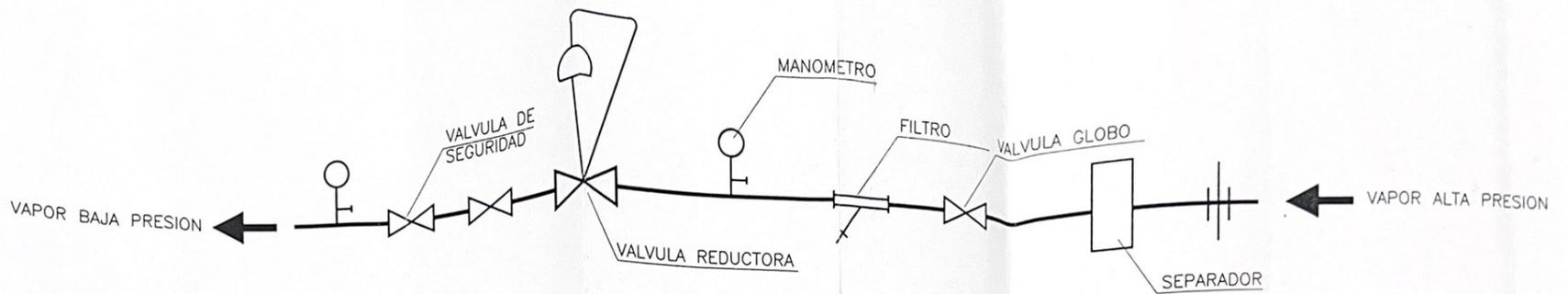
#1/2" - vapor	DIAMETRO DE TUBERIA (Pulgadas)
—	TUBERIA DE VAPOR
—	TUBERIA DE RETORNO DE CONDENSADO
▨	ESTACION REDUCTORA DE PRESION
□	TRAMPA DE LINEA
→→	REDUCCION
→→	VALVULA DE PASO
⊕	TEE



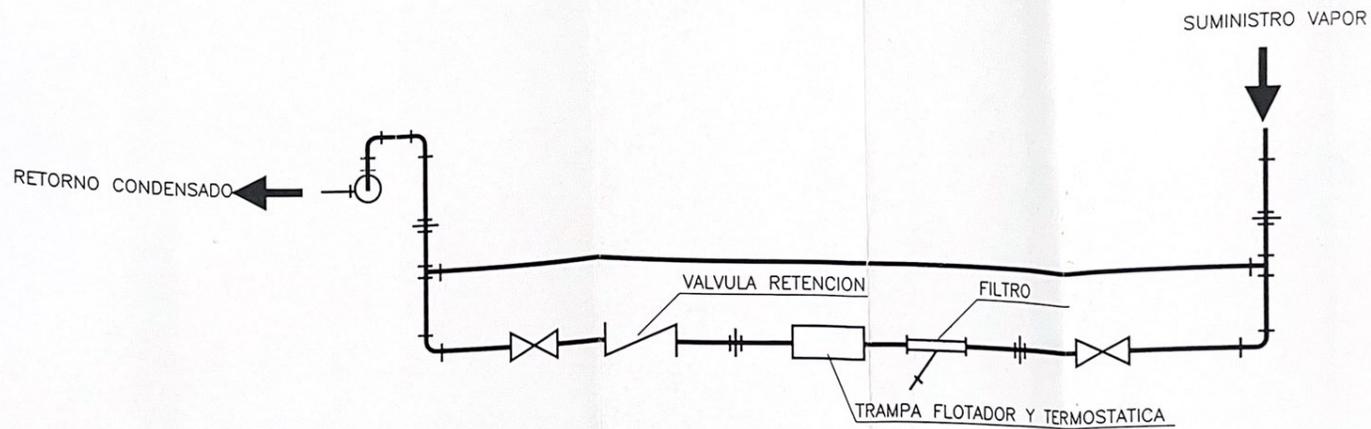
		FECHA	NOMBRE
Dib.		3/Ago/2002	Raul Zapata Brito
Rev.			
Aprov.			
MODIFICACION		PLANO No:	8/16
FECHA	NOMBRE	OBRA: HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN	
ESCALA:	CONTIENE:	DISEÑO DE TUBERIAS DE VAPOR (PRIMER PISO ALTO AREA 203)	
S/E	MATERIALES:	SUSTITUYE A:	
		TOLERANCIA:	



				FECHA	NOMBRE
			Dib.	3/Ago/2002	Raul Zapata Brito
			Rev.		
			Aprov.		
				PLANO No.	9/16
MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	OBRA: HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN		
			CONTIENE: DISEÑO DE TUBERIAS DE VAPOR (SEGUNDO PISO ALTO AREA 302)		
		S/E	SUSTITUYE A		
			MATERIALES:		
			TOLERANCIA:		



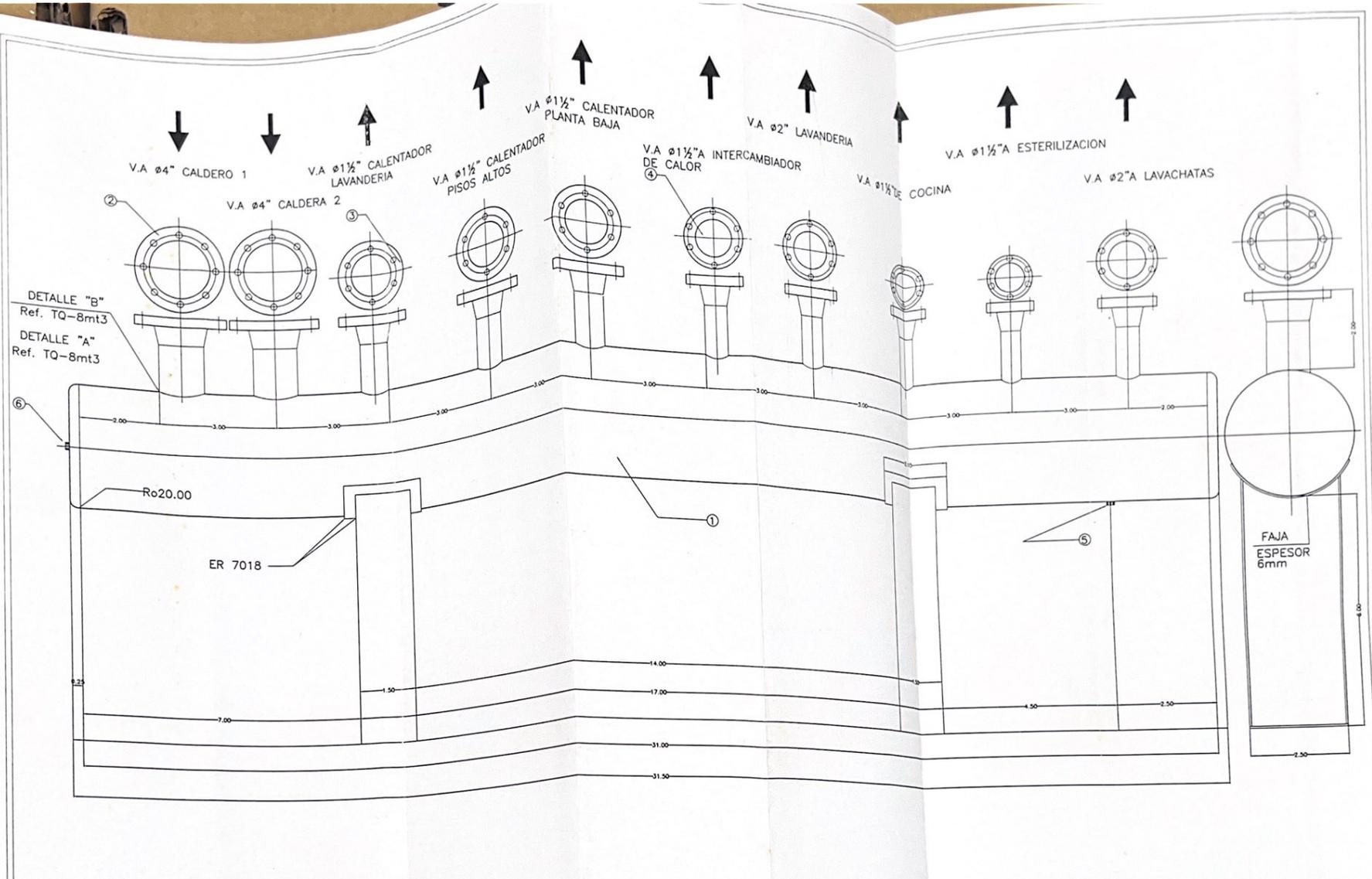
DETALLE ESTACION REDUCTORA DE PRESION



DETALLE TRAMPA LINEA

PARA ALTA PRESION (100 PS16): TRAMPA TERMODINAMICA
 PARA BAJA PRESION (7-30 PS16): TRAMPA FLOTADOR Y TERMOSTATICO

				FECHA	NOMBRE:
				Dib.	24/Agosto/2002
				Rev.	Rosal Lapala Brito
				Aprov.	
				OBRA:	HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN
				PLANO No:	10/16
				CONTIENE:	DETALLES (ESTACION REDUCTORA DE PRESION Y TRAMPA LINEA)
				SUSTITUYE A:	
				MATERIALES:	
				TOLERANCIA:	



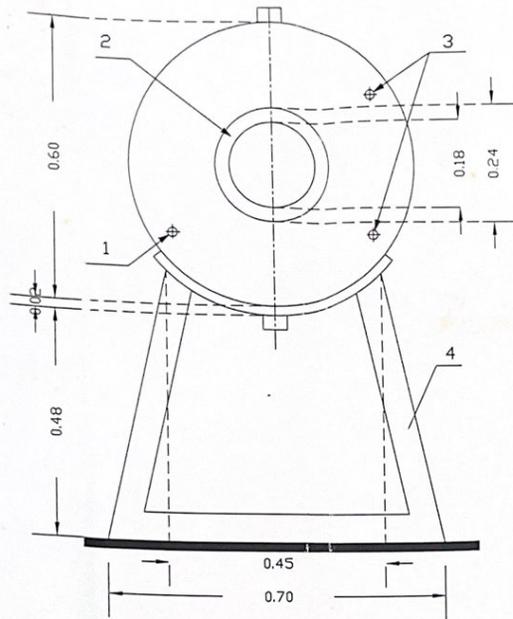
DETALLE "B"
Ref. TQ-8mt3

DETALLE "A"
Ref. TQ-8mt3

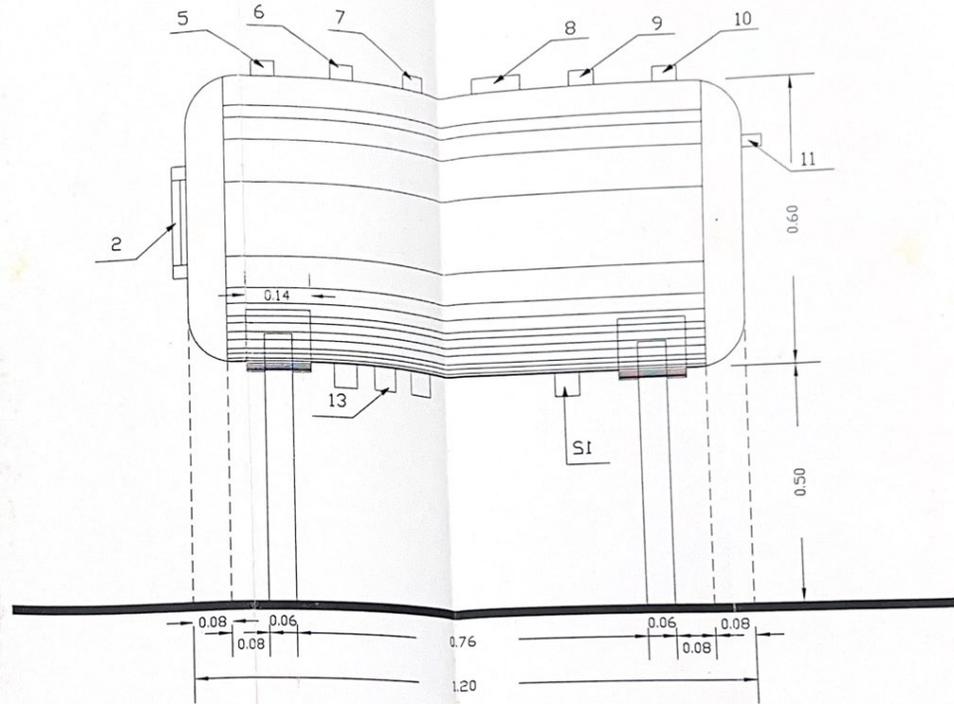
- ACCESORIOS**
- 1 TUBO DE 12" CEXALA 40
 - 2 BRISAS DE CUELLO #4", 150 Lbs.
 - 3 BRISAS DE CUELLO #1.5", 150 Lbs.
 - 4 BRISAS DE CUELLO #2", 150 Lbs.
 - 5 UNION DC #3/4"



		OBRAS:		FECHA	NOMBRE:
				Dib.	11/Agosto/2002
		CONTIENE:		Rev.	
				Aprov.	
MODIFICACION:	FECHA:	HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN		PLANO No: 11/18	
				DISTRIBUIDOR DE VAPOR	
S/E		MATERIALES:		TOLERANCIA:	



ELEVACION FRONTAL



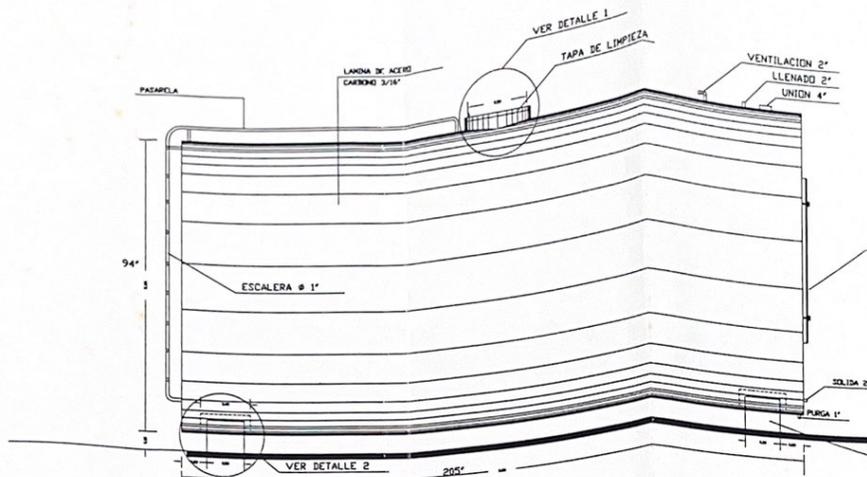
ELEVACION LATERAL

ACCESORIOS

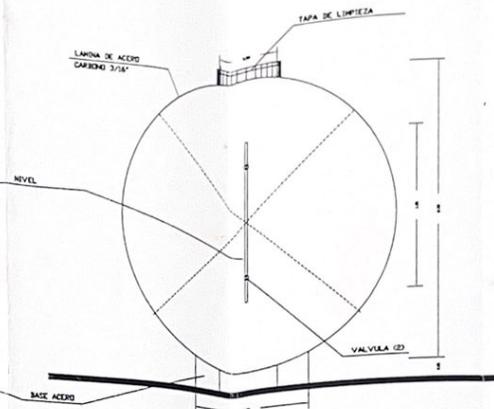


- 1 TERMOMETRO #1/2"
- 2 TAPA CONTROL NIVEL
- 3 NIVEL VISIBLE #1/2"
- 4 TUBERIA # 2"
- 5 ENTRADA AGUA # 2"
- 6 RETORNO ALTA PRESION # 2"
- 7 RETORNO BOMBA COCINA # 1/2"
- 8 UNION DE 4"
- 9 RETORNO ALTA PRESION #1 1/2"
- 10 VENTILACION # 2"
- 12 DRENAJE # 2"
- 13 SUCCION BOMBAS # 2"

			FECHA	NOMBRE:
			Dib. 5/12/68/2002	Rosal Tapela Ortiz
			Rev.	
			Aprov.	
			PLANO No:	12/16
MODIFICACION:	FECHA:	NUMERO:	OBRA: HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN	
	ESCALA:	S/E	CONTIENE: TANQUE DE RETORNO DE CONDENSADOS	
			MATERIALES:	
			SUSTITUYE A:	
			TOLERANCIA:	



ELEVACION LATERAL

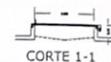


ELEVACION FRONTAL

DETALLE 1



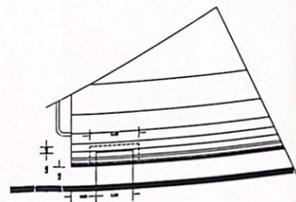
PLANTA TAPA



CORTE 1-1



ELEVACION



DETALLE 2

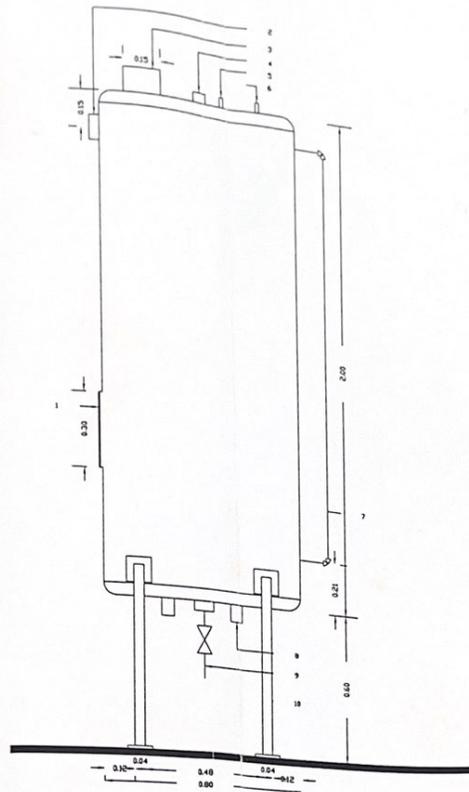
ESPECIFICACIONES TECNICAS

DIAMETRO 94"
 LONGITUD 205"
 MATERIAL LAMINA DE ACERO AL CARBONO

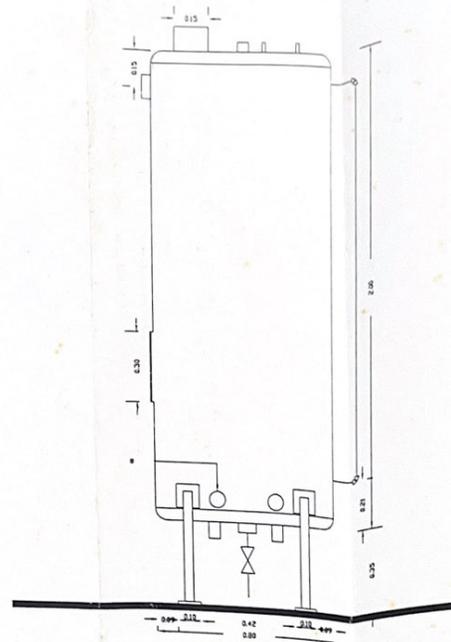
FORMA CILINDRICA
 ACCESORIOS: CILINDRICA HORIZONTAL
 MANOLE CON TAPA DE LIMPIEZA 100 CM
 UNION DE SALIDA 1 1/2"
 UNION PARA LLENADO 2"
 UNION PARA VENTILACION 2"
 PURGA 1"
 VISOR 1/2"
 2 BASES ACERO



		FECHA	NOMBRE:
		Dib. 01/05/2002	Rosal Zapata Brito
		Rev.	
		Aprovi	
		PLANO No:	13/18
		SUSTITUYE A:	
		TOLERANCIA:	
MODIFICACION:	FECHA: NOMBRE:	OBRA: HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN	
	ESCALA: S/E	CONTIENE: TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE DIESEL (6.000 GL.)	
		MATERIALES:	



ELEVACION

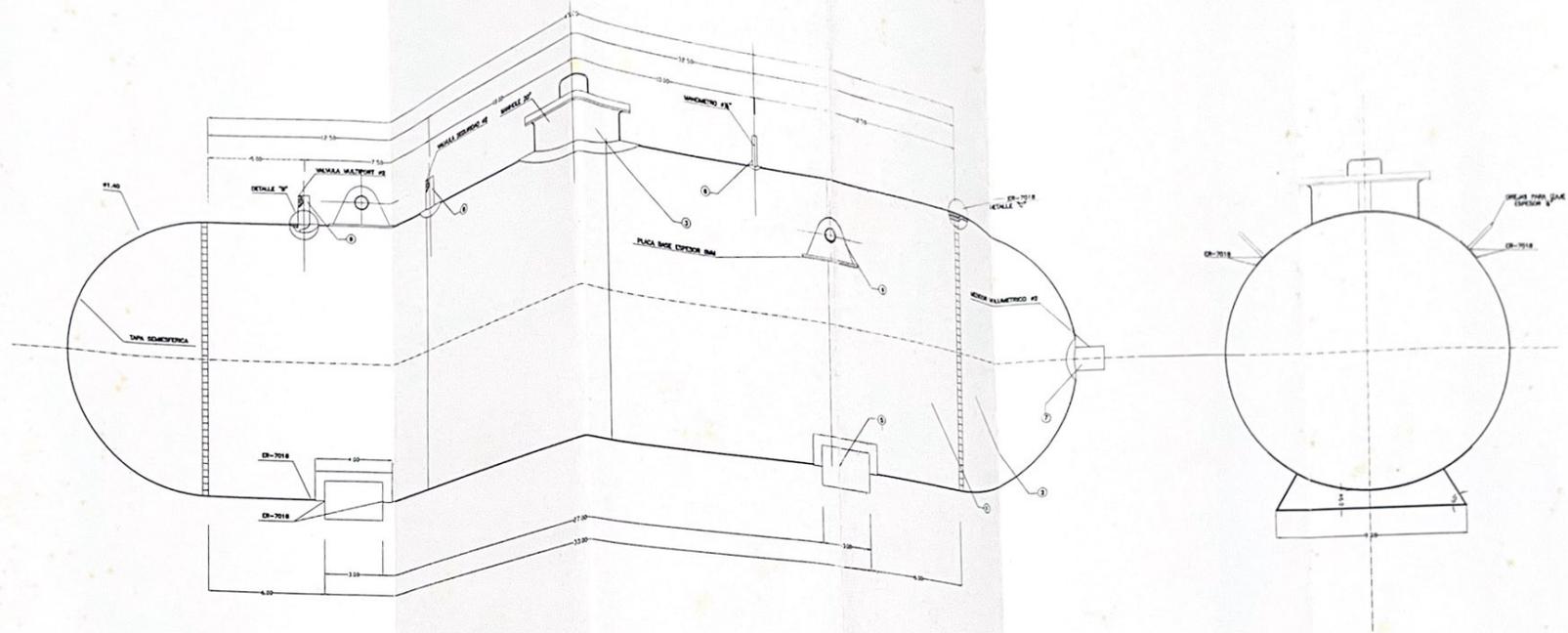


ELEVACION

ACCESORIOS

- 1 TAPA DE LIMPIEZA
- 2 REBOSE # 4"
- 3 TAPA DE INSPECCION CON CONTROL DE NIVEL PARA ACCIONAR LAS BOMBAS DE TRANSFERENCIA
- 4 VENTILACION # 2"
- 5 REBOSE A TANQUE # 1 1/4"
- 6 ALAMACENAMIENTO # 4"
- 7 NIVEL VISIBLE
- 8 TUBERIA DE SUCCION # 2"
- 9 DRENAJE # 2"
- 10 SOPORTE

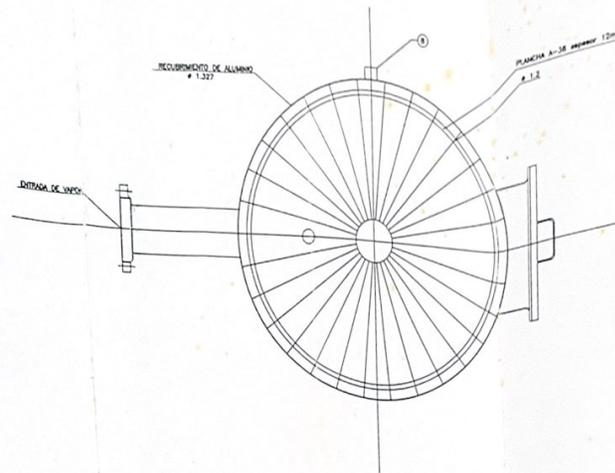
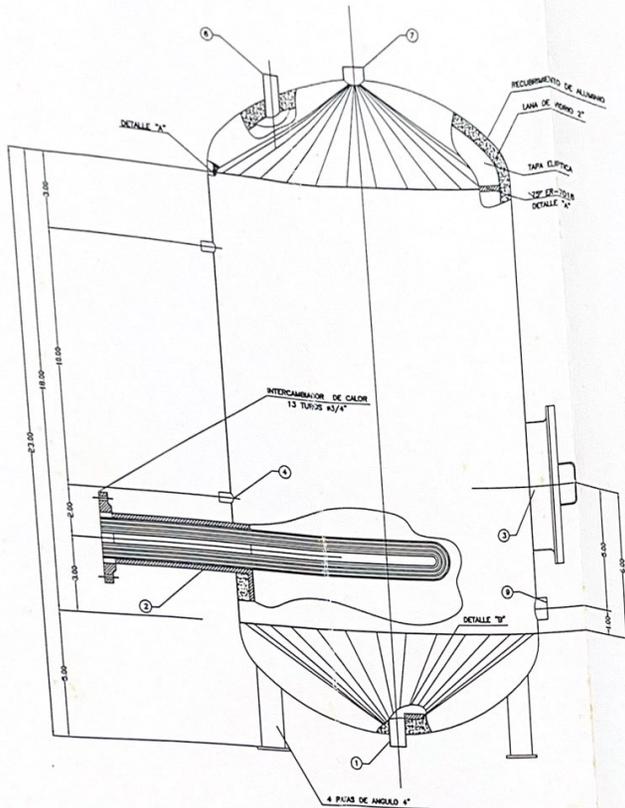
		FECHA	NOMBRE
		Dib. 5/Sept/2002	Rosal Tapella Brito
		Rev.	
		Aprov.	
		PLANO No:	14/18
MODIFICACION:	FECHA:	OBRA: HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN	
	ESCALA: S/E	CONTIENE: TANQUE DIARIO DE COMBUSTIBLE (240 GL.)	
		MATERIALES:	
		SUSTITUYE A:	
		TOLERANCIA:	



ACCESORIOS

- 1 TANQUE DE 8140 M³.
- 2 TAPAS SEMIESFERICAS #140M³.
- 3 MANHOLE #20"
- 4 OREJAS PARA IZAJE
- 5 PATAS TIPO TANQUE HORIZONTAL
- 6 MANOMETRO DE #1/2"
- 7 MEDIDOR VOLUMETRICO #2"
- 8 VALVULA DE SEGURIDAD #2"
- 9 VALVULA MULTIPORT #2"

			FECHA	NOMBRE:
			Dib. 0/Ago/2002	Raul Isabela Brito
			Rev.	
			Aprov	
			PLANO No:	15/16
MODIFICACION:	FECHA:	NOMBRE:	OBRA: HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN	
	ESCALA:		CONTIENE: TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE GAS LICUADO DE PATROLEO (8 M2)	
	S/E		MATERIALES:	
			TOLERANCIA:	



ACCESORIOS

- 1 DRENAJE #2"
- 2 INTERCAMBIADOR DE CALOR #6"
- 3 MANHOLE #20"
- 4 TERMOSTATO
- 5 TERMOMETRO #1"
- 6 VALVULA DE SEGURIDAD #2"
- 7 SALIDA DE AGUA CALIENTE #3"
- 8 RETORNO #2"
- 9 ENTRADA DE AGUA FRIA 1"



		FECHA	NOMBRE:
		Dib. 12/Agosto/2002	Raúl Zapata Brito
		Rev.	
		Aprov.	
MODIFICACION:	FECHA:	OBRA: HOSPITAL DE NIÑOS ALEJANDRO MANN	
		PLANO No: 16/16	
ESCALA:	S/E	CONTIENE: TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA CALIENTE CON INTERCAMBIADOR DE CALOR	
		SUSTITUYE A:	
		MATERIALES:	
		TOLERANCIA:	