

01121
13



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

REVISION HIDRAULICA DEL SISTEMA DE
CONDUCCION TEPEAPULCO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

I N G E N I E R O C I V I L

P R E S E N T A :

JOSE JUAN BARRERA PEREZ

DIRECTOR: ING. ROBERTO CARVAJAL RODRIGUEZ

MEXICO, D. F.

AGOSTO DEL 2003.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN
FING/DTG/SEAC/UTIT/019/03

Señor
JOSÉ JUAN BARRERA PÉREZ
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. ROBERTO CARVAJAL RODRIGUEZ, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

"REVISIÓN HIDRÁULICA DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN TEPEAPULCO"

- INTRODUCCIÓN
- I. ANTECEDENTES
- II. CALIDAD DEL AGUA
- III. LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS
- IV. REVISIÓN HIDRÁULICA DE ACUEDUCTOS EXISTENTES
- V. PROYECTOS DE OBRAS INMEDIATAS PARA MEJORAR LA CONDUCCIÓN
- VI. CONCLUSIONES
- BIBLIOGRAFÍA

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cd. Universidad a 21 febrero 2003.

EL DIRECTOR

M.C. GERARDO FERRANDO BRAVO
GFB/GMP/mstg.

Dedicatoria

A mi padre por su motivación.

A mi madre por su dedicación.

A mis hermanos por sus consejos.

A mis maestros por su ejemplo.

Al ingeniero que llego en el momento preciso.

A la UNAM por el orgullo de ser parte de ella.

A México.

Gracias, a todos.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recensional.

NOMBRE: BARRERA PÉREZ

JOSÉ JUAN

FECHA: 28/AGOSTO/2003

FIRMA: 

CONTENIDO		Pag.
INTRODUCCIÓN.		1
CAPITULO 1: ANTECEDENTES.		3
1.1. Marco de referencia.		3
1.1.1. Marco físico.		3
1.1.1.a. Localización.		3
1.1.1.b. Hidrografía.		4
1.1.1.c. Acuífero.		4
1.1.1.d. Fisiografía.		4
1.1.1.e. Geología.		5
1.1.1.f. Clima.		6
1.2 Marco social.		6
1.2.a. Servicios de comunicaciones y transportes.		6
1.2.b. Servicios públicos.		7
1.2.c. Sector educación.		7
1.2.d. Vivienda.		7
1.3 Marco económico.		8
1.3.a Actividad económica.		8
1.4 Proyección de población.		8
1.5 Determinación de dotación de proyecto.		9
1.6 Visitas de reconocimiento y recopilación de información.		11
1.7 Resumen técnico del sistema de conducción existente.		12
1.8 Planteamiento de solución.		13
1.9 Aforo de la fuente.		14
CAPITULO 2: CALIDAD DEL AGUA.		15
2.1. Parámetros de calidad de agua.		16
2.2. Selección de la calidad para consumo.		17
2.3. Dictamen de calidad del agua.		17
CAPITULO 3: LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS.		19
3.1 Zona de captación.		19
3.2 Línea de conducción.		19
3.2.1 Apertura de brechas.		20

3.2.2 Localización y trazo.	20
3.2.3 Levantamiento de cruces.	21
3.2.4 Nivelación.	21
3.3 Levantamientos de detalle.	21
CAPITULO 4: REVISIÓN HIDRÁULICA DE ACUEDUCTOS EXISTENTES.	22
4.1 Análisis hidráulico en operación normal.	22
4.2 Análisis hidráulico en operación transitoria.	23
4.2.1.- Datos básicos.	27
4.2.2.- Condiciones de resistencia de la tubería.	28
4.2.2.1.- Resistencia contra sobrepresiones.	28
4.2.2.2.- Revisión contra presiones negativas.	28
4.2.3.- Análisis de flujo permanente.	31
4.2.4.- Análisis de transitorios.	33
4.2.4.1.- Cálculo del momento de inercia del grupo motor - bomba.	33
4.2.4.2.- Velocidad de propagación de la onda de presión.	34
4.2.4.3.- Programa para el análisis de transitorios.	36
4.2.4.4.- Transitorio sin medios de control.	36
CAPITULO 5: PROYECTOS DE OBRAS INMEDIATAS PARA MEJORAR LA CONDUCCIÓN.	39
5.1. Selección de válvulas de admisión y expulsión de aire	39
5.1.1. Llenado de la tubería.	39
5.1.2. Vaciado de la tubería.	41
5.1.3. Selección de las válvulas.	43
5.2. Calculo del diámetro de desagües en líneas de conducción.	45
5.2.1. Metodología para determinar el diámetro del desagüe.	45
CAPITULO 6: CONCLUSIONES	47
BIBLIOGRAFÍA.	49
ANEXOS	50

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

INTRODUCCIÓN.

La zona que es abastecida por el Sistema Tepeapulco para el municipio del mismo nombre en el Estado de Hidalgo, en los últimos años ha crecido en forma anárquica, por lo que la mancha urbana se ha multiplicado considerablemente, sin embargo la población no lo ha hecho en la misma proporción, como es el caso de la Cabecera Municipal, razón por la cual la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario resulta más costosa para atender a un número mínimo de habitantes, se requiere de mayor longitud de infraestructura hidráulica.

Además debido a que no existe un programa de ordenamiento urbano, es común que se presenten desarrollos irregulares, con carencias de servicios públicos, los cuales al incorporarlos a un sistema ordenado, requieren de una inversión mayor y de un análisis adecuado de una posible nueva conexión al sistema existente.

Actualmente la Presidencia Municipal de Tepeapulco con apoyo de la Comisión Estatal del Agua esta desarrollando los estudios necesarios para el correcto funcionamiento del Sistema Tepeapulco. Con el fin de satisfacer a la comunidad adecuadamente, se reparan fugas en la infraestructura existente, se planea y programa en tiempo adecuado la nueva infraestructura que es necesaria para dotar de los servicios públicos municipales y hacerlos más eficientes para brindar un mejor servicio.

El presente análisis corresponde al sistema existente que cuenta con tres líneas de conducción; una por presión en su primer tramo y gravedad en su segundo tramo, y las otras dos a presión. Cada una de las tres líneas se abastecen de un pozo para conducir el agua a los Tanques gemelos de Tepeapulco en la localidad del mismo nombre; solamente el pozo 1 alimenta primero al tanque Corralillos para luego llegar a los Tanques gemelos de Tepeapulco; se planea que la línea 3 sea la que reparta el gasto necesario para las distintas comunidades que son alimentadas por las

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

derivaciones que forman el sistema, lo que requiere que se conecten las derivaciones que se encuentran en la línea 1. También se realizó la revisión de la calidad del agua suministrada mediante muestreos en los puntos de interés y con su respectivo aforo, se hizo un levantamiento topográfico necesario para la revisión hidráulica en operación normal y operación transitoria, lo que ayuda a determinar si es necesario la colocación de medios de control en alguna de las líneas.

GENERALIDADES:

Para la revisión hidráulica se elaboraron planos con el fin de mostrar gráficamente el perfil de la línea de conducción, el gradiente hidráulico en operación normal, los datos de la planta y el perfil de los acueductos, cantidades de obra, válvulas de admisión y expulsión de aire, croquis de localización, envolvente de presiones máximas y mínimas, y notas generales para una correcta interpretación y ejecución de las obras posteriores.

Una vez identificadas todas las obras integrantes del acueducto, se elaboró su catálogo de conceptos con su respectivo presupuesto base, el cual permitirá tener el monto financiero de la obra.

Los precios utilizados corresponden al Catálogo de Conceptos y Precios Unitarios, para la Construcción de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado, editado por la Comisión Nacional del Agua (CNA). Los precios unitarios que no vienen en los catálogos de la CNA se investigaron vía telefónica con los diferentes distribuidores de materiales y piezas especiales, tal es el caso de la tubería y algunas válvulas.

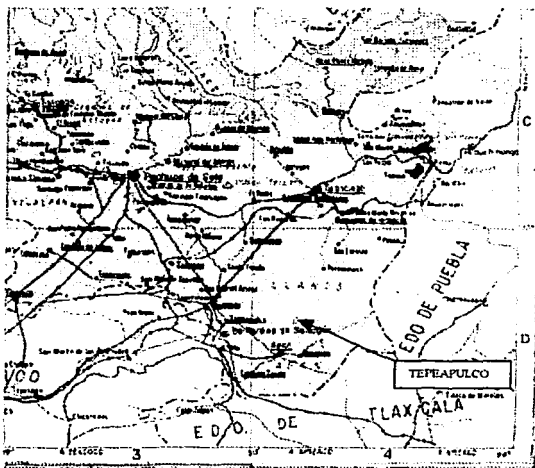
Las cantidades de obra indicadas en los planos son las más representativas del proyecto, por lo tanto para mayor detalle al respecto habrá que referirse al catálogo de conceptos de obra, el cual no se incluye en este trabajo.

CAPITULO I. ANTECEDENTES.

1.1. Marco de referencia.

1.1.1 Marco físico.

1.1.1.a. Localización.



Tepeapulco pertenece a la región de Tepeapulco-Sahagún. El municipio, se ubica al Sur-Oriente del estado de Hidalgo, limita al Norte con los municipios de Singuilucan y Cuauhtepic; al Sur con el de Emiliano Zapata; al este con el de Apan; y al oriente con el municipio de Tlanalapa y el Estado de México.

Las coordenadas Geográficas de la cabecera municipal de Tepeapulco se encuentran comprendidas entre los paralelos 19°22' y 20°40' Latitud Norte y 97°59' y 97°65' Longitud Oeste, se encuentra a una altura de 2425 msnm.

1.1.1.b. Hidrografía.

La mayor parte del estado de Hidalgo incluyendo Tepeapulco se encuentra comprendida dentro de la cuenca del Río Pánuco con una superficie de 19,793.60 km². Solo una pequeña extensión de la porción oriental forma parte de la región Tuxpan-Nautla, la cual cubre un área de 1,111.52 km².

1.1.1.c. Acuífero.

El agua subterránea de ésta área se explota en gran escala por medio de varios pozos excavados en las cercanías de la Laguna de Tecocomulco.

La recarga de los acuíferos se debe a la infiltración directa del agua pluvial sobre las unidades geológicas permeables, pero sobre todo a la que se infiltra a lo largo de las corrientes de los ríos y arroyos existentes.

Por lo general la zona de captación más importante se localiza en la estibación de la Sierra, donde los materiales son más permeables y facilitan la penetración del agua.

1.1.1.d. Fisiografía

Su relieve lo conforman La Subprovincia del Carso Huasteco; Limita al norte con las subprovincias Sierras y Llanuras Occidentales y Gran Sierra Plegada, se denomina así por poseer rasgos de un carso mayor en toda su extensión y presenta un fuerte grado de disección, por la acción de los importantes ríos que afluyen en ella. Sus cumbres más elevadas se localizan al norte de Zimapán, Hidalgo y exceden los 2,000 m sobre el nivel del mar.

Esta región cársica es una de las más extensas del país, en ella dominan rocas calizas, que al ser disueltas por el agua origina rasgos de carso (pozos, dolinas grutas) como las dolinas ubicadas al sur de Jacala, o la Cuesta Colorada, que tiene unos 4 Km de largo, alrededor de 1 Km de ancho y aproximadamente 150 mts. de profundidad. En el extremo sureste de la subprovincia dominan rocas sedimentarias antiguas de tipo continental, en las que no se manifiestan estos rasgos. Atraviesa un profundo y espectacular cañón entre la sierra, cuyo piso esta a 200 m sobre el nivel del mar mientras que las cumbres se elevan a 1,800m.

Gran parte de esta subprovincia queda dentro del estado de Hidalgo, donde cubre 9,712.93 km². En esta porción del Carso Huasteco dominan las sierras. Sus áreas más bajas se localizan en el norte y noreste de la entidad y constituyen la región conocida como Huasteca Hidalguense, donde se localizan la mayoría de los sistemas de topoformas clasificado como Valle de laderas Tendidas.

Encontramos por orden de abundancia: rendzinas, litosoles, feozems y luvisoles.

1.1.1.e. Geología.

En gran parte de la superficie del municipio los suelos datan de los períodos cenozoico, terciario y sedimentario; correspondiendo a los sedimentos marinos terciarios que se encuentran en la porción noreste de Hidalgo están genéticamente relacionados con la conformación de la Llanura Costera del Golfo, la cual tiene su origen en la regresión del Atlántico, iniciada a principios del terciario, y en el relleno gradual de la cuenca oceánica, donde fueron acumulados sobre la pendiente del talud *continental grandes volúmenes de sedimentos de las partes altas del continente.*

Los procesos geomorfológicos han modificado el relieve estructural original de las provincias de Hidalgo; a diferentes escalas los deslizamientos de masas rocosas provocados por el fracturamiento y la fuerza de gravedad han derruido los grandes

pliegues de fallas de la Sierra Madre Oriental y las estructuras volcánicas de la provincia del Eje Neovolcánico; el agua actúa como alterador de la roca y propicia el desarrollo de suelos residuales (Atotonilco el Grande). Como agente de disolución aprovecha los sistemas de fracturas y forma en los depósitos de calizas un conjunto de estructuras típicas de regiones "Cársticas", como son las dolinas, uvalas, poljes, cavernas y simas que caracterizan a la Huasteca Hidalguense, también ha profundizado grandes cañones transversales a la cordillera, por donde las principales corrientes de la entidad drenan sus aguas al Golfo de México; y el rejuvenecimiento continuo de la plataforma costera ha permitido la erosión subsecuente de los depósitos arcillo-arenosos terciarios que se encuentran desde el frente de la Sierra Madre Oriental hasta la planicie costera, con diferente morfología. La distribución geográfica de los recursos geológicos ha favorecido la minería en el estado de Hidalgo, el cual cuenta con una rica tradición en dicha actividad, que se remonta a más de 400 años.

1.1.1.f. Clima.

Es de clima frío con una temperatura media anual de 14.10°C, precipitación pluvial media anual de 590 milímetros y periodo de lluvias de Junio a Septiembre.

1.2 Marco social.

1.2.a. Servicios de comunicaciones y transportes

El municipio cuenta con camino federal de 2 km, camino estatal de 30 km, camino rural revestido de 12.6 km y de camino rural terracería de 12.3 km. La red ferroviaria de 10 km cuenta con central camionera, paradero de autobuses, líneas intraurbanas e interurbanas.

La población cuenta con los servicios de, radio, televisión y transporte público mediante el sistema local.

6

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.2.b. Servicios públicos.

Los servicios públicos con que cuenta esta localidad son los de energía eléctrica; agua potable explotada mediante varios pozos y un antiguo acueducto que es abastecido mediante un manantial que fluye de un cerro y llega a un costado de la localidad, en cuanto al alcantarillado sanitario, cuenta con un sistema de drenaje y en la zona urbana antigua con pozos de absorción colectivos (letrinas tradicionales).

También cuenta con centros recreativos (canchas de fútbol y de básquetbol), y de interés turístico como son su iglesia y panteón que datan del siglo XIX, así como de la zona arqueológica de Jiquingo.

1.2.c. Sector educación.

En el aspecto educativo se dispone de la infraestructura para impartir educación en los siguientes niveles: preescolar, primaria, secundaria, telesecundaria y media superior.

1.2.d. Vivienda.

En este sector el tipo de vivienda en una mínima parte es de block, siguiendo la de barro mezclada con pastizales, que es la predominante.

La Localidad no presenta una traza definida en cuanto a sus calles o mejor dicho los caminos de acceso de terracería son los que sirven de traza urbana y la cual es la base para que se asientan o establezcan los habitantes sin la menor planeación o conciencia para ubicarse de una manera más adecuada y ordenada.

1.3 Marco económico.

1.3.a Actividad económica.

El total de la población económicamente activa ocupada de la localidad se dedica a labores relacionadas con el comercio de productos agrícolas, en menor escala ganaderos, servicios comunales y sociales. En este sector se encuentra la mayor población que percibe ingresos entre dos y menos de un salario mínimo, también existe un pequeño porcentaje que recibe más de tres salarios. Y debido a que no se cuenta con fuentes de trabajo seguras, tienen que trasladarse a otras localidades vecinas (Ciudad Sahagun, Pachuca y el D.F.) para emplearse y obtener ingresos mayores para su manutención y la de sus familias.

1.4 Proyección de población.

Con la proyección de población determinamos el número de habitantes que se espera tener en la localidad a corto plazo (año 2002) y largo plazo (2022). Esta información servirá para determinar las necesidades de infraestructura de agua potable, y posteriormente al horizonte de planeación de alcantarillado y saneamiento en las comunidades.

Con la finalidad de determinar la población actual y la de proyecto, el personal de la Comisión Estatal de Agua y Alcantarillado del Estado de Hidalgo (CEAA) realizó un análisis histórico de las características demográficas, utilizando la información que proporciona el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), del que proporcionaron la siguiente tabla:

RESUMEN DE GASTOS EXPLOTADOS (según datos de la Presidencia Municipal antes de los aforos)

POZO	GASTO MÁXIMO EXPLOTADO	
1	30.00	Dotaciones
3	50.00	
4	28.00	Cabecera Municipal
		200 l/h1/d
Total	108.00	Localidades
		150 l/h/d

**RESUMEN DE LOCALIDADES Y GASTOS REQUERIDOS
EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE TEPEAPULCO**

	Localidad	Municipio	Población Actual Año 2001 (Hab.)	Gasto Requerido Año 2001 (L.P.S.)	Población Proyecto Año 2021 (Hab.)	Gasto Requerido Año 2021 (L.P.S.)
1	Tepeapulco	Tepeapulco	14,292	39.70	16,839	46.77
2	Los Cides	Tepeapulco	1,056	2.20	1,739	3.62
3	Colonia 20 de noviembre	Tepeapulco	725	1.51	1,445	3.01
4	Los Coyotes	Tepeapulco	77	0.16	240	0.50
5	La estación La Ocho	Tepeapulco	72	0.15	548	1.14
6	Francisco Sarabia	Tepeapulco	405	0.84	460	0.96
7	Jagúey Prieto	Tepeapulco	116	0.24	193	0.40
8	Palo Hueco	Tepeapulco	391	0.81	826	1.72
9	San Miguel Allende	Tepeapulco	427	0.89	714	1.49
10	Texcalzongo	Tepeapulco	244	0.51	320	0.67
11	Tultengo	Tepeapulco	235	0.49	340	0.71
12	La Raya	Singuilucan	56	0.12	70	0.15
13	Plutarco Elías Calles.	Singuilucan	164	0.34	206	0.43
14	La Rinconada	Singuilucan	145	0.30	249	0.52
15	Sabanetas	Singuilucan	67	0.14	84	0.18
16	Santa Ana Chichicuautila	Singuilucan	649	1.35	785	1.64
	Total		19121	49.76	25058	63.90

Con el propósito de revisar el método de proyección de crecimiento demográfico de la localidad utilizado por personal de la CEAA, se realizó una estimación de la población actual, mediante los métodos matemáticos de proyección Aritmético, Geométrico, Interés Compuesto, Ley de Malthus y Ajuste por Mínimos Cuadrados (Lineal, Exponencial, Logarítmico y Potencial), con lo que se acepta el uso de dicha información en lo posterior.

1.5 Determinación de dotación de proyecto.

De acuerdo a la proyección de población, y a las tasas de crecimiento que fueron obtenidas por personal de la CEAA, los gastos que demandará la población en el horizonte de proyecto, son los que se indican en la tabla a continuación mostrada, es necesario aclarar que las dotaciones tomadas corresponden a las indicadas en los manuales de la CNA, específicamente en el tomo de Datos Básicos, quedando de la siguiente manera:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Consumos por tipo de usuario según el clima predominante y a la temperatura media anual presentada.

CONSUMOS DOMÉSTICOS PER CÁPITA

CLIMA	CONSUMO POR CLASE SOCIOECONOMICA		
	Residencial	Media	Popular
Cálido	400	230	185
Semicálido	300	205	130
Templado	250	195	100

CLASIFICACION DE CLIMAS POR SU TEMPERATURA

TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)	TIPO DE CLIMA
Mayor que 22	Cálido
De 18 a 22	Semicálido
De 12 a 17.9	Templado
De 5 a 11.9	Semifrio
Menor que 5	Frio

La dotación que se usara para los calculos es de 200 l/h/d para la cabecera municipal y de 150 l/h/d para las derivaciones de las localidades, por acuerdo con el personal de la CEAA.

Por otra parte en los manuales de CNA, existe el volumen denominado Sistemas Rurales, Libro II, 1ª Sección TEMA 6 y en el que se hace mención de las dotaciones mínimas (cuadro anexo) que corresponden a comunidades marginadas como la presente, y que serán abastecidos mediante hidrantes públicos, por lo que la dotación que le correspondería sería de 70 a 80 lts/hab/día, considerando un clima Promedio, el cual puede ser bajo por lo que se propone que la dotación sea de 150 lts/hab/día; esto considerando que dichas poblaciones cuenta con el servicio de tomas domiciliarias.

Dotaciones mínimas (en lts/hab/día) para Sistemas Rurales

CLIMA	HIDRANTE PUBLICO	TOMA DOMICILIARIA
Húmedo	60 – 70	70 - 90
Promedio	70 – 80	90 - 110
Seco	80 – 90	110 - 130

Por indicaciones del personal de la CEEA los coeficientes que se utilizarán para determinar el gasto máximo diario y el gasto máximo horario serán los siguientes:

El coeficiente de variación diaria(CVD) tiene un rango de 1.2 a 2.0 y para este caso usaremos el valor mínimo que es de 1.2.

En el caso del coeficiente de variación horaria (CVH) tiene un rango de 1.55 a 2.0, pero en ausencia de información local, se puede tomar el valor de 2 debido a que el valor tiende a ser mayor en comunidades pequeñas.

1.6 Visitas de reconocimiento y recopilación de información.

Se realizaron visitas de reconocimiento a la zona de estudio por los Ingenieros de las distintas áreas que participaron en el desarrollo de esta revisión. Durante los recorridos, se identificaron todos los cruces con la infraestructura existente, así como los puntos de interés para realizar los levantamientos topográficos de detalle.

Los trabajos topográficos serán aprovechados totalmente para la elaboración de la revisión hidráulica, y solo se realizaran las modificaciones que sean identificadas durante la realización de los trabajos.

Para seguir el planteamiento propuesto por la Presidencia Municipal se solicito información del proyecto, así como mostrarnos las condiciones actuales de

funcionamiento, para detectar las deficiencias actuales y buscar el procedimiento adecuado para corregirlas.

1.7 Resumen técnico del sistema de conducción existente.

La fuente que se toma son los tres pozos existentes, ubicados en las cercanías de la laguna de Tecocomulco. Cada línea de conducción es alimentada por un pozo que trabaja de manera independiente, y sus gastos son conducidos hasta los tanques gemelos en la parte alta de la cabecera municipal donde descargan los tres, para de ahí suministrar a la red existente.

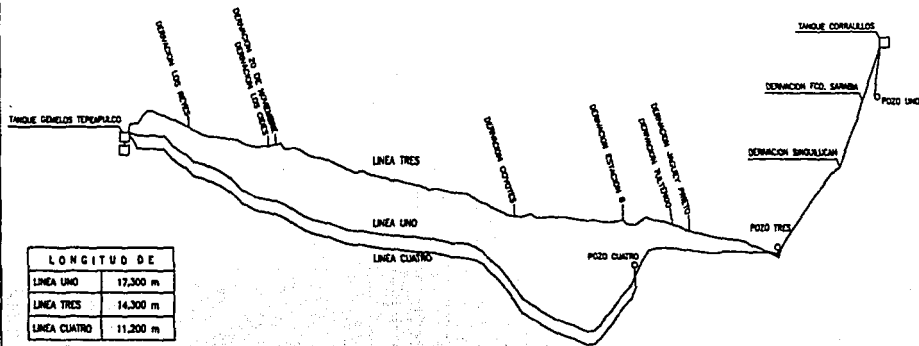
Las condiciones físicas de cada pozo son aceptables tanto en vista como en operación, las mediciones que se tomaron se presentan en la tabla de aforos en al capítulo del mismo nombre.

Las líneas de conducción presentan fugas en puntos muy bien localizados, que es por lo regular en la zona baja de los tres acueductos, las fugas pueden ser provocadas por la mala reparación de las mismas, por defectos en la tubería, por estar mal diseñado el trazo de la línea, también por el transitorio que se puede presentar durante la operación, o por el mal estado de algunas válvulas de admisión y expulsión de aire, y además no tener el número adecuado de válvulas

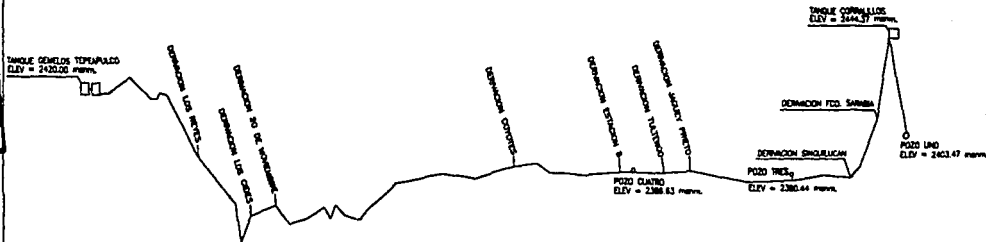
Los tanques gemelos se encuentran en condiciones de uso aceptables, aunque se recomienda una limpieza del interior, no presentan agrietamientos excesivos en el fondo y en la losa de cubierta, ni fugas en las paredes de mampostería.

Existen mas tanques en el sistema de menor tamaño e importancia, las líneas de derivación que los alimentan no presentan fugas, pero si problemas en las válvulas de operación en dos de las llegadas, el único tanque que presenta fallas (grietas con filtración) es el de Corralillos con una gran fuga del gasto que le llega (2lps aprox.).

CROQUIS DE PLANTA GENERAL



CROQUIS DE PERFIL GENERAL



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Además en la operación se suspende el suministro a los tanques gemelos para mandarlo a la comunidad de Palo Huevo del municipio de Singuilucan lo que provoca grandes problemas sociales entre los dos municipios.

1.8 Planteamiento de solución.

Con base en lo observado en la localidad, así como en las posibles fuentes de abastecimiento, se hace el siguiente planteamiento para la propuesta de solución del sistema de agua potable de la localidad:

1. Realizar un estudio de la calidad del agua que es suministrada a las líneas de conducción para cada pozo y carcamo,
2. realizar un levantamiento topográfico de las líneas y de detalle de las estructuras del sistema para poder,
3. revisar el funcionamiento hidráulico en operación normal y durante los transitorios que ocurren para comprobar si es necesaria la instalación de válvulas de admisión y expulsión de aire y de desfogue y así lograr disminuir los cortes en el suministro provocados por los constantes reventamientos de las tuberías.
4. También revisar el funcionamiento de las derivaciones y recomendar algún tipo de controlador de gasto para cada una, una manera económica es colocando placas orificio después de cada válvula de seccionamiento para esto se debe realizar un balance hidráulico donde operen todas las derivaciones al mismo tiempo.

1.9 Aforo de la fuente

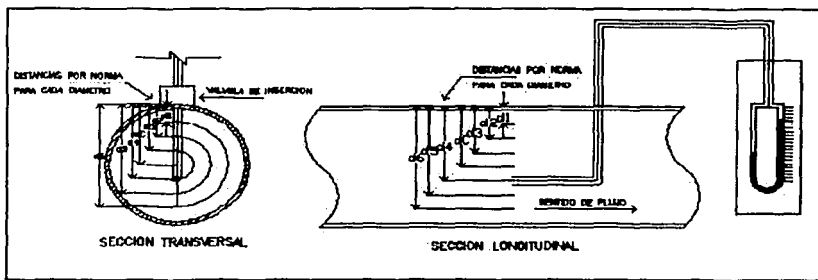
Como se menciono anteriormente sé aforo el gasto en las salidas de los pozos, a las llegadas en cada tanque y en puntos intermedios para determinar si existían perdidas considerables durante el recorrido de las líneas.

Cabe señalar que se explicara de manera muy ligera la técnica utilizada por no contar con mayor información, ya que el aforo lo realizo personal de otra empresa y solo entregaron una tabla de resultados, que es la que a continuación se presenta:

LOCALIZACIÓN	CAUDAL (l/s)	PRESIÓN (kg/cm ²)	DIÁMETRO (In)
POZO 1	21.6	5.2	6
POZO 3	37.0	8.3	10
POZO 4	17.1	6.2	8

*AFORO REALIZADO EL 5 DE FEBRERO DE 2002

La metodología empleada fue la pitometría (Ref. 1) , para llevarse a cabo se requiere instalar válvulas por las que se introducirá el dispositivo de medición. La medición es muy rápida en la parte de campo, se toman lecturas de diferenciales de presión a diferentes alturas en el interior de la tubería en el punto donde se necesita, las alturas para cada diámetro de tubería y material de la misma se encuentran ya normalizada. Un esquema se presenta a continuación junto con el resultado obtenido:



CAPITULO 2. CALIDAD DEL AGUA

Se considera agua potable o agua apta para consumo humano, toda aquella cuya ingestión no cause efectos nocivos a la salud. Se considera que no causa efectos nocivos a la salud cuando se encuentra libre de gérmenes patógenos y de sustancias tóxicas, y cumpla además con los requisitos que se señalan en la NOM 127 SSA Norma Oficial Mexicana. Las descargas de excreta de enfermos o portadores asintomáticos contienen los agentes biológicos que son responsables de que la enfermedad se extienda por medio del agua; el portador puede no darse cuenta de que está infectado. Por estas razones es muy importante tomar precauciones para que el agua desde que se extrae del medio natural, hasta que se consuma no este en contacto con la excreta humana.

Un sistema hidráulico urbano tiene por objeto evitar la propagación de enfermedades infecciosas mediante el adecuado tratamiento y la potabilización de los suministros de agua. Dicho sistema está constituido por: Fuente de abastecimiento, captación, conducción, potabilización, almacenamiento, regularización y distribución.

El origen de las fuentes de agua es el Ciclo Hidrológico, es decir, los pasos del agua circulando durante el transcurso del tiempo a través de distintos medios (evaporación, condensación, precipitación, escurrimiento, infiltración, afloramiento, etc.). Gracias al ciclo hidrológico, se encuentran disponibles en la naturaleza las siguientes fuentes de abastecimiento: Agua superficial, subterránea, atmosférica y salada.

Se recurre a las aguas atmosféricas y a las saladas muy raras veces y solamente cuando no existe otra posibilidad ya sea por escasas o de muy mala calidad las aguas subterráneas y superficiales, o también en ocasiones por factores económicos. En el caso de las aguas atmosféricas, tienen el inconveniente de que se

requiere de obras civiles importantes para recolectarlas y almacenarlas en las cantidades requeridas, por lo que sólo podrán emplearse en poblaciones muy pequeñas. Para las aguas saladas, la Ingeniería Sanitaria ha desarrollado nuevas tecnologías que permiten desalarla para ser utilizada como fuente de abastecimiento de agua potable, pero por su alto costo de inversión, operación y mantenimiento, tales tecnologías resultan prohibitivas en nuestro medio y solo se aplican en casos excepcionales.

Por lo tanto hay dos fuentes principales de agua potable: las aguas superficiales y subterráneas. Es importante destacar que el abastecimiento de agua potable no depende solamente de qué fuente esté disponible, sino también de la cantidad y calidad del agua.

2.1. Parámetros de calidad de agua

a) Análisis Físico-Químico

Con el fin determinar algunas de las características físicas, químicas y bacteriológicas de una muestra de agua y comparar con la modificación del 2000 a la norma oficial mexicana NOM-127-SSA1-1994 "Salud ambiental, agua para uso y consumo humano, límites permisibles de calidad y tratamientos a que se debe someter el agua para su potabilización.

b) Análisis bacteriológico

El estudio de la calidad del agua potable debe complementarse con un análisis bacteriológico. La bacteriología del agua se basa en la investigación de indicadores, como son los gérmenes del grupo coliforme entre ellas especialmente la E. Coli y otros esporulados que generalmente no son peligrosos por si mismos pero que indican una

contaminación por materia fecal. Un agua que contenga estos gérmenes es peligrosa, sobre todo si se asocian con organismos patógenos.

Las bacterias coliformes se encuentran normalmente en los intestinos humanos y de otros animales de sangre caliente, por lo que se descargan en gran número en las heces. En aguas contaminadas, las bacterias coliformes se encuentran en densidades proporcionales al grado de contaminación fecal.

2.2. Selección de la calidad para consumo

La calidad potable del agua se cumple cuando los contenidos físicos, químicos y biológicos de la misma están dentro de límites establecidos como seguros.

En visita realizada a los pozos 1,3 y 4, al rebombeo 20 de noviembre y a los tanques gemelos Tepeapulco se tomaron muestras del agua, a las que se le practicaron los análisis físico químico y bacteriológico y de metales pesados. En el anexo A se presenta una tabla comparativa de los resultados y los límites permisibles

Por lo expuesto anteriormente y de acuerdo con los resultados de los análisis, el proceso propuesto para el tratamiento del agua se indica en el dictamen de calidad del agua.

2.3. Dictamen de calidad del agua

Considerando los parámetros determinados de los análisis de calidad de agua

- o Para la muestra puntual del pozo no 1, los resultados de campo están dentro de los límites permisibles para cada método analítico utilizado.
- o para la muestra puntual del pozo no 3, los resultados de campo están dentro de los límites permisibles para cada método utilizado
- o para la muestra puntual del pozo no 4, los resultados de campo están dentro de los límites permisibles para cada método analítico utilizado, con excepción de los

valores obtenidos para hierro y manganeso, mayores a 0.3 iones metálicos en agua los cuales pueden reducirse por:

1. métodos generales como precipitación y filtración (aereación)
2. Por secuestro de tales metales, por medio de polifosfatos (este tratamiento no tendría efectividad si la concentración de hierro/ manganeso excede de 1 mg/l para tal efecto se emplean los hexametrafosfatos de sodio con dosis de 5 mg/mg de hierro mas manganeso, cuya aplicación debe efectuarse antes de la aereación o de la cloración.

La reducción de los valores de nitritos puede lograrse mediante el proceso de aeración.

- o para la muestra puntual del tanque de llegada de tepeapulco, los resultados de campo están dentro de los límites permisibles para el método analítico utilizado

Para la muestra puntual de carcamo 20 de noviembre, los resultados de campo están dentro de los límites permisibles para cada método analítico, excepto los valores de nitritos, cuya reducción puede lograrse mediante el proceso de aeración.

CAPITULO 3. LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

Con la finalidad de dar apoyo a los levantamientos topográficos de la infraestructura existente y en proyecto, se procedió a recopilar todos los antecedentes topográficos disponibles. Con respecto a levantamientos topográficos previos ninguna de las autoridades a las que se acudió, proporciono algún antecedente, unicamente personal de la Presidencia Municipal de Tepeapulco contaba con información de un levantamiento realizado con altímetro, por lo que se planteó la necesidad de levantar topográficamente toda la localidad así como la infraestructura e instalaciones existentes. Sin embargo, para apoyar los trabajos se recopilaron las carta topográficas editadas por el INEGI, con escala 1:50,000, con las que se dio inicio a los trabajos de topografía.

3.1 Zona de captación.

Mediante el levantamiento topográfico se localizó con precisión los predios donde se ubican los pozos, los tanques de entregan y de los carcamos de rebombao a lo largo del trazo general.

3.2 Línea de conducción.

El levantamiento topográfico de las tres líneas de conducción se realizó con una estación total y tarjeta digitalizadora, equipo con el que se efectuó tanto la planimetría como la altimetría. La longitud total de las líneas de conducción por gravedad y bombeo es de 42,725.36 metros aproximadamente y de las ocho derivaciones en total es de 5,293.75 metros aproximadamente.

3.2.1 Apertura de brechas

Para efectuar el levantamiento de la poligonal de apoyo se requirió de abrir brecha con machete en algunos tramos para contar con la visibilidad adecuada. Además se contó con la ayuda de gente que conocía el trazo aproximado de las líneas de conducción, así como apoyarse en sondeos y excavaciones realizadas para mantenimiento en ese momento.

3.2.2 Localización y trazo.

Contando con la ubicación de las captaciones y de los tanques de regularización se procedió con ayuda del personal de agua potable de la localidad a verificar la localización del trazo de la línea de conducción, con el fin de efectuar posteriormente su levantamiento topográfico en planta y perfil. El levantamiento consiste en una poligonal abierta debidamente ligada en ángulo y elevación a los levantamientos de las zonas de captación y de los tanques de regularización.

El método utilizado para el trazo en planta es el de deflexiones utilizando para esto una estación total provista con distanciómetro para realizar la medición de distancias. A lo largo del trazo levantado se colocaron varillas a cada 150 metros y en los Puntos de Inflexión (PI), los cuales fueron referenciados a ambos lados de la poligonal mediante elementos físicos inamovibles o utilizando varillas para su fácil localización o la reconstrucción del trazo parcial o total. Las referencias consisten en puntos alineados en dos direcciones y en cuya intersección se ubica el PI referenciado, mediante estas referencias se pueden relocalizar nuevamente todos los PI del trazo.

Para este levantamiento se respetaron las siguientes tolerancias contenidas en los términos de referencia de la CEEA.

Cierre angular $Ta = \pm n$ donde :

Ta Tolerancia angular en segundos

n Número de vértices

Cierre lineal $Tl = 0.0001 L$ donde :

Tl Tolerancia lineal en metros

L Longitud de la poligonal en metros

3.2.3 Levantamiento de cruces.

Para realizar el levantamiento de los cruces se utilizó el mismo equipo con el que se levantó el trazo, es decir, una estación total con la que se radiaron los puntos más importantes del sitio y por medio de secciones se efectuó su configuración.

3.2.4 Nivelación.

Tomando como base las varillas colocadas mediante el trazo de las poligonales de apoyo ubicados a cada 150 metros y en puntos de cambio de pendiente y PI, se procedió a dar cota a todos los puntos utilizando para esto la estación total y tomando como banco de partida un banco de nivel arbitrario debido a que no se cuenta con información de levantamientos previos con los cuales pudiera hacerse la liga. Los bancos se referenciaron a la poligonal de apoyo. La tolerancia aceptada para la nivelación es:

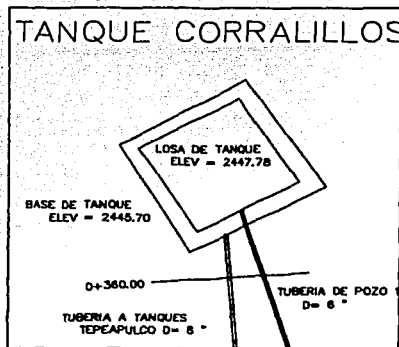
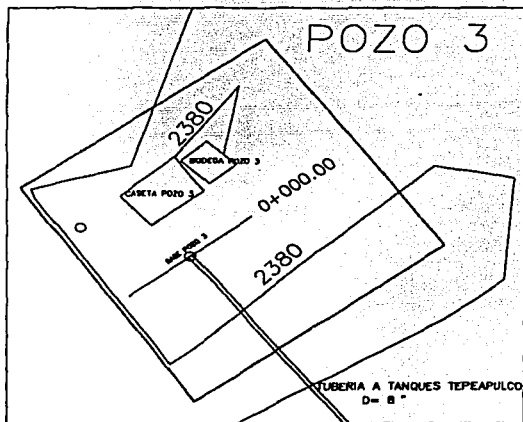
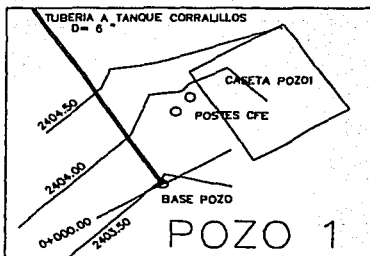
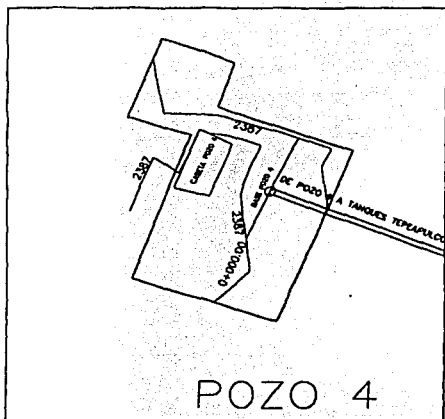
Tolerancia para nivelaciones $T = 0.01 k$ donde :

T Tolerancia para nivelación en metros.

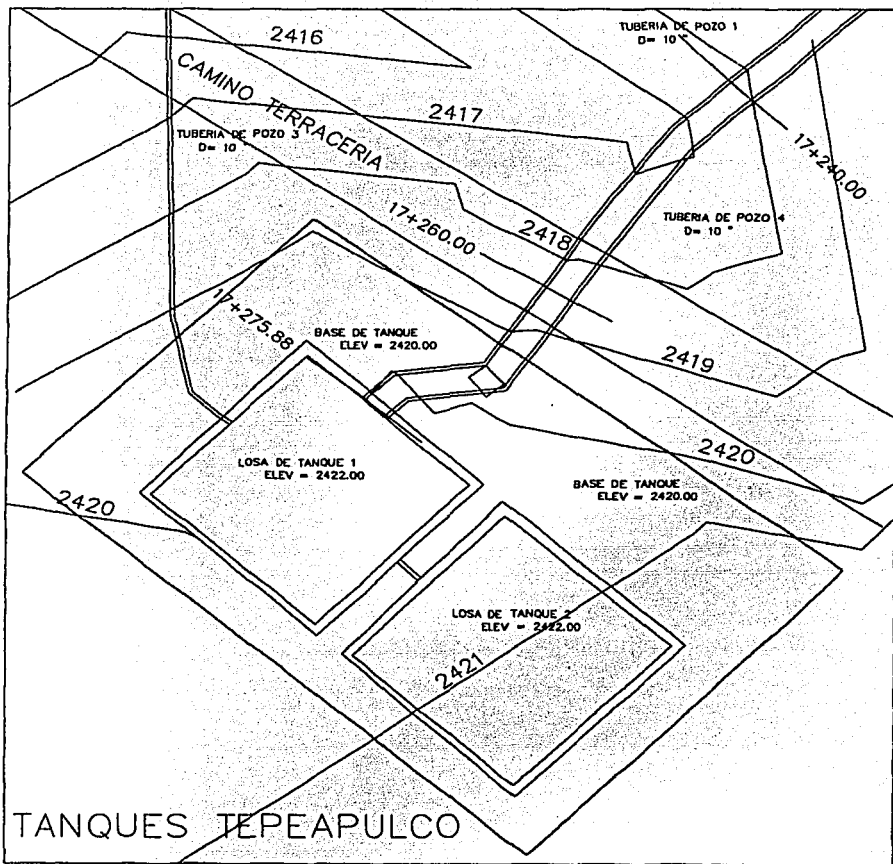
k Desarrollo de la nivelación en kilómetros.

3.3 Levantamientos de detalle.

Se realizaron levantamientos de detalle de las distintas estructuras que forman el sistema, como son los predios donde se ubican los tres pozos y los tanques gemelos en la cabecera municipal.

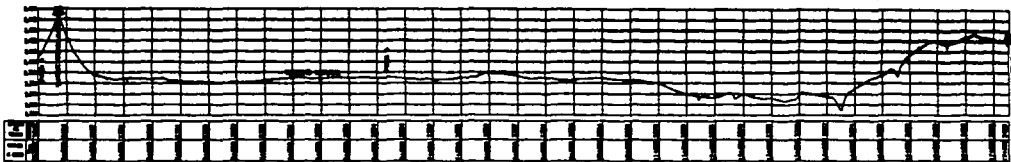


TESIS CON
FALLA DE URGEN



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PERFIL TOPOGRAFICO LINEA DE CONDUCCION POZO 1 Y POZO 1 TANQUE TEPEAPULCO



PERFIL TOPOGRAFICO LINEA DE CONDUCCION POZO 3



PLANTA TOPOGRAFICA GENERAL



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO 4. REVISIÓN HIDRÁULICA DE ACUEDUCTOS EXISTENTES.

4.1 Análisis hidráulico en operación normal.

El análisis hidráulico se realiza para determinar las presiones en operación normal a las que se ve sometida la tubería durante la operación cabe indicar que ya rebasa la edad de 30 años.

Para el cálculo de las pérdidas por fricción se utiliza la Fórmula de Manning, la cual se representa como sigue:

$$hf = k L Q^2$$
$$k = 10.293 n^2 / D^{(16/3)}$$

Donde:

hf = Pérdidas por fricción en m.

L = Longitud de la línea de conducción en m.

Q = Gasto en m³/s.

n = Coeficiente de rugosidad.

D = Diámetro de la tubería en m.

Para el análisis hidráulico de este acueducto se tomaron las elevaciones del terreno obtenidas en el levantamiento topográfico.

Se realizó el análisis hidráulico de las líneas de conducción en operación normal para los siguientes casos:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

-
- a) Tramo: Pozo 1-Tanque Corralillos. 21.60 l.p.s.
 - b) Tramo: Tanque Corralillos a Tanques Gemelos Tepeapulco. 21.60 l.p.s.
 - c) Tramo: Pozo 4 a Tanques Gemelos Tepeapulco. 17.10 l.p.s.
 - d) Tramo: Pozo 3 a Tanques Gemelos Tepeapulco. 21.60 l.p.s.

En el anexo B se presentan la corridas del calculo hidráulico realizadas con el programa de computo AH (Análisis Hidráulico) para los casos indicados.

4.2 Análisis hidráulico en operación transitoria.

El presente capitulo es relativo a la revisión de las tuberías instaladas para los tres pozos las cuales conducen el agua a las comunidades y la cabecera municipal, en el municipio de Tepeapulco, Hgo.

Los datos utilizados son los calculados para la condición estática se consideran teóricos por que la tubería instalada es distinta aunque en grado mayor esto es, si la clase indicada es A-5, la instalada es A-7, lo anterior se deduce de las excavaciones realizadas para la colocación de las válvulas de admisión y expulsión de aire y desagües.

Se analizó el transitorio más desfavorable en la conducción, que se genera por el paro brusco de los equipos de bombeo y por el cierre de una válvula al final de la tubería en el caso de operación por gravedad.

Se realizo el calculó hidráulico para cada caso del sistema de conducción con el programa de computo AH (Análisis hidráulico). Con los resultados de este programa se definió el gasto de operación normal, el cual se utiliza como dato de entrada para el programa de simulación de transitorios hidráulicos ARIETE y sirve para representar las condiciones iniciales para el transitorio. Para simular los transitorios se empleó el

programa ARIETE, versión 3.04; desarrollado en el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

Puesto que el programa ARIETE maneja como dato GD2, el cual es cuatro veces mayor. Los datos del momento de inercia WR2 (o GD2) de las partes rotantes (rotor del motor eléctrico e impulsor de la bomba) se deben tomar de los catálogos de los fabricantes.

Por lo antes expuesto se requería de curvas características de los equipos de bombeo instalados, las cuales se solicitaron al personal encargado de la operación en este municipio, y que al parecer no cuentan con ellas, por lo que se utilizaron las mas cercanas a las condiciones reales basados en información de campo (Datos de los últimos aforos realizados a los pozos en el sistema y Datos de levantamiento topográfico de las líneas de conducción) y de la proporcionada por el personal encargado (tabla de características de pozos en el sistema de agua potable de Tepeapulco ver anexo C).

Entonces se procede a calcular lo siguiente para determinar el tipo de bomba y sus características de operación. En el anexo D se presentan las curvas características de las bombas que mejor cubren con las condiciones actuales de operación, que en teoría son las ideales para trabajar como las instaladas y nos sirven para la simulación de la operación transitoria de los acueductos a bombeo.

Pozo 1

<p>Q = 21,60 lps D = 6" N = 1,18 m/s Sumergible KSB BPH 333/5 Motor 60 HP No de pasos 5</p>	<p>2403.47 - 2444.37 =</p>	<p>40.90 m D. E. 5.67 m hf <u>2.00 m</u> tanque 48.57 m <u>79.30 m</u> N.D. 127.87 m C.D.T. = 130 m</p>
---	----------------------------	---

Pozo 3

Q = 37.00 lps D = 8" y 10" N = 1.14 y 0.73 m/s Sumergible KSB BPH 373/9 Motor 174.6 HP No de pasos 9	2380.44 - 2419.48 =	39.04 m D. E. 65.52 m hf 2.00 m tanque 106.56 m 106.41 m N.D. 212.97 m C.D.T. = 215 m
---	---------------------	---

Pozo 4

Q = 17.10 lps D = 10" N = 0.34 m/s Sumergible KSB UPH 294/10 Motor 84.3 HP No de pasos 10	2385.41 - 2426.74 =	41.33 m D. E. 6.80 m hf 2.00 m tanque 50.13 m 179.90 m N.D. 230.03 m C.D.T. =230 m
--	---------------------	--

Para la operación en gravedad se colocara una válvula ficticia al final de la línea, esto es en su descarga al tanque, lo que permitirá determinar las cargas que se presenten ante el cierre brusco de la válvula. Se analizan los posibles gastos de operación de la conducción con flujo permanente.

El cierre de una válvula al final de la conducción genera sobrepresiones que son tanto mayores, cuanto más larga sea la tubería. Por esta razón, en cuanto a las sobrepresiones más desfavorable es el caso de un cierre al final de la tubería.

El cierre de una válvula intermedia genera sobrepresiones aguas arriba y depresiones aguas abajo. Depresiones se generan también con la apertura de una válvula al final de la conducción. Para saber cual de los dos casos de depresión es más desfavorable es necesario saber las características de cada conducción.

Los transitorios son tanto más violentos cuanto más rápido sea el cierre o apertura, más alta la velocidad en la tubería. Como se señala cuando el tiempo de

maniobra es menor de $2L/a$ se produce la sobrepresión (depresión) máxima que da la fórmula de Joukowski

Una conducción por gravedad puede trabajar con diferentes gastos que se regulan por medio de la válvula de cierre ubicada al final de la tubería. Para obtener el gasto máximo posible y la velocidad máxima se debe tener la válvula completamente abierta. No obstante, puede resultar que la sobrepresión máxima que acompaña el cierre de la válvula se produzca en una operación con gastos menores, como se explica a continuación.

Cuando la conducción está operando con gastos menores la válvula se encuentra cerrada en cierto grado, requiriéndose un tiempo menor para la maniobra de cierre total. Si este tiempo, en particular, es menor que $2L/a$ se produce la sobrepresión máxima que da la fórmula de Joukowski.

Conclusiones para el caso de una conducción por gravedad:

La sobrepresión máxima se produce con el cierre de la válvula al final de conducción.

La sobrepresión máxima puede producirse Con el gasto máximo en la conducción con gastos parciales si el tiempo de cierre es diferente en los dos casos.

La depresión máxima puede producirse con la apertura de la válvula al final de la tubería, o con la apertura de una válvula intermedia

4.2.1.- Datos básicos

Para el caso a gravedad no se presenta el generado por el cierre brusco de la válvula a la llegada en los Tanques Gemelos, por no existir válvula en la descarga, entonces se analiza para operación normal, que por la cambiante topografía se observa que existen efectos transitorios durante esta.

Se presentan los resultados del análisis de transitorios hidráulicos en las líneas de conducción del sistema Tepeapulco en el municipio de Tepeapulco, estado de Hidalgo en los tramos indicados en la tabla 5.1:

Tabla 5.1: Material, diámetros y espesores de la tubería (TEORICOS).

a) Pozo 1 (Nudo inicial) a Tanque Corralillos (Nudo Final)

Km Inicial	Km final	Longitud (m)	Material	RD	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)	Resistencia (kg/cm ²)
0+000	0+200	200	A-C	A-7	176.0	149.0	13.49	7.00
0+200	0+360	360	A-C	A-5	173.0	149.0	11.99	5.00

b) Tanque Corralillos (Nudo inicial) a los Tanques Gemelos (Nudo Final)

Km Inicial	Km final	Longitud (m)	Material	RD	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)	Resistencia (kg/cm ²)
0+360	0+888.81	528.81	A-C	A-5	225.0	199.0	12.98	5.0
0+888.81	4+400	3511.19	A-C	A-7	287.0	250.0	18.49	7.0
4+400	11+000	6600	PVC	5	250.0	240.6	4.70	5.0
11+000	14+500	3500	PVC	7	250.0	237.0	6.48	7.0
14+500	17+275.88	2775.88	A-C	A-5	282.0	250.0	15.98	5.0

c) Pozo 3 (Nudo inicial) a Tanques Gemelos de Entrega (Nudo Final)

Km Inicial	Km final	Longitud (m)	Material	RD	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)	Resistencia (kg/cm ²)
0+000	2+500	240	A-C	A-14	249.0	199.0	25.00	14.00
2+500	3+200	1300	A-C	A-10	237.0	199.0	19.00	10.00
3+200	3+300	300	A-C	A-10	292.0	250.0	21.01	10.00
3+300	5+400	400	A-C	A-7	287.0	250.0	18.49	7.00
5+400	11+500	400	A-C	A-10	292.0	250.0	21.01	10.00
11+500	12+200	300	A-C	A-7	287.0	250.0	18.49	7.00
12+200	14+299.46	1550	A-C	A-5	273.1	250.0	15.98	5.00

d) Pozo 4 (Nudo inicial) a Tanques Gemelos de Entrega (Nudo Final)

Km Inicial	Km final	Longitud (m)	Material	RD	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)	Resistencia (kg/cm2)
0+000	1+600	1600	A-C	A-7	287.0	250.0	18.5	7.00
1+600	2+300	700	A-C	A-5	282.0	250.0	16.0	5.00
2+300	8+600	6300	A-C	A-7	287.0	250.0	18.5	7.00
8+600	11+150	2550	A-C	A-5	282.0	250.0	16.0	5.00

Se analizaron primero las condiciones de resistencia de la tubería contra sobrepresiones y subpresiones. Se calculó luego el flujo permanente en la conducción mediante el programa de computo AH (Análisis hidráulico). De los resultados de este programa se definió el gasto de operación normal, el cual se utiliza como dato de entrada para el programa de simulación de transitorios hidráulicos ARIETE y sirve para representar las condiciones iniciales para el transitorio. Se simuló después el transitorio que genera el paro de las bombas. Se compararon las presiones que se obtienen en el transitorio con la resistencia de la tubería teórica.

4.2.2.- Condiciones de resistencia de la tubería.

4.2.2.1.- Revisión de sobrepresiones.

La resistencia a presiones internas, definida por la clase de la tubería, está dada directamente en la tabla 5.1.

4.2.2.2.- Resistencia contra presiones negativas.

Durante los transitorios hidráulicos en una conducción a presión, es posible que se produzcan presiones negativas (de vacío) dentro de la tubería. En este caso la tubería estaría expuesta a presiones externas, debidas a la presión atmosférica y el eventual empuje de terreno en tuberías enterradas, y se necesita revisar su estabilidad contra un colapso.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La resistencia de una tubería al colapso bajo la acción de presiones externas, esta dada por la ecuación:

$$P_c = \frac{E}{4(1-\nu^2)} \left(\frac{2t}{D} \right)^3$$

en donde:

- D diámetro exterior (plg)
- t espesor de la tubería (plg)
- P_c presión de colapso (psi)
- E módulo de elasticidad del material del tubo (psi)
- ν coeficiente de Poisson

En la tabla 5.2 se muestran los valores de estos parámetros, y la presión P_c calculada para los diferentes tipos de tubos presentes en la conducción (ver anexo F).

Tabla 5.2: Cálculo de la presión de colapso.

a) Pozo 1 (Nudo inicial) a Tanque Corralillos (Nudo Final)

Tramo	Material	RD	Diámetro exterior	Espesor	Modulo de elasticidad	Coef. de Poisson	Presión de colapso P _c	Presión de colapso P _c
No.			(plg)	t (plg)	(psi)		(psi)	(kg/cm2)
1	A-C	A-7	6.929	0.531	4685714.29	0.41	-7808.442	-546.591
2	A-C	A-5	6.811	0.472	4685714.29	0.41	-5484.114	-383.888

b) Tanque Corralillos (Nudo inicial) a los Tanques Gemelos (Nudo Final)

Tramo	Material	RD	Diámetro exterior	Espesor	Modulo de elasticidad	Coef. de Poisson	Presión de colapso P _c	Presión de colapso P _c
No.			(plg)	t (plg)	(psi)		(psi)	(kg/cm2)
1	A-C	A-5	8.858	0.511	328,000	0.41	-2935.80	-205.506
2	A-C	A-7	11.299	0.728	328,000	0.41	-2556.95	-178.987
3	PVC	5	9.842	0.185	29,300	0.41	-6.37	-0.446
4	PVC	7	9.842	0.255	29,300	0.41	-16.68	-1.168
5	A-C	A-5	11.102	0.629	328,000	0.41	-2803.41	-196.239

c) Pozo 3 (Nudo inicial) a Tanques Gemelos de Entrega (Nudo Final)

Tramo	Material	RD	Diámetro exterior	Espesor	Modulo de elasticidad	Coef. de Poisson	Presión de colapso Pc (psi)	Presión de colapso Pc (kg/cm2)
No.			(plg)	t (plg)	(psi)			
1	A-C	A-14	9.803	0.984	4685714.29	0.41	-20978.94	-1468.526
2	A-C	A-10	9.331	0.748	4685714.29	0.41	-9208.08	-644.566
3	A-C	A-10	11.496	0.827	4685714.29	0.41	-6371.64	-446.015
4	A-C	A-7	11.299	0.728	4685714.29	0.41	-4346.38	-304.247
5	A-C	A-5	11.102	0.629	4685714.29	0.41	-2803.41	-196.239

d) Pozo 4 (Nudo inicial) a Tanques Gemelos de Entrega (Nudo Final)

Tramo	Material	RD	Diámetro exterior	Espesor	Modulo de elasticidad	Coef. de Poisson	Presión de colapso Pc (psi)	Presión de colapso Pc (kg/cm2)
No.			(plg)	t (plg)	(psi)			
1	A-C	A-7	11.102	0.728	4685714.29	0.41	-3016.80	-211.176
2	A-C	A-5	11.299	0.629	4685714.29	0.41	-1943.414	-136.039

La presión máxima externa que podría actuar sobre la tubería se presentaría con un vacío absoluto dentro de la tubería, y sería igual a la presión atmosférica (1 kg/cm2) sumada con el empuje del relleno sobre la tubería.

Puesto que estas presiones externas son:

a) Muy inferiores a la presión de colapso calculada en la tabla 2 para los tipos de tramos 1 y 2 a), de para los tramos 1, 2, 3, 4 y 5 en el inciso b), para los cinco tramos en el inciso c) y para los tipos de tramos 1 y 2 en el inciso d), entonces están seguros contra cualquier presión negativa que pudiera presentarse en los transitorios.

Por lo tanto, la tubería que se propone en base al análisis hidráulico es la indicada para soportar las presiones máximas y mínimas que se presentan.

4.2.3.- Análisis de flujo permanente.

Con el fin de conocer las condiciones de operación normal de la conducción, se procedió a efectuar la simulación hidráulica de la misma por el programa AH (Análisis Hidráulico), versión 2.06.

Se corrió la variante con 1 bomba para cada línea, y un gasto de 21.60 lps, 37.00 lps y 17.10 lps respectivamente como datos iniciales correspondiente a la etapa de operación y con los niveles máximo y mínimo en cada pozo. Se considero como nivel mínimo la cota de nivel de succión 2324.17 msnm., 2274.03 msnm. y 2205.51 msnm respectivamente.

Se consideraron los datos de cada nudo que se muestran en la tabla 5.3, según las especificaciones del proyecto. En la tabla 5.4 se presentan los gastos obtenidos de la simulación para este caso.

Tabla 5.3: Datos considerados para la simulación.

a) Pozo 1 (Nudo inicial) a Tanque Corralillos (Nudo Final)

Num.	Caden. (m)	Elev. (msnm)
1	0+000	2403.17
2	0+100	2412.33
3	0+200	2421.31
4	0+300	2436.16
5	0+360	2444.37

b) Tanque Corralillos (Nudo inicial) a los Tanques Gemelos (Nudo Final)

Num.	Caden. (m)	Elev. (msnm)
1	0+360	2444.31
2	0+990	2388.10
3	1+203.78	2383.36
4	1+563.54	2384.96
5	3+000	2380.96
6	4+635.69	2386.15

Num.	Caden. (m)	Elev. (msnm)
7	7+920.85	2389.17
8	9+943.12	2384.71
9	9+950	2384.68
10	13+537.59	2371.21
11	14+254.15	2354.74
12	15+997.87	2420.38

Num.	Caden. (m)	Elev. (msnm)
13	16+653.37	2426.92
14	17+275.88	2420.00

c) Pozo 3 (Nudo inicial) a Tanques Gemelos de Entrega (Nudo Final)

Num.	Caden. (m)	Elev. (msnm)	Num.	Caden. (m)	Elev. (msnm)	Num.	Caden. (m)	Elev. (msnm)
1	0+000	2380.44	8	5+305.24	2396.37	15	12+657.09	2412.99
2	1+959.11	2385.35	9	6+150	2384.12	16	12+700	2412.70
3	2+230	2386.44	10	9+100	2361.09	17	13+500	2418.44
4	3+200	2395.25	11	10+480.43	2369.28	18	13+627.67	2418.55
5	3+380	2399.91	12	10+500	2369.26	19	13+816.31	2415.79
6	4+822.26	2408.70	13	11+032.39	2365.68	20	14+299.46	2420.00
7	4+850	2408.54	14	11+194.59	2356.59			

d) Pozo 4 (Nudo inicial) a Tanques Gemelos de Entrega (Nudo Final)

Num.	Caden. (m)	Elev. (msnm)	Num.	Caden. (m)	Elev. (msnm)
1	0+000	2386.63	7	9+854.29	2420.38
2	1+777.27	2389.17	8	10+527.49	2426.92
3	3+799.54	2384.71	9	11+150	2420.00
4	3+824.12	2384.68			
5	7+394.01	2371.21			
6	8+128.27	2354.74			

Tabla 5.4.- Gasto de flujo permanente obtenido en la simulación

a) Pozo 1 (Nudo inicial) a Tanque Corralillos (Nudo Final)

TRAMO	DEL	AL	DIAM. (mm)	GASTO EN EL TRAMO Ips
1	0+000	0+100	149.0	22.41
2	0+100	0+200	149.0	22.41
3	0+200	0+300	149.0	22.41
4	0+300	0+360	149.0	22.41

b) Tanque Corralillos (Nudo inicial) a los Tanques Gemelos (Nudo Final)

TRAMO	DEL	AL	DIAM. (pulg)	GASTO EN EL TRAMO Ips
1	0+360	0+990	8	26.45
2	0+990	17+275.88	10	24.47

c) Pozo 3 (Nudo inicial) a Tanques Gemelos de Entrega (Nudo Final)

TRAMO	DEL	AL	DIAM. (mm)	GASTO EN EL TRAMO Ips
1	0+000	1+959.11	203.2	41.51
2	1+959.11	2+230	203.2	39.50
3	2+230	3+380	203.2, 254.0	36.85
4	3+380	5+305.24	254.0	34.86
5	5+305.24	11+032.39	254.0	32.27
6	11+032.39	11+194.59	254.0	23.94
7	11+194.59	13+816.31	254.0	20.30
8	13+816.31	14+299.46	254.0	17.33

d) Pozo 4 (Nudo inicial) a Tanques Gemelos de Entrega (Nudo Final)

TRAMO	DEL	AL	DIAM. (mm)	GASTO EN EL TRAMO lps
1	0+000	1+777.27	254.0	17.54
2	1+777.27	3+799.54	254.0	17.54
3	3+799.54	3+824.12	254.0	17.54
4	3+824.12	7+394.01	254.0	17.54
5	7+394.01	8+128.27	254.0	17.54
6	8+128.27	9+854.29	254.0	17.54
7	9+854.29	10+527.49	254.0	17.54
8	10+527.49	11+150	254.0	17.54

4.2.4.- Análisis de transitorios.

4.2.4.1.- Cálculo del momento de inercia del grupo motor - bomba.

Los datos del momento de inercia WR² (o GD²) de las partes rotantes (rotor del motor eléctrico e impulsor de la bomba) se deben tomar de los catálogos de los fabricantes. Puesto que estos datos no es fácil disponer de todos ellos a la vez, entonces el momento de inercia se calculó por la siguiente fórmula de Linton:

$$WR^2 = 150 [P/N]^{1.433}$$

donde:

WR ²	momento de inercia de la bomba en kg-m ²
P	potencia nominal del motor en HP
N	velocidad nominal del giro en R.P.M.

$$\text{Pozo 1 } WR^2 = 150 [62/3500]^{1.433} = 0.460 \text{ KG.M}^2$$

$$\text{Pozo 3 } WR^2 = 150 [175/3500]^{1.433} = 2.038 \text{ KG.M}^2$$

$$\text{Pozo 4 } WR^2 = 150 [85/3500]^{1.433} = 0.723 \text{ KG.M}^2$$

Puesto que el programa ARIETE maneja como dato GD2, el cual es cuatro veces mayor se tiene:

$$\text{Pozo 1 } GD = 4 \times 0.460 = 1.84 \text{ KG.M}^2$$

$$\text{Pozo 3 } GD^2 = 4 \times 1.607 = 8.15 \text{ KG.M}^2$$

$$\text{Pozo 4 } GD^2 = 4 \times 0.723 = 2.89 \text{ KG.M}^2$$

4.2.4.2.- Velocidad de propagación de la onda de presión.

Para el cálculo de la velocidad de propagación de las ondas de presión en los tubos de la conducción, se tienen dos fórmulas:

a) En tuberías de pared delgada ($D/\delta \geq 25$), se utiliza la siguiente fórmula:

$$a = \frac{a_0}{\sqrt{1 + \frac{E_{\text{agua}} D_i}{E_{\text{mat}} \delta}}}$$

En donde:

a_0 Velocidad del sonido del agua (m/s) = 1,440 m/s

E_{agua} Módulo de elasticidad volumétrica del agua.

E_{mat} Módulo de elasticidad del material.

D_i Diámetro interior del tubo.

δ Espesor de la pared del tubo.

b) En tuberías de pared gruesa ($D/\delta < 25$), se utiliza la siguiente fórmula:

$$a = \frac{a_0}{\sqrt{1 + \frac{E_{\text{agua}} D_i}{E_{\text{mat}} \delta} C}}$$

donde el coeficiente C se calcula como:

$$C = \frac{2\delta}{D_i} (1 + \nu) + \frac{D_i(1 + \nu^2)}{D_i + \delta}$$

ν es el coeficiente de Poisson

La tabla 5.5 muestra los datos y los valores calculados de la velocidad de propagación a para las diferentes clases de tubo de A-C presentes en la conducción, los cuales para nuestro caso resultaron ser de pared gruesa.

Tabla 5.5: Cálculo de la velocidad de propagación de la onda de presión en la tubería.

a) Pozo 1 (Nudo inicial) a Tanque Corralillos (Nudo Final)

Diámetro de La tubería	T pulg	rd clase	de cm	v	Eagua kg/cm2	Emat kg/cm2	Di mm	e mm	C	a m/s
10"	0.531	A-7	17.60	0.41	20670	328000	149.00	13.49	1.3264	1038.27
10"	0.472	A-5	17.30	0.41	20670	328000	149.00	11.99	1.3080	1012.03

b) Tanque Corralillos (Nudo inicial) a los Tanques Gemelos (Nudo Final)

Diámetro de La tubería	T pulg	rd clase	de cm	v	Eagua kg/cm2	Emat kg/cm2	Di mm	e mm	C	a m/s
8"	0.511	A-5	22.50	0.41	20670	328000	199.04	12.98	1.2805	962.7
10"	0.728	A-7	28.70	0.41	20670	328000	250.02	18.49	1.2962	999.9
10"	0.185	5	25.00	0.41	20670	29300	250.02	4.70	1.2008	738.7
10"	0.255	7	25.00	0.41	20670	29300	237.05	6.48	1.2141	652.2
10"	0.629	A-5	28.20	0.41	20670	328000	250.02	15.98	1.2781	957.7

c) Pozo 3 (Nudo inicial) a Tanques Gemelos de Entrega (Nudo Final)

Diámetro de La tubería	T pulg	rd clase	de cm	v	Eagua kg/cm2	Emat kg/cm2	Di mm	e mm	C	a m/s
8"	0.984	A-14	24.90	0.41	20670	328000	199.00	25.00	1.3920	1104.99
8"	0.748	A-10	23.70	0.41	20670	328000	199.00	19.00	1.3355	1049.80
10"	0.827	A-10	29.20	0.41	20670	328000	250.00	21.01	1.3145	1021.85
10"	0.728	A-7	28.70	0.41	20670	328000	250.00	18.49	1.2962	992.64
10"	0.629	A-5	28.20	0.41	20670	328000	250.00	15.98	1.2781	957.75

d) Pozo 4 (Nudo inicial) a Tanques Gemelos de Entrega (Nudo Final)

Diámetro de La tubería	T pulg	rd clase	de cm	v	Eagua kg/cm2	Emat kg/cm2	Di mm	e mm	C	a m/s
10"	0.728	A-7	28.70	0.41	20670	328000	250.00	18.50	1.2963	992.76
10"	0.629	A-5	28.20	0.41	20670	328000	250.00	15.98	1.2781	957.75

4.2.4.3.- Programa para el análisis de transitorios.

Para simular los transitorios se empleó el programa ARIETE, versión 3.04; desarrollado en el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. El programa puede simular transitorios sin medios de control y con diferentes protecciones. La simulación considera las separaciones de columna líquida y las sobrepresiones consiguientes por la reunificación, si estas llegasen a producirse en el transitorio. Los resultados se obtienen en forma numérica (tablas de las presiones obtenidas en diferentes cadenamientos de la conducción) y gráfica (curvas envolventes de presión máxima y mínima), ver anexo E.

4.2.4.4.- Transitorio sin medios de control.

Inicialmente se simuló el transitorio que genera el paro de la bomba y del cierre de la válvula para el caso a gravedad, sin considerar medios de control alguno, en esta etapa en la cual operará con una bomba. El objetivo de esta simulación era saber el orden de magnitud de las presiones a las que estaría sujeta la conducción, si las presiones de la conducción son considerables, se simula el transitorio en una segunda etapa con dispositivos de control, el cuál en este proyecto no fue necesario.

Las envolventes de presión máxima y mínima obtenidas para el caso de 1 bomba en operación y nivel máximo en el pozo se muestran en la tabla "RESULTADOS DE ANÁLISIS DE TRANSITORIOS HIDRÁULICOS" la cual contiene los valores de la presión máxima y mínima en el transitorio, por lo tanto en base a estas presiones se presentan dentro de esta tabla los tipos de RD (clases) que

deberán ser teóricamente los definitivos en la línea de conducción de acuerdo a las presiones anteriores.

Como se observa también en la tabla arriba mencionada, el transitorio genera una zona de presiones negativas en la conducción para el caso de bombeo, aunque para ambos casos estas presiones negativas pueden ser tomadas por la misma tubería, por lo cual no existe ningún problema.

La evolución de la carga en cada pozo, nos lleva a interpretar que en un tiempo igual a 2 seg, 10 seg y 20 seg aproximadamente se presenta la carga máxima en este nudo de 118.74 mca, 242.50 mca y 75 mca respectivamente.

Para el caso a gravedad se observa que la evolución de la carga en el tanque del inicio de la línea de conducción, nos lleva a interpretar que en las partes mas bajas de la conducción aproximadamente se presentan las cargas máximas, como no existe válvula de cierre al final de la línea de conducción no se presenta un transitorio considerable, pero la operación normal de este acueducto genera un transitorio que se refleja en la aparición de cargas mínimas menores a la carga normal que debiera ser la que se presente durante la operación habitual, en el caso de la carga máxima si toma valores muy cercanos a la carga normal, lo anterior se presenta por la forma en "U" de su topografía.

Aunque la tubería tiene una edad mayor a 30 años se observa que cumple con la operación por tener instalada la clase superior siguiente a la teórica que es con la que se realiza este estudio.

La ubicación de las válvulas de admisión y expulsión de aire se indica en la corrida del programa ARIETE dando sus características de trabajo y a continuación se indican:

Tabla 6: Datos de las Válvulas de Admisión y Expulsión de Aire.

a) Pozo 1 (Nudo inicial) a Tanque Corralillos (Nudo Final)

No se consideran Válvulas de Admisión y Expulsión de Aire por ser un tramo muy corto y por que el tanque de descarga realiza la funcion de absorber los efectos causados por el transitorio que se presenta.

b) Tanque Corralillos a Tanques Gemelos de Entrega

NUDO	DIAM. (mm)	GASTO aire lps	VEL aire m/s	VOL aire m3
1+563.54	76.2	0.00	0.00	0.00
4+635.69	50.8	0.00	0.00	0.00
7+920.85	50.8	0.00	0.00	0.00
9+943.12	50.8	0.00	0.00	0.00
13+537.59	50.8	0.00	0.00	0.00
15.997.87	50.8	0.00	0.00	0.00

c) Pozo 3 (Nudo inicial) a Tanques Gemelos de Entrega (Nudo Final)

NUDO	DIAM. (mm)	GASTO aire lps	VEL aire m/s	VOL aire m3
4+822.26	50.8	0.00	0.00	0.00
10+480.43	50.8	0.00	0.00	0.00
12+657.09	50.8	0.00	0.00	0.00
13+627.67	50.8	0.00	0.00	0.00

d) Tramo: Pozo 4 a Tanques Gemelos de Entrega

NUDO	DIAM. (mm)	GASTO aire lps	VEL aire m/s	VOL aire m3
1+777.27	50.8	0.00	0.00	0.00
3+799.54	50.8	0.00	0.00	0.00
7+394.01	50.8	0.00	0.00	0.00
9+854.29	50.8	77.43	38.20	0.46

El cálculo del diámetro de la válvula se menciona en el capítulo respectivo así como la capacidad de expulsión y admisión que proporciona la misma por graficas de un fabricante de las mismas.

Algunas de las válvulas que se colocan son por la condición de llenado o vaciado de la tubería del acueducto provocado por la puesta en marcha de la línea o por la realización de trabajos de mantenimiento en la misma.

CAPITULO 5. PROYECTOS DE OBRAS INMEDIATAS PARA MEJORAR LA CONDUCCIÓN.

5.1. Selección de válvulas de admisión y expulsión de aire.

La selección de la válvula se hace para la condición más crítica, ya sea de llenado o de vaciado de la tubería, por lo que a continuación se describen cada uno de estos conceptos y se selecciona el diámetro con la condición más crítica.

5.1.1. Llenado de la tubería.

Para determinar el gasto máximo de llenado en función de la resistencia de la tubería de un tramo determinado se tendrá la siguiente expresión:

$$Q_{\max} = \frac{\Delta h g A}{a} \quad (1)$$

Donde:

Δh = Resistencia de la tubería (la menor del tramo analizado).

g = Aceleración de la gravedad.

A = Area de la tubería en m².

a = 1,000 m/s = Velocidad de propagación de las ondas.

Es claro que si bien la expulsión de aire ocurrirá principalmente a través de las válvulas de expulsión de aire, no debe olvidarse que también saldrá aire por las conexiones permanentes que el acueducto tiene con la atmósfera.

En un acueducto puede ocurrir, en la etapa de llenado, que por la conexión de la tubería con una estructura (tanque de oscilación, tanque de entrega, etc.), fluya primero el aire que está siendo expulsado y luego cuando finaliza la expulsión de éste,

fluya agua. Esta conexión implica una pérdida de carga concentrada del tipo de un orificio, la cual puede escribirse como:

$$h_1 - h_2 = \frac{v^2}{2g} \quad (2)$$

El llenado de la tubería se realiza con un gasto Q de agua, lo cual significa que el aire fluirá hacia el exterior de la tubería con el mismo gasto Q. Para expulsar el gasto Q por el orificio de área A se requiere la siguiente diferencia de presiones, antes y después del orificio:

$$Q_{\text{aire}} = CqA \sqrt{2g \left(\frac{P_{\text{aire}} - P_2}{\gamma_{\text{aire}}} \right)} \quad (3)$$

Donde:

P_1 aire = La presión en 1 cuando fluye aire

P_2 = La presión en 2

Para el agua resulta:

$$Q_{\text{agua}} = CqA \sqrt{2g \left(\frac{P_{\text{agua}} - P_2}{\gamma_{\text{agua}}} \right)} \quad (4)$$

Donde:

P_1 agua = La presión en 1 cuando fluye agua

En ambos casos P_2 se considera constante e igual a la presión atmosférica si el tanque está vacío.

Si sabemos que

$$\gamma_{\text{aire}} = 1.2 \text{ Kg/m}^3 \text{ a } 20^\circ\text{C y } 1 \text{ atm.}$$

$$\gamma_{\text{agua}} = 1,000 \text{ Kg/m}^3$$

Se deduce que para igual diferencia de presión los gastos de aire y agua por el orificio están en la siguiente relación:

$$\frac{Q_{\text{aire}}}{Q_{\text{agua}}} = \sqrt{\frac{\gamma_{\text{agua}}}{\gamma_{\text{aire}}}} = 28.87 \quad (5)$$

Por consiguiente al llegar el agua al orificio se produce una brusca caída de presión del gasto de aire a un gasto de agua con la siguiente relación:

$$Q_{\text{agua}} = \frac{Q_{\text{aire}}}{28.87} \quad (6)$$

Esto quiere decir que se tienen aproximadamente 29 veces de capacidad de evacuación de aire por las estructuras, llámense tanques de oscilación, tanques unidireccionales, tanques de sumergencia, tanques de entrega, etc.

Puede concluirse que si el gasto máximo de llenado se calcula de acuerdo a la ecuación 1, y se considera la resistencia Δh del tramo de tubería menos resistente de todo el acueducto, se estará del lado de la seguridad.

Entonces a partir de ese gasto máximo de llenado se determina la capacidad mínima de expulsión de aire de cada válvula del tramo considerado. Cabe aclarar que si en el llenado del tramo actúa simultáneamente más de una válvula de expulsión, el gasto de expulsión debe dividirse entre el número de válvulas que actúan.

5.1.2. Vaciado de la tubería.

Como parte de la operación normal de los acueductos el vaciado es una operación que merece la atención, ya que si no se diseñan adecuadamente los desfuegos, pueden producirse depresiones que ponen en riesgo algún punto del acueducto.

Los desagües normalmente son válvulas de compuerta que deben abrir a la presión hidrostática que resulta sobre ellas, al abrir la válvula de vaciado se tiene la presión atmosférica aguas abajo de dicha válvula, y si en la tubería no se admite aire atmosférico, se puede generar una depresión en la tubería que vale Δz por debajo de la presión atmosférica.

Por tal razón la operación del vaciado requiere de la colocación de válvulas de admisión de aire, como mínimo en los puntos más altos de la tubería. Una vez abiertas las válvulas de vaciado, el gasto que salga por ellas estará fijado por el gasto de aire que pueda entrar al acueducto por las válvulas de admisión de aire.

Para dimensionar las válvulas de admisión de aire, se requiere conocer las depresiones máximas que puede soportar la tubería afectada por el vaciado en cada tramo y a partir de ellas, calcular el gasto máximo que por gravedad puede fluir hacia la correspondiente válvula de vaciado completamente abierta. Este gasto máximo de agua deberá ser igualado por el gasto de aire que penetre por todas las válvulas de admisión que trabajen simultáneamente en el tramo en estudio.

En general y por seguridad se trata de que en la tubería no se presenten depresiones mayores a 3.5 m.c.a. (5 PSI) por debajo de la presión atmosférica, de manera que es con esta diferencia de presión que deben dimensionarse las válvulas de admisión de aire para suplir el gasto que sale por la válvula de vaciado, y la válvula de vaciado se dimensionará de acuerdo al Δz que actúa sobre ella para no descargar gastos tales que obliguen a disponer de válvulas de admisión de gran capacidad.

Los tramos con mayor Δz requerirán válvulas de vaciado más pequeñas que los tramos con menor Δz .

Las dimensiones de la válvula de vaciado se definen de acuerdo al tiempo de vaciado del acueducto que se estime conveniente desde el punto de vista de la

operación del mismo. Como se trata de una operación eventual, cuyo periodo de realización para un acueducto común no debe ser inferior al año, todo indica que un criterio razonable es que el vaciado del sistema se realice dentro de un turno de ocho horas.

5.1.3. Selección de las válvulas.

Para el caso que nos ocupa a continuación se hace la selección de las válvulas de admisión y expulsión de aire.

De acuerdo a lo descrito en párrafos anteriores, se procede a aplicar dichos lineamientos para los acueductos del sistema.

La resistencia de la tubería en el tramo menos resistente que podría existir es la de la clase A-5:

$$P = 5.00 \text{ Kg/cm}^2$$
$$P = 50.00 \text{ m.c.a.}$$

Para un diámetro de 10", con una área de:

$$A = 0.0506 \text{ m}^2$$

Sustituyendo valores en 1 se tiene

$$Q_{\max} = \frac{50.00(9.81)(0.0506)}{1,000}$$

$$Q_{\max} = 0.0248 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\max} = 24.81 \text{ l.p.s.}$$

Esto quiere decir que la tubería es capaz de resistir el llenado a un gasto de 24.81 l.p.s., que es menor que el gasto existente ($Q_d = 21.60 \text{ l.p.s.}$) del acueducto, por lo que el gasto que deberá evacuarse por la línea será de 21.60 l.p.s.

Para calcular la admisión de aire durante el vaciado se observa que por la válvula de vaciado de la condición más crítica hay que evacuar un gasto de 43.62 l.p.s. en el desagüe del Km 1+560.00 y del Km 6+766.00 en el tramo del tanque Corraíllos al tanque Tepeapulco.

El gasto de vaciado supone que por cada punto del tramo donde se localiza una válvula de admisión, se admita ese gasto de aire, pues la operación de la válvula de vaciado del tramo hará actuar a la válvula de admisión, ello implica que en cada punto donde se produce admisión de aire, se debe tener una capacidad de admisión de 43.62 l.p.s. con una depresión máxima de 3.5 m.c.a.

Con el uso de las figuras de presiones contra gasto del MAPAS (Ref. 2), (ver figuras y cálculo en anexo G), en las que se basan los fabricantes de las válvulas de admisión y expulsión de aire, se selecciona la válvula de 1" en algunos tramos, pero se cambia a la de 2" de diámetro, la cual tiene una capacidad de flujo de aire libre de 13.5 c.f.s. que equivalen a 382.32 l.p.s., con una diferencia de presión con la atmósfera de 5 PSI, que es mayor que el gasto de admisión, esto es para tener un grado importante de seguridad sobre el acueducto, además de la que se presenta en el Km 1+563.54 del tramo tanque Corraíllos a tanque Tepeapulco de 3" de diámetro quedando con el mismo diámetro.

Como el llenado de la tubería provoca que la expulsión de aire sea menor que la admisión de la misma causada por el vaciado de la tubería, se concluye que la selección de dicha válvula es correcta, y la condición más crítica para la tubería será el vaciado, por que la capacidad de admisión es mayor que ese gasto.

Con el fin de asegurar un buen funcionamiento del acueducto, se propone la instalación de válvulas de admisión y expulsión de aire como se indica en el perfil del plano del acueducto.

5.2. Cálculo del diámetro de desagües en líneas de conducción.

Para el cálculo se analizaron varios diámetros, desde 2 a 4 pulgadas, encontrándose que el desagüe de 2" y 2.5" son los más adecuados para el vaciado de la tubería, ya que por el más crítico de ellos se podrá evacuar un gasto de 43.62 l.p.s. y la válvula de admisión de aire asociada a éste, tiene una capacidad mayor, con lo cual se garantiza que no habrá presiones negativas a la hora de la operación de los mismos.

Por las condiciones topográficas del perfil se propone la instalación de varios desagües con la finalidad de vaciar la tubería en un tiempo menor a un turno de trabajo.

Los desagües se diseñan con base en el gasto y la presión disponible sobre ellos, su localización se efectúa en los puntos bajos de los acueductos o en aquellos sitios que permitan su evacuación cuando se tengan que realizar labores de reparación y mantenimiento a las conducciones.

5.2.1. Metodología para determinar el diámetro del desagüe.

Ver el párrafo de "Vaciado de la tubería" en el capítulo de la selección de las válvulas de admisión y expulsión de aire.

- 1.- Se calcula el volumen a evacuar.
- 2.- Se determina la carga sobre el desagüe.
- 3.- Se calcula el gasto con la siguiente expresión:

$$Q = C_v V A$$

$$V = \sqrt{2gh}$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

Donde:

Q = Gasto a desaguar en m³/s.

C_v = Coeficiente de pérdidas por orificio.

-
- V = Velocidad por el desagüe en m/s.
g = Aceleración de la gravedad en m/seg².
h = Carga sobre el desagüe en m.
A = Area del tubo del desagüe en m².
D = Diámetro del desagüe en m.

Se propone cualquier diámetro y

4.- Se calcula el tiempo de vaciado con la siguiente expresión:

$$t = \frac{Vol}{Q}$$

Donde:

t = Tiempo de desfogue en horas, minutos y segundos.

Vol. = Volumen a evacuar en m³.

Q = Gasto a desaguar en m³/s.

Como ya se mencionó en el capítulo de la selección de válvulas de admisión y expulsión de aire, se trata de realizar el vaciado de la tubería en un turno de 8 horas, por lo tanto el tiempo de vaciado deberá ser tal que con la suma de las demás actividades no se rebase dicho turno.

En el anexo H se presenta el cálculo de los desagües de las líneas de conducción del sistema.

CAPITULO 6. CONCLUSIONES

La comunidad es de tipo urbana en su mayoría, aunque pareciera totalmente rural, cuentan con buenas condiciones de vida, vías de comunicación aceptables, servicios básicos de calidad (agua potable, drenaje, luz, educación, etc) empleos cercanos.

La zona abastecida por las derivaciones tiene un crecimiento lento, en población y en servicios, por ser exclusivamente grupos compuestos por familiares.

El sistema de conducción se ha adaptado a las necesidades de la población a través del tiempo, al ir aumentando el número de fuentes que son aprovechadas actualmente. Los aforos realizados permiten saber que el caudal actual satisface a la población actual (2001) y a la futura para un horizonte de 20 años (2021) de acuerdo a la proyección de población. Lo anterior nos lleva a suponer que el problema se encuentra en la red de distribución de la cabecera municipal principalmente, recomendándose un estudio de la misma, recabando información de la red existente y si esta en funcionamiento adecuado en su totalidad.

Con los datos de presión en cada punto de interés y con el análisis hidráulico en operación normal se comprueba que funcionan correctamente, además de contar con la clase de tubería adecuada para esta condición. Con el análisis hidráulico en operación transitoria se determinaron puntos donde se instalaron las válvulas de admisión y expulsión de aire con las que se logró bajar el efecto del transitorio como se indica en la simulación para cada tramo.

Se recomiendo la colocación de un dispositivo de control del golpe de ariete en cada pozo calibrado para los tiempos indicados en que se presenta el fenómeno del transitorio hidráulico.

Como se indico la calidad del agua solo excede en dos parámetros de los analizados y esto solo sucede para uno de los tres pozos, aunque en la descarga a los tanques se logra una considerable disminución por la presencia del fenómeno de dilución que desaparece el exceso al bajar casi un 70 % de la concentración que se obtuvo. También se mejoro el aspecto del agua del carcamo de rebombeo 20 de noviembre cuando se realizaron las obras para la colocación de las válvulas y las placas de orificio, la contaminación en este sitio era causada por causas externas como filtraciones y mal uso de las instalaciones por parte de los encargados.

Con la instalación de las válvulas de admisión y expulsión de aire, y de los desfogues se logran disminuir las fugas y los cortes de suministro, obteniéndose un gasto real constante y no el instantáneo que fue el obtenido por personal de la presidencia en el pre-estudio realizado.

Con las placas orificio que se colocaron como controladores de gasto para las diferentes derivaciones se logro restringir el suministro de agua a las comunidades, de acuerdo al gasto necesario de diseño para el 2021. Esto provoco problemas sociales (enfrentamientos, toma de pozos, etc), por la falta de comunicación entre el personal de la Presidencia Municipal de Tepeapulco con las comunidades, también afecto la presión existente por parte de alguno grupos políticos y de terratenientes.

Con todas los estudios y las obras realizadas se logro mejorar el abasto del agua a las comunidades hasta sus tanques de entrega, lamentablemente el suministro a la población no se logro satisfacer directamente por la falta del estudio recomendado a la red de distribución de la cabecera municipal.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- Sotelo Ávila, Gilberto; Hidráulica General, Vol. 1: Fundamentos, Editorial Limusa, México 1995.
- 2.- Comisión Nacional del Agua; Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, C.N.A., México 2000.
- 3.- Instituto Mexicano de tecnología del Agua; Análisis de Transitorios Hidráulicos en Conductos a Presión, Ariete v.3.4, Manual del Usuario, I.M.T.A., México 1995.
- 4.- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática Atlas del Estado de Hidalgo, México 1995.
- 5.- Modificación a la norma oficial mexicana NOM-127-SSA1-1994 "Salud ambiental, agua para uso y consumo humano, límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización". México 2000.
- 6.- Motobombas Sumergibles KSB, manual técnico. México 1995.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXOS.

	pag
ANEXO A. Tabla comparativa de limites permisibles vs resultados de laboratorio	51
ANEXO B. Corridas del programa de análisis hidráulico (AH)	52
ANEXO C. Tabla de características de los pozos	61
ANEXO D. Curvas características de los equipos de bombeo utilizados	62
ANEXO E. Corridas del programa de análisis de transitorios hidráulicos (ARIETE)	65
ANEXO F. Resumen de resultados de análisis de transitorios hidráulicos y el calculo de la presión de colapso	109
ANEXO G. Calculo del diámetro de las válvulas de admisión y expulsión de aire	122
ANEXO H. Calculo del diámetro de las válvulas de desagüe (desfogue)	124

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXO A.

**TABLA COMPARATIVA DE
LIMITES PERMISIBLES vs RESULTADOS DE
LABORATORIO**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

50-1

ANEXO A. TABLA COMPARATIVA DE LIMITES PERMISIBLES vs RESULTADOS DE LABORATORIO

CONCEPTO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	LIMITE PERMISIBLE	RESULTADO
OLOR	No. UMBRAL	NMX AA-083-1982	agradable	Todos bien
SABOR	No. UMBRAL	SM18 2160B-1998	agradable	Todos bien
COLOR REAL (Pt-Co)	Pt/Co	NMX-45/NOM 041	15	Todos bien
TURBIEDAD	NTU	NOM-041SSA 1-19	5	Todos bien
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	μ S/cm	NMX AA-93-1994	1000	Todos bien
TEMPERATURA DE CAMPO	°C	NMX AA-007-SCFI	5-45	Todos bien
COLIFORMES FECALES	UFC 100 ml	NMX-102/NOM 041	0	Todos bien
COLIFORMES TOTALES	UFC 100 ml	NMX-102/NOM 112	2	Todos bien
DIG. ACIDA c/ HORNO M O (p/MUESTRA)		EPA 3015	0.02	Todos bien
ALUMINIO	mg/L	EPA 6010B-1996	0.2	Todos bien
CAMBIO	mg/L	EPA 6010B-1996	0.005	Todos bien
CROMO	mg/L	EPA 6010B-1996	0.05	Todos bien
FIERRO	mg/L	EPA 6010B-1996	0.3	0.32 (pozo 4)
MANGANESO	mg/L	EPA 6010B-1996	0.1	0.31 (pozo 4)
MERCURIO	mg/L	EPA 7470A-1996	0.001	Todos bien
NITRITOS (NITRÓGENO DE)	mg/L	NMX 81/NOM 041	0.05	0.053 (rebombeo 20 de nov)
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	NMX AA-34-1980	500	Todos bien
SÓLIDOS TOTALES	mg/L	NMX AA-34-1981	1000	Todos bien
ALCALINIDAD	mg/L CaCO ₃	NMX-36/NOM 041	400	Todos bien
DUREZA DE CALCIO	mg/L CaCO ₃	NMX-072/NOM 041	500	Todos bien
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO ₃	NMX-072/NOM 041	500	Todos bien
CLORUROS	mg/L	NMX-073/NOM 041	250	Todos bien
FLUORUROS	mg/L	NMX-077/NOM 041	1.5	Todos bien
NITRATOS (NITRÓGENO DE)	mg/L	NMX79/NOM 041/EP	5	Todos bien
pH DE CAMPO	U pH	NMX-008/NOM 041	6.5-8.5	Todos bien
SULFATOS	mg/L	NMX-074/NOM 041	400	Todos bien
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	NMX AA-34-1981	500	Todos bien

ANEXO B.

**CORRIDAS DEL PROGRAMA DE ANÁLISIS
HIDRÁULICO (AH)**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

51-1

TRAMO: POZO I A TANQUE CORRALILLOS

Programa: ANALISIS HIDRAULICO EN REDES

ARCHIVO: TEPZ1

TOTAL DE NUDOS	5	DATOS GENERALES DE LA RED
TOTAL DE TRAMOS	4	

FORMULA DE PERDIDAS DE CARGA	M : Manning H : Hazen-Williams D :arcy-Weisbach	} Elija opción M
PROYECTISTA :	JOSE JUAN BARRERA PEREZ	
PROYECTO :	REHABILITACION SISTEMA TEPEAPULCO	
URIANTE :	POZO 1	
FECHA :	MARZO 2002	
OBSERVACION :		

DESCRIPCION	ESTACION DE BOMBEO	Nudo	1
Cantidad de bombas			1
Pérdidas en la E. Bombeo (m) ...			0.18
Q correspondiente a las pérdidas anteriores (L/s)			21.60
Cota del nivel del agua en la toma (m)			2324.17

Pág. 1 de 2

+F1+	Movimiento del cursor
PgUp	Página anterior
PgDn	Próxima página
Enter	Entrar un dato
F1	Ayuda
Esc	Regresar

Pág. 2 de 2

+F1+	Movimiento del cursor
PgUp	Página anterior
Ins	Insertar renglón
Del	Suprimir renglón
Enter	Entrar un dato
N	Número de puntos de las curvas (mínimo 3)
F1	Ayuda
Esc	Regresar

Q	Caudal (L/s)
H	Carga (m)
Ef	Eficiencia (%)
Hsucc	Carga en la succión (m)

DATOS DE LAS CURVAS CARACTERISTICAS

NUMERO DE PUNTOS DE LA CURVA :					
No	Q	H	Ef	Hsucc	
	L/s	m	%	m	
1	15.00	137.00	63.00	79.30	
2	21.60	130.00	72.00	79.30	
3	30.00	100.00	74.00	79.30	
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

+F1+	Movimiento del cursor
Ins	Inserta un renglón
Del	Borra un renglón
PgUp	Página anterior
PgDn	Página siguiente
Enter	Entrar un dato
Tab	Pasa a los tramos
Esc	Regresa al menú
F1	Ayuda
F2	Esquema

I	Índice de referencia
DIAM.	Diámetro del tubo (cm)
NUGOS.	Coefficientes (n, C, o, e), según la fórmula empleada

DATOS DE LOS INDICES

	DIAM.	NUGOSIDAD
1	152.4	0.01200
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

DATOS DE LOS NUDOS

	NUDO	TIPO	COTA	Coor.X	Coor.Y	---	F1	Mov. cursor
1	1	14	2403.47				PgUp	Pág.-anterior
2	2		2412.33				PgDn	Pág.-siguiente
3	3		2424.31				Enter	Entra dato
4	4		2436.46				Esc	Regresa
5	5	7	2444.37		2446.37		F1	Ayuda
							Ins	Esquena Insertar

DATOS DE LOS TRAMOS

	TRAMO	DEL	AL	TIPO	Longitud	I	F1	Ayuda
1	1	1	2		100.00	1	P2	Esquena
2	2	2	3		100.00	1	P3	Muestra índice
3	3	3	4		100.00	1	-F1+	Mueve cursor
4	4	4	5		100.00	1	Enter	Entra un dato
5	5	5			60.00	1	Ins	Inserta reng.
							Del	Suprime reng.
							PgUp	Pág.-anterior

Resultados para los nudos:

	NUDO	TIPO	DESCRIPCION	C. PIEZ. (m)	COTA T. (m)	PRESION (m)	CONSUMO (L/s)
1	1	14	BOMBA (que para)	2452.48	2403.47	49.01	-22.41
2	2	0	NUDO SIMPLE	2450.70	2412.33	30.45	0.00
3	3	0	NUDO SIMPLE	2449.88	2424.31	24.77	0.00
4	4	0	NUDO SIMPLE	2447.39	2436.46	10.93	0.00
5	5	7	TANQUE (nivel constante)	2446.37	2444.37	2.00	22.41

Resultados para los nudos especiales:

1 página de 1

	NUDO	TIPO	DESCRIPCION	PARAMETROS
1	1	14	BOMBA (que para)	Nivel eg. en la toma 2324.17 m Q de una bomba 22.41 L/s Q est. de bombeo 22.41 m Carga de la bomba 128.41 m Efic. de la bomba 72.30 % Altura de succión 79.49 m Potencia de la bomba 39.83 kW Potencia del motor 43.47 kW

Resultados para los tramos:

total de tramos 4

	TRAMO	TIPO	NUDOS		LONGITUD	n de	DIAM.	Q	U	PERD.
			inicial	final	(m)	Mann.	(mm)	(L/s)	(m/s)	(m)
1	1	0	1	2	100.00	0.012	152.4	22.41	1.23	1.70
2	2	0	2	3	100.00	0.012	152.4	22.41	1.23	1.70
3	3	0	3	4	100.00	0.012	152.4	22.41	1.23	1.70
4	4	0	4	5	60.00	0.012	152.4	22.41	1.23	1.82

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

TRAMO: TANQUE CORRALILLOS A TANQUES GEMELOS TEPEAPULCO

Programa: ANALISIS HIDRAULICO EN REDES

ARCHIVO: TEPEA

TOTAL DE NUDOS	14	DATOS GENERALES DE LA RED
TOTAL DE TRAMOS	13	

FORMULA DE PERDIDAS DE CARGA	M : Manning H : Hazen-Williams D : Darcy-Weisbach	Elija opción M
PROYECTISTA	: JOSE JUAN BARRERA PEREZ	
PROYECTO	: REHABILITACION SISTEMA TEPEAPULCO	
VARIANTE	: DERIVACIONES	
FECHA	: MARZO 2002	
OBSERVACION	:	

DATOS DE LOS NUDOS

NUDO	TIPO	COTA	Coor.X	Coor.Y	E.N.A.	+ <th>+ <th>+ </th></th>	+ <th>+ </th>	+
1	?	2444.31			2446.31	+	+	+
2	34	2388.10			1.98	+	+	+
3		2393.36				+	+	+
4		2394.96				+	+	+
5		2380.96				+	+	+
6		2386.15				+	+	+
7		2391.19				+	+	+
8		2384.71				+	+	+
9		2384.68				+	+	+
10	10	2371.21				+	+	+
11	11	2354.74				+	+	+
12	12	2429.30				+	+	+
13	13	2426.92				+	+	+
14	?	2428.00			2422.00	+	+	+

+F1	Mov. cursor
PgUp	Pág. anterior
PgDn	Pág. siguiente
Enter	Entra dato
Esc	Regresa
F1	Ayuda
F2	Esquema
Ins	Insertar
Del	Suprimir

NUDO	Nombre
TIPO	No del tipo
COTA	Cota top.(n)
Q(L/s)	Consumo(L/s)
E.N.A.	Elev.niv.ag.

DATOS DE LOS INDICES

+F1	Movimiento del cursor
Ins	Inserta un renglón
Del	Borra un renglón
PgUp	Página anterior
PgDn	Página siguiente
Enter	Entra un dato
Tab	Pasa a loc. tramo
Esc	Regresa al menú
F1	Ayuda
F2	Esquema

	DIAM.	RUGOSIDAD
1	203.2	0.01200
2	254.0	0.01200
3	254.0	0.01200
4	254.0	0.00900
5	254.0	0.00900
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

I	Indice de referencia
DIR.	Diámetro del tubo (cm)
RUGOS.	Coefficiente (n, C, o e), según la fórmula empleada

DATOS DE LOS TRAMOS

TRAMO	DEL	AL	TIPO	Longitud	I
1	1	2		630.00	1
2	2	3		213.78	1
3	3	4		359.76	1
4	4	5		1436.46	1
5	5	6		1635.69	1
6	6	7		3285.16	5
7	7	8		2022.27	5
8	8	9		6.88	5
9	9	10		3507.59	4
10	10	11		716.56	4
11	11	12		1743.72	4
12	12	13		655.50	3
13	13	14		622.51	3

F1	Ayuda
F2	Esquema
F3	Muestra índice
+F1	Mueve cursor
Enter	Entra un dato
Ins	Inserta reng.
Del	Suprime reng.
PgUp	Pág. anterior
PgDn	Pág. siguiente
Tab	Salta a índice

TRAMO	nombre
DEL-AL	nudos
TIPO	de 8 a 7
	Longitud en metros
I	Indice según tabla

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Resultados para los nudos:

total de nudos 14

MUDO	TI FO	DESCRIPCION	C.PIEZ. (m)	COTA T. (m)	PRESION (m)	CONSUMO (L/s)
1	1	7 TANQUE (nivel constante)	2446.31	2444.31	2.00	-26.45
2	2	34 CONSUMO (fijo)	2443.10	2389.10	55.00	1.98
3	3	0 MUDO SIMPLE	2442.17	2383.36	58.81	0.00
4	4	0 MUDO SIMPLE	2440.60	2384.96	55.64	0.00
5	5	0 MUDO SIMPLE	2434.34	2380.96	53.38	0.00
6	6	0 MUDO SIMPLE	2432.17	2386.15	46.02	0.00
7	7	0 MUDO SIMPLE	2429.72	2389.17	40.55	0.00
8	8	0 MUDO SIMPLE	2428.21	2384.71	43.50	0.00
9	9	0 MUDO SIMPLE	2428.21	2384.68	43.53	0.00
10	10	0 MUDO SIMPLE	2425.53	2371.21	54.32	0.00
11	11	0 MUDO SIMPLE	2425.00	2354.74	70.26	0.00
12	12	0 MUDO SIMPLE	2423.69	2420.30	3.31	0.00
13	13	0 MUDO SIMPLE	2422.93	2425.92	-4.00	0.00
14	14	7 TANQUE (nivel constante)	2422.00	2420.00	2.00	24.47

Resultados para los tramos:

total de tramos 13

TRAMO	TI FO	MUDO	DESCRIPCION	LONGITUD (m)	n de Mann.	DIAM. (mm)	Q (L/s)	U (m/s)	PERD. (m)
1	1	0	1	630.00	0.012	203.2	26.45	0.92	3.21
2	2	0	2	213.78	0.012	203.2	24.47	0.75	0.93
3	3	0	3	359.76	0.012	203.2	24.47	0.75	1.57
4	4	0	4	1436.46	0.012	203.2	24.47	0.75	6.26
5	5	0	5	1635.69	0.012	254.0	24.47	0.48	2.17
6	6	0	6	3285.16	0.009	254.0	24.47	0.48	4.45
7	7	0	7	2022.27	0.009	254.0	24.47	0.48	1.51
8	8	0	8	6.00	0.009	254.0	24.47	0.48	0.01
9	9	0	9	3587.59	0.009	254.0	24.47	0.48	2.68
10	10	0	10	716.56	0.009	254.0	24.47	0.48	0.53
11	11	0	11	1743.72	0.009	254.0	24.47	0.48	1.30
12	12	0	12	655.50	0.012	254.0	24.47	0.48	0.07
13	13	0	13	622.51	0.012	254.0	24.47	0.48	0.03

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TRAMO: POZO 3 A TANQUES GEMELOS TEPEAPULCO

Programa: ANALISIS HIDRAULICO EN REDES

ARCHIVO: TEPEA2PL

TOTAL DE NUDOS	28	DATOS GENERALES DE LA RED
TOTAL DE TRAMOS	19	

FORMULA DE PERDIDAS DE CARGA	M : Manning H : Hazen-Williams D : Darcy-Weisbach	} Elija opción M
PROYECTISTA :	JOSE JUAN BARRERA PEREZ	
PROYECTO :	REHABILITACION SISTEMA TEPEAPULCO	
URIANTE :	DERIVACIONES LINEA 3	
FECHA :	MARZO 2002	
OBSERVACION :		

DATOS DE LOS NUDOS

NUDO	TIPO	COTA	Coor.X	Coor.V	→	
1	1	2388.44				
2	2	2305.35				
3	3	2386.44			2.81	
4	4	2395.25				
5	5	2399.91			2.49	
6	6	2488.78				
7	7	2488.54				
8	8	2396.37			2.89	
9	9	2384.12				
10	10	2361.89				
11	11	2369.28				
12	12	2369.26				
13	13	2365.68			8.33	
14	14	2356.59			3.64	
15	15	2412.99				
16	16	2412.78				
17	17	2418.44				
18	18	2410.55			2.97	
19	19	2415.79			2422.88	
20	20	2428.88				

←T+→	Mov. cursor
PgUp	Pág.anterior
PgDn	Pág.siguiente
Enter	Entrar dato
Esc	Regresa
F1	Ayuda
F2	Esquema
Ins	Insertar
Del	Suprimir

NUDO	Nombre
TIPO	No del tipo
COTA	Cota top.(m)
Q(L/s)	Consumo(L/s)
E.N.A.	Elev.niv.ag.
PgDn	Pág.siguiente
Enter	Entrar dato
Esc	Regresa
F1	Ayuda
F2	Esquema
Ins	Insertar
Del	Suprimir

NUDO	Nombre
TIPO	No del tipo
COTA	Cota top.(m)
Q(L/s)	Consumo(L/s)
E.N.A.	Elev.niv.ag.

Pág. 1 de 2

f1	Movimiento del cursor
PgUp	Página anterior
PgDn	Próxima página
Enter	Entrar un dato
F1	Ayuda
Esc	Regresar

DESCRIPCION	ESTACION DE BOMBEO	Nudo	1
Cantidad de bombas			1
Pérdidas en la E.Bombos < m > ...			8.18
Q correspondiente a las pérdidas anteriores < L/s >			37.88
Cota del nivel del agua en la toma < m >			2274.83

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

+F1+	Movimiento del cursor
PgUp	Página anterior
Ins	Insertar renglón
Del	Suprimir renglón
Enter	Entra un dato
N	Mínimo de puntos de las curvas (mínimo 3)
F1	Ayuda
Esc	Regresar

Q	Caudal (L/s)
H	Carga (m)
Ef	Eficiencia (< %)
Hsucc	Carga en la succión (m)

DATOS DE LAS CURVAS CARACTERISTICAS

NUMERO DE PUNTOS DE LA CURVA : 3				
No	Q L/s	H m	Ef %	Hsucc m
1	25.00	230.00	62.00	186.41
2	37.00	215.00	74.00	186.41
3	45.00	200.00	76.00	186.41
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

+F1+	Movimiento del cursor
Ins	Inserta un renglón
Del	Borra un renglón
PgUp	Página anterior
PgDn	Página siguiente
Enter	Entra un dato
Tab	Pasa a los campos
Esc	Regresa al menú
F1	Ayuda
F2	Esquema

I	Indice de referencia
DIA.	Diámetro del tubo (mm)
RUGOS.	Coefficiente (n. C. o e) según la fórmula empleada

DATOS DE LOS INDICES

	DIA.	RUGOSIDAD
1	203.2	0.01200
2	254.0	0.01200
3	203.2	0.01200
4	254.0	0.01200
5	254.0	0.01200
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

DATOS DE LOS TRAMOS

	TRAMO	DEL	AL	TIPO	Longitud	I
1	1	2	3		1959.11	1
2	2	3	4		270.89	1
3	3	4	5		970.00	3
4	4	5	6		180.00	3
5	5	6	7		1442.26	3
6	6	7	8		27.74	4
7	7	8	9		45.24	4
8	8	9	10		044.76	4
9	9	10	11		2950.00	4
10	10	11	12		1380.43	4
11	11	12	13		19.57	4
12	12	13	14		532.39	4
13	13	14	15		162.20	4
14	14	15	16		1462.50	4
15	15	16	17		42.91	4
16	16	17	18		800.00	4
17	17	18	19		127.67	5
18	18	19	20		108.64	5
19	19	20			403.15	5

F1	Ayuda
F2	Esquema
P3	Muestra índice
+F1+	Mueve cursor
Enter	Entra un dato
Ins	Inserta reng.
Del	Suprime reng.
PgUp	Pág. anterior
PgDn	Pág. siguiente
Tab	Salta a índice

TRAMO	nombre
DEL-AL	núdos
TIPO	de 0 a 7
Longitud	en metros
I	Índice según tabla
+F1+	Mueve cursor
Enter	Entra un dato
Ins	Inserta reng.
Del	Suprime reng.
PgUp	Pág. anterior
PgDn	Pág. siguiente
Tab	Salta a índice

TRAMO	nombre
DEL-AL	núdos
TIPO	de 0 a 7
Longitud	en metros
I	Índice según tabla

TESIS CON
FUENTE DE ORIGEN

Resultados para los nudos:

total de nudos 20

NUDO	TI PO	DESCRIPCION	C. PIEZ. (m)	COTA T. (m)	PRESION (m)	CONSUMO (L/s)
1	1	14 BOMBA (que para)	2489.93	2389.44	199.49	-41.51
2	2	34 CONSUMO (fijo)	2456.36	2385.35	71.81	2.81
3	3	34 CONSUMO (fijo)	2453.29	2386.44	66.85	2.65
4	4	0 NUDO SIMPLE	2443.70	2395.25	48.45	0.00
5	5	34 CONSUMO (fijo)	2443.16	2399.91	43.25	2.49
6	6	0 NUDO SIMPLE	2439.39	2480.78	38.69	0.00
7	7	0 NUDO SIMPLE	2439.32	2488.54	30.78	0.00
8	8	34 CONSUMO (fijo)	2438.13	2396.37	41.76	2.89
9	9	0 NUDO SIMPLE	2436.18	2384.12	52.06	0.00
10	10	0 NUDO SIMPLE	2429.38	2361.89	60.29	0.00
11	11	0 NUDO SIMPLE	2426.19	2369.28	66.93	0.00
12	12	0 NUDO SIMPLE	2426.15	2369.26	56.89	0.00
13	13	34 CONSUMO (fijo)	2424.92	2365.69	59.24	0.33
14	14	34 CONSUMO (fijo)	2424.71	2356.59	68.12	3.64
15	15	0 NUDO SIMPLE	2423.38	2412.99	18.39	0.00
16	16	0 NUDO SIMPLE	2423.34	2412.70	18.64	0.00
17	17	0 NUDO SIMPLE	2422.61	2418.44	4.17	0.00
18	18	0 NUDO SIMPLE	2422.49	2418.55	3.94	0.00
19	19	34 CONSUMO (fijo)	2422.32	2415.79	6.53	2.97
20	20	7 TANQUE (nivel constante)	2422.00	2420.00	2.00	17.33

Resultados para los nudos especiales:

1 página de 1

NUDO	TI PO	DESCRIPCION	PARAMETROS
1	1	14 BOMBA (que para)	Nivel ag. en la toma 2274.03 m Q de una bomba 41.51 L/s Q est. de bombeo 41.51 L/s Carga de la bomba 287.03 m Efic. de la bomba 75.28 % Altura de succión 186.35 m Potencia de la bomba 112.85 kW Potencia del motor 117.65 kW

Resultados para los tramos:

total de tramos 19

TRAMO	TI PO	NUDOS inicial final	LONGITUD (m)	n de Pann.	DIAM. (mm)	Q (L/s)	U (m/s)	PERD. (m)
1	1	0 1	1959.11	0.012	203.2	41.51	1.28	24.57
2	2	0 2	270.89	0.012	203.2	39.50	1.22	3.00
3	3	0 3	970.00	0.012	203.2	36.85	1.14	9.59
4	4	0 4	189.00	0.012	254.0	36.85	0.73	0.54
5	5	0 5	1442.26	0.012	254.0	34.36	0.68	3.77
6	6	0 6	27.74	0.012	254.0	34.36	0.68	0.07
7	7	0 7	455.24	0.012	254.0	34.36	0.68	1.19
8	8	0 8	844.76	0.012	254.0	32.27	0.64	1.95
9	9	0 9	2950.00	0.012	254.0	32.27	0.64	6.00
10	10	0 10	1380.43	0.012	254.0	32.27	0.64	3.18
11	11	0 11	19.57	0.012	254.0	32.27	0.64	0.05
12	12	0 12	532.39	0.012	254.0	32.27	0.64	1.23
13	13	0 13	162.28	0.012	254.0	23.94	0.47	0.21
14	14	0 14	1462.50	0.012	254.0	28.38	0.48	6.00
15	15	0 15	42.91	0.012	254.0	28.38	0.48	0.04
16	16	0 16	899.00	0.012	254.0	28.38	0.48	0.73
17	17	0 17	127.67	0.012	254.0	28.38	0.48	0.12
18	18	0 18	189.64	0.012	254.0	28.38	0.48	0.17
19	19	0 19	483.15	0.012	254.0	17.33	0.34	0.32

TESIS CON
LIBRO DE ORIGEN

TRAMO: POZO 4 A TANQUES GEMELOS TEPEAPULCO

Programa: ANALISIS HIDRAULICO EN REDES

ARCHIVO: TEPEA4

TOTAL DE NUDOS	5	DATOS GENERALES DE LA RED
TOTAL DE TRAMOS	4	

FORMULA DE PERDIDAS DE CARGA	M : Manning H : Hazen-Williams D : Darcy-Weisbach	Elija opción M
PROYECTISTA	JOSE JUAN BARRERA PEREZ	
PROYECTO	REHABILITACION SISTEMA TEPEAPULCO	
VARIANTE	POZO 4	
FECHA	MARZO 2002	
OBSERVACION		

DATOS DE LOS NUDOS

NUDO	TIPO	COTA	Coor.X	Coor.Y	→	*F1*	Nov. cursor
1						FgUp	Pág.anterior
2	14	2386.63				FgDn	Pág.siguiente
3		2384.68				Esc	Regresa
4		2354.74				F1	Ayuda
5	?	2426.92			2422.00	F2	Esquema
		2420.00				Fas	Insertar

DESCRIPCION	ESTACION DE BOMBEO	Nudo	1
Cantidad de bombas			1
Pérdidas en la E.Bombao (< m)			0.10
Q correspondiente a las pérdidas anteriores (< L/s)			17.10
Cota del nivel del agua en la toma (< m)			2205.51

Pág. 1 de 2

F1	Movimiento del cursor
FgUp	Página anterior
FgDn	Próxima página
Enter	Entrar un dato
F1	Ayuda
Esc	Regresar

DATOS DE LAS CURVAS CARACTERISTICAS

NUMERO DE PUNTOS DE LA CURVA : 3

No	Q L/s	H m	EF %	Haucc m
1	14.00	260.00	67.50	179.90
2	17.10	230.00	69.00	179.90
3	20.00	105.00	64.00	179.70
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Pág. 2 de 2

F1	Movimiento del cursor
FgUp	Página anterior
Ins	Insertar renglón
Del	Suprimir renglón
Enter	Entrar un dato
N	Número de puntos de las curvas (mínimo 3)
F1	Ayuda
Esc	Regresar

Q	Caudal (<L/s>)
H	Carga (<m>)
EF	Eficiencia (<%>)
Haucc	Carga en la succión (<m>)

DATOS DE LOS TRAMOS

TRAMO	DEL	AL	TIPO	Longitud	I	F1	Ayuda
1	1	2		3824.12	1	F2	Esquema
5	2	3		4304.15	2	F3	Muestra indice
3	3	4		2399.22	2	*F1*	Muevo cursor
4	4	5		622.51	2	Enter	Entrar un dato
						Ins	Inserta reng.
						Del	Suprimo reng.
						FgUp	Pág.anterior

TESIS CON
FOLIO DE CUBIERTA

DATOS DE LOS INDICES

-f1-	Movimiento del cursor
Inc	Inserta un renglón
Del	Borra un renglón
PgUp	Página anterior
PgDn	Página siguiente
Enter	Entra un dato
Tab	Pasa a los trazos
Esc	Regresa al menú
F1	Ayuda
F2	Esquema

I	Indice de referencia
DIA	Diámetro del tubo (mm)
PIGOS.	Coefficiente (n, C, o e), según la fórmula empleada

	DIAM.	PIGOSIDAD
1	203.2	0.01200
2	254.0	0.01200
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

Resultados para los nudos:

total de nudos 5

	NUDO	TI PO	DESCRIPCION	C. PIEZ. (m)	COTA T. (m)	PRESION (m)	CONSUMO (L/s)
1	1	14	BOMBA (que para)	2434.94	2386.63	48.31	-17.14
2	2	0	NUDO SIMPLE	2426.76	2304.68	42.88	0.00
3	3	0	NUDO SIMPLE	2426.76	2354.74	59.22	0.00
4	4	0	NUDO SIMPLE	2422.00	2426.92	-4.52	0.00
5	5	7	TANQUE (nivel constante)	2422.00	2420.00	2.00	17.14

Resultados para los nudos especiales:

1 página de 1

	NUDO	TI PO	DESCRIPCION	PARAMETROS
1	1	14	BOMBA (que para)	Nivel ag. en la toma 2205.51 m Q de una bomba 17.14 L/s Q est. de bombeo 17.14 L/s Carga de la bomba 229.53 m Efici. de la bomba 68.98 % Altura de succión 179.88 m Potencia de la bomba 55.90 kW Potencia del motor 61.16 kW

Resultados para los trazos:

total de trazos 4

	TRAMO	TI PO	NUDOS inicial - final	LONGITUD (m)	n de Mann.	DIAM. (mm)	Q (L/s)	U (m/s)	PERD. (m)
1	1	0	1 - 2	3024.12	0.012	203.2	17.14	0.53	0.17
2	2	0	2 - 3	4304.15	0.012	254.0	17.14	0.34	2.00
3	3	0	3 - 4	2399.22	0.012	254.0	17.14	0.34	1.56
4	4	0	4 - 5	622.51	0.012	254.0	17.14	0.34	0.40

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXO C.

TABLA DE CARACTERÍSTICAS DE LOS POZOS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

60-1

SISTEMA DE AGUA POTABLE TEPEAPULCO
POZOS LOCALIZADOS EN LA LAGUNA DE TECOCOMULCO Y CD SAHAGUN

AÑO DE CONSTRUCCIÓN							
POZO No. 1 1972	LAGUNA DE TECOCOMULCO TEPEAPULCO	88.70	123M DIAMETRO 0-84 17M Y DE 103M DE 87.17 140M	42.90	31.68	79.30	POZO OPERANDO EN CONDICIONES NORMALES
POZO No. 2 ^m 1980	LAGUNA DE TECOCOMULCO TEPEAPULCO	188.82	10' DE DIAMETRO	23.30	39.00	54.19	POZO FUERA DE OPERACIÓN APARTIR DE LA FECHA 07-AGOSTO 01
POZO No. 3 1989	LAGUNA DE TECOCOMULCO TEPEAPULCO	150.00	12" 3/4"	26.25	77.84	106.41	POZO OPERANDO EN CONDICIONES NORMALES
POZO No. 4 1999	LAGUNA DE TECOCOMULCO TEPEAPULCO	200.00	12" 3/4"	82.00	35.05	179.90	EQUIPAMIENTO DE POZO EN PROCESO PARA UN Q=28 L.P.S.
CD SAHAGUN							
POZO No 1 ^m 1981	SE LOCALIZA AUN COSTADO DE LAS INSTALACIONES DEL I.M.S.S.	180.00	12"	109.70	50.00	118.28	POZO OPERANDO EN CONDICIONES NORMALES
CD SAHAGUN							
POZO No.2 1981	SE LOCALIZA EN LA PARTE DE ATRÁS DE LA EMPRESA ABCNACO	180.00	12"	108.30	40.00	110.30	POZO OPERANDO EN CONDICIONES NORMALES
CD SAHAGUN							
POZO No.3 1987	SE LOCALIZA EN LA COL CENTRO FRENTE A LOS MULTIFAMILIARES	150	14"	110.75	40.00	115.56	POZO OPERANDO EN CONDICIONES NORMALES
CD SAHAGUN							
POZO No. 4 1968-1980	SE LOCALIZA SOBRE EN AV. TOLLUCA DE LA COL. BENTO JUAREZ	200	14"	109.28	38.76	175.62	POZO OPERANDO EN CONDICIONES NORMALES
CD SAHAGUN							
POZO No. 8 1982	SE LOCALIZA EN AV. CARLOS LAZO FRENTE AL CEBETIS No. 50	180	14"	106	37.00	131.25	POZO OPERANDO EN CONDICIONES NORMALES
CD SAHAGUN							
POZO No.8 1982	SE LOCALIZA EN AV. CARLOS LAZO CRUSERO A OTUNBA TLAXCALA	180	16"	75	37.00	85.00	POZO OPERANDO EN CONDICIONES NORMALES

**TESIS CON
FALTA DE ORIGEN**

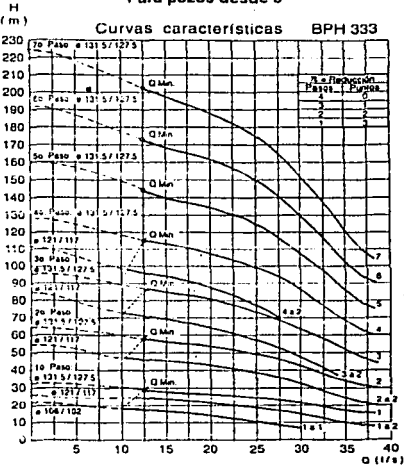
ANEXO D.

**CURVAS CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE
BOMBEO UTILIZADOS**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

61-1

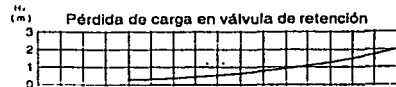
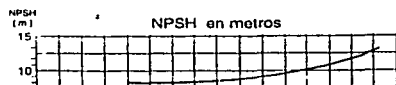
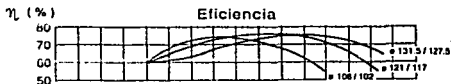
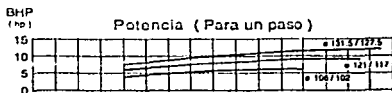
9.7 BPH 333 - 60 Hz / 3500 rpm
Para pozos desde 8"



Tipo / Potencia / Medidas / Pesos

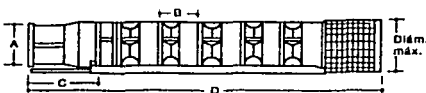
Bombas BPH 333 + motor:	Pasos	Potencia máx. necesaria	Potencia del motor	Altura de elevación (z)	Largo de la bomba (aprox.)	Largo del motor con	Peso de bomba + motor (aprox.) con		
		hp	hp	m.	DC / HB mm	DC mm	HB mm	DC kg	HB kg
333 / 1 a 1 + DC 73	1	6,25	7,5	15	595	851		89	
333 / 1 a 2 + DC 103	1	9	10	20	595	771		82	
333 / 1 + DC 123	1	12	12,5	24	595	851		89	
333 / 2 a 2 + DC d HB 203	2	18	20	40	715/680	1011/1117		116	170
333 / 2 + DC d HB 253	2	24	25	48	715/680	1151/1117		127	180
333 / 3 a 2 + DC 303 ó HB 333	3	27	30/33	60	835/800	1261/1372		171	226
333 / 3 + HB 413	3	36	41	72	800		1568		251
333 / 4 a 2 + HB 413	4	36	41	80	920		1568		243
333 / 4 + HB 523	4	48	50	96	920		1648		280
333 / 5 + HB 623	5	60	62	120	1040		1568		275
333 / 6 + HB 753	6	72	75	144	1160		1648		304
333 / 7 + HB 853	7	84	85	168	1325		1432		338

(*) Al mejor punto de eficiencia.
Garantía de las características de funcionamiento según ISO 6806 suplemento C



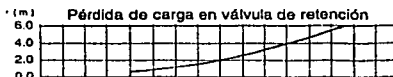
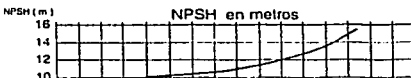
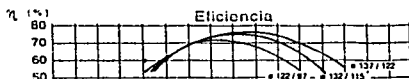
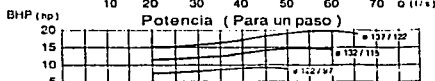
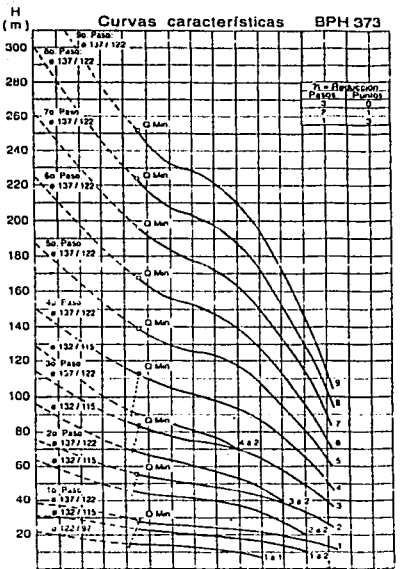
Dimensiones

Tipo	Conexión de bomba (pasos A+B)	Longitud de lazo	Longitud de válvula check	Díámetro máximo acoplado con:
		B	C	DC / HB / NB
BPH 333	6" - 8 NPT	120	275	186 / 186 / 250



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

9.8 BPH 373 - 60 Hz / 3500 rpm
Para pozos desde 8"



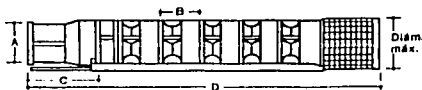
Tipo / Potencia / Medidas / Pesos

Bombas BPH 373 + motor:	Pasos	Potencia máx. necesaria	Potencia del motor	Altura de elevación (°)	Largo de la bomba -D- (aprox.)	Largo del motor ca.		Peso de bomba + motor (aprox.) con		
		hp	hp	m	DC / HI mm	DC mm	HB mm	NB mm	DC kg	HB NB kg
373/1 a 1 + DC 103	1	9.3	10	10	615	771			89	
373/1 a 2 + DC 6 HB 153	1	15	15	17.5	615 / 590	821	932		101	139
373/1 + DC 6 HB 203	1	19.7	20	23	615 / 590	1011	1117		111	165
373/2 a 2 + DC 323 6 HB 333	2	30	30/33	35	755 / 720	1281	372		166	221
373/2 + HB 413	2	39.4	41	46	720		1568			246
373/3 a 2 + HB 523	3	45	52	52.5	860		1640			275
373/3 + HB 623	3	59.1	62	69	860		1568			258
373/4 a 2 + HB 823	4	60	62	70	1000		1568			270
373/4 + NB 853	4	70.8	85	92	1045			1432		327
373/5 + NB 1003	5	98.5	100	115	1165			1652		431
373/6 + NB 1253	6	118.2	125	138	1325			1732		461
373/7 + NB 1503	7	137.9	150	161	1465			1852		511
373/8 + NB 1753	8	157.8	175	184	1605			1852		527
373/9 + NB 1753	9	174.6	175	207	1745			1852		531

(*) Al mejor punto de eficiencia.
 Garantía de las características de funcionamiento según ISO 9906 suplemento C

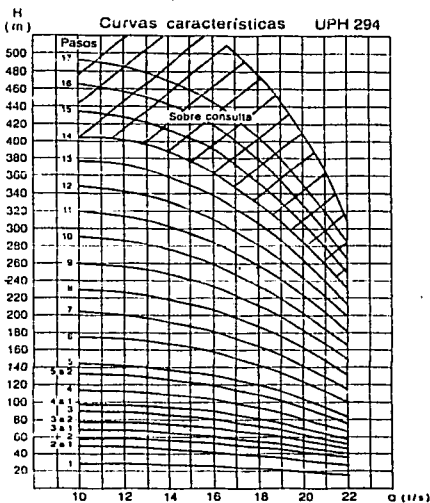
Dimensiones

Tipo	Conexión de bomba (Paseo ANSI)	Longitud de tazon	Longitud de válvula check	Diámetro máximo acoplado con:
	B 2 1/2 A	B mm	C mm	DC mm HB mm NB mm
BPH 373	6"-8 NPT	140	275	196 186 250



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

9.6 UPH 294 - 60 Hz / 3500 rpm
Para pozos desde 8"



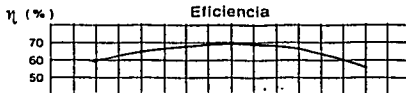
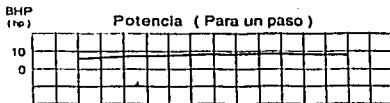
Diámetro impulsor máximo = 132 / 125 mm
Recorte a 2 = 130 / 123 mm
Recorte a 1 = 125 / 118 mm

Tipo / Potencia / Medidas / Pesos

Bombas UPH 294 + motor:	Pasos	Potencia máx. necesaria	Potencia de motor	Altura de elevación (*)	Largo de la bomba (aprox.) "D"	Largo del motor (aprox.) DC / HB mm	Peso bomba / motor (aprox.) DC / HB kg
		hp	hp	m	mm	mm	kg
294 / 1 + DC 103	1	8,43	10	26	597	771	96
294 / 2 a 1 + DC 6 HB 153	2	13,2	15	43	662	921 / 932	118 / 154
294 / 2 + DC 6 HB 203	2	16,8	20	52	662	1011 / 1117	128 / 181
294 / 3 a 1 + DC 6 HB 203	3	19,8	20	60	727	1011 / 1117	131 / 186
294 / 3 a 2 + DC 6 HB 253	3	20,5	25	72	727	1151 / 1177	142 / 196
294 / 3 + DC 303 0 HB 333	3	25,3	30/33	78	727	1281 / 1372	230
294 / 4 a 1 + DC 303 0 HB 333	4	26,4	30/33	86	792	1281 / 1372	180 / 235
294 / 4 + HB 413	4	33,7	41	105	792	1568	281
294 / 5 a 2 + HB 413	5	39,1	41	120	857	1568	266
294 / 5 + HB 523	5	42,1	50	131	857	1648	283
294 / 6 + HB 623	6	50,6	62	157	922	1568	272
294 / 7 + HB 623	7	59	62	183	987	1568	277
294 / 8 + HB 753	8	67,4	75	209	1052	1648	300
294 / 9 + NB 853	9	75,8	85	236	1117	1432	375
294 / 10 + NB 853	10	84,3	85	262	1182	1432	381
294 / 11 + NB 1003	11	92,7	100	288	1247	1652	443
294 / 12 + NB 1253	12	101,1	125	314	1312	1732	468
294 / 13 + NB 1253	13	109,6	125	340	1377	1732	473
294 / 14 + NB 1253	14	118	125	366	1442	1732	479

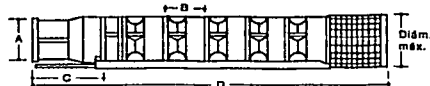
(*) Al mejor punto de eficiencia.

Garantía de las características de funcionamiento según ISO 9906 suplemento D



Dimensiones

Tipo	Conexión de bomba (Pesa ANSI #2-1) A	Longitud de lata B	Longitud de válvula check C	Diámetro máximo acoplado con:
	mm	mm	mm	DC HB NB mm mm mm
UPH 294	NPT 4"	86	348	176 183 248



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO E.

**CORRIDAS DEL PROGRAMA DE ANÁLISIS DE
TRANSITORIOS HIDRÁULICOS (ARIETE)**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

64-1

TRAMO: POZO 1 A TANQUE CORRALILLOS

Programa: GOLPE DE ANIETE EN REDES

ARCHIVO: TEP21

TOTAL DE NUDOS	5	DATOS GENERALES DE LA RED
TOTAL DE TRAMOS	4	

FORMULA DE PERDIDAS DE CARGA		M : Manning H : Hazen-Williams D : Darcy-Weisbach	} elija opción: M
PROYECTISTA :	JOSE JUAN BARRERA PEREZ		
PROYECTO :	REHABILITACION SISTEMA TEPEAPULCO		
VARIANTE :	POZO 1		
FECHA :	MARZO 2002		
OBSERVACION :			

NUDO	TIPO	COTA	
1	14	2403.47	
2		2412.33	
3		2424.31	
4		2436.46	
5	7	2444.37	2446.37

+F4+	Movimiento del cursor	
PgUp	Página anterior	
PgDn	Próxima página	
Enter	Entrar un dato	INS OFF
Home	Regresar al menú	
F1	Ayuda	

NUDO	Nombre del nudo
TIPO	Nº del tipo de NUDO
	BOMBA (que para)
COTA	Cota topográfica (m)
Q(L/s)	Consumo en (L/s) (nudo 34)
C.N.A.	Cota del nivel de agua en (m) (nudo 7)

Nudo 1	BOMBA (que para)
Cantidad de bombas	1
r.p.m. nominales	3500
Momento volante GD2 (kg.m2)	1.84
Pérdidas en la E. Bomba (m)	0.10
Q para esas pérdidas (L/s)	21.60
Nivel de agua en la toma (m)	2324.17

Pág. 1 de 2

F4	Movimiento del cursor
PgDn	Próxima página
Enter	Entrar un dato
ESC, +	Regresar a los nudos

Q	Caudal (L/s)
H	Carga (m)
Ef	Eficiencia (%)

Pág. 2 de 2

+F4+	Movimiento del cursor
PgUp	Página anterior
Enter	Entrar un dato
N	Número de puntos de las curvas (máximo 3)
ESC, PgDn	Regresar a los nudos

NUMERO DE PUNTOS POR CURVA: 3			
Nº	Q (L/s)	H (m)	Ef (%)
1	15.00	137.00	63.00
2	21.60	130.00	72.00
3	30.00	106.00	74.00
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

+F1+	Movimiento del cursor
PgUp	Página anterior
PgDn	Próxima página
Enter	Entra un dato
Tab	Pasa a los tramos
Home	Regresa al menú
F1	Ayuda

DATOS DE LOS INDICES (TIPOS DE CONDUCTOS)					
I	DIAM. (mm)	COEFIC. RUGOS.	VEL. a (m/s)	RES.máx m.c.a.	RES.mín m.c.a.
1					
2	152.4	0.0120	1030.3		
3	152.4	0.0120	1012.0		
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

COEFIC.: C, n, o Rug.(tipo 0)
 K (Los demás tipos)
 a: Velocidad de la onda
 de presión
 RES.máx y mín: Resistencias
 máx. y mín.

DATOS DE LOS TRAMOS

TRAMO	N U D O S		II PO	Longitud (m)	I	GASTO (L/s)	C
	Inicial	Final					
1	1	2		100.00	1	22.41	
2	2	3		100.00	1	22.41	
3	3	4		100.00	2	22.41	
4	4	5		60.00	2	22.41	

+F1+	Mueva cursor
PgUp	Pág.anterior
PgDn	Próx. página
Enter	Entrar dato
INS	OFF
Tab	Pasa a ind.
*	Muestra ind.
Home	Reg. al menú
F1	Ayuda

TRAMO: nombre
 IIPO: de II a ?
 I: índice
 C: cantidad
 de cotas

División en subtramos y correcciones de la velocidad de propagación (m):
 Tramo con mayor L/a: 3 Incr. del análisis dt (<s): 0.00659
 Cant. de subtr. para éste(1-999): 15 Total de subtramos: 54

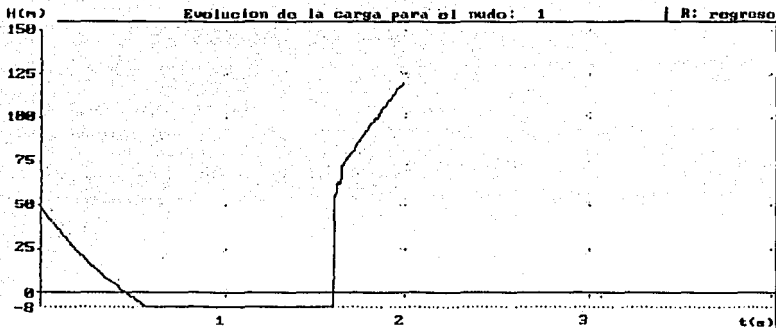
TRAMO	II PO	N U D O S		LONGITUD (m)	VELOC.a (m/s)	a CORR. (m/s)	DIFER. (%)	STR	DN-SI (m)
		Inicial	Final						
1	0	1	2	100.00	1030.30	1012.00	2.53	15	6.67
2	0	2	3	100.00	1030.30	1012.00	2.53	15	6.67
3	0	3	4	100.00	1012.00	1012.00	0.000	15	6.67
4	0	4	5	60.00	1012.00	1012.00	0.000	9	6.67

Parámetros opcionales para el control de tiempo (s):

- Duración del análisis 2.00
- Tiempo mínimo de análisis 2.00
- Tiempo máximo de análisis 2.00

Periodo teórico del fenómeno < 4L/a > 1.12

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



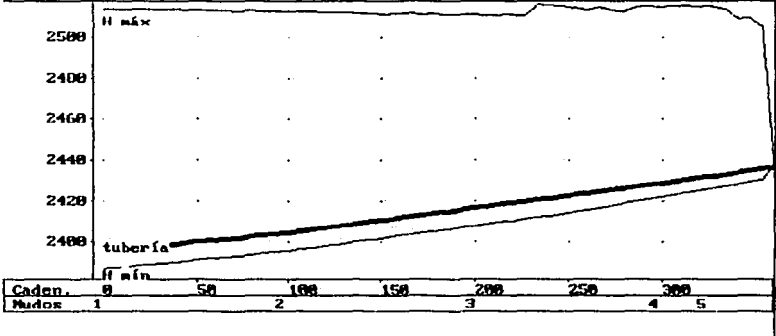
Resultados para los nudos:

total de nudos 5

NUDO	TIPO	DESCRIPCION	COTA T. (m)	H máx (m)	V vacío (m ³)	Q vacío (L/s)
1	14	BOMBA (que para)	2403.47	118.74	0.00	12.48
2	0	NUDO SIMPLE	2412.33	189.09	0.00	0.05
3	0	NUDO SIMPLE	2424.31	75.48	0.00	0.12
4	0	NUDO SIMPLE	2436.46	87.13	0.00	0.00
5	7	TANQUE (nivel constante)	2444.37	2.00	0.00	0.00

Envolventes de presiones máximas y mínimas

(U: valores R: regreso)



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cadenamen. (m)	0	7	13	20	27	33	40	47	53
H normal (m)	49.01	48.30	47.68	46.89	46.19	45.49	44.78	44.08	43.38
H máxima (m)	110.74	118.39	117.67	117.03	116.43	115.72	115.27	114.47	113.06
H mínima (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	60	67	73	80	87	93	100	107	113
H normal (m)	42.67	41.77	41.26	40.56	39.86	39.15	38.45	37.54	36.63
H máxima (m)	112.94	112.47	111.58	111.10	110.37	109.74	109.09	108.09	107.33
H mínima (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	120	127	133	140	147	153	160	167	173
H normal (m)	35.71	34.08	33.09	32.90	32.07	31.16	30.24	29.33	28.42
H máxima (m)	106.34	105.49	104.53	103.21	102.31	101.23	101.05	100.09	98.98
H mínima (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	180	187	193	200	207	213	220	227	233
H normal (m)	27.51	26.60	25.67	24.77	23.85	22.93	22.00	21.08	20.16
H máxima (m)	90.43	97.21	96.26	95.48	94.12	93.78	93.04	91.98	90.26
H mínima (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	240	247	253	260	267	273	280	287	293
H normal (m)	19.24	18.31	17.39	16.47	15.54	14.62	13.70	12.77	11.85
H máxima (m)	95.36	93.87	92.04	90.42	90.81	88.64	87.17	88.66	88.06
H mínima (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	300	307	313	320	327	333	340	347	353
H normal (m)	18.93	9.94	8.94	7.95	6.96	5.97	4.98	3.98	2.99
H máxima (m)	87.13	86.37	85.74	84.43	83.05	81.63	75.60	75.44	70.17
H mínima (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	360								
H normal (m)	2.00								
H máxima (m)	2.00								
H mínima (m)	0.00								
Vol.vacio (m3)	0.00								
Q vacio (L/s)	0.04								

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

TRAMO: TANQUE CORRALILLOS A TANQUES GEMELOS TEPEAPULCO

Programa: GOLPE DE ARIETE EN REDES

ARCHIVO: TEPEA

TOTAL DE NUDOS	14	DATOS GENERALES DE LA RED
TOTAL DE TRAMOS	13	

FORMULA DE PERDIDAS DE CARGA		M : Manning H : Hazen-Williams D : Darcy-Weibach	} elija opción: M
PROYECTISTA :	JOSE JUAN BARRERA PEREZ		
PROYECTO :	REHABILITACION SISTEMA TEPEAPULCO		
VARIANTE :	DERIVACIONES		
FECHA :	MARZO 2002		
OBSERVACION :			

DATOS DE LOS NUDOS

	NUDO	TIPO	COTA	E.N.A.
1				
2		34	2444.31	2446.31
3			2388.18	1.98
4			2383.36	
5		5	2384.96	
6			2388.96	
7		5	2386.15	
8			2389.17	
9		5	2384.71	
10			2384.68	
11	11	5	2371.21	
12			2354.74	
13		5	2428.38	
14			2425.92	
14	14	7	2428.08	2422.08

+F1+	Movimiento del cursor
FgUp	Página anterior
FgDn	Próxima página
FgEnter	Entra un dato
Home	Regresa al menú
F1	Ayuda
	INS OFF

NUDO	Nombre del nudo
TIPO	No del tipo de NUDO
	TANQUE (nivel constante)
COTA	Cota topográfica (m)
Q(L/s)	Consumo en (L/s) (nudo 34)
C.N.A.	Cota del nivel de agua en (m) (nudo 7)

Nudo 4	VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE
Cantidad de válvulas de aire.....	1
Diámetro del orificio (mm).....	50.8
Nudo 6	VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE
Cantidad de válvulas de aire.....	1
Diámetro del orificio (mm).....	50.8
Nudo 7	VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE
Cantidad de válvulas de aire.....	1
Diámetro del orificio (mm).....	50.8
Nudo 8	VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE
Cantidad de válvulas de aire.....	1
Diámetro del orificio (mm).....	50.8
Nudo 10	VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE
Cantidad de válvulas de aire.....	1
Diámetro del orificio (mm).....	50.8
Nudo 12	VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE
Cantidad de válvulas de aire.....	1
Diámetro del orificio (mm).....	50.8

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

+F+ Movimiento del cursor PgUp Página anterior PgDn Próxima página Enter Entra un dato Tab Pasa a luz tramo Home Regresa al menú F1 Ayuda		DATOS DE LOS INDICES <TIPOS DE CONDUCTOS>					
I	DIAM. (mm)	COEFIC. RUGOS.	VEL. a (m/s)	RES.máx n.c.a.	RES.mín n.c.a.		
1	203.2	0.0120	962.7				
2	254.0	0.0120	999.9				
3	274.0	0.0120	957.0				
4	254.0	0.0090	738.7				
5	254.0	0.0090	652.2				
6							
7							
8							
9							
10							

COEFIC.: U. n. o Rug. (tipo 0) N (los demás tipos)
a: Velocidad de la onda de presión
RES.máx y mín: Resistencias máx. y mín.

DATOS DE LOS TRAMOS

TRAMO	N U D O S		TI FO	Longitud (m)	I	GASTO (L/s)	C	+F+ Mueve cursor PgUp Pág. anterior PgDn Próx. página Enter Entrar dato IMS OFF Tab Pasa a ind. + Muestra ind. Home Reg. al menú F1 Ayuda
	Inicial	Final						
1	1	2		630.00	1	23.67		
2	2	3		213.70	1	21.69		
3	3	4		359.76	1	21.69		
4	4	5		1436.46	1	21.69		
5	5	6		1635.69	2	21.69		
6	6	7		3285.16	5	21.69		
7	7	8		2022.27	1	21.69		
8	8	9		6.88	5	21.69		
9	9	10		3507.59	4	21.69		
10	10	11		716.56	4	21.69		
11	11	12		1743.72	4	21.69		
12	12	13		655.50	3	21.69		
13	13	14		622.51	3	21.69		

TRAMO: nombre
TIPO: de 0 a 7
I: índice
C: cantidad de cotas

División en subtramos y correcciones de la velocidad de propagación (a):
 Tramo con mejor L/a: 6
 Cant. de subtr. para éste (1-999): 228 Total de subtramos: 999

TRAMO	TI FO	N U D O S		LONGITUD (m)	UELOC.a (m/s)	a CORR. (m/s)	DIFER. (%)	STR	DW-L/ST (m)
		Inicial	Final						
1	0	1	2	630.00	962.69	950.59	1.26	30	21.00
2	0	2	3	213.70	962.69	967.70	0.52	18	21.38
3	0	3	4	359.76	962.69	957.94	0.49	17	21.16
4	0	4	5	1436.46	962.69	956.22	0.67	60	21.12
5	0	5	6	1635.69	999.89	1000.56	0.07	74	22.10
6	0	6	7	3285.16	652.22	652.22	0.00	228	14.41
7	0	7	8	2022.27	652.22	653.86	0.25	148	14.44
8	0	8	9	6.88	652.22	311.43	52.25	1	6.88
9	0	9	10	3507.59	738.69	730.16	0.07	220	16.31
10	0	10	11	716.56	738.69	737.10	0.20	14	16.29
11	0	11	12	1743.72	738.69	737.60	0.14	107	16.50
12	0	12	13	655.50	957.75	957.16	0.06	31	21.15
13	0	13	14	622.51	957.75	971.67	1.45	29	21.47

Parámetros opcionales para el control de tiempo (s):

- Duración del análisis: 90.00
- Tiempo mínimo de análisis: 90.00
- Tiempo máximo de análisis: 90.00

Período teórico del fenómeno (4L/a) : 00.20

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Resultados para los nudos:

total de nudos 14

NUDO	TIPO	DESCRIPCION	COTA T. (m.)	H máx (m)	W vacio (m ²)	Q vacio (L/s)
1	2	7 TANQUE (nivel constante)	2444.31	2.00	0.00	0.00
2	3	34 CONSUMO (fijo)	2388.10	55.54	0.00	0.00
3	3	0 NUDO SIMPLE	2383.36	59.66	0.00	0.00
4	4	5 VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE	2384.96	56.82	0.00	0.00
5	6	0 NUDO SIMPLE	2380.96	55.91	0.00	0.00
6	6	5 VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE	2386.15	49.91	0.00	0.00
7	7	5 VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE	2389.17	44.07	0.00	0.00
8	8	5 VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE	2384.71	47.34	0.00	0.00
9	9	0 NUDO SIMPLE	2384.68	47.37	0.00	0.00
10	10	5 VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE	2371.21	50.74	0.00	0.00
11	11	0 NUDO SIMPLE	2374.74	74.79	0.00	0.00
12	12	5 VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE	2420.38	8.13	0.00	0.00
13	13	0 NUDO SIMPLE	2426.92	0.98	0.00	0.00
14	14	7 TANQUE (nivel constante)	2420.00	2.00	0.00	0.00

Resultados para los nudos especiales:

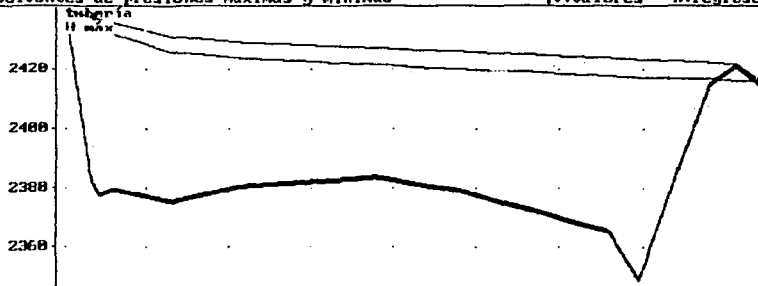
1 página de 6

NUDO	TIPO	DESCRIPCION	PARAMETROS
4	4	5 VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE	Q máx.aire/ventosa 0.00 L/s Veloc. máx.de aire 0.00 m/s Volumen máx. de aire 0.00 m ³
6	6	5 VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE	Q máx.aire/ventosa 0.00 L/s Veloc. máx.de aire 0.00 m/s Volumen máx. de aire 0.00 m ³
7	7	5 VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE	Q máx.aire/ventosa 0.00 L/s Veloc. máx.de aire 0.00 m/s Volumen máx. de aire 0.00 m ³
8	8	5 VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE	Q máx.aire/ventosa 0.00 L/s Veloc. máx.de aire 0.00 m/s Volumen máx. de aire 0.00 m ³
10	10	5 VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE	Q máx.aire/ventosa 0.00 L/s Veloc. máx.de aire 0.00 m/s Volumen máx. de aire 0.00 m ³
12	12	5 VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE	Q máx.aire/ventosa 0.00 L/s Veloc. máx.de aire 0.00 m/s Volumen máx. de aire 0.00 m ³

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Envolventes de presiones máximas y mínimas

(U: valores R: regresos)



Caden.	0	2000	4000	6000	8000	10000	12000	14000
Nudos	1	5		7		8	10	14

Cadenamien. (m)	0	21	42	63	84	105	126	147	168
H normal (m)	2.00	3.79	5.58	7.36	9.15	10.94	12.73	14.52	16.30
H máxima (m)	2.00	3.79	5.58	7.36	9.15	10.94	12.73	14.52	16.30
H mínima (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	189	210	231	252	273	294	315	336	357
H normal (m)	18.89	19.88	21.67	23.46	25.24	27.03	28.82	30.61	32.40
H máxima (m)	18.89	19.88	21.67	23.46	25.24	27.03	28.82	30.61	32.40
H mínima (m)	18.89	19.88	21.67	23.46	25.24	27.03	28.82	30.61	32.40
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	378	399	420	441	462	483	504	525	546
H normal (m)	34.19	35.97	37.76	39.55	41.34	43.13	44.91	46.70	48.49
H máxima (m)	34.19	35.97	37.76	39.55	41.34	43.13	44.91	46.70	48.49
H mínima (m)	34.18	35.97	37.76	39.55	41.34	43.12	44.91	46.70	48.49
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	567	588	609	630	651	673	694	715	737
H normal (m)	50.28	52.07	53.85	55.64	57.44	59.24	61.04	62.83	64.63
H máxima (m)	50.28	52.07	53.85	55.64	57.44	59.24	61.04	62.83	64.63
H mínima (m)	50.28	52.07	53.85	55.64	57.44	59.24	61.04	62.83	64.63
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	756	780	801	822	844	865	886	907	928
H normal (m)	58.05	58.45	58.85	59.25	59.65	59.48	59.32	59.15	58.98
H máxima (m)	58.05	58.45	58.85	59.25	59.66	59.49	59.32	59.15	58.99
H mínima (m)	57.16	57.41	57.66	57.91	58.16	57.85	57.55	57.24	56.93
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	945	971	992	1013	1034	1055	1077	1098	1119
H normal (m)	58.82	58.65	58.48	58.32	58.15	57.98	57.82	57.65	57.49
H máxima (m)	58.82	58.65	58.49	58.32	58.16	57.99	57.82	57.66	57.49
H mínima (m)	56.62	56.30	55.98	55.68	55.37	55.06	54.76	54.43	54.12
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cadenamen. (m)	1140	1161	1182	1204	1225	1246	1267	1288	1309
H normal (m)	57.32	57.15	56.99	56.82	56.61	56.79	56.70	56.77	56.76
H máxima (m)	57.32	57.16	57.01	56.82	56.61	56.79	56.70	56.77	56.76
H mínima (m)	53.00	53.51	53.21	52.93	52.77	52.61	52.46	52.54	52.52
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	1330	1351	1373	1394	1415	1436	1457	1478	1499
H normal (m)	56.74	56.73	56.71	56.70	56.68	56.67	56.66	56.64	56.63
H máxima (m)	56.74	56.73	56.72	56.70	56.69	56.68	56.66	56.65	56.63
H mínima (m)	52.40	52.48	52.46	52.42	52.40	52.40	52.37	52.35	52.33
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	1520	1542	1563	1584	1605	1626	1647	1668	1689
H normal (m)	56.62	56.60	56.59	56.58	56.44	56.43	56.42	56.40	56.39
H máxima (m)	56.62	56.61	56.59	56.58	56.57	56.55	56.54	56.53	56.51
H mínima (m)	52.31	52.29	52.25	52.22	52.22	52.20	52.18	52.16	52.14
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	1711	1732	1753	1774	1795	1816	1837	1858	1880
H normal (m)	56.50	56.48	56.47	56.46	56.44	56.43	56.42	56.40	56.39
H máxima (m)	56.50	56.49	56.47	56.46	56.45	56.43	56.42	56.41	56.39
H mínima (m)	52.12	52.10	52.08	52.05	52.03	52.01	51.99	51.97	51.95
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	1901	1922	1943	1964	1985	2006	2027	2049	2070
H normal (m)	56.37	56.36	56.35	56.33	56.32	56.31	56.29	56.28	56.27
H máxima (m)	56.38	56.37	56.35	56.34	56.32	56.31	56.29	56.28	56.27
H mínima (m)	51.97	51.89	51.85	51.81	51.77	51.74	51.70	51.68	51.67
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	2091	2112	2133	2154	2175	2196	2218	2239	2260
H normal (m)	56.25	56.24	56.23	56.21	56.20	56.19	56.17	56.16	56.15
H máxima (m)	56.26	56.24	56.23	56.22	56.20	56.19	56.18	56.16	56.15
H mínima (m)	51.59	51.55	51.51	51.47	51.43	51.39	51.36	51.32	51.29
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	2281	2302	2323	2344	2365	2387	2408	2429	2450
H normal (m)	56.13	56.12	56.11	56.09	56.08	56.06	56.05	56.04	56.02
H máxima (m)	56.14	56.12	56.11	56.09	56.08	56.07	56.05	56.04	56.03
H mínima (m)	51.26	51.23	51.19	51.16	51.13	51.10	51.07	51.03	51.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	2471	2492	2513	2534	2555	2577	2598	2619	2640
H normal (m)	56.01	56.00	55.98	55.97	55.96	55.94	55.93	55.92	55.90
H máxima (m)	56.01	56.00	55.99	55.97	55.96	55.95	55.93	55.92	55.91
H mínima (m)	50.97	50.94	50.90	50.88	50.87	50.85	50.83	50.81	50.79
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	2662	2684	2706	2728	2751	2773	2795	2817	2839
H normal (m)	55.81	55.72	55.62	55.53	55.44	55.34	55.25	55.16	55.06
H máxima (m)	55.81	55.72	55.63	55.54	55.45	55.35	55.25	55.16	55.07
H mínima (m)	50.70	50.61	50.52	50.42	50.33	50.24	50.15	50.06	49.97
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	2861	2883	2905	2927	2949	2972	2994	3016	3038
H normal (m)	54.97	54.88	54.79	54.69	54.60	54.51	54.41	54.32	54.23
H máxima (m)	54.97	54.88	54.79	54.69	54.60	54.51	54.42	54.32	54.23
H mínima (m)	49.88	49.79	49.69	49.60	49.51	49.41	49.31	49.22	49.13
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	3068	3092	3104	3126	3148	3170	3193	3215	3237
H normal (m)	53.13	53.04	52.95	52.85	52.75	52.65	52.57	52.48	52.39
H máxima (m)	54.14	54.04	53.95	53.86	53.76	53.67	53.58	53.48	53.39
H mínima (m)	49.03	48.93	48.84	48.74	48.65	48.55	48.46	48.36	48.26
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	3259	3281	3303	3325	3347	3369	3392	3414	3436
H normal (m)	53.29	53.20	53.11	53.02	52.92	52.83	52.74	52.64	52.55
H máxima (m)	53.30	53.20	53.11	53.02	52.92	52.83	52.74	52.65	52.55
H mínima (m)	48.17	48.07	47.97	47.87	47.77	47.67	47.57	47.47	47.37
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Cadenamen.(m)	3458	3480	3502	3524	3546	3568	3590	3613	3635
H normal (m)	52.46	52.36	52.27	52.18	52.08	51.99	51.90	51.80	51.71
H máxima (m)	52.46	52.37	52.27	52.18	52.09	51.99	51.90	51.81	51.72
H mínima (m)	47.29	47.20	47.10	47.00	46.90	46.81	46.71	46.61	46.52
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen.(m)	3657	3679	3701	3723	3745	3767	3789	3812	3834
H normal (m)	51.62	51.53	51.43	51.34	51.25	51.15	51.06	50.97	50.87
H máxima (m)	51.62	51.53	51.43	51.34	51.25	51.15	51.06	50.97	50.87
H mínima (m)	46.42	46.32	46.23	46.13	46.03	45.94	45.84	45.74	45.65
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen.(m)	3856	3878	3900	3922	3944	3966	3988	4010	4033
H normal (m)	50.78	50.69	50.59	50.50	50.41	50.31	50.22	50.13	50.03
H máxima (m)	50.78	50.69	50.59	50.50	50.41	50.32	50.22	50.13	50.04
H mínima (m)	45.55	45.46	45.36	45.27	45.17	45.07	44.98	44.88	44.79
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen.(m)	4055	4077	4099	4121	4143	4165	4187	4209	4231
H normal (m)	49.94	49.85	49.76	49.66	49.57	49.48	49.38	49.29	49.20
H máxima (m)	49.94	49.85	49.76	49.66	49.57	49.48	49.38	49.29	49.20
H mínima (m)	44.70	44.60	44.51	44.41	44.32	44.22	44.13	44.03	43.94
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen.(m)	4254	4276	4298	4320	4342	4363	4385	4407	4429
H normal (m)	49.10	49.01	48.91	48.82	48.73	48.62	48.51	48.40	48.30
H máxima (m)	49.10	49.01	48.91	48.82	48.73	48.62	48.51	48.40	48.30
H mínima (m)	43.87	43.77	43.68	43.58	43.48	43.38	43.28	43.18	43.08
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen.(m)	4391	4413	4435	4457	4479	4501	4523	4545	4567
H normal (m)	48.04	48.02	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00
H máxima (m)	48.04	48.02	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00
H mínima (m)	43.57	43.54	43.52	43.50	43.48	43.45	43.43	43.41	43.39
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen.(m)	4521	4543	4565	4587	4609	4631	4653	4675	4697
H normal (m)	48.64	48.62	48.60	48.58	48.55	48.53	48.51	48.49	48.47
H máxima (m)	48.64	48.62	48.60	48.58	48.55	48.53	48.51	48.49	48.47
H mínima (m)	43.36	43.34	43.32	43.29	43.27	43.25	43.23	43.21	43.18
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen.(m)	4658	4680	4702	4724	4746	4768	4790	4812	4834
H normal (m)	48.45	48.42	48.40	48.38	48.36	48.34	48.32	48.30	48.27
H máxima (m)	48.45	48.43	48.40	48.38	48.36	48.34	48.32	48.30	48.27
H mínima (m)	43.16	43.14	43.11	43.09	43.07	43.06	43.02	43.00	42.98
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen.(m)	4788	4794	4800	4806	4812	4818	4824	4830	4836
H normal (m)	48.25	48.23	48.21	48.19	48.17	48.14	48.12	48.10	48.08
H máxima (m)	48.25	48.23	48.21	48.19	48.17	48.14	48.12	48.10	48.08
H mínima (m)	42.95	42.93	42.91	42.88	42.86	42.84	42.81	42.79	42.77
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen.(m)	4918	4924	4930	4936	4942	4948	4954	4960	4966
H normal (m)	48.06	48.03	48.01	47.99	47.97	47.95	47.93	47.91	47.88
H máxima (m)	48.06	48.04	48.01	47.99	47.97	47.95	47.93	47.91	47.88
H mínima (m)	42.75	42.72	42.70	42.68	42.66	42.64	42.61	42.59	42.56
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen.(m)	5039	5054	5068	5083	5097	5111	5126	5140	5155
H normal (m)	47.86	47.84	47.82	47.80	47.78	47.75	47.73	47.71	47.69
H máxima (m)	47.86	47.84	47.82	47.80	47.78	47.75	47.73	47.71	47.69
H mínima (m)	42.54	42.52	42.50	42.48	42.45	42.43	42.41	42.39	42.36
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen.(m)	5169	5183	5198	5212	5227	5241	5255	5270	5284
H normal (m)	47.67	47.64	47.62	47.60	47.58	47.56	47.54	47.51	47.49
H máxima (m)	47.67	47.65	47.63	47.61	47.59	47.57	47.55	47.53	47.51
H mínima (m)	42.34	42.32	42.29	42.27	42.25	42.23	42.21	42.18	42.16
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TEXAS CON
PALLA IN OREGON

Cadenasien. (m)	5299	5313	5328	5342	5356	5371	5385	5400	5414
H normal (m)	47.47	47.45	47.43	47.41	47.38	47.36	47.34	47.32	47.30
H máxima (m)	47.47	47.45	47.43	47.41	47.39	47.36	47.34	47.32	47.30
H mínima (m)	42.14	42.12	42.09	42.07	42.05	42.03	42.01	41.99	41.97
Vol.vacio (m3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q vacio (L/s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cadenasien. (m)	5428	5443	5457	5472	5486	5500	5515	5529	5544
H normal (m)	47.28	47.25	47.23	47.21	47.19	47.17	47.15	47.12	47.10
H máxima (m)	47.28	47.25	47.23	47.21	47.19	47.17	47.15	47.12	47.10
H mínima (m)	41.18	41.14	41.11	41.08	41.05	41.03	41.01	40.99	40.97
Vol.vacio (m3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q vacio (L/s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cadenasien. (m)	5568	5572	5587	5601	5616	5630	5645	5659	5673
H normal (m)	47.08	47.06	47.04	47.02	46.99	46.97	46.95	46.93	46.91
H máxima (m)	47.08	47.06	47.04	47.02	46.99	46.97	46.95	46.93	46.91
H mínima (m)	41.74	41.71	41.69	41.67	41.65	41.62	41.60	41.58	41.56
Vol.vacio (m3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q vacio (L/s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cadenasien. (m)	5688	5702	5717	5731	5745	5760	5774	5789	5803
H normal (m)	46.89	46.86	46.84	46.82	46.80	46.78	46.76	46.73	46.71
H máxima (m)	46.89	46.86	46.84	46.82	46.80	46.78	46.76	46.73	46.71
H mínima (m)	41.53	41.51	41.49	41.46	41.44	41.42	41.40	41.37	41.35
Vol.vacio (m3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q vacio (L/s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cadenasien. (m)	5817	5832	5846	5861	5875	5889	5904	5918	5933
H normal (m)	46.59	46.57	46.55	46.53	46.51	46.49	46.46	46.44	46.42
H máxima (m)	46.59	46.57	46.55	46.53	46.51	46.49	46.46	46.44	46.42
H mínima (m)	41.33	41.31	41.28	41.26	41.24	41.21	41.19	41.17	41.15
Vol.vacio (m3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q vacio (L/s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cadenasien. (m)	5947	5962	5976	5990	6005	6019	6034	6048	6062
H normal (m)	46.49	46.47	46.45	46.43	46.41	46.39	46.36	46.34	46.32
H máxima (m)	46.49	46.47	46.45	46.43	46.41	46.39	46.37	46.34	46.32
H mínima (m)	41.12	41.10	41.08	41.06	41.03	41.01	40.99	40.97	40.94
Vol.vacio (m3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q vacio (L/s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cadenasien. (m)	6077	6091	6106	6120	6134	6149	6163	6178	6192
H normal (m)	46.38	46.36	46.34	46.32	46.29	46.27	46.25	46.23	46.21
H máxima (m)	46.38	46.36	46.34	46.32	46.29	46.27	46.25	46.23	46.21
H mínima (m)	40.92	40.90	40.88	40.85	40.83	40.81	40.79	40.76	40.74
Vol.vacio (m3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q vacio (L/s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cadenasien. (m)	6206	6221	6235	6250	6264	6279	6293	6307	6322
H normal (m)	46.18	46.08	46.06	46.04	46.02	46.00	45.97	45.95	45.93
H máxima (m)	46.11	46.08	46.06	46.04	46.02	46.00	45.98	45.95	45.93
H mínima (m)	40.72	40.70	40.67	40.65	40.63	40.60	40.58	40.56	40.54
Vol.vacio (m3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q vacio (L/s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cadenasien. (m)	6336	6351	6365	6379	6394	6408	6423	6437	6451
H normal (m)	45.91	45.89	45.87	45.84	45.82	45.80	45.78	45.76	45.74
H máxima (m)	45.91	45.89	45.87	45.85	45.82	45.80	45.78	45.76	45.74
H mínima (m)	40.51	40.49	40.47	40.44	40.42	40.40	40.38	40.35	40.33
Vol.vacio (m3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q vacio (L/s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cadenasien. (m)	6466	6480	6495	6509	6523	6538	6552	6567	6581
H normal (m)	45.71	45.69	45.67	45.65	45.63	45.61	45.58	45.56	45.54
H máxima (m)	45.72	45.69	45.67	45.65	45.63	45.61	45.58	45.56	45.54
H mínima (m)	40.31	40.28	40.26	40.24	40.23	40.19	40.17	40.15	40.12
Vol.vacio (m3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q vacio (L/s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cadenasien. (m)	6595	6610	6624	6639	6653	6668	6682	6696	6711
H normal (m)	45.45	45.43	45.41	45.39	45.37	45.34	45.32	45.29	45.27
H máxima (m)	45.52	45.50	45.48	45.45	45.43	45.41	45.39	45.37	45.35
H mínima (m)	40.18	40.08	40.05	40.03	40.01	39.99	39.96	39.94	39.92
Vol.vacio (m3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q vacio (L/s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cadenasien. (m)	6725	6740	6754	6768	6783	6797	6812	6826	6840
H normal (m)	45.32	45.30	45.28	45.26	45.24	45.22	45.19	45.17	45.15
H máxima (m)	45.32	45.30	45.28	45.26	45.24	45.22	45.20	45.18	45.15
H mínima (m)	39.32	39.29	39.26	39.23	39.21	39.19	39.16	39.14	39.11
Vol.vacio (m3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q vacio (L/s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

TESIS CON
 FALLA DE GRADUACION

Cadenamen. (n)	6855	6869	6884	6898	6912	6927	6941	6956	6970
M normal (n)	45.13	45.11	45.09	45.06	45.04	45.02	45.00	44.98	44.96
M máxima (n)	45.82	45.82	45.82	45.82	45.84	45.82	45.80	44.98	44.96
M mínima (n)	39.67	39.67	39.65	39.62	39.60	39.58	39.56	39.53	39.51
Vel.vacío (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (n)	6985	6999	7013	7028	7042	7057	7071	7085	7100
M normal (n)	44.93	44.91	44.89	44.87	44.85	44.83	44.80	44.78	44.76
M máxima (n)	44.93	44.91	44.89	44.87	44.85	44.83	44.80	44.78	44.76
M mínima (n)	39.49	39.47	39.44	39.42	39.40	39.38	39.36	39.33	39.31
Vel.vacío (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (n)	7114	7129	7143	7157	7172	7186	7201	7215	7229
M normal (n)	44.74	44.72	44.70	44.67	44.65	44.63	44.61	44.59	44.57
M máxima (n)	44.74	44.72	44.70	44.67	44.65	44.63	44.61	44.59	44.57
M mínima (n)	39.29	39.27	39.24	39.22	39.20	39.18	39.16	39.14	39.12
Vel.vacío (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (n)	7244	7258	7273	7287	7302	7316	7330	7345	7359
M normal (n)	44.54	44.52	44.50	44.48	44.46	44.43	44.41	44.39	44.37
M máxima (n)	44.54	44.52	44.50	44.48	44.46	44.44	44.41	44.39	44.37
M mínima (n)	39.10	39.08	39.05	39.03	39.00	38.98	38.96	38.94	38.92
Vel.vacío (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (n)	7374	7388	7402	7417	7431	7446	7460	7474	7489
M normal (n)	44.35	44.33	44.30	44.28	44.26	44.24	44.22	44.20	44.17
M máxima (n)	44.35	44.33	44.30	44.28	44.26	44.24	44.22	44.20	44.17
M mínima (n)	38.89	38.87	38.85	38.83	38.80	38.78	38.75	38.73	38.70
Vel.vacío (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (n)	7503	7518	7532	7546	7561	7575	7590	7604	7619
M normal (n)	44.15	44.13	44.11	44.09	44.07	44.05	44.11	44.14	44.16
M máxima (n)	44.15	44.13	44.11	44.09	44.07	44.05	44.11	44.14	44.16
M mínima (n)	38.68	38.66	38.64	38.61	38.59	38.61	38.63	38.65	38.67
Vel.vacío (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (n)	7633	7648	7662	7676	7691	7705	7720	7734	7749
M normal (n)	44.18	44.21	44.23	44.25	44.28	44.30	44.32	44.35	44.37
M máxima (n)	44.18	44.21	44.23	44.25	44.28	44.30	44.32	44.35	44.37
M mínima (n)	38.69	38.71	38.73	38.76	38.78	38.80	38.82	38.85	38.87
Vel.vacío (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (n)	7763	7778	7792	7806	7821	7835	7850	7864	7879
M normal (n)	44.39	44.42	44.44	44.46	44.49	44.51	44.53	44.56	44.58
M máxima (n)	44.39	44.42	44.44	44.46	44.49	44.51	44.53	44.56	44.58
M mínima (n)	38.89	38.91	38.94	38.96	38.98	39.00	39.03	39.05	39.07
Vel.vacío (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (n)	7893	7908	7922	7936	7951	7965	7980	7994	8009
M normal (n)	44.60	44.63	44.65	44.67	44.70	44.72	44.74	44.77	44.79
M máxima (n)	44.60	44.63	44.65	44.67	44.70	44.72	44.74	44.77	44.79
M mínima (n)	39.09	39.12	39.14	39.16	39.18	39.21	39.23	39.25	39.27
Vel.vacío (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (n)	8023	8038	8052	8066	8081	8095	8110	8124	8139
M normal (n)	44.82	44.84	44.86	44.89	44.91	44.93	44.96	44.98	45.00
M máxima (n)	44.82	44.84	44.86	44.89	44.91	44.93	44.96	44.98	45.00
M mínima (n)	39.30	39.32	39.34	39.33	39.34	39.36	39.37	39.39	39.40
Vel.vacío (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (n)	8153	8168	8182	8196	8211	8225	8240	8254	8269
M normal (n)	45.15	45.15	45.17	45.18	45.19	45.20	45.21	45.22	45.23
M máxima (n)	45.03	45.05	45.07	45.10	45.12	45.14	45.17	45.19	45.21
M mínima (n)	39.42	39.44	39.45	39.47	39.49	39.51	39.53	39.54	39.56
Vel.vacío (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (n)	8283	8298	8312	8326	8341	8355	8370	8384	8399
M normal (n)	45.24	45.26	45.28	45.31	45.33	45.35	45.38	45.40	45.42
M máxima (n)	45.24	45.26	45.28	45.31	45.33	45.35	45.38	45.40	45.42
M mínima (n)	39.56	39.58	39.59	39.60	39.61	39.62	39.63	39.64	39.65
Vel.vacío (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Cadenanien (m)	8413	8428	8442	8456	8471	8485	8500	8514	8529
H normal (m)	45.45	45.47	45.49	45.52	45.54	45.56	45.59	45.61	45.63
H máxima (m)	45.45	45.47	45.49	45.52	45.54	45.56	45.59	45.61	45.63
H mínima (m)	39.72	39.74	39.76	39.79	39.81	39.84	39.86	39.88	39.91
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien (m)	8543	8559	8572	8586	8601	8615	8630	8644	8659
H normal (m)	45.66	45.68	45.70	45.73	45.75	45.77	45.80	45.82	45.84
H máxima (m)	45.66	45.68	45.70	45.73	45.75	45.77	45.80	45.82	45.84
H mínima (m)	39.91	39.93	39.96	39.99	40.01	40.04	40.06	40.08	40.09
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien (m)	8673	8688	8702	8716	8731	8745	8760	8774	8789
H normal (m)	45.83	45.89	45.91	45.94	45.96	46.01	46.01	46.03	46.06
H máxima (m)	45.87	45.89	45.91	45.94	45.96	46.01	46.01	46.03	46.06
H mínima (m)	40.12	40.14	40.16	40.18	40.21	40.23	40.25	40.27	40.30
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien (m)	8803	8818	8832	8846	8861	8875	8890	8904	8919
H normal (m)	46.08	46.10	46.13	46.15	46.17	46.20	46.22	46.24	46.27
H máxima (m)	46.08	46.10	46.13	46.15	46.17	46.20	46.22	46.24	46.27
H mínima (m)	40.32	40.34	40.36	40.38	40.40	40.43	40.45	40.47	40.50
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien (m)	8933	8948	8962	8976	8991	9005	9020	9034	9049
H normal (m)	46.29	46.31	46.34	46.36	46.38	46.41	46.43	46.45	46.48
H máxima (m)	46.29	46.31	46.34	46.36	46.38	46.41	46.43	46.45	46.48
H mínima (m)	40.55	40.57	40.59	40.61	40.63	40.65	40.67	40.69	40.71
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien (m)	9063	9078	9092	9106	9121	9135	9150	9164	9179
H normal (m)	46.50	46.52	46.55	46.57	46.59	46.62	46.64	46.66	46.69
H máxima (m)	46.50	46.52	46.55	46.57	46.59	46.62	46.64	46.66	46.69
H mínima (m)	40.69	40.71	40.74	40.76	40.78	40.80	40.82	40.84	40.86
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien (m)	9193	9208	9222	9236	9251	9265	9280	9294	9309
H normal (m)	46.71	46.73	46.76	46.78	46.80	46.83	46.85	46.87	46.90
H máxima (m)	46.71	46.73	46.76	46.78	46.80	46.83	46.85	46.87	46.90
H mínima (m)	40.88	40.90	40.93	40.95	40.97	40.99	41.01	41.03	41.05
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien (m)	9323	9338	9352	9366	9381	9395	9410	9424	9439
H normal (m)	46.92	46.94	46.97	46.99	47.01	47.04	47.06	47.08	47.11
H máxima (m)	46.92	46.94	46.97	46.99	47.01	47.04	47.06	47.08	47.11
H mínima (m)	41.07	41.09	41.11	41.14	41.16	41.19	41.21	41.23	41.26
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien (m)	9453	9468	9482	9496	9511	9525	9540	9554	9569
H normal (m)	47.13	47.15	47.18	47.20	47.23	47.25	47.27	47.30	47.32
H máxima (m)	47.13	47.16	47.18	47.20	47.23	47.25	47.27	47.30	47.32
H mínima (m)	41.28	41.30	41.32	41.34	41.37	41.39	41.41	41.43	41.46
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien (m)	9583	9598	9606	9623	9639	9655	9672	9688	9704
H normal (m)	47.34	47.37	47.42	47.47	47.52	47.57	47.63	47.68	47.73
H máxima (m)	47.34	47.37	47.42	47.47	47.52	47.57	47.63	47.68	47.73
H mínima (m)	41.48	41.50	41.55	41.60	41.66	41.70	41.76	41.81	41.86
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien (m)	9720	9737	9753	9769	9786	9802	9818	9835	9851
H normal (m)	47.70	47.83	47.88	47.94	47.99	48.04	48.09	48.14	48.19
H máxima (m)	47.70	47.83	47.88	47.94	47.99	48.04	48.09	48.14	48.19
H mínima (m)	41.91	41.96	42.01	42.06	42.11	42.16	42.21	42.26	42.31
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien (m)	9867	9884	9900	9916	9932	9949	9965	9981	9998
H normal (m)	48.25	48.30	48.35	48.40	48.45	48.50	48.56	48.61	48.66
H máxima (m)	48.25	48.30	48.35	48.40	48.45	48.51	48.56	48.61	48.66
H mínima (m)	42.36	42.41	42.46	42.51	42.57	42.62	42.67	42.72	42.77
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cadenamien. (m)	10614	10630	10647	10663	10679	10696	10712	10728	10744
Normal (m)	48.71	48.76	48.81	48.87	48.92	48.97	49.02	49.07	49.13
Máxima (m)	48.71	48.76	48.82	48.87	48.92	48.97	49.02	49.07	49.13
Mínima (m)	42.02	42.07	42.12	42.17	42.22	42.27	42.32	42.37	42.42
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	10711	10727	10743	10759	10775	10791	10807	10823	10839
Normal (m)	49.18	49.23	49.28	49.33	49.38	49.43	49.49	49.54	49.59
Máxima (m)	49.18	49.23	49.28	49.33	49.38	49.44	49.49	49.54	49.59
Mínima (m)	43.27	43.32	43.37	43.42	43.47	43.52	43.57	43.63	43.68
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	10780	10794	10808	10822	10836	10850	10864	10878	10892
Normal (m)	49.64	49.69	49.75	49.80	49.85	49.90	49.95	50.00	50.06
Máxima (m)	49.64	49.69	49.75	49.80	49.85	49.90	49.95	50.00	50.06
Mínima (m)	43.73	43.78	43.83	43.88	43.93	43.98	44.03	44.08	44.13
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	10845	10861	10877	10893	10909	10925	10941	10957	10973
Normal (m)	50.11	50.16	50.21	50.26	50.31	50.37	50.42	50.47	50.52
Máxima (m)	50.11	50.16	50.21	50.26	50.31	50.37	50.42	50.47	50.52
Mínima (m)	44.18	44.23	44.28	44.33	44.38	44.43	44.48	44.53	44.58
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	10911	10927	10943	10959	10975	10991	11007	11023	11039
Normal (m)	50.57	50.62	50.68	50.73	50.78	50.83	50.88	50.93	50.99
Máxima (m)	50.57	50.62	50.68	50.73	50.78	50.83	50.88	50.93	50.99
Mínima (m)	44.63	44.68	44.73	44.78	44.83	44.88	44.93	44.98	45.03
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	10748	10764	10780	10797	10813	10829	10846	10862	10878
Normal (m)	51.04	51.09	51.14	51.19	51.24	51.30	51.35	51.40	51.45
Máxima (m)	51.04	51.09	51.14	51.19	51.24	51.30	51.35	51.40	51.45
Mínima (m)	45.00	45.13	45.18	45.24	45.29	45.33	45.39	45.44	45.49
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	10975	10991	10977	10974	10968	10976	10982	10987	10992
Normal (m)	51.50	51.55	51.61	51.66	51.71	51.76	51.81	51.86	51.92
Máxima (m)	51.50	51.55	51.61	51.66	51.71	51.76	51.81	51.86	51.92
Mínima (m)	45.53	45.59	45.64	45.69	45.74	45.79	45.84	45.89	45.94
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	11041	11059	11074	11089	11107	11123	11139	11156	11172
Normal (m)	51.97	52.02	52.07	52.12	52.17	52.23	52.28	52.33	52.38
Máxima (m)	51.97	52.02	52.07	52.12	52.17	52.23	52.28	52.33	52.38
Mínima (m)	45.99	46.04	46.09	46.14	46.19	46.24	46.29	46.35	46.40
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	11188	11204	11221	11237	11253	11270	11286	11302	11319
Normal (m)	52.43	52.48	52.54	52.59	52.64	52.69	52.74	52.79	52.85
Máxima (m)	52.43	52.48	52.54	52.59	52.64	52.69	52.74	52.79	52.85
Mínima (m)	46.45	46.50	46.55	46.60	46.65	46.70	46.75	46.80	46.85
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	11335	11351	11368	11384	11400	11416	11433	11449	11465
Normal (m)	52.90	52.95	53.00	53.05	53.10	53.16	53.21	53.26	53.31
Máxima (m)	52.90	52.95	53.00	53.05	53.10	53.16	53.21	53.26	53.31
Mínima (m)	46.98	46.95	47.00	47.06	47.11	47.16	47.21	47.26	47.31
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	11482	11498	11514	11531	11547	11563	11580	11596	11612
Normal (m)	52.36	52.41	52.47	52.52	52.57	52.62	52.67	52.72	52.78
Máxima (m)	52.36	52.41	52.47	52.52	52.57	52.62	52.67	52.72	52.78
Mínima (m)	47.36	47.41	47.46	47.51	47.56	47.61	47.66	47.71	47.77
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	11628	11645	11661	11677	11694	11710	11726	11743	11759
Normal (m)	53.83	53.88	53.93	53.98	54.03	54.09	54.14	54.19	54.24
Máxima (m)	53.83	53.88	53.93	53.98	54.03	54.09	54.14	54.19	54.24
Mínima (m)	48.82	48.87	48.92	48.97	49.02	49.07	49.12	49.17	49.22
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Cadenanien. (m)										
H normal (m)	11775	11772	11808	11824	11840	11857	11873	11889	11906	
H máxima (m)	54.29	54.34	54.40	54.45	54.50	54.55	54.60	54.65	54.71	
H mínima (m)	54.29	54.35	54.40	54.45	54.50	54.55	54.60	54.66	54.71	
H mínima (m)	48.27	48.32	48.37	48.42	48.47	48.52	48.58	48.63	48.68	
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenanien. (m)										
H normal (m)	11922	11938	11955	11971	11987	12004	12020	12036	12052	
H máxima (m)	54.76	54.81	54.86	54.91	54.97	55.02	55.07	55.12	55.17	
H mínima (m)	48.73	48.78	48.83	48.88	48.93	48.98	49.03	49.08	49.13	
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenanien. (m)										
H normal (m)	12067	12085	12101	12118	12134	12150	12167	12183	12199	
H máxima (m)	55.22	55.27	55.33	55.38	55.43	55.48	55.53	55.58	55.64	
H mínima (m)	55.22	55.23	55.23	55.23	55.23	55.23	55.23	55.23	55.23	
H mínima (m)	49.18	49.23	49.28	49.33	49.38	49.43	49.48	49.54	49.59	
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenanien. (m)										
H normal (m)	12216	12232	12248	12264	12281	12297	12313	12330	12346	
H normal (m)	55.69	55.74	55.79	55.84	55.89	55.95	56.00	56.05	56.10	
H máxima (m)	55.69	55.74	55.79	55.84	55.90	55.95	56.00	56.05	56.10	
H mínima (m)	49.54	49.59	49.74	49.77	49.84	49.89	49.94	49.99	50.04	
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenanien. (m)										
H normal (m)	12362	12379	12395	12411	12428	12444	12460	12476	12493	
H normal (m)	56.15	56.20	56.25	56.31	56.36	56.41	56.46	56.51	56.57	
H máxima (m)	56.15	56.21	56.26	56.31	56.36	56.41	56.46	56.52	56.57	
H mínima (m)	50.09	50.14	50.20	50.24	50.30	50.35	50.40	50.45	50.50	
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenanien. (m)										
H normal (m)	12599	12625	12642	12658	12674	12691	12707	12623	12640	
H normal (m)	56.62	56.67	56.72	56.77	56.83	56.88	56.93	56.98	57.03	
H máxima (m)	56.62	56.67	56.72	56.77	56.83	56.88	56.93	56.98	57.03	
H mínima (m)	50.55	50.60	50.65	50.70	50.75	50.80	50.85	50.90	50.95	
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenanien. (m)										
H normal (m)	12656	12672	12688	12705	12721	12737	12754	12770	12786	
H normal (m)	57.00	57.14	57.19	57.24	57.29	57.34	57.39	57.45	57.50	
H máxima (m)	57.00	57.14	57.19	57.24	57.29	57.34	57.39	57.45	57.50	
H mínima (m)	51.00	51.06	51.11	51.16	51.21	51.26	51.31	51.36	51.41	
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenanien. (m)										
H normal (m)	12803	12819	12835	12852	12868	12884	12900	12917	12933	
H normal (m)	57.55	57.60	57.65	57.70	57.76	57.81	57.86	57.91	57.96	
H máxima (m)	57.55	57.60	57.65	57.70	57.76	57.81	57.86	57.91	57.96	
H mínima (m)	51.46	51.51	51.56	51.61	51.66	51.71	51.76	51.81	51.86	
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenanien. (m)										
H normal (m)	12949	12965	12982	12998	13015	13031	13047	13064	13080	
H normal (m)	58.01	58.07	58.12	58.17	58.22	58.27	58.32	58.38	58.43	
H máxima (m)	58.01	58.07	58.12	58.17	58.22	58.27	58.32	58.38	58.43	
H mínima (m)	51.91	51.95	52.00	52.05	52.10	52.15	52.19	52.24	52.29	
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenanien. (m)										
H normal (m)	13096	13112	13129	13145	13161	13177	13194	13210	13227	
H normal (m)	58.48	58.53	58.58	58.63	58.69	58.74	58.79	58.84	58.89	
H máxima (m)	58.48	58.53	58.58	58.63	58.69	58.74	58.79	58.84	58.89	
H mínima (m)	52.34	52.38	52.43	52.48	52.53	52.57	52.63	52.68	52.73	
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenanien. (m)										
H normal (m)	13243	13259	13275	13292	13308	13324	13341	13357	13373	
H normal (m)	60.20	60.56	60.93	61.29	61.66	62.02	62.39	62.75	63.11	
H máxima (m)	60.20	60.56	60.93	61.29	61.66	62.02	62.39	62.75	63.11	
H mínima (m)	54.02	54.10	54.18	54.26	54.34	54.42	54.50	54.58	54.66	
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenanien. (m)										
H normal (m)	13389	13406	13422	13438	13455	13471	13487	13503	13520	
H normal (m)	63.48	63.84	64.21	64.57	64.94	65.30	65.67	66.03	66.40	
H máxima (m)	63.48	63.84	64.21	64.57	64.94	65.30	65.67	66.03	66.40	
H mínima (m)	57.27	57.64	58.00	58.36	58.73	59.09	59.45	59.81	60.18	
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cadenanien. (m)	13536	13552	13569	13585	13601	13617	13634	13650	13666
H normal (m)	66.76	67.13	67.49	67.86	68.22	68.59	68.95	69.32	69.68
H máxima (m)	66.76	67.13	67.49	67.86	68.22	68.59	68.95	69.32	69.68
H mínima (m)	66.76	67.13	67.49	67.86	68.22	68.59	68.95	69.32	69.68
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	13683	13699	13715	13731	13748	13764	13780	13797	13813
H normal (m)	70.82	70.41	70.00	71.14	71.51	71.87	72.24	72.60	72.96
H máxima (m)	70.82	70.41	70.00	71.14	71.51	71.87	72.24	72.60	72.96
H mínima (m)	63.81	64.18	64.54	64.90	65.27	65.63	65.99	66.36	66.72
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	13829	13845	13862	13878	13894	13911	13927	13943	13959
H normal (m)	73.33	73.69	74.06	74.42	74.79	74.16	73.54	72.92	72.30
H máxima (m)	73.33	73.69	74.06	74.42	74.79	74.16	73.54	72.92	72.30
H mínima (m)	67.00	67.45	67.81	68.18	68.54	67.92	67.30	66.68	66.06
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	13976	13992	14008	14025	14041	14057	14073	14089	14106
H normal (m)	71.67	71.85	70.43	69.80	69.18	68.56	67.93	67.31	66.69
H máxima (m)	71.67	71.85	70.43	69.80	69.18	68.56	67.93	67.31	66.69
H mínima (m)	65.44	64.82	64.20	63.58	62.96	62.34	61.72	61.10	60.48
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	14122	14139	14155	14171	14188	14204	14220	14236	14253
H normal (m)	66.87	65.44	64.82	64.20	63.57	62.95	62.33	61.70	61.08
H máxima (m)	66.87	65.44	64.82	64.20	63.57	62.95	62.33	61.71	61.08
H mínima (m)	59.86	59.23	58.62	58.00	57.38	56.76	56.14	55.52	54.90
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	14269	14285	14302	14318	14334	14351	14367	14383	14399
H normal (m)	68.46	59.84	59.21	58.59	57.97	57.34	56.72	56.10	55.47
H máxima (m)	68.46	59.84	59.21	58.59	57.97	57.34	56.72	56.10	55.48
H mínima (m)	54.28	53.65	53.03	52.41	51.79	51.17	50.55	49.93	49.31
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	14416	14432	14448	14465	14481	14497	14513	14530	14546
H normal (m)	54.85	54.23	53.61	52.98	52.36	51.74	51.11	50.49	49.87
H máxima (m)	54.85	54.23	53.61	52.98	52.36	51.74	51.11	50.49	49.87
H mínima (m)	48.67	48.07	47.45	46.82	46.20	45.58	44.96	44.34	43.72
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	14562	14579	14595	14611	14628	14644	14660	14676	14693
H normal (m)	49.24	48.62	48.00	47.38	46.75	46.13	45.51	44.88	44.26
H máxima (m)	49.24	48.62	48.00	47.38	46.75	46.13	45.51	44.88	44.26
H mínima (m)	43.00	42.47	41.85	41.23	40.60	39.98	39.36	38.74	38.11
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	14709	14725	14742	14758	14774	14791	14807	14823	14839
H normal (m)	43.64	43.01	42.39	41.77	41.15	40.52	39.90	39.28	38.65
H máxima (m)	43.64	43.02	42.39	41.77	41.15	40.52	39.90	39.28	38.65
H mínima (m)	37.49	36.87	36.24	35.62	35.00	34.38	33.76	33.13	32.51
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	14856	14872	14888	14905	14921	14937	14954	14970	14986
H normal (m)	38.83	37.41	36.79	36.16	35.54	34.92	34.29	33.67	33.05
H máxima (m)	38.83	37.41	36.79	36.16	35.54	34.92	34.29	33.67	33.05
H mínima (m)	31.89	31.27	30.65	30.02	29.40	28.78	28.17	27.57	26.96
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	15002	15019	15035	15051	15068	15084	15100	15116	15133
H normal (m)	32.42	31.80	31.18	30.55	29.93	29.31	28.69	28.06	27.44
H máxima (m)	32.42	31.80	31.18	30.55	29.93	29.31	28.69	28.06	27.44
H mínima (m)	26.35	25.74	25.13	24.53	23.93	23.32	22.72	22.11	21.50
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	15149	15165	15182	15198	15214	15231	15247	15263	15279
H normal (m)	26.82	26.19	25.57	24.95	24.32	23.70	23.08	22.46	21.83
H máxima (m)	26.82	26.19	25.57	24.95	24.32	23.70	23.08	22.46	21.83
H mínima (m)	20.89	20.26	19.63	19.00	18.38	17.75	17.13	16.50	15.88
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cadenamien. (m)	15296	15312	15328	15345	15361	15377	15394	15410	15426
H normal (m)	21.21	20.59	19.96	19.34	18.72	18.09	17.47	16.85	16.23
H máxima (m)	21.21	20.59	19.96	19.34	18.72	18.09	17.47	16.85	16.23
H mínima (m)	15.41	14.79	14.17	13.54	12.92	12.30	11.68	11.06	10.44
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	15442	15459	15475	15491	15508	15524	15540	15556	15573
H normal (m)	15.60	14.98	14.36	13.73	13.11	12.49	11.86	11.24	10.62
H máxima (m)	15.60	14.98	14.36	13.73	13.11	12.49	11.86	11.24	10.62
H mínima (m)	9.02	9.20	8.58	7.96	7.34	6.71	6.09	5.47	4.85
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	15589	15605	15622	15638	15655	15680	15701	15723	15744
H normal (m)	10.00	9.37	8.75	8.13	7.50	7.66	7.43	7.19	6.96
H máxima (m)	10.00	9.37	8.75	8.13	7.50	7.66	7.43	7.19	6.96
H mínima (m)	4.23	3.61	2.98	2.36	2.13	1.90	1.66	1.43	1.19
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	15765	15786	15807	15828	15849	15871	15892	15913	15934
H normal (m)	6.73	6.50	6.26	6.03	5.80	5.56	5.33	5.10	4.86
H máxima (m)	6.73	6.50	6.26	6.03	5.80	5.56	5.33	5.10	4.86
H mínima (m)	0.96	0.72	0.49	0.26	0.02	-0.21	-0.44	-0.68	-0.91
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	15955	15976	15997	16019	16040	16061	16082	16103	16124
H normal (m)	4.63	4.40	4.17	3.93	3.70	3.47	3.23	3.00	2.77
H máxima (m)	4.63	4.40	4.17	3.93	3.70	3.47	3.23	3.00	2.77
H mínima (m)	-1.14	-1.37	-1.61	-1.84	-2.07	-2.30	-2.52	-2.75	-2.98
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	16145	16167	16188	16209	16230	16251	16272	16293	16315
H normal (m)	2.53	2.30	2.07	1.84	1.60	1.37	1.14	0.90	0.74
H máxima (m)	2.53	2.30	2.07	1.84	1.60	1.37	1.14	0.90	0.74
H mínima (m)	-3.21	-3.44	-3.67	-3.90	-4.13	-4.36	-4.59	-4.82	-4.59
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	16336	16358	16379	16401	16422	16444	16465	16487	16508
H normal (m)	0.90	1.02	1.06	1.09	1.13	1.17	1.21	1.24	1.28
H máxima (m)	0.98	1.02	1.06	1.09	1.13	1.17	1.21	1.24	1.28
H mínima (m)	-4.36	-4.13	-3.90	-3.67	-3.43	-3.19	-2.96	-2.72	-2.49
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	16530	16551	16573	16594	16615	16637	16658	16680	16701
H normal (m)	1.32	1.36	1.40	1.43	1.47	1.51	1.55	1.58	1.62
H máxima (m)	1.32	1.36	1.40	1.43	1.47	1.51	1.55	1.58	1.62
H mínima (m)	-2.26	-2.03	-1.79	-1.56	-1.33	-1.10	-0.86	-0.62	-0.39
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	16723	16744	16766	16787	16808	16830	16852	16873	16895
H normal (m)	1.66	1.70	1.74	1.77	1.81	1.85	1.89	1.92	1.96
H máxima (m)	1.66	1.70	1.74	1.77	1.81	1.85	1.89	1.92	1.96
H mínima (m)	-0.15	0.09	0.32	0.56	0.80	1.03	1.27	1.51	1.74
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	16916								
H normal (m)	2.00								
H máxima (m)	2.00								
H mínima (m)	2.00								
Uol.vacio (m3)	0.00								
Q vacio (L/s)	0.00								

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TRAMO: POZO 3 A TANQUES GEMELOS TEPEAPULCO

Programa: GOLPE DE ARIETE EN REDES

ARCHIVO: TEPEA2PL

TOTAL DE NUDOS	28	DATOS GENERALES DE LA RED
TOTAL DE TRAMOS	19	

FORMULA DE PERDIDAS DE CARGA M : Manning
 N : Hazen-Williams } elija opción: M
 D : Darcy-Weisbach

PROYECTISTA : JOSE JUAN BARRERA PEREZ
 PROYECTO : REHABILITACION SISTEMA TEPEAPULCO
 VARIANTE : DERIVACIONES LINEA 3
 FECHA : MARZO 2002
 OBSERVACION :

DATOS DE LOS NUDOS

	NUDO	TIPO	COTA		
1	1	14	2388.44		
2	2	34	2385.35	2.81	
3	3	34	2385.44	2.65	
4	4		2395.25		
5	5	34	2399.91	2.49	
6	6	5	2408.70		
7	7		2400.54		
8	8	34	2396.37	2.89	
9	9		2384.12		
10	10		2361.89		
11	11	5	2369.28		
12	12		2369.26		
13	13	34	2365.68	8.33	
14	14	34	2356.59	3.64	
15	15	5	2412.99		
16	16		2412.70		
17	17		2418.44		
18	18	5	2418.55		
19	19	34	2415.79	2.97	
20	20	7	2428.08	2422.08	

+F4+ Movimiento del cursor
 PgUp Página anterior
 PgDn Próxima página
 Enter Entra un dato INS OFF
 Home Regresa al menú
 F1 Ayuda

NUDO Nombre del nudo
 TIPO No del tipo de NUDO
 BOMBA (que para)
 COTA Cota topográfica (m)
 Q(L/s) Consumo en (L/s) (nudo 34)
 C.M.A. Cota del nivel de agua en (m) (nudo ?)
 PgDn Próxima página
 Enter Entra un dato INS OFF
 Home Regresa al menú
 F1 Ayuda

NUDO Nombre del nudo
 TIPO No del tipo de NUDO
 BOMBA (que para)
 COTA Cota topográfica (m)
 Q(L/s) Consumo en (L/s) (nudo 34)
 C.M.A. Cota del nivel de agua en (m) (nudo ?)

Nudo 1	BOMBA (que para)
Cantidad de bombas.....	1
r.p.m. nominales.....	3500
Resorte volante GD2 (kg.m2).....	8.15
Pérdidas en la B. Bomba (m).....	8.18
Q para esas pérdidas (L/s).....	37.08
Nivel de agua en la toma (m).....	2274.03

Pág. 1 de 2

F4 Movimiento del cursor
 PgDn Próxima página
 Enter Entra un dato
 ESC. + Regresar a los nudos

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Q	Caudal (L/s)
H	Carga (m)
Ef	Eficiencia (%)

CURVAS CARACTERISTICAS

NUMERO DE PUNTOS POR CURVA: 3			
No	Q (L/s)	H (m)	Ef (%)
1	25.00	238.00	62.00
2	32.00	215.00	74.00
3	45.00	200.00	76.00
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Pág. 2 de 2

+F1+	Movimiento del cursor
PgUp	Página anterior
Enter	Entra un dato
N	Número de puntos de las curvas (máximo 3)
ESC, PgDn	Regresar a los nudos

+F1+	Movimiento del cursor
PgUp	Página anterior
PgDn	Próxima página
Enter	Entra un dato
Tab	Pasa a los tramos
Home	Regresa al menú
F1	Ayuda

DATOS DE LOS INDICES (TIPOS DE CONDUCTOS)

I	DIAM. (mm)	COEFIC. RIGOS.	VEL. a (m/s)	RES.máx R.C.A.	RES.mín R.C.A.
1	203.2	0.0120	1104.9		
2	254.0	0.0120	1821.8		
3	203.2	0.0120	1800.0		
4	254.0	0.0120	922.6		
5	254.0	0.0120	957.7		
6					
7					
8					
9					
10					

COEFIC.: C, n, o Aug. (tipo 0)
N (los demás tipos)
a: Velocidad de la onda de presión
RES.máx y mín: Resistencias máx. y mín.

DATOS DE LOS TRAMOS

TRAMO	N U D O S		TIPO	Longitud (m)	I	COSTO (L/s)	C
	Inicial	Final					
1	1	2		1759.11	1	41.51	
2	2	3		270.89	1	39.58	
3	3	4		970.00	3	36.85	
4	4	5		100.00		36.85	
5	5	6		1442.26		34.36	
6	6	7		27.74		34.36	
7	7	8		455.24	4	34.36	
8	8	9		844.76		32.27	
9	9	10		2950.00		32.27	
10	10	11		1300.43		32.27	
11	11	12		19.57		32.27	
12	12	13		532.39		32.27	
13	13	14		162.20		23.94	
14	14	15		1462.50		20.30	
15	15	16		42.91		20.30	
16	16	17		800.00		20.30	
17	17	18		27.67		20.30	
18	18	19		180.64		20.30	
19	19	20		483.15		17.33	

+F1+	Muevo cursor
PgUp	Pág. anterior
PgDn	Próx. página
Enter	Entrar dato
INS	OFF
Tab	Pasa a ind.
Home	Muestra ind.
F1	Reg. al menú
	Ayuda

TRAMO:	nombre de 0 a 7
TIPO:	índice
C:	cantidad de cotas
Enter	Entrar dato
INS	OFF
Tab	Pasa a ind.
Home	Muestra ind.
F1	Reg. al menú
	Ayuda

TRAMO:	nombre de 0 a 7
I:	índice
C:	cantidad de cotas

Nudo 6	VALU.ADMIS.Y ENPUL. DE AIRE
Cantidad de válvulas de aire.....	1
Díámetro del orificio (mm).....	50.0
Nudo 11	VALU.ADMIS.Y ENPUL. DE AIRE
Cantidad de válvulas de aire.....	1
Díámetro del orificio (mm).....	50.0
Nudo 15	VALU.ADMIS.Y ENPUL. DE AIRE
Cantidad de válvulas de aire.....	1
Díámetro del orificio (mm).....	50.0

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Mudo 18	VALU.ADMIS.V EXPUL. DE AIRE
Cantidad de válvulas de aire.....	1
Diámetro del orificio (mm).....	50.8

División en subtramos y correcciones de la velocidad de propagación (a):
 Tramo con mayor L/a: 0 Incr. del análisis dt (s): 0.01401
 Cant. de subtr. para éste(1-999): 206 Total de subtramos: 997

TRAMO	TI PO	MUDOS		LONGITUD (m)	UELOC. a (m/s)	CORR. (m/s)	DIFER. (s)	STR	DN-L/ST (m)
		Inicial	Final						
1	0	1	2	1959.11	1104.90	1100.69	0.30	127	15.43
2	0	2	3	270.89	1104.90	1136.99	2.90	17	15.93
3	0	3	4	970.00	1049.00	1048.67	0.11	66	14.70
4	0	4	5	100.00	1021.00	977.96	3.33	13	13.85
5	0	5	6	1442.26	1021.00	1018.90	0.28	101	14.28
6	0	6	7	27.74	992.60	989.66	0.30	2	13.87
7	0	7	8	455.24	992.60	984.32	0.83	33	13.00
8	0	8	9	844.76	1021.00	1021.63	0.02	59	14.32
9	0	9	10	2950.00	1021.00	1021.00	0.00	206	14.32
10	0	10	11	1300.43	1021.00	1026.02	0.41	96	14.38
11	0	11	12	19.57	1021.00	1396.37	36.66	1	19.57
12	0	12	13	532.39	1021.00	1025.69	0.48	37	14.39
13	0	13	14	162.20	1021.00	1052.13	2.97	11	14.75
14	0	14	15	1462.50	992.60	993.04	0.13	105	13.93
15	0	15	16	42.91	957.70	1020.50	6.57	3	14.30
16	0	16	17	800.00	957.70	951.37	0.66	60	13.33
17	0	17	18	127.67	957.70	910.96	4.80	10	12.77
18	0	18	19	180.64	957.70	961.43	0.39	14	13.47
19	0	19	20	483.15	957.70	957.61	0.01	36	13.42

Parámetros opcionales para el control de tiempo (s):

- Duración del análisis: 56.00
- Tiempo mínimo de análisis: 56.00
- Tiempo máximo de análisis: 56.00

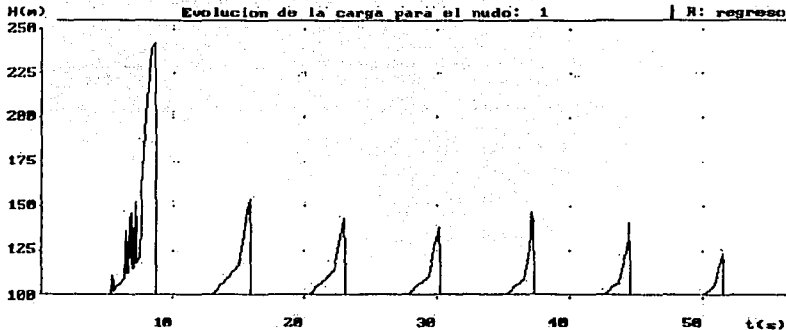
Periodo teórico del fenómeno (4L/a): 55.87

Resultados para los nudos:

total de nudos: 20

MUDO	TI PO	DESCRIPCION	COIA T. (m)	H máx (m)	V vacío (m/s)	Q vacío (L/s)
1	14	BOMBA (que para)	2380.44	242.50	0.03	12.00
2	34	CONSUMO (fijo)	2385.35	71.01	0.00	0.00
3	34	CONSUMO (fijo)	2386.44	56.05	0.00	0.00
4	0	MUDO SIMPLE	2395.25	48.45	0.00	0.00
5	34	CONSUMO (fijo)	2399.91	43.25	0.00	0.00
6	5	VALU.ADMIS.V EXPUL. DE AIRE	2400.70	38.67	0.00	0.00
7	0	MUDO SIMPLE	2400.54	10.78	0.00	0.00
8	34	CONSUMO (fijo)	2396.37	41.76	0.00	0.00
9	0	MUDO SIMPLE	2384.12	52.09	0.00	0.00
10	0	MUDO SIMPLE	2361.09	60.32	0.00	0.00
11	5	VALU.ADMIS.V EXPUL. DE AIRE	2369.29	56.94	0.00	0.00
12	0	MUDO SIMPLE	2369.26	56.92	0.00	0.00
13	34	CONSUMO (fijo)	2365.68	59.24	0.00	0.00
14	34	CONSUMO (fijo)	2356.59	60.12	0.00	0.00
15	5	VALU.ADMIS.V EXPUL. DE AIRE	2412.99	10.40	0.00	0.00
16	0	MUDO SIMPLE	2412.70	10.65	0.00	0.00
17	0	MUDO SIMPLE	2410.41	4.10	0.00	0.00
18	5	VALU.ADMIS.V EXPUL. DE AIRE	2418.55	3.95	0.00	0.00
19	34	CONSUMO (fijo)	2412.70	6.53	0.00	0.00
20	7	TANQUE (nivel constante)	2420.00	2.00	0.00	0.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

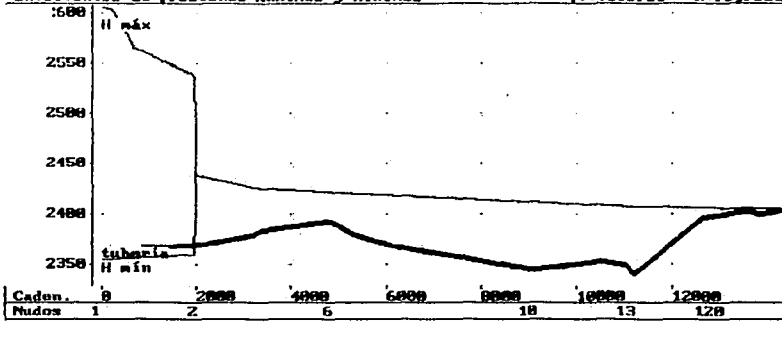


Resultados para los nudos especiales: 1 página de 1

NUDO	TIPO	DESCRIPCION	PARAMETROS
6	5	VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE	Q máx.aire/ventosa 0.00 L/s Uveloc. máx.de aire 0.00 m/s Uolumen máx. de aire 0.00 m3
11	5	VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE	Q máx.aire/ventosa 0.00 L/s Ueloc. máx.de aire 0.00 m/s Uolumen máx. de aire 0.00 m3
15	5	VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE	Q máx.aire/ventosa 0.00 L/s Ueloc. máx.de aire 0.00 m/s Uolumen máx. de aire 0.00 m3
18	5	VALU.ADMIS.Y EXPUL. DE AIRE	Q máx.aire/ventosa 0.00 L/s Ueloc. máx.de aire 0.00 m/s Uolumen máx. de aire 0.00 m3

Envoltorios de presiones máximas y mínimas

U:valores R:regreso



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cadenamen. (m)	0	15	31	46	62	77	93	108	123
M normal (m)	100.49	100.26	100.03	99.80	99.57	99.33	99.10	98.87	98.64
M máxima (m)	240.58	240.26	240.11	240.96	241.96	241.35	241.34	241.65	240.93
M mínima (m)	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Cadenamen. (m)	139	154	170	185	201	216	231	247	262
M normal (m)	98.41	98.17	97.94	97.71	97.48	97.24	97.01	96.78	96.55
M máxima (m)	240.68	240.40	240.38	240.17	239.34	238.36	237.36	236.34	235.30
M mínima (m)	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	270	293	309	324	339	355	370	386	401
M normal (m)	96.32	96.08	95.85	95.62	95.39	95.16	94.92	94.69	94.46
M máxima (m)	234.24	233.15	232.04	230.91	229.75	228.56	227.35	226.18	224.84
M mínima (m)	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	417	432	447	463	478	494	509	524	540
M normal (m)	94.23	93.99	93.76	93.53	93.30	93.07	92.83	92.60	92.37
M máxima (m)	223.54	222.21	220.85	219.46	218.04	216.59	215.18	213.55	212.02
M mínima (m)	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	555	571	586	602	617	632	648	663	679
M normal (m)	92.14	91.91	91.67	91.44	91.21	90.98	90.74	90.51	90.28
M máxima (m)	210.43	208.80	207.14	205.43	203.70	201.92	199.73	199.00	199.79
M mínima (m)	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	694	710	725	740	756	771	787	802	818
M normal (m)	90.58	89.82	89.58	89.35	89.12	88.88	88.55	88.22	87.89
M máxima (m)	198.68	198.73	198.86	197.04	197.13	197.31	197.48	197.47	197.66
M mínima (m)	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	833	849	864	879	895	910	926	941	956
M normal (m)	87.96	87.73	87.50	87.26	87.03	86.80	86.57	86.33	86.10
M máxima (m)	195.25	196.39	196.52	195.34	195.53	193.87	194.63	194.17	194.30
M mínima (m)	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	972	987	1003	1018	1034	1049	1064	1080	1095
M normal (m)	85.07	85.64	85.41	85.17	84.94	84.71	84.48	84.25	84.01
M máxima (m)	192.02	192.91	192.99	193.18	192.89	190.58	190.68	188.75	190.95
M mínima (m)	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	1111	1126	1142	1157	1172	1188	1203	1219	1234
M normal (m)	83.70	83.55	83.32	83.08	82.85	82.62	82.39	82.16	81.92
M máxima (m)	189.25	189.39	189.53	189.67	188.41	188.61	187.00	187.22	187.36
M mínima (m)	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	1250	1265	1280	1296	1311	1327	1342	1357	1373
M normal (m)	81.69	81.46	81.23	81.00	80.76	80.53	80.30	80.07	79.83
M máxima (m)	185.38	185.48	185.67	185.77	185.84	186.05	184.48	184.63	184.77
M mínima (m)	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	1388	1404	1419	1435	1450	1465	1481	1496	1512
M normal (m)	79.50	79.37	79.14	78.91	78.67	78.44	78.21	77.98	77.75
M máxima (m)	183.32	183.40	183.60	181.77	181.94	182.07	182.23	180.59	180.67
M mínima (m)	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	1527	1543	1558	1573	1589	1604	1620	1635	1651
M normal (m)	76.81	76.88	77.04	76.88	76.72	76.56	76.41	76.25	76.09
M máxima (m)	188.77	189.98	179.75	177.82	178.82	178.12	178.28	178.41	178.72
M mínima (m)	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Cadenanien. (m)	1666	1681	1697	1712	1728	1743	1759	1774	1789
H normal (m)	75.42	75.19	74.96	74.73	74.50	74.26	74.03	73.80	73.57
H máxima (m)	176.88	177.83	178.48	178.56	178.77	179.84	179.99	179.15	174.38
H mínima (m)	-0.88	-0.88	-0.88	-0.88	-0.88	-0.88	-0.88	-0.88	-0.88
Hol.vacio (m3)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Q vacio (L/s)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Cadenanien. (m)	1895	1828	1836	1851	1867	1882	1897	1913	1928
H normal (m)	73.33	71.88	72.77	72.53	72.41	72.17	72.04	71.91	71.88
H máxima (m)	172.28	172.49	172.59	172.68	172.89	171.13	171.29	171.44	170.18
H mínima (m)	-0.88	-0.88	-0.88	-0.88	-0.88	-0.88	-0.88	-0.88	-0.88
Hol.vacio (m3)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Q vacio (L/s)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Cadenanien. (m)	1944	1959	1975	1991	2007	2023	2039	2055	2071
H normal (m)	71.25	71.81	70.77	70.52	70.28	70.83	69.79	69.54	69.38
H máxima (m)	168.62	171.81	70.77	70.52	70.28	70.84	69.79	69.54	69.38
H mínima (m)	-0.88	71.81	70.77	70.52	70.28	70.83	69.79	69.54	69.38
Hol.vacio (m3)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Q vacio (L/s)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Cadenanien. (m)	2097	2103	2118	2134	2150	2166	2182	2198	2214
H normal (m)	69.05	68.81	68.56	68.32	68.07	67.83	67.58	67.34	67.09
H máxima (m)	69.05	68.81	68.56	68.32	68.07	67.83	67.58	67.34	67.09
H mínima (m)	69.05	68.81	68.56	68.32	68.07	67.83	67.58	67.34	67.09
Hol.vacio (m3)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Q vacio (L/s)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Cadenanien. (m)	2238	2245	2259	2274	2289	2303	2318	2333	2348
H normal (m)	66.85	66.57	66.29	66.01	65.73	65.45	65.17	64.88	64.62
H máxima (m)	66.85	66.57	66.29	66.02	65.74	65.46	65.18	64.90	64.62
H mínima (m)	66.85	66.57	66.29	66.02	65.74	65.46	65.18	64.90	64.62
Hol.vacio (m3)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Q vacio (L/s)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Cadenanien. (m)	2362	2377	2392	2406	2421	2436	2450	2465	2480
H normal (m)	64.34	64.86	63.78	63.50	63.22	62.94	62.67	62.39	62.11
H máxima (m)	64.35	64.87	63.79	63.51	63.23	62.95	62.67	62.39	62.11
H mínima (m)	64.33	64.85	63.78	63.50	63.22	62.94	62.66	62.38	62.10
Hol.vacio (m3)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Q vacio (L/s)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Cadenanien. (m)	2495	2509	2524	2539	2553	2568	2583	2597	2612
H normal (m)	61.83	61.55	61.27	60.99	60.71	60.44	60.16	59.88	59.60
H máxima (m)	61.84	61.56	61.28	61.00	60.72	60.44	60.16	59.88	59.61
H mínima (m)	61.82	61.55	61.27	60.99	60.71	60.43	60.15	59.87	59.59
Hol.vacio (m3)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Q vacio (L/s)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Cadenanien. (m)	2627	2642	2656	2671	2686	2700	2715	2730	2744
H normal (m)	59.32	59.84	58.76	58.48	58.21	57.93	57.65	57.37	57.09
H máxima (m)	59.33	59.85	58.77	58.49	58.21	57.94	57.66	57.38	57.10
H mínima (m)	59.32	59.84	58.76	58.48	58.20	57.92	57.64	57.36	57.08
Hol.vacio (m3)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Q vacio (L/s)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Cadenanien. (m)	2759	2774	2788	2803	2818	2833	2847	2862	2877
H normal (m)	56.81	56.53	56.25	55.98	55.70	55.42	55.14	54.86	54.58
H máxima (m)	56.82	56.54	56.26	55.99	55.71	55.43	55.15	54.87	54.59
H mínima (m)	56.80	56.53	56.25	55.97	55.69	55.41	55.13	54.85	54.58
Hol.vacio (m3)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Q vacio (L/s)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Cadenanien. (m)	2891	2906	2921	2935	2950	2965	2980	2994	3009
H normal (m)	54.38	54.82	53.75	53.47	53.19	52.91	52.63	52.35	52.07
H máxima (m)	54.39	54.83	53.76	53.48	53.20	52.92	52.64	52.36	52.08
H mínima (m)	54.38	54.82	53.74	53.46	53.18	52.90	52.62	52.35	52.07
Hol.vacio (m3)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Q vacio (L/s)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Cadenanien. (m)	3024	3038	3053	3068	3082	3097	3112	3127	3141
H normal (m)	51.79	51.52	51.24	50.96	50.68	50.40	50.12	49.84	49.56
H máxima (m)	51.80	51.52	51.24	50.96	50.68	50.41	50.13	49.85	49.57
H mínima (m)	51.79	51.51	51.23	50.95	50.67	50.39	50.11	49.83	49.55
Hol.vacio (m3)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Q vacio (L/s)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Cadenanien. (m)	3156	3171	3185	3200	3214	3228	3242	3255	3269
H normal (m)	49.29	49.81	48.73	48.45	48.16	47.88	47.60	47.32	47.04
H máxima (m)	49.29	49.81	48.73	48.45	48.16	47.88	47.60	47.32	47.04
H mínima (m)	49.29	49.80	48.72	48.44	48.15	47.87	47.59	47.31	47.03
Hol.vacio (m3)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Q vacio (L/s)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Cadenamien. (m)	3293	3297	3311	3325	3339	3352	3366	3380	3394
H normal (m)	46.85	45.65	45.25	44.85	44.45	44.05	43.65	43.25	43.12
H maxima (m)	46.95	45.65	45.25	44.85	44.45	44.05	43.65	43.25	43.13
H minima (m)	46.04	45.64	45.24	44.84	44.45	44.04	43.64	43.25	43.12
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	3409	3423	3437	3451	3466	3480	3494	3509	3523
H normal (m)	43.00	42.89	42.76	42.63	42.51	42.38	42.26	42.14	42.00
H maxima (m)	43.01	42.89	42.76	42.63	42.51	42.38	42.26	42.14	42.01
H minima (m)	42.99	42.87	42.74	42.62	42.50	42.37	42.25	42.12	42.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	3537	3551	3566	3580	3594	3609	3623	3637	3651
H normal (m)	41.88	41.76	41.63	41.51	41.39	41.26	41.13	41.01	40.89
H maxima (m)	41.90	41.76	41.64	41.51	41.39	41.26	41.14	41.02	40.89
H minima (m)	41.87	41.75	41.63	41.50	41.38	41.25	41.13	41.00	40.89
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	3666	3680	3694	3708	3723	3737	3751	3766	3780
H normal (m)	40.76	40.64	40.51	40.39	40.26	40.14	40.02	39.89	39.77
H maxima (m)	40.77	40.64	40.52	40.39	40.27	40.15	40.02	39.90	39.77
H minima (m)	40.75	40.63	40.51	40.38	40.26	40.13	40.01	39.88	39.76
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	3794	3808	3823	3837	3851	3866	3880	3894	3908
H normal (m)	39.64	39.52	39.39	39.27	39.14	39.02	38.90	38.77	38.65
H maxima (m)	39.65	39.52	39.40	39.28	39.15	39.03	38.90	38.78	38.66
H minima (m)	39.64	39.51	39.39	39.26	39.14	39.01	38.89	38.77	38.64
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	3923	3937	3951	3965	3980	3994	4008	4023	4037
H normal (m)	38.52	38.40	38.27	38.15	38.03	37.90	37.78	37.65	37.53
H maxima (m)	38.53	38.40	38.28	38.16	38.03	37.91	37.78	37.66	37.54
H minima (m)	38.51	38.39	38.26	38.14	38.02	37.89	37.77	37.64	37.52
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	4051	4065	4080	4094	4108	4123	4137	4151	4165
H normal (m)	37.48	37.28	37.15	37.03	36.91	36.78	36.66	36.53	36.41
H maxima (m)	37.41	37.29	37.16	37.04	36.91	36.79	36.66	36.54	36.42
H minima (m)	37.40	37.27	37.14	37.02	36.90	36.77	36.65	36.52	36.40
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	4199	4194	4208	4223	4237	4251	4265	4280	4294
H normal (m)	36.29	36.16	36.04	35.91	35.79	35.66	35.54	35.41	35.29
H maxima (m)	36.29	36.17	36.04	35.92	35.79	35.67	35.55	35.42	35.30
H minima (m)	36.28	36.15	36.02	35.90	35.78	35.65	35.53	35.40	35.28
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	4388	4322	4337	4351	4365	4380	4394	4408	4422
H normal (m)	35.16	35.04	34.92	34.79	34.67	34.54	34.42	34.29	34.17
H maxima (m)	35.17	35.05	34.92	34.80	34.67	34.55	34.43	34.30	34.18
H minima (m)	35.16	35.03	34.91	34.78	34.65	34.53	34.41	34.29	34.17
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	4437	4451	4465	4480	4494	4508	4522	4537	4551
H normal (m)	34.95	34.92	33.80	33.67	33.55	33.42	33.30	33.18	33.05
H maxima (m)	34.95	33.93	33.80	33.68	33.55	33.43	33.31	33.19	33.07
H minima (m)	34.94	33.91	33.79	33.66	33.54	33.42	33.30	33.17	33.04
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	4565	4580	4594	4608	4622	4637	4651	4665	4679
H normal (m)	32.93	32.80	32.68	32.55	32.43	32.30	32.18	32.06	31.93
H maxima (m)	32.93	32.81	32.69	32.56	32.44	32.31	32.19	32.06	31.94
H minima (m)	32.92	32.79	32.67	32.54	32.42	32.29	32.17	32.05	31.92
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	4694	4708	4722	4737	4751	4765	4779	4794	4808
H normal (m)	31.81	31.68	31.56	31.43	31.31	31.19	31.06	30.94	30.81
H maxima (m)	31.81	31.69	31.57	31.44	31.32	31.19	31.07	30.94	30.82
H minima (m)	31.80	31.67	31.55	31.42	31.30	31.18	31.05	30.93	30.80
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Cadenamen. (m)	4822	4836	4850	4864	4878	4891	4905	4919	4933
H normal (m)	38.69	38.73	38.78	31.11	31.44	31.77	32.11	32.44	32.77
H máxima (m)	38.69	38.74	38.78	31.11	31.45	31.78	32.11	32.44	32.78
H mínima (m)	38.68	38.72	38.77	31.10	31.43	31.77	32.10	32.43	32.76
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Uol.vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	4947	4968	4974	4988	5002	5016	5029	5043	5057
H normal (m)	33.10	33.44	33.77	34.10	34.44	34.77	35.10	35.43	35.77
H máxima (m)	33.11	33.44	33.77	34.11	34.44	34.77	35.11	35.44	35.77
H mínima (m)	33.10	33.43	33.76	34.09	34.43	34.76	35.09	35.43	35.76
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Uol.vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	5071	5085	5098	5112	5126	5140	5153	5167	5181
H normal (m)	36.18	36.43	36.76	37.10	37.44	37.78	38.10	38.43	38.77
H máxima (m)	36.18	36.44	36.77	37.10	37.44	37.77	38.10	38.43	38.77
H mínima (m)	36.09	36.42	36.76	37.09	37.42	37.76	38.09	38.42	38.75
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Uol.vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	5195	5209	5222	5236	5250	5264	5278	5291	5305
H normal (m)	39.09	39.43	39.76	40.09	40.42	40.76	41.09	41.42	41.76
H máxima (m)	39.10	39.43	39.76	40.10	40.43	40.76	41.10	41.43	41.76
H mínima (m)	39.02	39.42	39.75	40.09	40.42	40.75	41.08	41.42	41.76
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Uol.vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	5320	5334	5348	5363	5377	5391	5405	5420	5434
H normal (m)	41.93	42.18	42.28	42.45	42.63	42.80	42.98	43.15	43.33
H máxima (m)	42.19	42.33	42.48	42.63	42.78	42.93	43.08	43.23	43.38
H mínima (m)	42.08	42.22	42.35	42.43	42.56	42.72	42.85	43.12	43.38
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Uol.vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	5448	5463	5477	5491	5506	5520	5534	5549	5563
H normal (m)	43.50	43.60	43.05	44.80	44.28	44.37	44.55	44.72	44.90
H máxima (m)	43.53	43.71	43.88	44.85	44.23	44.48	44.58	44.75	44.93
H mínima (m)	43.47	43.65	43.84	44.80	44.17	44.46	44.56	44.74	44.91
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Uol.vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	5577	5592	5606	5620	5635	5649	5663	5677	5692
H normal (m)	45.07	45.25	45.42	45.60	45.77	45.95	46.12	46.30	46.47
H máxima (m)	45.10	45.27	45.45	45.62	45.80	45.97	46.15	46.32	46.50
H mínima (m)	45.04	45.22	45.39	45.57	45.74	45.92	46.09	46.26	46.44
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Uol.vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	5706	5720	5735	5749	5763	5778	5792	5806	5821
H normal (m)	46.64	46.82	46.99	47.17	47.34	47.52	47.69	47.87	48.04
H máxima (m)	46.67	46.85	47.02	47.20	47.37	47.54	47.72	47.89	48.07
H mínima (m)	46.61	46.79	46.96	47.14	47.31	47.49	47.66	47.84	48.01
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Uol.vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	5835	5849	5864	5878	5892	5907	5921	5935	5950
H normal (m)	48.24	48.33	48.57	48.74	48.91	49.08	49.26	49.44	49.61
H máxima (m)	48.24	48.42	48.59	48.76	48.94	49.11	49.29	49.47	49.64
H mínima (m)	48.18	48.36	48.53	48.71	48.88	49.06	49.23	49.41	49.58
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Uol.vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	5964	5978	5992	6007	6021	6035	6050	6064	6078
H normal (m)	49.75	49.95	50.14	50.34	50.51	50.69	50.88	51.07	51.28
H máxima (m)	49.82	49.95	50.16	50.34	50.51	50.69	50.87	51.05	51.23
H mínima (m)	49.75	49.93	50.10	50.28	50.45	50.63	50.80	50.98	51.15
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Uol.vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	6093	6107	6121	6136	6150	6164	6179	6193	6207
H normal (m)	51.36	51.53	51.71	51.88	52.06	52.24	52.22	52.29	52.37
H máxima (m)	51.39	51.56	51.74	51.92	52.09	52.26	52.25	52.32	52.41
H mínima (m)	51.33	51.51	51.67	51.85	52.02	52.19	52.26	52.25	52.34
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Uol.vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	6222	6236	6250	6265	6279	6293	6308	6322	6336
H normal (m)	52.45	52.53	52.61	52.69	52.77	52.85	52.92	53.00	53.08
H máxima (m)	52.48	52.56	52.64	52.72	52.80	52.88	52.96	53.03	53.12
H mínima (m)	52.42	52.50	52.57	52.65	52.73	52.81	52.89	52.97	53.05
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Uol.vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cadenamen. (m)	6350	6365	6379	6393	6408	6422	6436	6451	6465
H normal (m)	53.16	53.27	53.32	53.48	53.58	53.52	53.63	53.71	53.79
H máxima (m)	53.19	53.27	53.35	53.43	53.51	53.58	53.66	53.74	53.83
H mínima (m)	53.13	53.20	53.28	53.36	53.44	53.52	53.60	53.67	53.76
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	6479	6494	6508	6522	6537	6551	6565	6580	6594
H normal (m)	53.87	53.95	54.03	54.11	54.18	54.26	54.34	54.42	54.50
H máxima (m)	53.94	54.02	54.10	54.18	54.26	54.34	54.42	54.50	54.58
H mínima (m)	53.83	53.91	53.99	54.07	54.15	54.23	54.31	54.38	54.46
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	6608	6623	6637	6651	6666	6680	6694	6708	6723
H normal (m)	54.58	54.66	54.74	54.81	54.89	54.97	55.05	55.13	55.21
H máxima (m)	54.62	54.70	54.77	54.85	54.93	55.01	55.09	55.17	55.25
H mínima (m)	54.54	54.62	54.70	54.78	54.86	54.94	55.02	55.10	55.18
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	6737	6751	6766	6780	6794	6809	6823	6837	6852
H normal (m)	55.29	55.37	55.44	55.52	55.60	55.68	55.76	55.84	55.92
H máxima (m)	55.32	55.40	55.48	55.56	55.64	55.72	55.79	55.87	55.95
H mínima (m)	55.25	55.33	55.40	55.48	55.56	55.64	55.72	55.80	55.88
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	6866	6880	6895	6909	6923	6938	6952	6966	6981
H normal (m)	56.00	56.08	56.15	56.23	56.31	56.39	56.47	56.55	56.63
H máxima (m)	56.03	56.11	56.19	56.27	56.34	56.42	56.50	56.58	56.66
H mínima (m)	55.96	56.04	56.11	56.20	56.28	56.35	56.44	56.52	56.60
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	6995	7009	7024	7038	7052	7066	7081	7095	7109
H normal (m)	56.71	56.78	56.86	56.94	57.02	57.10	57.18	57.26	57.34
H máxima (m)	56.74	56.82	56.90	56.97	57.05	57.13	57.21	57.29	57.37
H mínima (m)	56.68	56.76	56.83	56.91	56.99	57.07	57.15	57.23	57.30
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	7124	7138	7152	7167	7181	7195	7218	7224	7238
H normal (m)	57.41	57.49	57.57	57.65	57.73	57.81	57.89	57.97	58.05
H máxima (m)	57.45	57.53	57.61	57.69	57.76	57.84	57.92	58.00	58.08
H mínima (m)	57.38	57.46	57.54	57.62	57.70	57.78	57.86	57.93	58.01
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	7253	7267	7281	7296	7310	7324	7339	7353	7367
H normal (m)	58.12	58.20	58.28	58.36	58.44	58.52	58.60	58.67	58.75
H máxima (m)	58.16	58.23	58.31	58.39	58.47	58.55	58.63	58.71	58.78
H mínima (m)	58.09	58.17	58.25	58.33	58.41	58.49	58.56	58.64	58.72
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	7382	7396	7410	7424	7439	7453	7467	7482	7496
H normal (m)	58.83	58.91	58.99	59.07	59.15	59.23	59.30	59.38	59.46
H máxima (m)	58.86	58.94	59.02	59.10	59.18	59.26	59.33	59.41	59.49
H mínima (m)	58.80	58.88	58.96	59.04	59.11	59.19	59.27	59.35	59.43
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	7518	7532	7547	7563	7578	7592	7607	7621	7635
H normal (m)	59.54	59.62	59.70	59.78	59.86	59.94	60.01	60.09	60.17
H máxima (m)	59.57	59.65	59.73	59.81	59.89	59.96	60.05	60.12	60.20
H mínima (m)	59.51	59.59	59.66	59.74	59.82	59.90	59.98	60.06	60.14
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	7639	7654	7668	7682	7697	7711	7725	7740	7754
H normal (m)	60.25	60.33	60.41	60.49	60.57	60.64	60.72	60.80	60.88
H máxima (m)	60.28	60.36	60.44	60.52	60.60	60.68	60.75	60.83	60.91
H mínima (m)	60.22	60.29	60.37	60.45	60.53	60.61	60.69	60.77	60.84
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	7768	7783	7797	7811	7825	7840	7854	7868	7883
H normal (m)	60.96	61.04	61.12	61.20	61.27	61.35	61.43	61.51	61.59
H máxima (m)	60.99	61.07	61.15	61.23	61.31	61.39	61.47	61.54	61.62
H mínima (m)	60.92	61.00	61.08	61.16	61.25	61.32	61.40	61.48	61.56
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Cadenamen. (m)	7897	7911	7926	7940	7954	7969	7983	7997	8012
H normal (m)	61.67	61.75	61.83	61.90	61.98	62.06	62.14	62.22	62.30
H máxima (m)	61.70	61.78	61.86	61.94	62.01	62.09	62.17	62.25	62.33
H mínima (m)	61.63	61.71	61.80	61.87	61.95	62.03	62.11	62.19	62.26
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	8026	8040	8055	8069	8083	8098	8112	8126	8141
H normal (m)	62.38	62.46	62.55	62.61	62.67	62.77	62.85	62.93	63.01
H máxima (m)	62.41	62.49	62.57	62.65	62.72	62.80	62.88	62.96	63.04
H mínima (m)	62.35	62.42	62.50	62.58	62.66	62.74	62.82	62.90	62.98
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	8155	8169	8183	8198	8212	8226	8241	8255	8269
H normal (m)	63.09	63.17	63.24	63.32	63.40	63.48	63.56	63.64	63.72
H máxima (m)	63.11	63.20	63.28	63.35	63.43	63.51	63.59	63.67	63.75
H mínima (m)	63.06	63.14	63.21	63.29	63.37	63.45	63.53	63.61	63.69
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	8284	8298	8312	8327	8341	8355	8370	8384	8398
H normal (m)	63.80	63.87	63.95	64.03	64.11	64.19	64.27	64.35	64.43
H máxima (m)	63.83	63.90	63.99	64.07	64.15	64.22	64.30	64.38	64.46
H mínima (m)	63.77	63.84	63.92	64.00	64.08	64.16	64.24	64.32	64.40
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	8413	8427	8441	8456	8470	8484	8499	8513	8527
H normal (m)	64.50	64.58	64.66	64.74	64.82	64.90	64.98	65.06	65.13
H máxima (m)	64.54	64.62	64.69	64.78	64.85	64.93	65.01	65.09	65.17
H mínima (m)	64.47	64.55	64.63	64.71	64.79	64.87	64.95	65.03	65.11
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	8541	8556	8570	8584	8599	8613	8627	8642	8656
H normal (m)	65.21	65.29	65.37	65.45	65.53	65.61	65.69	65.76	65.84
H máxima (m)	65.25	65.33	65.41	65.49	65.57	65.64	65.72	65.80	65.88
H mínima (m)	65.18	65.26	65.34	65.42	65.50	65.58	65.65	65.73	65.81
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	8670	8685	8699	8713	8728	8742	8756	8771	8785
H normal (m)	65.92	66.00	66.08	66.16	66.24	66.32	66.40	66.47	66.55
H máxima (m)	65.96	66.04	66.12	66.19	66.27	66.35	66.43	66.51	66.59
H mínima (m)	65.89	65.97	66.05	66.13	66.20	66.28	66.36	66.44	66.52
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	8799	8814	8828	8842	8857	8871	8885	8899	8914
H normal (m)	66.63	66.71	66.79	66.87	66.95	67.03	67.11	67.18	67.26
H máxima (m)	66.67	66.74	66.82	66.90	66.98	67.06	67.14	67.21	67.29
H mínima (m)	66.60	66.68	66.76	66.84	66.91	66.99	67.07	67.15	67.23
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	8920	8942	8957	8971	8985	9000	9014	9028	9043
H normal (m)	67.34	67.42	67.50	67.58	67.65	67.73	67.81	67.89	67.97
H máxima (m)	67.37	67.45	67.53	67.61	67.69	67.77	67.84	67.92	68.00
H mínima (m)	67.31	67.39	67.47	67.54	67.62	67.70	67.78	67.86	67.94
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	9057	9071	9086	9100	9114	9129	9143	9157	9172
H normal (m)	68.05	68.13	68.21	68.29	68.37	68.45	68.53	68.61	68.69
H máxima (m)	68.08	68.16	68.24	68.32	68.40	68.48	68.56	68.64	68.72
H mínima (m)	68.02	68.10	68.17	68.25	68.33	68.42	68.50	68.58	68.66
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	9186	9201	9215	9229	9244	9258	9273	9287	9301
H normal (m)	67.57	67.66	67.74	67.82	67.90	67.98	68.06	68.14	68.22
H máxima (m)	67.60	67.69	67.77	67.85	67.93	68.01	68.09	68.17	68.26
H mínima (m)	67.50	67.58	67.66	67.74	67.82	67.90	67.98	68.06	68.14
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	9316	9330	9344	9359	9373	9388	9402	9416	9431
H normal (m)	66.51	66.59	66.67	66.75	66.83	66.92	67.00	67.08	67.16
H máxima (m)	66.54	66.62	66.70	66.78	66.86	66.95	67.03	67.11	67.19
H mínima (m)	66.48	66.56	66.64	66.72	66.80	66.88	66.96	67.04	67.12
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cadenamen. (m)	9445	9459	9474	9488	9503	9517	9531	9546	9560
H normal (m)	65.44	65.32	65.21	65.09	64.97	64.85	64.73	64.61	64.49
H máxima (m)	65.47	65.36	65.24	65.12	65.00	64.89	64.77	64.65	64.53
H mínima (m)	65.41	65.29	65.17	65.05	64.93	64.82	64.70	64.58	64.46
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	9575	9589	9603	9618	9632	9646	9661	9675	9689
H normal (m)	64.38	64.26	64.14	64.02	63.90	63.78	63.67	63.55	63.43
H máxima (m)	64.42	64.30	64.18	64.06	63.94	63.82	63.70	63.58	63.46
H mínima (m)	64.34	64.22	64.10	63.99	63.87	63.75	63.63	63.51	63.39
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	9704	9718	9733	9747	9761	9776	9790	9805	9819
H normal (m)	63.31	63.19	63.07	62.95	62.84	62.72	62.60	62.48	62.36
H máxima (m)	63.35	63.23	63.11	62.99	62.87	62.75	62.64	62.52	62.40
H mínima (m)	63.28	63.16	63.04	62.92	62.80	62.68	62.57	62.45	62.33
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	9833	9848	9862	9876	9891	9905	9920	9934	9948
H normal (m)	62.24	62.13	62.01	61.89	61.77	61.65	61.53	61.41	61.30
H máxima (m)	62.28	62.16	62.04	61.92	61.81	61.69	61.57	61.45	61.33
H mínima (m)	62.21	62.09	61.97	61.86	61.74	61.62	61.50	61.38	61.26
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	9963	9977	9992	10006	10020	10035	10049	10063	10078
H normal (m)	61.18	61.06	60.94	60.82	60.70	60.59	60.47	60.35	60.23
H máxima (m)	61.22	61.09	60.98	60.86	60.74	60.62	60.50	60.38	60.26
H mínima (m)	61.15	61.03	60.91	60.79	60.67	60.55	60.43	60.31	60.19
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	10092	10107	10121	10135	10150	10164	10178	10193	10207
H normal (m)	60.11	59.99	59.87	59.76	59.64	59.52	59.40	59.28	59.16
H máxima (m)	60.15	60.03	59.91	59.79	59.67	59.55	59.44	59.32	59.20
H mínima (m)	60.08	59.96	59.84	59.73	59.61	59.49	59.37	59.25	59.14
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	10222	10236	10250	10265	10279	10294	10308	10322	10337
H normal (m)	59.05	58.93	58.81	58.69	58.57	58.45	58.33	58.22	58.10
H máxima (m)	59.09	58.96	58.84	58.72	58.60	58.48	58.37	58.25	58.13
H mínima (m)	59.02	58.90	58.78	58.66	58.54	58.42	58.31	58.19	58.07
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	10351	10365	10380	10394	10409	10423	10437	10452	10466
H normal (m)	57.98	57.86	57.74	57.62	57.51	57.39	57.27	57.15	57.03
H máxima (m)	58.01	57.89	57.77	57.66	57.54	57.42	57.30	57.18	57.06
H mínima (m)	57.95	57.83	57.72	57.59	57.48	57.36	57.24	57.12	57.00
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	10488	10503	10518	10532	10547	10562	10577	10591	10606
H normal (m)	56.91	56.80	56.69	56.57	56.45	56.34	56.22	56.10	55.99
H máxima (m)	56.94	56.82	56.71	56.60	56.49	56.38	56.27	56.15	56.04
H mínima (m)	56.89	56.86	56.73	56.59	56.45	56.32	56.18	56.04	55.91
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	10615	10630	10644	10658	10673	10687	10701	10716	10730
H normal (m)	57.48	57.46	57.45	57.44	57.43	57.42	57.41	57.40	57.39
H máxima (m)	57.49	57.48	57.47	57.46	57.45	57.44	57.43	57.42	57.41
H mínima (m)	57.37	57.44	57.50	57.56	57.62	57.68	57.74	57.81	57.88
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	10745	10759	10773	10788	10802	10817	10831	10845	10860
H normal (m)	57.97	58.03	58.10	58.16	58.22	58.29	58.35	58.41	58.48
H máxima (m)	58.00	58.06	58.12	58.19	58.25	58.31	58.38	58.44	58.51
H mínima (m)	57.94	58.01	58.07	58.13	58.19	58.24	58.30	58.37	58.43
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	10874	10889	10903	10917	10932	10946	10960	10975	10989
H normal (m)	58.54	58.60	58.67	58.73	58.80	58.86	58.92	58.99	59.05
H máxima (m)	58.57	58.63	58.70	58.76	58.82	58.89	58.95	59.01	59.07
H mínima (m)	58.51	58.58	58.64	58.71	58.77	58.83	58.90	58.96	59.02
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cadenamen. (m)	11804	11818	11832	11847	11862	11877	11891	11186	11121
H normal (m)	59.11	59.10	59.24	60.05	60.86	61.66	62.47	63.28	64.09
H máxima (m)	59.14	59.21	59.24	60.05	60.86	61.66	62.47	63.28	64.09
H mínima (m)	59.08	59.15	59.24	60.05	60.85	61.66	62.47	63.28	64.09
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	11136	11150	11165	11180	11195	11209	11222	11236	11250
H normal (m)	64.87	65.78	66.51	67.32	68.12	67.58	67.83	66.49	65.93
H máxima (m)	64.87	65.78	66.51	67.32	68.12	67.57	67.82	66.47	65.92
H mínima (m)	64.87	65.78	66.51	67.32	68.12	67.57	67.82	66.47	65.92
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	11264	11270	11292	11306	11320	11334	11348	11362	11376
H normal (m)	65.37	64.83	64.28	63.73	63.18	62.63	62.08	61.53	60.98
H máxima (m)	65.37	64.83	64.28	63.73	63.18	62.63	62.08	61.53	60.98
H mínima (m)	65.37	64.82	64.27	63.72	63.17	62.62	62.07	61.52	60.97
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	11398	11404	11417	11431	11445	11459	11473	11487	11501
H normal (m)	60.43	59.08	59.33	58.78	58.23	57.68	57.13	56.58	56.03
H máxima (m)	60.44	59.08	59.33	58.79	58.24	57.68	57.14	56.59	56.04
H mínima (m)	60.42	59.07	59.32	58.77	58.22	57.67	57.12	56.57	56.02
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	11515	11529	11543	11557	11571	11585	11599	11612	11626
H normal (m)	55.48	54.93	54.38	53.83	53.28	52.73	52.18	51.63	51.08
H máxima (m)	55.49	54.94	54.39	53.84	53.29	52.74	52.19	51.64	51.09
H mínima (m)	55.47	54.92	54.37	53.82	53.27	52.72	52.17	51.62	51.07
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	11648	11654	11668	11682	11696	11710	11724	11738	11752
H normal (m)	58.53	49.98	49.43	48.88	48.33	47.78	47.23	46.68	46.13
H máxima (m)	58.54	49.99	49.44	48.89	48.34	47.79	47.24	46.69	46.14
H mínima (m)	58.52	49.97	49.42	48.87	48.32	47.77	47.22	46.67	46.12
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	11766	11780	11794	11807	11821	11835	11849	11863	11877
H normal (m)	45.50	45.83	44.48	43.93	43.38	42.83	42.28	41.73	41.18
H máxima (m)	45.59	45.04	44.49	43.94	43.39	42.84	42.29	41.74	41.19
H mínima (m)	45.57	45.02	44.47	43.92	43.37	42.82	42.27	41.72	41.17
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	11891	11895	11919	11933	11947	11961	11975	11989	12002
H normal (m)	48.64	48.89	39.24	38.99	38.44	37.89	37.34	36.79	36.24
H máxima (m)	48.64	48.89	39.24	38.99	38.44	37.89	37.34	36.79	36.24
H mínima (m)	48.62	48.87	39.52	38.97	38.42	37.87	37.32	36.77	36.22
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	12016	12030	12044	12058	12072	12086	12100	12114	12128
H normal (m)	35.68	35.13	34.58	34.03	33.48	32.93	32.38	31.83	31.28
H máxima (m)	35.69	35.14	34.59	34.04	33.49	32.94	32.39	31.84	31.29
H mínima (m)	35.67	35.12	34.57	34.02	33.47	32.92	32.37	31.82	31.27
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	12142	12156	12170	12184	12197	12211	12225	12239	12253
H normal (m)	30.73	30.18	29.63	29.08	28.53	27.98	27.44	26.89	26.34
H máxima (m)	30.75	30.19	29.65	29.10	28.55	28.00	27.44	26.89	26.35
H mínima (m)	30.72	30.18	29.63	29.07	28.52	27.97	27.42	26.87	26.33
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	12267	12281	12295	12309	12323	12337	12351	12365	12379
H normal (m)	25.79	25.24	24.69	24.14	23.59	23.04	22.49	21.94	21.39
H máxima (m)	25.80	25.25	24.70	24.15	23.60	23.05	22.50	21.95	21.40
H mínima (m)	25.78	25.22	24.68	24.13	23.58	23.03	22.48	21.92	21.38
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	12392	12406	12420	12434	12448	12462	12476	12490	12504
H normal (m)	20.84	20.29	19.74	19.19	18.64	18.09	17.54	16.99	16.44
H máxima (m)	20.85	20.30	19.75	19.20	18.65	18.10	17.55	17.00	16.45
H mínima (m)	20.83	20.28	19.72	19.18	18.63	18.08	17.53	16.98	16.43
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Cadenanien. (n)	12518	12532	12546	12560	12574	12587	12601	12615	12629
M normal (m)	15.89	15.34	14.79	14.24	13.69	13.14	12.59	12.04	11.49
M máxima (m)	15.90	15.35	14.80	14.25	13.70	13.15	12.60	12.05	11.50
M mínima (m)	15.88	15.33	14.78	14.23	13.68	13.13	12.58	12.03	11.48
Uol.vacio (n3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (n)	12643	12657	12671	12686	12700	12713	12727	12740	12753
M normal (m)	10.94	10.39	10.47	10.56	10.64	10.53	10.42	10.32	10.21
M máxima (m)	10.95	10.40	10.48	10.57	10.65	10.54	10.43	10.33	10.22
M mínima (m)	10.93	10.37	10.46	10.55	10.63	10.52	10.41	10.31	10.20
Uol.vacio (n3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (n)	12767	12780	12793	12807	12820	12833	12847	12860	12873
M normal (m)	9.13	9.02	9.09	9.17	9.25	9.36	9.45	9.53	9.62
M máxima (m)	10.11	10.00	9.98	9.99	9.99	9.97	9.96	9.96	9.95
M mínima (m)	10.09	9.98	9.88	9.77	9.66	9.55	9.44	9.34	9.23
Uol.vacio (n3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (n)	12807	12809	12813	12827	12840	12853	12867	12880	12893
M normal (m)	9.13	9.02	9.02	9.02	9.70	9.59	9.40	9.30	9.27
M máxima (m)	9.14	9.03	9.03	9.02	9.71	9.60	9.49	9.39	9.28
M mínima (m)	9.12	9.01	9.00	9.00	9.69	9.58	9.47	9.36	9.26
Uol.vacio (n3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (n)	13007	13020	13033	13047	13060	13073	13087	13100	13113
M normal (m)	8.16	8.05	7.94	7.84	7.73	7.62	7.51	7.41	7.30
M máxima (m)	8.17	8.06	7.95	7.85	7.74	7.63	7.52	7.42	7.31
M mínima (m)	8.15	8.04	7.93	7.83	7.72	7.61	7.50	7.40	7.29
Uol.vacio (n3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (n)	13127	13140	13153	13167	13180	13193	13207	13220	13233
M normal (m)	7.19	7.08	6.97	6.87	6.76	6.65	6.54	6.44	6.33
M máxima (m)	7.20	7.09	6.98	6.88	6.77	6.66	6.55	6.45	6.34
M mínima (m)	7.18	7.07	6.96	6.86	6.75	6.64	6.53	6.43	6.32
Uol.vacio (n3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (n)	13247	13260	13273	13287	13300	13313	13327	13340	13353
M normal (m)	6.22	6.11	6.00	5.90	5.79	5.68	5.57	5.46	5.36
M máxima (m)	6.23	6.12	6.01	5.91	5.80	5.69	5.58	5.48	5.37
M mínima (m)	6.21	6.10	6.00	5.90	5.80	5.69	5.58	5.46	5.34
Uol.vacio (n3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (n)	13367	13380	13393	13407	13420	13433	13447	13460	13473
M normal (m)	5.25	5.14	5.03	4.93	4.82	4.71	4.60	4.49	4.39
M máxima (m)	5.26	5.15	5.04	4.93	4.83	4.72	4.61	4.50	4.40
M mínima (m)	5.24	5.13	5.02	4.92	4.81	4.70	4.59	4.49	4.38
Uol.vacio (n3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (n)	13487	13500	13513	13526	13539	13551	13564	13577	13590
M normal (m)	4.29	4.17	4.05	4.13	4.10	4.06	4.03	4.03	4.01
M máxima (m)	4.29	4.18	4.16	4.13	4.11	4.07	4.07	4.04	4.02
M mínima (m)	4.27	4.16	4.14	4.12	4.09	4.07	4.05	4.03	4.00
Uol.vacio (n3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (n)	13602	13615	13628	13641	13655	13668	13682	13695	13709
M normal (m)	3.95	3.97	3.94	4.10	4.10	4.10	4.10	4.07	4.05
M máxima (m)	4.00	3.99	3.95	4.14	4.32	4.51	4.69	4.88	5.06
M mínima (m)	3.98	3.96	3.94	4.12	4.30	4.49	4.68	4.86	5.05
Uol.vacio (n3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (n)	13722	13735	13749	13762	13776	13789	13803	13816	13830
M normal (m)	5.79	5.42	5.41	5.79	5.79	6.16	6.35	6.53	6.41
M máxima (m)	5.75	5.43	5.42	5.80	5.79	6.17	6.35	6.41	6.41
M mínima (m)	5.73	5.41	5.40	5.70	5.77	6.15	6.34	6.53	6.41
Uol.vacio (n3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (n)	13843	13857	13870	13883	13897	13910	13924	13937	13951
M normal (m)	6.20	6.15	6.03	5.90	5.78	5.65	5.52	5.40	5.27
M máxima (m)	6.20	6.16	6.03	5.90	5.78	5.65	5.53	5.40	5.27
M mínima (m)	6.19	6.13	6.03	5.90	5.78	5.65	5.52	5.40	5.27
Uol.vacio (n3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacío (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cadenamien. (n)	13964	13977	13991	14004	14018	14031	14044	14058	14071
H normal (n)	5.15	5.02	4.98	4.77	4.64	4.52	4.39	4.27	4.14
H máxima (n)	5.15	5.02	4.98	4.77	4.64	4.52	4.39	4.27	4.14
H mínima (n)	5.15	5.02	4.89	4.77	4.64	4.52	4.39	4.27	4.14
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (n)	14085	14098	14112	14125	14138	14152	14165	14179	14192
H normal (n)	4.01	3.89	3.76	3.64	3.51	3.38	3.26	3.13	3.01
H máxima (n)	4.01	3.89	3.76	3.64	3.51	3.39	3.26	3.13	3.01
H mínima (n)	4.01	3.89	3.76	3.64	3.51	3.38	3.26	3.13	3.01
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (n)	14206	14219	14232	14246	14259	14273	14286	14299	
H normal (n)	2.88	2.76	2.63	2.50	2.38	2.25	2.13	2.00	
H máxima (n)	2.88	2.76	2.63	2.50	2.38	2.25	2.13	2.00	
H mínima (n)	2.88	2.75	2.63	2.50	2.38	2.25	2.13	2.00	
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

TRAMO: POZO 4 A TANQUES GEMELOS TEPEAPULCO

Programa: GOLPE DE ARIETE EN REDES

ARCHIVO: TEPEA4

TOTAL DE NUDOS	9	DATOS GENERALES DE LA RED
TOTAL DE TRAMOS	8	

FORMULA DE PERDIDAS DE CARGA M : Manning
 H : Hazen-Williams } elija opción: M
 D : Darcy-Weisbach

PROYECTISTA : JOSE JUAN BARRERA PEREZ
 PROYECTO : REHABILITACION SISTEMA TEPEAPULCO
 VARIANTE : POZO 4
 FECHA : MARZO 2002
 OBSERVACION :

DATOS DE LOS NUDOS

NUDO	TIPO	COTA	
1	14	2386.63	
2	5	2389.17	
3	5	2384.71	
4	5	2384.68	
5	5	2371.21	
6	5	2354.74	
7	5	2428.38	
8		2426.92	
9	7	2428.00	2422.00

-F1- Movimiento del cursor
 PgUp Página anterior
 PgDn Próxima página
 Enter Entra un dato INS OFF
 Home Regresa al menú
 F1 Ayuda

NUDO Nombre del nudo
 TIPO No del tipo de NUDO
 BOMBA (que para)
 COTA Cota topográfica (m)
 Q(L/s) Consumo en (L/s) (nudo 34)
 C.N.A. Cota del nivel de agua en (m) (nudo 7)

Nudo 1 BOMBA (que para)

Cantidad de bombas	1
r.p.m. nominales	3500
Momento volante GD2 (kg.m2)	2.89
Pérdidas en la E.Bombas (m)	0.10
Q para esas pérdidas (L/s)	17.10
Nivel de agua en la toma (m)	2205.51

Pág. 1 de 2

-F1- Movimiento del cursor
 PgDn Próxima página
 Enter Entra un dato
 ESC. + Regresar a los nudos

Q Caudal (L/s)
 H Carga (m)
 Ef Eficiencia (%)

CURVAS CARACTERISTICAS

NUMERO DE PUNTOS POR CURVA: 3

No	Q (L/s)	H (m)	Ef (%)
1	14.00	260.00	67.50
2	17.10	238.00	69.00
3	20.00	185.00	64.00
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Pág. 2 de 2

-F1- Movimiento del cursor
 PgUp Página anterior
 Enter Entra un dato
 H Número de puntos de las curvas (mínimo 3)
 ESC. PgDn Regresar a los nudos

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

+f1- Movimiento del cursor
 PgUp Página anterior
 PgDn Próxima página
 Enter Entra un dato
 Tab Pasa a los tramos
 Home Regresa al menú
 F1 Ayuda

DATOS DE LOS INDICES (TIPOS DE CONDUCTOS)					
I	DIAM. (cm)	COEFIC. RUGOS	VEL. a (m/s)	RES. máx. m.c.c.a.	RES. mín. m.c.c.a.
1	254.0	0.0120	992.8		
2	254.0	0.0120	952.9		
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

COEFIC.: C. o. o Rug. (tipo 0)
 M (los demás tipos)
 a: Velocidad de la onda de presión
 RES. máx y mín: Resistencias máx. y mín.

DATOS DE LOS TRAMOS

TRAMO	N U D O S		TI PO	Longitud (m)	I	GRSTO (L/s)	C	f1- PgUp PgDn Enter Tab Home F1	Prueba cursor Pág. anterior Próx. página Entrar dato OFF Pasa a ind. Muestra ind. Reg. al menú Ayuda
	Inicial	Final							
1	1	2		1777.27	1	17.54			
2	2	3		2822.27	1	17.54			
3	3	4		24.58	1	17.54			
4	4	5		3559.89	1	17.54			
5	5	6		734.26	1	17.54			
6	6	7		1726.82	2	17.54			
7	7	8		673.28	2	17.54			
8	8	9		622.51	2	17.54			

TRAMO: nombre de 0 a 7
 I: índice
 C: cantidad de cotas

Modo 2	VALU.ADMIS.Y EMPUL. DE AIRE
Cantidad de válvulas de aire.....	1
Diámetro del orificio (mm).....	50.0
Modo 3	VALU.ADMIS.Y EMPUL. DE AIRE
Cantidad de válvulas de aire.....	1
Diámetro del orificio (mm).....	50.0
Modo 5	VALU.ADMIS.Y EMPUL. DE AIRE
Cantidad de válvulas de aire.....	1
Diámetro del orificio (mm).....	50.0
Modo 7	VALU.ADMIS.Y EMPUL. DE AIRE
Cantidad de válvulas de aire.....	1
Diámetro del orificio (mm).....	50.0

División en subtramos y correcciones de Tramo con mayor L/a: 4
 Cant. de tuber. para éste(1-999): 316 Total de subtramos: 997

TRAMO	TI PO	N U D O S		LONGITUD (m)	VELOC. a (m/s)	a CORR. (m/s)	DIFER. (x)	STR	DN-L*EI (m)
		Inicial	Final						
1	0	1	2	1777.27	992.76	994.79	0.28	157	11.32
2	0	2	3	2822.27	992.76	992.80	0.88	179	11.30
3	0	3	4	24.58	992.76	1000.81	0.79	2	12.29
4	0	4	5	3559.89	992.76	992.76	0.88	116	11.30
5	0	5	6	734.26	992.76	992.69	0.81	65	11.30
6	0	6	7	1726.82	952.92	953.95	0.11	159	10.86
7	0	7	8	673.28	952.92	954.18	0.13	62	10.86
8	0	8	9	622.51	952.92	959.73	0.71	57	10.92

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Parámetros opcionales para el control de tiempo (s):

- Duración del análisis	46.00
- Tiempo mínimo de análisis	46.00
- Tiempo máximo de análisis	46.00

Período teórico del fenómeno (1/4)

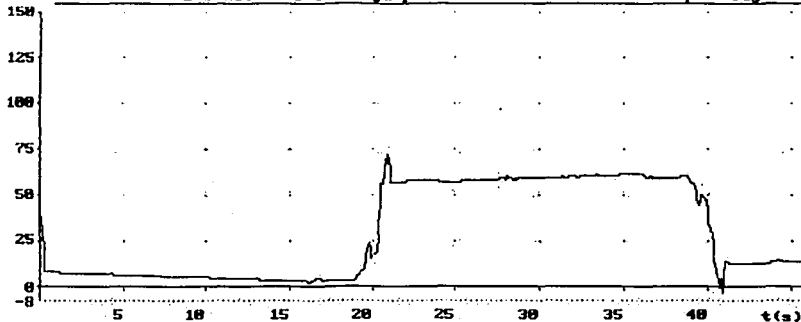
45.30

Resultados para los nudos:

total de nudos 9

NUDO	TIPO	DESCRIPCION	COTA T. (m)	H máx (m)	W vacío (m3)	Q vacío (L/s)
1	14	BOMBA (que para)	2386.63	81.02	0.00	0.00
2	5	VALV. ADMIS. Y EXPUL. DE AIRE	2389.17	66.39	0.00	0.00
3	5	VALV. ADMIS. Y EXPUL. DE AIRE	2384.71	71.79	0.00	0.00
4	8	NUDO SIMPLE	2384.68	71.58	0.00	0.00
5	5	VALV. ADMIS. Y EXPUL. DE AIRE	2371.21	86.00	0.00	0.00
6	8	NUDO SIMPLE	2354.74	101.44	0.00	0.00
7	5	VALV. ADMIS. Y EXPUL. DE AIRE	2420.30	2.51	0.46	77.43
8	8	NUDO SIMPLE	2426.92	-4.45	0.00	0.00
9	7	TANQUE (nivel constante)	2420.00	2.00	0.00	0.00

H(m) Evolucion de la carga para el nudo: 1 R: regreso

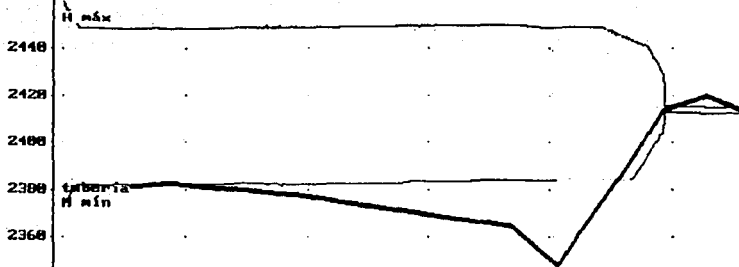


Resultados para los nudos especiales:

1 página de 4

NUDO	TIPO	DESCRIPCION	PARAMETROS
2	5	VALV. ADMIS. Y EXPUL. DE AIRE	Q máx. aire/ventosa 0.00 L/s Veloc. máx. de aire 0.00 m/s Volumen máx. de aire 0.00 m3
3	5	VALV. ADMIS. Y EXPUL. DE AIRE	Q máx. aire/ventosa 0.00 L/s Veloc. máx. de aire 0.00 m/s Volumen máx. de aire 0.00 m3
5	5	VALV. ADMIS. Y EXPUL. DE AIRE	Q máx. aire/ventosa 0.00 L/s Veloc. máx. de aire 0.00 m/s Volumen máx. de aire 0.00 m3
7	5	VALV. ADMIS. Y EXPUL. DE AIRE	Q máx. aire/ventosa 77.43 L/s Veloc. máx. de aire 30.20 m/s Volumen máx. de aire 0.46 m3

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Caden.	0	2000	4000	6000	8000	10000
Nudos	1	2	3	4	5	79

Cadenanien. (n)	0	11	23	34	45	57	68	79	91
H normal (m)	42.97	42.94	42.92	42.89	42.87	42.85	42.82	42.88	42.78
H máxima (m)	01.82	00.34	78.65	79.38	78.79	77.26	77.88	76.17	76.81
H mínima (m)	-4.50	-4.15	-4.25	-4.23	-4.01	-3.23	-3.22	-2.88	-2.41
Vel.vacio (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	102	113	125	136	147	158	170	181	192
H normal (m)	42.75	42.73	42.70	42.68	42.66	42.63	42.61	42.58	42.56
H máxima (m)	76.31	74.68	75.32	74.59	73.27	73.92	73.22	71.51	72.18
H mínima (m)	-2.08	-1.61	-1.27	-1.08	-0.48	-0.22	0.26	0.66	1.15
Vel.vacio (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	204	215	226	238	249	260	272	283	294
H normal (m)	42.54	42.51	42.49	42.46	42.44	42.42	42.39	42.37	42.35
H máxima (m)	71.69	70.29	70.60	69.89	69.64	68.88	68.08	68.78	68.77
H mínima (m)	1.50	2.17	2.16	2.19	2.10	2.17	2.16	2.15	2.14
Vel.vacio (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	306	317	328	340	351	362	374	385	396
H normal (m)	42.32	42.30	42.27	42.25	42.23	42.20	42.18	42.15	42.13
H máxima (m)	68.75	68.75	68.73	68.71	68.71	68.69	68.68	68.66	68.65
H mínima (m)	2.12	2.11	2.10	2.08	2.07	2.05	2.03	2.01	1.99
Vel.vacio (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	408	419	430	441	453	464	475	487	498
H normal (m)	42.11	42.08	42.06	42.03	42.01	41.99	41.96	41.94	41.92
H máxima (m)	68.64	68.62	68.61	68.59	68.59	68.57	68.56	68.55	68.54
H mínima (m)	1.98	1.98	1.98	1.98	1.96	1.95	1.94	1.93	1.91
Vel.vacio (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	509	521	532	543	555	566	577	589	600
H normal (m)	41.89	41.87	41.84	41.82	41.80	41.77	41.75	41.72	41.70
H máxima (m)	68.51	68.51	68.49	68.48	68.47	68.45	68.45	68.43	68.42
H mínima (m)	1.98	1.89	1.88	1.86	1.85	1.84	1.83	1.82	1.80
Vel.vacio (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cadenanien. (m)	611	623	634	645	657	668	679	691	702
M normal (m)	41.68	41.65	41.63	41.60	41.58	41.56	41.53	41.51	41.49
M máxima (m)	68.41	68.39	68.38	68.37	68.35	68.34	68.33	68.31	68.28
M mínima (m)	1.75	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.73
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	713	724	736	747	758	770	781	792	804
M normal (m)	41.46	41.44	41.41	41.39	41.37	41.34	41.32	41.29	41.27
M máxima (m)	68.29	68.28	68.26	68.25	68.23	68.21	68.20	68.19	68.15
M mínima (m)	1.68	1.67	1.65	1.64	1.63	1.62	1.61	1.59	1.58
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	815	826	838	849	860	872	883	894	906
M normal (m)	41.25	41.22	41.20	41.17	41.15	41.13	41.10	41.08	41.06
M máxima (m)	68.18	68.14	68.10	68.11	68.09	68.05	68.06	68.05	67.99
M mínima (m)	1.57	1.56	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.48	1.47
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	917	928	940	951	962	974	985	996	1007
M normal (m)	41.03	41.01	40.98	40.96	40.94	40.91	40.89	40.85	40.84
M máxima (m)	68.01	68.00	67.93	67.97	67.95	67.88	67.92	67.91	67.83
M mínima (m)	1.46	1.44	1.43	1.42	1.40	1.38	1.36	1.34	1.32
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	1019	1030	1041	1053	1064	1075	1087	1098	1109
M normal (m)	40.79	40.77	40.74	40.72	40.70	40.68	40.65	40.63	40.61
M máxima (m)	67.87	67.86	67.78	67.82	67.81	67.72	67.77	67.77	67.67
M mínima (m)	1.38	1.28	1.26	1.24	1.22	1.20	1.18	1.16	1.14
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	1121	1132	1143	1155	1166	1177	1189	1200	1211
M normal (m)	40.60	40.58	40.55	40.53	40.51	40.48	40.46	40.43	40.41
M máxima (m)	67.72	67.72	67.62	67.68	67.67	67.56	67.63	67.62	67.51
M mínima (m)	1.12	1.10	1.08	1.06	1.04	1.02	1.00	0.98	0.96
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	1223	1234	1245	1257	1268	1279	1291	1302	1313
M normal (m)	40.29	40.26	40.24	40.21	40.20	40.20	40.24	40.22	40.20
M máxima (m)	67.58	67.57	67.45	67.53	67.52	67.38	67.46	67.46	67.32
M mínima (m)	0.94	0.92	0.90	0.88	0.86	0.84	0.82	0.80	0.78
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	1324	1336	1347	1358	1370	1381	1392	1404	1415
M normal (m)	40.17	40.15	40.12	40.10	40.08	40.05	40.03	40.00	39.98
M máxima (m)	67.41	67.41	67.27	67.36	67.36	67.22	67.32	67.32	67.17
M mínima (m)	0.76	0.74	0.72	0.70	0.68	0.67	0.65	0.64	0.63
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	1426	1438	1449	1460	1472	1483	1494	1506	1517
M normal (m)	39.96	39.93	39.91	39.88	39.86	39.84	39.81	39.79	39.77
M máxima (m)	67.27	67.27	67.12	67.23	67.23	67.06	67.18	67.19	66.86
M mínima (m)	0.62	0.61	0.60	0.58	0.57	0.56	0.54	0.53	0.52
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	1528	1540	1551	1562	1574	1585	1596	1607	1619
M normal (m)	39.74	39.72	39.69	39.67	39.65	39.62	39.60	39.57	39.55
M máxima (m)	66.81	66.80	66.76	66.75	66.72	66.75	66.67	66.65	66.76
M mínima (m)	0.51	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.43	0.42	0.41
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	1630	1641	1653	1664	1675	1687	1698	1709	1721
M normal (m)	39.53	39.50	39.48	39.45	39.43	39.41	39.38	39.36	39.33
M máxima (m)	66.60	66.57	66.54	66.54	66.54	66.47	66.46	66.47	66.51
M mínima (m)	0.40	0.39	0.38	0.36	0.35	0.34	0.32	0.31	0.30
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	1732	1743	1755	1766	1777	1789	1800	1811	1822
M normal (m)	39.31	39.29	39.26	39.24	39.22	39.21	39.25	39.27	39.28
M máxima (m)	66.39	66.45	66.35	66.32	66.39	66.33	66.32	66.44	66.62
M mínima (m)	0.29	0.28	0.26	0.24	0.23	0.24	0.23	0.22	0.21
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Cadenarian. (m)										
H normal (m)	1034	1845	1856	1068	1879	1898	1902	1913	1924	
H máxima (m)	39.38	39.32	39.34	39.35	39.37	39.39	39.41	39.42	39.44	
H mínima (m)	66.65	66.60	66.71	66.74	66.76	66.79	66.82	66.85	66.88	
H mínima (f)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/c)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenarian. (m)										
H normal (m)	1935	1947	1958	1969	1981	1992	2003	2015	2026	
H máxima (m)	39.46	39.47	39.49	39.51	39.53	39.54	39.56	39.58	39.59	
H mínima (m)	66.90	66.93	66.96	66.98	67.01	67.04	67.07	67.09	67.13	
H mínima (f)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/c)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenarian. (m)										
H normal (m)	2037	2040	2068	2071	2082	2094	2105	2116	2127	
H normal (f)	39.54	39.63	39.65	39.66	39.68	39.70	39.72	39.73	39.75	
H máxima (m)	67.15	67.18	67.21	67.24	67.26	67.28	67.32	67.35	67.38	
H mínima (m)	0.99	0.93	0.96	0.99	1.01	1.04	1.07	1.10	1.13	
H mínima (f)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/c)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenarian. (m)										
H normal (m)	2139	2150	2161	2173	2184	2195	2207	2218	2229	
H normal (f)	39.77	39.78	39.80	39.82	39.84	39.85	39.87	39.89	39.90	
H máxima (m)	67.41	67.43	67.46	67.49	67.52	67.55	67.58	67.60	67.63	
H mínima (m)	1.16	1.19	1.22	1.25	1.27	1.30	1.33	1.36	1.39	
H mínima (f)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/c)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenarian. (m)										
H normal (m)	2240	2252	2263	2274	2286	2297	2308	2320	2331	
H normal (f)	39.92	39.94	39.96	39.97	39.99	40.01	40.02	40.04	40.06	
H máxima (m)	67.66	67.70	67.73	67.76	67.79	67.80	67.82	67.85	67.88	
H mínima (m)	1.42	1.45	1.48	1.50	1.53	1.56	1.59	1.62	1.65	
H mínima (f)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/c)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenarian. (m)										
H normal (m)	2342	2353	2365	2376	2387	2399	2410	2421	2433	
H normal (f)	40.00	40.09	40.11	40.13	40.15	40.16	40.18	40.20	40.21	
H máxima (m)	67.91	67.94	67.97	68.00	68.03	68.05	68.08	68.11	68.14	
H mínima (m)	1.74	1.73	1.76	1.79	1.82	1.85	1.88	1.91	1.91	
H mínima (f)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/c)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenarian. (m)										
H normal (m)	2444	2455	2466	2478	2489	2500	2512	2523	2534	
H normal (f)	40.23	40.25	40.27	40.28	40.30	40.32	40.33	40.35	40.37	
H máxima (m)	68.17	68.19	68.22	68.25	68.28	68.31	68.33	68.36	68.39	
H mínima (m)	1.94	1.96	1.99	2.02	2.05	2.08	2.11	2.14	2.17	
H mínima (f)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/c)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenarian. (m)										
H normal (m)	2546	2557	2568	2579	2591	2602	2613	2625	2636	
H normal (f)	40.39	40.40	40.42	40.44	40.46	40.47	40.49	40.51	40.52	
H máxima (m)	68.42	68.45	68.47	68.50	68.53	68.56	68.59	68.62	68.65	
H mínima (m)	2.20	2.23	2.25	2.28	2.31	2.34	2.37	2.40	2.43	
H mínima (f)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/c)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenarian. (m)										
H normal (m)	2647	2658	2670	2681	2692	2704	2715	2726	2738	
H normal (f)	40.54	40.56	40.58	40.60	40.62	40.64	40.66	40.68	40.69	
H máxima (m)	68.67	68.70	68.73	68.76	68.78	68.82	68.84	68.87	68.90	
H mínima (m)	2.46	2.48	2.51	2.54	2.57	2.60	2.63	2.66	2.69	
H mínima (f)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/c)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenarian. (m)										
H normal (m)	2749	2760	2771	2783	2794	2805	2817	2828	2839	
H normal (f)	40.70	40.71	40.73	40.75	40.77	40.78	40.80	40.82	40.83	
H máxima (m)	68.94	68.96	69.01	69.03	69.03	69.11	69.11	69.10	69.21	
H mínima (m)	2.72	2.75	2.77	2.80	2.83	2.86	2.89	2.92	2.95	
H mínima (f)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/c)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenarian. (m)										
H normal (m)	2851	2862	2873	2884	2896	2907	2918	2930	2941	
H normal (f)	40.85	40.87	40.89	40.90	40.92	40.94	40.95	40.97	40.99	
H máxima (m)	69.20	69.17	69.31	69.20	69.24	69.41	69.37	69.30	69.51	
H mínima (m)	3.08	3.11	3.03	3.06	3.09	3.12	3.15	3.18	3.21	
H mínima (f)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/c)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cadenarian. (m)										
H normal (m)	2952	2964	2975	2986	2997	3009	3020	3031	3043	
H normal (f)	41.01	41.02	41.04	41.06	41.08	41.09	41.11	41.13	41.14	
H máxima (m)	69.45	69.38	69.62	69.54	69.44	69.72	69.62	69.51	69.82	
H mínima (m)	3.23	3.26	3.25	3.32	3.35	3.38	3.41	3.44	3.47	
H mínima (f)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/c)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cadenamien. (m)	3054	3065	3076	3088	3099	3110	3122	3133	3144
H normal (m)	41.16	41.18	41.20	41.21	41.23	41.25	41.26	41.28	41.30
H máxima (m)	69.71	69.59	69.92	69.79	69.64	70.02	69.88	69.72	70.12
H mínima (m)	3.49	3.52	3.55	3.58	3.61	3.64	3.66	3.69	3.72
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	3155	3167	3178	3189	3201	3212	3223	3235	3246
H normal (m)	41.32	41.33	41.35	41.37	41.33	41.38	41.41	41.44	41.45
H máxima (m)	69.96	69.79	70.24	70.11	69.94	70.40	70.22	70.02	70.51
H mínima (m)	3.75	3.78	3.81	3.84	3.87	3.89	3.92	3.95	3.98
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	3257	3269	3280	3291	3302	3314	3325	3336	3348
H normal (m)	41.47	41.49	41.51	41.52	41.54	41.56	41.57	41.59	41.61
H máxima (m)	70.31	70.19	70.53	70.43	70.33	71.34	70.73	70.15	70.73
H mínima (m)	4.01	4.03	4.06	4.08	4.10	4.12	4.14	4.16	4.18
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	3359	3370	3382	3393	3404	3415	3427	3438	3449
H normal (m)	41.63	41.64	41.66	41.68	41.70	41.71	41.77	41.75	41.76
H máxima (m)	70.48	70.22	70.82	70.56	70.29	70.92	70.65	70.36	71.02
H mínima (m)	4.14	4.22	4.25	4.27	4.29	4.31	4.33	4.35	4.37
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	3461	3472	3483	3495	3506	3517	3528	3540	3551
H normal (m)	41.78	41.80	41.82	41.83	41.85	41.87	41.88	41.90	41.92
H máxima (m)	70.72	70.43	71.23	70.82	70.42	71.35	70.73	70.15	70.73
H mínima (m)	4.39	4.41	4.43	4.46	4.48	4.53	4.55	4.57	4.63
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	3562	3574	3585	3596	3607	3619	3630	3641	3653
H normal (m)	41.94	41.95	41.97	41.99	42.01	42.02	42.04	42.06	42.07
H máxima (m)	71.04	71.05	70.97	71.11	71.25	70.97	71.19	71.40	71.06
H mínima (m)	4.64	4.61	4.62	4.65	4.67	4.69	4.71	4.73	4.75
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	3664	3675	3687	3698	3709	3720	3732	3743	3754
H normal (m)	42.09	42.11	42.13	42.14	42.16	42.18	42.19	42.21	42.23
H máxima (m)	71.25	71.40	71.15	71.35	71.56	71.22	71.44	71.47	71.48
H mínima (m)	4.77	4.79	4.81	4.83	4.85	4.87	4.90	4.92	4.94
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	3766	3777	3788	3800	3812	3824	3835	3847	3858
H normal (m)	42.25	42.26	42.28	42.30	42.32	42.31	42.35	42.38	42.42
H máxima (m)	71.70	71.37	71.57	71.79	71.59	71.58	71.64	71.69	71.73
H mínima (m)	4.96	4.98	5.00	4.99	5.00	5.05	5.08	5.12	5.16
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	3869	3881	3892	3903	3914	3926	3937	3948	3959
H normal (m)	42.35	42.40	42.52	42.56	42.59	42.66	42.66	42.70	42.73
H máxima (m)	71.77	71.83	71.86	71.91	71.96	72.00	72.05	72.08	72.14
H mínima (m)	5.20	5.24	5.28	5.32	5.36	5.40	5.43	5.47	5.51
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	3971	3982	3994	4005	4016	4027	4039	4050	4061
H normal (m)	42.47	42.50	42.54	42.57	42.59	42.64	42.67	42.71	42.74
H máxima (m)	72.19	72.24	72.28	72.32	72.38	72.41	72.45	72.51	72.55
H mínima (m)	5.55	5.59	5.63	5.67	5.71	5.74	5.78	5.82	5.86
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	4073	4084	4095	4107	4110	4121	4140	4152	4163
H normal (m)	43.08	43.11	43.15	43.18	43.22	43.25	43.29	43.32	43.36
H máxima (m)	72.60	72.64	72.69	72.74	72.78	72.83	72.88	72.92	72.97
H mínima (m)	5.93	5.94	5.98	6.02	6.06	6.10	6.13	6.17	6.21
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamien. (m)	4174	4186	4197	4208	4220	4231	4242	4253	4265
H normal (m)	43.39	43.43	43.46	43.50	43.53	43.57	43.60	43.64	43.67
H máxima (m)	73.01	73.05	73.11	73.15	73.19	73.25	73.29	73.33	73.38
H mínima (m)	6.25	6.28	6.33	6.37	6.43	6.47	6.55	6.61	6.67
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cadenarian. (m)	4276	4287	4299	4310	4321	4332	4344	4355	4366
H normal (m)	43.71	43.74	43.78	43.81	43.85	43.88	43.92	43.95	43.99
H máxima (m)	73.42	73.47	73.52	73.56	73.62	73.66	73.71	73.74	73.79
H mínima (m)	6.74	6.68	6.86	6.93	7.01	7.43	7.47	7.51	7.55
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenarian. (m)	4378	4389	4408	4412	4423	4434	4445	4457	4468
H normal (m)	44.82	44.86	44.89	44.14	44.88	44.88	44.23	44.37	44.38
H máxima (m)	73.84	73.88	73.93	73.98	74.02	74.06	74.11	74.15	74.20
H mínima (m)	7.59	7.62	7.66	7.70	7.75	7.78	7.82	7.86	7.90
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenarian. (m)	4479	4491	4502	4513	4525	4536	4547	4558	4570
H normal (m)	44.34	44.37	44.41	44.44	44.48	44.51	44.55	44.58	44.62
H máxima (m)	74.25	74.29	74.34	74.38	74.43	74.48	74.52	74.57	74.61
H mínima (m)	7.94	7.98	8.02	8.05	8.09	8.13	8.17	8.21	8.25
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenarian. (m)	4581	4592	4604	4615	4626	4638	4649	4660	4671
H normal (m)	44.65	44.67	44.72	44.76	44.79	44.83	44.86	44.90	44.93
H máxima (m)	74.15	74.21	74.25	74.88	74.84	74.89	74.93	74.98	75.03
H mínima (m)	8.29	8.32	8.36	8.40	8.44	8.48	8.52	8.56	8.60
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenarian. (m)	4683	4694	4705	4717	4728	4739	4750	4762	4773
H normal (m)	44.97	45.00	45.04	45.07	45.11	45.14	45.18	45.21	45.24
H máxima (m)	75.07	75.12	75.16	75.21	75.26	75.30	75.35	75.40	75.45
H mínima (m)	8.14	8.18	8.24	8.28	8.32	8.37	8.41	8.46	8.51
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenarian. (m)	4784	4796	4807	4818	4830	4841	4852	4863	4875
H normal (m)	45.28	45.31	45.35	45.38	45.42	45.45	45.49	45.52	45.56
H máxima (m)	75.48	75.53	75.58	75.62	75.67	75.71	75.76	75.80	75.85
H mínima (m)	8.98	9.02	9.06	9.10	9.14	9.18	9.22	9.26	9.30
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenarian. (m)	4886	4897	4909	4920	4931	4943	4954	4965	4976
H normal (m)	45.59	45.63	45.66	45.70	45.73	45.77	45.80	45.84	45.87
H máxima (m)	75.98	75.94	75.98	76.03	76.08	76.12	76.17	76.22	76.26
H mínima (m)	9.33	9.37	9.41	9.45	9.49	9.53	9.57	9.61	9.65
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenarian. (m)	4988	4999	5011	5022	5033	5044	5055	5067	5078
H normal (m)	45.91	45.94	45.98	46.01	46.05	46.08	46.12	46.15	46.18
H máxima (m)	76.31	76.35	76.40	76.45	76.49	76.54	76.57	76.62	76.65
H mínima (m)	9.60	9.72	9.76	9.80	9.84	9.88	9.92	9.96	9.99
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenarian. (m)	5089	5101	5112	5123	5135	5146	5157	5169	5180
H normal (m)	46.22	46.25	46.29	46.33	46.36	46.40	46.43	46.47	46.50
H máxima (m)	76.70	76.75	76.78	76.83	76.86	76.90	76.98	77.00	77.05
H mínima (m)	10.83	10.87	10.11	10.15	10.19	10.23	10.27	10.31	10.35
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenarian. (m)	5191	5202	5214	5225	5236	5248	5259	5270	5281
H normal (m)	46.54	46.57	46.61	46.64	46.68	46.71	46.75	46.78	46.82
H máxima (m)	77.17	77.21	77.25	77.29	77.33	77.37	77.41	77.45	77.49
H mínima (m)	10.38	10.42	10.46	10.50	10.54	10.58	10.62	10.65	10.69
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenarian. (m)	5293	5304	5315	5327	5338	5349	5361	5372	5383
H normal (m)	46.85	46.89	46.92	46.96	46.99	47.03	47.06	47.10	47.13
H máxima (m)	77.53	77.69	77.52	77.67	77.84	77.64	77.88	77.99	77.77
H mínima (m)	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenarian. (m)	5394	5406	5417	5428	5440	5451	5462	5474	5485
H normal (m)	47.17	47.20	47.24	47.27	47.31	47.34	47.38	47.41	47.45
H máxima (m)	77.94	78.14	77.89	78.00	78.30	78.02	78.22	78.45	78.14
H mínima (m)	11.00	11.12	11.16	11.20	11.24	11.28	11.32	11.35	11.39
Hol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cadenamen. (m)	5496	5507	5519	5530	5541	5553	5564	5575	5587
H normal (m)	47.48	47.52	47.55	47.59	47.62	47.66	47.69	47.73	47.76
H máxima (m)	78.36	78.68	78.27	78.49	78.75	78.39	78.63	78.98	78.52
H mínima (m)	13.44	11.47	11.51	11.55	11.59	11.63	11.67	11.87	11.92
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	5598	5609	5620	5632	5643	5654	5666	5677	5688
H normal (m)	47.88	47.93	47.95	47.98	47.99	48.00	48.01	48.02	48.03
H máxima (m)	78.77	79.86	78.64	78.91	79.21	78.76	79.05	79.36	78.88
H mínima (m)	12.43	12.47	12.52	12.77	12.81	12.86	12.91	12.96	13.05
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	5699	5711	5722	5733	5745	5756	5767	5779	5790
H normal (m)	48.11	48.14	48.18	48.21	48.25	48.28	48.32	48.35	48.39
H máxima (m)	79.58	79.63	79.65	79.67	79.67	79.67	79.66	79.64	79.62
H mínima (m)	13.14	13.19	13.23	13.29	13.33	13.38	13.42	13.47	13.52
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	5881	5912	5824	5835	5846	5858	5869	5880	5892
H normal (m)	48.42	48.46	48.49	48.53	48.56	48.58	48.63	48.67	48.70
H máxima (m)	79.59	79.97	79.39	79.93	79.77	79.70	79.82	79.89	80.02
H mínima (m)	13.56	13.61	13.65	13.78	13.75	13.79	13.84	13.89	13.93
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	5983	5914	5925	5937	5948	5959	5971	5982	5993
H normal (m)	48.74	48.77	48.81	48.84	48.88	48.91	48.95	48.98	49.02
H máxima (m)	79.97	79.92	80.24	80.11	80.08	80.37	80.26	80.14	80.51
H mínima (m)	13.10	13.17	13.22	13.27	13.31	13.34	13.37	13.40	13.45
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	6085	6016	6027	6038	6050	6061	6072	6084	6095
H normal (m)	49.05	49.09	49.12	49.16	49.19	49.23	49.26	49.30	49.33
H máxima (m)	80.39	80.27	80.66	80.52	80.57	80.62	80.58	80.87	80.76
H mínima (m)	14.48	14.45	14.49	14.54	14.58	14.63	14.68	14.72	14.77
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	6186	6117	6129	6140	6151	6163	6174	6185	6197
H normal (m)	49.37	49.48	49.44	49.43	49.51	49.54	49.58	49.61	49.65
H máxima (m)	80.63	81.03	81.48	81.29	81.02	81.07	81.12	81.16	81.21
H mínima (m)	14.82	14.86	14.91	14.96	15.00	15.05	15.09	15.14	15.19
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	6288	6219	6230	6242	6253	6264	6276	6287	6298
H normal (m)	49.68	49.72	49.75	49.79	49.82	49.86	49.89	49.93	49.96
H máxima (m)	81.26	81.38	81.33	81.37	81.44	81.49	81.54	81.58	81.62
H mínima (m)	15.23	15.28	15.33	15.37	15.42	15.47	15.51	15.56	15.61
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	6310	6321	6332	6343	6355	6366	6377	6389	6400
H normal (m)	50.00	50.03	50.07	50.10	50.14	50.17	50.21	50.24	50.27
H máxima (m)	81.67	81.72	81.76	81.81	81.85	81.90	81.95	81.99	82.04
H mínima (m)	15.70	15.70	15.70	15.70	15.70	15.70	15.70	15.70	15.70
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	6411	6423	6434	6445	6456	6468	6479	6490	6502
H normal (m)	50.31	50.35	50.38	50.41	50.45	50.48	50.52	50.55	50.59
H máxima (m)	82.09	82.13	82.17	82.22	82.27	82.31	82.36	82.41	82.45
H mínima (m)	16.07	16.12	16.16	16.21	16.26	16.30	16.35	16.40	16.45
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	6513	6524	6535	6547	6558	6569	6581	6592	6603
H normal (m)	50.62	50.66	50.69	50.73	50.76	50.80	50.83	50.87	50.90
H máxima (m)	82.50	82.55	82.59	82.64	82.68	82.73	82.77	82.82	82.86
H mínima (m)	16.49	16.53	16.58	16.63	16.67	16.72	16.77	16.81	16.86
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	6615	6626	6637	6648	6659	6671	6682	6694	6705
H normal (m)	50.94	50.97	51.01	51.04	51.08	51.11	51.15	51.18	51.22
H máxima (m)	82.91	82.96	83.01	83.05	83.10	83.14	83.18	83.23	83.28
H mínima (m)	16.91	16.95	17.00	17.05	17.09	17.14	17.18	17.23	17.28
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cadenamen. (m)	6716	6728	6739	6750	6761	6773	6784	6795	6807
H normal (m)	51.25	51.29	51.32	51.36	51.39	51.43	51.46	51.50	51.53
H máxima (m)	83.33	83.37	83.42	83.46	83.51	83.56	83.60	83.64	83.69
H mínima (m)	17.32	17.37	17.42	17.46	17.51	17.56	17.60	17.65	17.70
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	6818	6829	6841	6852	6863	6874	6886	6897	6908
H normal (m)	51.57	51.60	51.64	51.67	51.71	51.74	51.78	51.81	51.85
H máxima (m)	83.74	83.78	83.83	83.88	83.92	83.97	84.02	84.06	84.11
H mínima (m)	17.74	17.79	17.83	17.88	17.93	17.97	18.02	18.07	18.11
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	6920	6931	6942	6953	6965	6976	6987	6999	7010
H normal (m)	51.08	51.92	51.95	51.99	52.02	52.06	52.09	52.13	52.16
H máxima (m)	84.15	84.20	84.25	84.29	84.34	84.39	84.43	84.48	84.53
H mínima (m)	18.16	18.21	18.25	18.30	18.35	18.39	18.44	18.48	18.53
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	7021	7033	7044	7055	7066	7078	7089	7100	7112
H normal (m)	52.20	52.23	52.27	52.30	52.34	52.37	52.41	52.44	52.48
H máxima (m)	84.57	84.61	84.66	84.71	84.75	84.80	84.84	84.89	84.93
H mínima (m)	18.50	18.62	18.67	18.72	18.76	18.81	18.86	18.90	18.95
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	7123	7134	7146	7157	7168	7179	7191	7202	7213
H normal (m)	52.51	52.55	52.58	52.62	52.65	52.69	52.72	52.76	52.79
H máxima (m)	84.93	84.96	85.00	85.03	85.07	85.11	85.15	85.24	85.27
H mínima (m)	19.00	19.04	19.09	19.14	19.18	19.23	19.27	19.32	19.37
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	7225	7236	7247	7259	7270	7281	7292	7304	7315
H normal (m)	52.82	52.86	52.89	52.93	52.96	53.00	53.03	53.07	53.10
H máxima (m)	85.36	85.36	85.45	85.49	85.48	85.58	85.62	85.60	85.71
H mínima (m)	19.45	19.45	19.45	19.55	19.58	19.58	19.65	19.68	19.70
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	7326	7338	7349	7360	7371	7383	7394	7405	7417
H normal (m)	53.14	53.17	53.21	53.24	53.28	53.31	53.35	53.39	53.44
H máxima (m)	85.75	85.73	85.84	85.88	85.85	85.97	86.00	86.18	86.52
H mínima (m)	19.83	19.88	19.92	19.97	20.02	20.06	20.11	20.37	20.62
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	7428	7439	7451	7462	7473	7484	7496	7507	7518
H normal (m)	54.07	54.33	54.58	54.82	55.07	55.31	55.56	55.81	56.05
H máxima (m)	86.77	86.93	87.28	87.53	87.69	88.05	88.29	88.43	88.78
H mínima (m)	20.08	21.14	21.39	21.65	21.91	22.17	22.42	22.68	22.94
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	7530	7541	7552	7564	7575	7586	7597	7609	7620
H normal (m)	56.30	56.54	56.79	57.03	57.28	57.53	57.77	58.02	58.26
H máxima (m)	89.81	89.14	89.49	89.71	89.83	90.20	90.41	90.52	90.88
H mínima (m)	23.19	23.45	23.71	23.97	24.22	24.47	24.72	24.97	25.23
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	7631	7643	7654	7665	7676	7688	7699	7710	7722
H normal (m)	59.51	59.75	59.99	60.23	60.47	60.71	60.95	61.19	61.43
H máxima (m)	90.81	90.92	91.30	91.55	91.67	92.06	92.31	92.43	92.81
H mínima (m)	25.49	25.74	26.00	26.25	26.51	26.76	27.02	27.28	27.53
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	7733	7744	7756	7767	7778	7789	7801	7812	7823
H normal (m)	60.72	60.97	61.21	61.46	61.70	61.95	62.19	62.44	62.69
H máxima (m)	93.07	93.39	93.57	93.83	94.33	94.33	94.99	94.99	95.18
H mínima (m)	27.79	28.05	28.31	28.56	28.82	29.08	29.33	29.59	29.85
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenamen. (m)	7835	7846	7857	7869	7880	7891	7902	7914	7925
H normal (m)	62.93	63.18	63.42	63.67	63.91	64.16	64.40	64.65	64.90
H máxima (m)	95.35	95.38	95.54	95.79	96.01	96.27	96.52	96.80	97.30
H mínima (m)	30.18	30.36	30.62	30.88	31.23	31.38	31.65	31.70	32.16
Uol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Cadenanien. (m)	7936	7948	7959	7970	7981	7993	8004	8015	8027
N normal (m)	65.14	65.39	65.63	65.88	66.12	66.37	66.62	66.86	67.11
N máxima (m)	97.23	97.57	97.74	97.99	98.31	98.40	98.73	99.06	99.22
N mínima (m)	32.62	32.65	32.93	33.42	33.70	33.96	34.25	34.58	34.88
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	8038	8049	8061	8072	8083	8094	8106	8117	8128
N normal (m)	67.35	67.60	67.84	68.09	68.34	68.58	68.83	69.07	69.32
N máxima (m)	99.47	99.80	99.96	100.29	100.45	100.71	101.03	101.19	101.44
N mínima (m)	34.73	34.99	35.25	35.51	35.76	36.02	36.28	36.54	36.79
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	8139	8150	8161	8172	8183	8193	8204	8215	8226
N normal (m)	65.42	64.78	64.28	63.84	63.44	63.02	62.66	62.17	61.75
N máxima (m)	101.02	100.62	100.21	99.81	99.40	98.99	98.58	98.17	97.76
N mínima (m)	36.38	35.97	35.56	35.16	34.75	34.34	33.93	33.52	33.11
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	8237	8248	8259	8269	8280	8291	8302	8313	8324
N normal (m)	65.42	64.78	64.28	63.84	63.44	63.02	62.66	62.17	61.75
N máxima (m)	97.35	96.94	96.53	96.12	95.71	95.30	94.89	94.48	94.07
N mínima (m)	32.70	32.29	31.88	31.47	31.06	30.65	30.25	29.84	29.43
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	8335	8345	8356	8367	8378	8389	8400	8411	8422
N normal (m)	61.33	60.91	60.49	60.07	59.65	59.23	58.81	58.39	57.97
N máxima (m)	93.64	93.23	92.81	92.39	91.97	91.55	91.13	90.71	90.29
N mínima (m)	29.82	28.61	28.20	27.79	27.38	26.97	26.57	26.16	25.75
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	8432	8443	8454	8465	8476	8487	8497	8508	8519
N normal (m)	57.55	57.13	56.71	56.29	55.87	55.45	55.03	54.61	54.19
N máxima (m)	89.98	89.57	89.16	88.75	88.34	87.93	87.52	87.11	86.70
N mínima (m)	25.00	24.59	24.18	23.77	23.36	22.95	22.54	22.13	21.72
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	8539	8541	8552	8563	8573	8584	8595	8606	8617
N normal (m)	53.77	53.35	52.93	52.51	52.09	51.67	51.25	50.83	50.41
N máxima (m)	86.29	85.88	85.47	85.06	84.66	84.24	83.83	83.42	83.01
N mínima (m)	21.66	21.25	20.84	20.43	20.02	19.61	19.20	18.79	18.38
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	8628	8639	8649	8660	8671	8682	8693	8704	8715
N normal (m)	49.97	49.57	49.15	48.73	48.31	47.89	47.47	47.05	46.63
N máxima (m)	82.60	82.28	81.79	81.37	80.97	80.55	80.15	79.74	79.33
N mínima (m)	17.97	17.57	17.16	16.75	16.34	15.93	15.52	15.11	14.70
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	8725	8736	8747	8758	8769	8780	8791	8801	8812
N normal (m)	65.64	65.25	64.85	64.45	64.05	63.65	63.25	62.85	62.45
N máxima (m)	79.92	79.51	79.10	78.69	78.28	77.87	77.46	77.05	76.64
N mínima (m)	14.38	13.89	13.48	13.07	12.66	12.25	11.84	11.43	11.02
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	8823	8834	8845	8856	8867	8877	8888	8897	8910
N normal (m)	42.42	42.00	41.58	41.16	40.74	40.32	39.90	39.48	39.06
N máxima (m)	75.23	74.82	74.41	74.00	73.59	73.17	72.76	72.35	71.94
N mínima (m)	18.62	18.20	17.80	17.39	16.99	16.57	16.16	15.75	15.34
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	8921	8932	8943	8953	8964	8975	8986	8997	9008
N normal (m)	38.64	38.22	37.80	37.38	36.96	36.54	36.12	35.70	35.28
N máxima (m)	70.68	69.59	69.43	69.01	68.00	67.81	67.48	66.39	66.22
N mínima (m)	75.23	74.82	74.41	74.00	73.59	73.17	72.76	72.35	71.94
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenanien. (m)	9018	9029	9040	9051	9062	9073	9084	9094	9105
N normal (m)	34.86	34.44	34.02	33.60	33.18	32.76	32.34	31.92	31.50
N máxima (m)	65.00	64.79	64.60	64.18	63.17	63.01	62.58	61.57	61.39
N mínima (m)	3.25	2.84	2.43	2.03	1.61	1.21	0.80	0.39	-0.02
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Madoniam (m)	9116	9127	9130	9149	9168	9178	9181	9192	9203
N normal (m)	31.98	30.66	30.24	29.82	29.40	29.98	28.56	28.14	27.72
N máxima (m)	48.97	59.96	59.48	59.29	58.96	58.19	57.26	56.77	55.59
N mínima (m)	-8.43	-8.84	-1.25	-1.16	-0.87	-0.88	-1.88	-1.29	-3.50
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Madoniam (m)	9214	9225	9236	9246	9257	9268	9279	9290	9301
N normal (m)	27.38	26.88	26.46	26.04	25.62	25.19	24.77	24.35	23.93
N máxima (m)	56.16	55.15	54.98	54.55	53.54	53.39	52.95	51.94	51.78
N mínima (m)	-5.31	-6.02	-6.16	-6.16	-6.75	-6.14	-6.76	-6.97	-7.35
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Madoniam (m)	9311	9322	9333	9344	9355	9366	9377	9388	9399
N normal (m)	23.51	23.09	22.67	22.25	21.83	21.41	20.99	20.57	20.15
N máxima (m)	51.34	50.33	50.18	49.74	48.73	48.55	48.17	47.16	47.00
N mínima (m)	-7.75	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Madoniam (m)	9409	9420	9431	9442	9453	9464	9474	9485	9496
N normal (m)	19.73	19.31	18.89	18.47	18.05	17.63	17.21	16.79	16.37
N máxima (m)	46.55	45.54	45.39	44.95	43.94	43.79	43.34	42.34	42.17
N mínima (m)	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Madoniam (m)	9507	9518	9529	9540	9550	9561	9572	9583	9594
N normal (m)	15.25	14.83	14.41	14.00	13.58	13.16	12.74	12.32	11.91
N máxima (m)	41.73	40.72	40.56	40.11	39.10	38.95	38.51	37.50	36.17
N mínima (m)	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Madoniam (m)	9605	9616	9626	9637	9648	9659	9670	9681	9692
N normal (m)	12.17	11.75	11.33	10.91	10.49	10.07	9.65	9.23	8.81
N máxima (m)	35.72	34.66	34.66	34.24	33.23	33.07	32.65	29.24	28.78
N mínima (m)	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Madoniam (m)	9702	9713	9724	9735	9746	9757	9768	9779	9790
N normal (m)	8.39	7.97	7.55	7.13	6.70	6.28	5.86	5.44	5.02
N máxima (m)	27.71	26.73	26.68	25.94	23.60	23.41	22.86	21.39	20.78
N mínima (m)	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00	-7.51	-6.92	-7.10
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Madoniam (m)	9800	9811	9822	9833	9844	9854	9865	9876	9887
N normal (m)	4.60	4.18	3.76	3.34	2.92	2.50	2.09	2.28	2.16
N máxima (m)	19.61	18.97	17.37	16.92	16.13	15.51	14.22	2.29	2.17
N mínima (m)	-7.51	-7.62	-8.00	-8.00	-7.81	-8.10	-8.00	-8.33	-8.44
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Madoniam (m)	9908	9909	9920	9930	9941	9952	9963	9974	9985
N normal (m)	2.05	1.74	1.03	1.71	1.60	1.49	1.37	1.26	1.15
N máxima (m)	2.06	1.95	1.84	1.72	1.61	1.50	1.38	1.27	1.16
N mínima (m)	-0.56	-0.67	-0.78	-0.89	-1.00	-1.11	-1.23	-1.34	-1.45
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Madoniam (m)	9996	10006	10017	10028	10039	10050	10061	10072	10082
N normal (m)	1.04	0.72	0.81	0.70	0.58	0.47	0.36	0.25	0.13
N máxima (m)	1.05	0.93	0.82	0.71	0.59	0.48	0.37	0.25	0.14
N mínima (m)	-1.56	-1.68	-1.79	-1.90	-2.01	-2.13	-2.24	-2.35	-2.46
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Madoniam (m)	10093	10104	10115	10126	10137	10148	10159	10169	10180
N normal (m)	0.02	-0.09	-0.21	-0.33	-0.43	-0.55	-0.66	-0.77	-0.88
N máxima (m)	0.03	-0.06	-0.20	-0.31	-0.42	-0.54	-0.65	-0.76	-0.88
N mínima (m)	-2.58	-2.69	-2.80	-2.91	-3.03	-3.14	-3.25	-3.36	-3.48
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Madoniam (m)	10191	10202	10213	10224	10234	10245	10256	10267	10278
N normal (m)	-1.00	-1.11	-1.22	-1.34	-1.45	-1.56	-1.67	-1.79	-1.90
N máxima (m)	-1.77	-1.84	-1.91	-2.01	-2.11	-2.21	-2.31	-2.41	-2.50
N mínima (m)	-3.68	-3.71	-3.82	-3.93	-4.05	-4.16	-4.27	-4.38	-4.49
Vol.vacio (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cadenasien. (m)	10289	10300	10310	10321	10332	10343	10354	10365	10376
H normal (m)	-2.01	-2.13	-2.24	-2.35	-2.46	-2.58	-2.69	-2.80	-2.92
H máxima (m)	-1.99	-2.11	-2.22	-2.33	-2.44	-2.55	-2.66	-2.78	-2.89
H mínima (m)	-4.51	-4.72	-4.83	-4.95	-5.06	-5.17	-5.28	-5.40	-5.51
Vol.vacio (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenasien. (m)	10386	10397	10408	10419	10430	10441	10452	10462	10473
H normal (m)	-3.03	-3.14	-3.25	-3.37	-3.48	-3.59	-3.71	-3.82	-3.93
H máxima (m)	-3.00	-3.11	-3.22	-3.35	-3.44	-3.56	-3.68	-3.78	-3.90
H mínima (m)	-5.62	-5.73	-5.85	-5.96	-6.07	-6.18	-6.30	-6.41	-6.52
Vol.vacio (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenasien. (m)	10484	10495	10506	10517	10528	10539	10549	10560	10571
H normal (m)	-4.04	-4.15	-4.23	-4.35	-4.45	-4.54	-4.63	-4.71	-4.80
H máxima (m)	-4.01	-4.12	-4.23	-4.35	-4.45	-4.54	-4.63	-4.71	-4.80
H mínima (m)	-6.63	-6.75	-6.86	-6.97	-7.08	-7.18	-7.28	-7.38	-7.47
Vol.vacio (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenasien. (m)	10582	10593	10604	10615	10626	10637	10648	10659	10670
H normal (m)	-3.93	-3.81	-3.70	-3.58	-3.47	-3.36	-3.24	-3.13	-3.01
H máxima (m)	-3.88	-3.77	-3.65	-3.54	-3.43	-3.31	-3.19	-3.08	-2.97
H mínima (m)	-6.51	-6.40	-6.28	-6.17	-6.05	-5.94	-5.83	-5.71	-5.60
Vol.vacio (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenasien. (m)	10680	10691	10702	10713	10724	10735	10746	10757	10768
H normal (m)	-2.90	-2.79	-2.67	-2.56	-2.44	-2.33	-2.22	-2.10	-1.99
H máxima (m)	-2.84	-2.74	-2.62	-2.50	-2.38	-2.28	-2.16	-2.05	-1.92
H mínima (m)	-5.48	-5.37	-5.25	-5.14	-5.03	-4.91	-4.80	-4.68	-4.57
Vol.vacio (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenasien. (m)	10779	10790	10801	10812	10822	10833	10844	10855	10866
H normal (m)	-1.07	-1.76	-1.65	-1.53	-1.42	-1.31	-1.19	-1.08	-0.96
H máxima (m)	-1.02	-1.70	-1.60	-1.46	-1.35	-1.25	-1.13	-1.02	-0.90
H mínima (m)	-4.45	-4.32	-4.21	-4.09	-3.97	-3.86	-3.74	-3.61	-3.49
Vol.vacio (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenasien. (m)	10878	10889	10899	10910	10921	10932	10943	10954	10964
H normal (m)	-0.85	-0.74	-0.62	-0.51	-0.39	-0.28	-0.17	-0.05	0.06
H máxima (m)	-0.78	-0.67	-0.56	-0.45	-0.34	-0.21	-0.10	0.01	0.13
H mínima (m)	-3.38	-3.26	-3.14	-3.03	-2.91	-2.79	-2.68	-2.56	-2.45
Vol.vacio (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenasien. (m)	10975	10986	10997	11008	11019	11030	11041	11052	11063
H normal (m)	0.18	0.29	0.40	0.52	0.63	0.75	0.86	0.97	1.07
H máxima (m)	0.25	0.38	0.48	0.60	0.72	0.84	0.95	1.07	1.18
H mínima (m)	-2.33	-2.22	-2.08	-1.97	-1.85	-1.73	-1.62	-1.50	-1.38
Vol.vacio (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cadenasien. (m)	11074	11085	11095	11106	11117	11128	11139	11150	
H normal (m)	1.20	1.32	1.43	1.54	1.65	1.77	1.89	2.00	
H máxima (m)	1.29	1.41	1.53	1.64	1.75	1.87	1.98	2.09	
H mínima (m)	-1.27	-1.15	-1.04	-0.92	-0.81	-0.74	-0.72	-0.69	
Vol.vacio (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q vacio (L/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO F.

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE
TRANSITORIOS HIDRÁULICOS Y EL CALCULO DE
LA PRESIÓN DE COLAPSO**

ACUEDUCTO LINEA UNO (TEPEAPULCO)
TRAMO POZO 1 A TANQUES CORRALILLOS
TABLA : RESULTADOS DE ANALISIS DE TRANSITORIOS HIDRAULICOS

TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO. D= 6". Q= 21.60 l.p.s.

Cadenamiento (m)	Hnormal (m.c.a.)	Hmáx (m.c.a.)	CLASE ó RD	Presión nominal (m.c.a.)	Presión de reventamiento (m.c.a.)	Hmax-Hnom Rev-Hnom %	Hmín (m.c.a.)	Presión de colapso (m.c.a.)
0+000.00	49.01	118.74	A-7	70	281	23	-8.00	-5.465.91
0+100.00	38.45	109.09	A-7	70	281	18	-8.00	-5.465.91
0+200.00	24.77	95.48	A-7	70	281	12	-8.00	-5.465.91
0+300.00	10.93	87.13	A-5	50	201	24	-6.06	-3.838.88
0+360.00	2.00	2.00	A-5	50	201	-32	2.00	-3.838.88

NOTA: La presión de colapso Pc fue calculada por la fórmula: $P_c = (2E/(1-\nu^2))(t/dn)^3$

Donde: E = 328,000 kg/cm², Módulo de elasticidad del asbesto-cemento

$\mu = 0.41$, coeficiente de Poisson

**ACUEDUCTO LINEA UNO (TANQUE CORRALILLOS A TANQUES TEPEAPULCO)
TABLA : RESULTADOS DE ANALISIS DE TRANSITORIOS HIDRAULICOS**

TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO Y PVC, D = 8" Y 10", Q= VARIABLE

Cadenamiento	Hnormal	Hmáx	CLASE ó RD	Presión nominal	Presión de reventamiento	Hmáx-Hnom Rev-Hnom	Hmin	Presión de colapso
(m)	(m.c.a.)	(m.c.a.)		(m.c.a.)	(m.c.a.)	%	(m.c.a.)	(m.c.a.)
0+360.00	2.00	2.00	A-5	50	201	-32	2.00	-2,055.06
0+400.00	5.58	5.58	A-5	50	201	-30	5.58	-2,055.06
0+500.00	14.52	14.52	A-5	50	201	-24	14.52	-2,055.06
0+600.00	21.67	21.67	A-5	50	201	-19	21.67	-2,055.06
0+700.00	30.61	30.61	A-5	50	201	-13	30.61	-2,055.06
0+800.00	39.55	39.55	A-5	50	201	-7	39.55	-2,055.06
0+900.00	48.49	48.49	A-5	50	201	-1	48.49	-2,055.06
1+000.00	55.64	55.64	A-7	70	281	-7	55.64	-1,789.87
1+100.00	57.65	57.65	A-7	70	281	-6	56.90	-1,789.87
1+200.00	59.65	59.66	A-7	70	281	-5	58.16	-1,789.87
1+300.00	58.82	58.82	A-7	70	281	-5	56.62	-1,789.87
1+400.00	58.15	58.16	A-7	70	281	-6	55.37	-1,789.87
1+500.00	57.32	57.32	A-7	70	281	-6	53.80	-1,789.87
1+600.00	58.79	58.80	A-7	70	281	-6	52.61	-1,789.87
1+700.00	56.74	56.74	A-7	70	281	-6	52.50	-1,789.87
1+800.00	56.67	56.68	A-7	70	281	-6	52.40	-1,789.87
1+900.00	56.60	56.61	A-7	70	281	-7	52.29	-1,789.87
2+000.00	56.54	56.54	A-7	70	281	-7	52.18	-1,789.87
2+100.00	56.48	56.49	A-7	70	281	-7	52.10	-1,789.87
2+200.00	56.42	56.42	A-7	70	281	-7	51.99	-1,789.87
2+300.00	56.35	56.35	A-7	70	281	-7	51.85	-1,789.87
2+400.00	56.28	56.28	A-7	70	281	-7	51.66	-1,789.87
2+500.00	56.23	56.23	A-7	70	281	-7	51.51	-1,789.87
2+600.00	56.16	56.16	A-7	70	281	-7	51.32	-1,789.87
2+700.00	56.09	56.09	A-7	70	281	-7	51.16	-1,789.87
2+800.00	56.02	56.03	A-7	70	281	-7	51.00	-1,789.87
2+900.00	55.97	55.97	A-7	70	281	-7	50.88	-1,789.87
3+000.00	55.90	55.91	A-7	70	281	-7	50.79	-1,789.87
3+100.00	55.44	55.44	A-7	70	281	-7	50.33	-1,789.87
3+200.00	55.06	55.07	A-7	70	281	-7	49.97	-1,789.87
3+300.00	54.60	54.60	A-7	70	281	-7	49.51	-1,789.87
3+400.00	54.23	54.23	A-7	70	281	-6	49.13	-1,789.87
3+500.00	53.76	53.76	A-7	70	281	-8	48.65	-1,789.87
3+600.00	53.39	53.39	A-7	70	281	-8	48.28	-1,789.87
3+700.00	52.92	52.92	A-7	70	281	-8	47.78	-1,789.87
3+800.00	52.55	52.55	A-7	70	281	-8	47.39	-1,789.87
3+900.00	52.08	52.09	A-7	70	281	-9	46.90	-1,789.87
4+000.00	51.71	51.71	A-7	70	281	-9	46.52	-1,789.87
4+100.00	51.25	51.25	A-7	70	281	-9	46.03	-1,789.87
4+200.00	50.87	50.87	A-7	70	281	-9	45.65	-1,789.87

**ACUEDUCTO LINEA UNO (TANQUE CORRALILLOS A TANQUES TEPEAPULCO)
TABLA : RESULTADOS DE ANALISIS DE TRANSITORIOS HIDRAULICOS**

TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO Y PVC, D = 8" Y 10", Q= VARIABLE

Cadenamiento	Hnormal	Hmáx	CLASE ó RD	Presión nominal	Presión de reventamiento	Hmax-Hnom Rev-Hnom	Hmin	Presión de colapso
(m)	(m.c.a.)	(m.c.a.)		(m.c.a.)	(m.c.a.)	%	(m.c.a.)	(m.c.a.)
4+300.00	50.41	50.41	A-7	70	281	-9	45.17	-1,789.87
4+400.00	50.03	50.04	A-7	70	281	-10	44.79	-1,789.87
4+500.00	49.57	49.57	5	50	201	0	44.32	-4.46
4+600.00	49.20	49.20	5	50	201	-1	43.94	-4.46
4+700.00	48.92	48.92	5	50	201	-1	43.66	-4.46
4+800.00	48.77	48.77	5	50	201	-1	43.50	-4.46
4+900.00	48.62	48.62	5	50	201	-1	43.34	-4.46
5+000.00	48.47	48.47	5	50	201	-1	43.18	-4.46
5+100.00	48.32	48.32	5	50	201	-1	43.02	-4.46
5+200.00	48.16	48.17	5	50	201	-1	42.86	-4.46
5+300.00	48.01	48.01	5	50	201	-1	42.70	-4.46
5+400.00	47.86	47.86	5	50	201	-2	42.54	-4.46
5+500.00	47.71	47.71	5	50	201	-2	42.39	-4.46
5+600.00	47.58	47.58	5	50	201	-2	42.23	-4.46
5+700.00	47.41	47.41	5	50	201	-2	42.07	-4.46
5+800.00	47.25	47.25	5	50	201	-2	41.91	-4.46
5+900.00	47.10	47.10	5	50	201	-2	41.76	-4.46
6+000.00	46.95	46.95	5	50	201	-2	41.60	-4.46
6+100.00	46.80	46.80	5	50	201	-2	41.44	-4.46
6+200.00	46.65	46.65	5	50	201	-2	41.28	-4.46
6+300.00	46.49	46.50	5	50	201	-2	41.12	-4.46
6+400.00	46.36	46.37	5	50	201	-3	40.99	-4.46
6+500.00	46.21	46.21	5	50	201	-3	40.83	-4.46
6+600.00	46.06	46.06	5	50	201	-3	40.67	-4.46
6+700.00	45.91	45.91	5	50	201	-3	40.51	-4.46
6+800.00	45.76	45.76	5	50	201	-3	40.35	-4.46
6+900.00	45.61	45.61	5	50	201	-3	40.19	-4.46
7+000.00	45.45	45.45	5	50	201	-3	40.03	-4.46
7+100.00	45.30	45.30	5	50	201	-3	39.87	-4.46
7+200.00	45.15	45.15	5	50	201	-3	39.71	-4.46
7+300.00	45.00	45.00	5	50	201	-3	39.56	-4.46
7+400.00	44.85	44.85	5	50	201	-4	39.40	-4.46
7+500.00	44.70	44.70	5	50	201	-4	39.24	-4.46
7+600.00	44.54	44.54	5	50	201	-4	39.10	-4.46
7+700.00	44.39	44.39	5	50	201	-4	38.94	-4.46
7+800.00	44.24	44.24	5	50	201	-4	38.78	-4.46
7+900.00	44.09	44.09	5	50	201	-4	38.61	-4.46
8+000.00	44.18	44.18	5	50	201	-4	38.69	-4.46
8+100.00	44.35	44.35	5	50	201	-4	38.85	-4.46
8+200.00	44.51	44.51	5	50	201	-4	39.00	-4.46

**ACUEDUCTO LINEA UNO (TANQUE CORRALILLOS A TANQUES TEPEAPULCO)
TABLA : RESULTADOS DE ANALISIS DE TRANSITORIOS HIDRAULICOS**

TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO Y PVC. D = 8" Y 10", Q= VARIABLE

Cadenamiento (m)	Hnormal (m.c.a.)	Hmáx (m.c.a.)	CLASE ó RD	Presión nominal (m.c.a.)	Presión de recvntamiento (m.c.a.)	Hmax-Hnom Rcv-Hnom %	Hmin (m.c.a.)	Presión de colapso (m.c.a.)
8+300.00	44.67	44.67	5	50	201	-4	39.16	-4.46
8+400.00	44.84	44.84	5	50	201	-4	39.32	-4.46
8+500.00	45.00	45.00	5	50	201	-3	39.40	-4.46
8+600.00	45.17	45.17	5	50	201	-3	39.53	-4.46
8+700.00	45.33	45.33	5	50	201	-3	39.65	-4.46
8+800.00	45.49	45.49	5	50	201	-3	39.76	-4.46
8+900.00	45.66	45.66	5	50	201	-3	39.91	-4.46
9+000.00	45.82	45.82	5	50	201	-3	40.08	-4.46
9+100.00	45.99	45.99	5	50	201	-3	40.23	-4.46
9+200.00	46.15	46.15	5	50	201	-3	40.38	-4.46
9+300.00	46.29	46.29	5	50	201	-3	40.51	-4.46
9+400.00	46.45	46.45	5	50	201	-3	40.65	-4.46
9+500.00	46.62	46.62	5	50	201	-2	40.80	-4.46
9+600.00	46.78	46.78	5	50	201	-2	40.95	-4.46
9+700.00	46.94	46.94	5	50	201	-2	41.09	-4.46
9+800.00	47.11	47.11	5	50	201	-2	41.26	-4.46
9+900.00	47.27	47.27	5	50	201	-2	41.41	-4.46
10+000.00	47.52	47.52	5	50	201	-2	41.66	-4.46
10+100.00	47.83	47.83	5	50	201	-2	41.96	-4.46
10+200.00	48.14	48.14	5	50	201	-1	42.26	-4.46
10+300.00	48.45	48.45	5	50	201	-1	42.57	-4.46
10+400.00	48.81	48.82	5	50	201	-1	42.92	-4.46
10+500.00	49.13	49.13	5	50	201	-1	43.22	-4.46
10+600.00	49.43	49.44	5	50	201	-1	43.52	-4.46
10+700.00	49.75	49.75	5	50	201	0	43.83	-4.46
10+800.00	50.06	50.06	5	50	201	0	44.13	-4.46
10+900.00	50.37	50.37	5	50	201	0	44.43	-4.46
11+000.00	50.68	50.68	5	50	201	0	44.73	-4.46
11+100.00	50.99	50.99	7	70	281	-9	45.03	-11.68
11+200.00	51.35	51.35	7	70	281	-9	45.39	-11.68
11+300.00	51.66	51.66	7	70	281	-9	45.69	-11.68
11+400.00	51.97	51.97	7	70	281	-9	45.99	-11.68
11+500.00	52.28	52.28	7	70	261	-9	46.30	-11.68
11+600.00	52.59	52.59	7	70	281	-8	46.60	-11.68
11+700.00	52.90	52.90	7	70	281	-8	46.90	-11.68
11+800.00	53.21	53.21	7	70	281	-8	47.21	-11.68
11+900.00	53.57	53.57	7	70	281	-8	47.56	-11.68
12+000.00	53.88	53.88	7	70	281	-8	47.87	-11.68
12+100.00	54.19	54.19	7	70	281	-8	48.17	-11.68
12+200.00	54.50	54.50	7	70	281	-8	48.47	-11.68

**ACUEDUCTO LINEA UNO (TANQUE CORRALILLOS A TANQUES TEPEAPULCO)
 TABLA : RESULTADOS DE ANALISIS DE TRANSITORIOS HIDRAULICOS**

TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO Y PVC, D = 8" Y 10", Q= VARIABLE

Cadenamiento	Hnormal	Hmáx	CLASE ó RD	Presión nominal	Presión de reventamiento	Hmax-Hnom Rev-Hnom	Hmin	Presión de colapso
(m)	(m.c.a.)	(m.c.a.)		(m.c.a.)	(m.c.a.)	%	(m.c.a.)	(m.c.a.)
12+300.00	54.81	54.81	7	70	281	-7	48.78	-11.68
12+400.00	55.12	55.12	7	70	281	-7	49.08	-11.68
12+500.00	55.43	55.43	7	70	281	-7	49.38	-11.68
12+600.00	55.79	55.79	7	70	281	-7	49.74	-11.68
12+700.00	58.10	58.10	7	70	281	-7	50.04	-11.68
12+800.00	56.41	56.41	7	70	281	-7	50.35	-11.68
12+900.00	56.72	56.72	7	70	281	-6	50.65	-11.68
13+000.00	57.03	57.03	7	70	281	-6	50.95	-11.68
13+100.00	57.34	57.34	7	70	281	-6	51.26	-11.68
13+200.00	57.65	57.65	7	70	281	-6	51.56	-11.68
13+300.00	58.01	58.01	7	70	281	-6	51.91	-11.68
13+400.00	58.32	58.32	7	70	281	-6	52.19	-11.68
13+500.00	58.63	58.63	7	70	281	-6	52.48	-11.68
13+600.00	60.20	60.20	7	70	281	-5	54.02	-11.68
13+700.00	62.38	62.39	7	70	281	-4	56.19	-11.68
13+800.00	64.57	64.57	7	70	281	-3	58.36	-11.68
13+900.00	66.76	66.76	7	70	281	-2	60.54	-11.68
14+000.00	68.95	68.95	7	70	281	-1	62.72	-11.68
14+100.00	71.50	71.51	7	70	281	1	65.27	-11.68
14+200.00	73.69	73.69	7	70	281	2	67.45	-11.68
14+300.00	72.92	72.92	7	70	281	1	66.68	-11.68
14+400.00	69.18	69.18	7	70	281	-1	62.96	-11.68
14+500.00	65.44	65.44	7	70	281	-2	59.23	-11.68
14+600.00	61.70	61.71	A-5	50	201	8	55.52	-1,962.39
14+700.00	57.97	57.97	A-5	50	201	5	51.79	-1,962.39
14+800.00	53.61	53.61	A-5	50	201	2	47.45	-1,962.39
14+900.00	49.87	49.87	A-5	50	201	0	43.72	-1,962.39
15+000.00	46.13	46.13	A-5	50	201	-3	39.98	-1,962.39
15+100.00	42.39	42.39	A-5	50	201	-5	36.24	-1,962.39
15+200.00	38.65	38.65	A-5	50	201	-8	32.51	-1,962.39
15+300.00	34.92	34.92	A-5	50	201	-10	28.78	-1,962.39
15+400.00	31.18	31.18	A-5	50	201	-13	25.13	-1,962.39
15+500.00	27.44	27.44	A-5	50	201	-15	21.50	-1,962.39
15+600.00	23.08	23.08	A-5	50	201	-18	17.25	-1,962.39
15+700.00	19.34	19.34	A-5	50	201	-21	13.54	-1,962.39
15+800.00	15.60	15.60	A-5	50	201	-23	9.82	-1,962.39
15+900.00	11.86	11.86	A-5	50	201	-25	6.09	-1,962.39
16+000.00	8.13	8.13	A-5	50	201	-28	2.36	-1,962.39
16+100.00	6.96	6.96	A-5	50	201	-29	1.19	-1,962.39
16+200.00	5.80	5.80	A-5	50	201	-29	0.02	-1,962.39

ACUEDUCTO LINEA UNO (TANQUE CORRALILLOS A TANQUES TEPEAPULCO)
TABLA : RESULTADOS DE ANALISIS DE TRANSITORIOS HIDRAULICOS

TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO Y PVC, D = 8" Y 10", Q= VARIABLE

Cadenamiento (m)	Hnormal (m.c.a.)	Hmáx (m.c.a.)	CLASE ó RD	Presión nominal (m.c.a.)	Presión de reventamiento (m.c.a.)	Hmax-Hnom Rev-Hnom %	Hmin (m.c.a.)	Presión de colapso (m.c.a.)
16+300.00	4.86	4.86	A-5	50	201	-30	-0.91	-1,962.39
16+400.00	3.70	3.70	A-5	50	201	-31	-2.07	-1,962.39
16+500.00	2.53	2.53	A-5	50	201	-32	-3.21	-1,962.39
16+600.00	1.60	1.60	A-5	50	201	-32	-4.13	-1,962.39
16+700.00	0.98	0.98	A-5	50	201	-33	-4.36	-1,962.39
16+800.00	1.17	1.17	A-5	50	201	-33	-3.19	-1,962.39
16+900.00	1.32	1.32	A-5	50	201	-32	-2.26	-1,962.39
17+000.00	1.51	1.51	A-5	50	201	-32	-1.10	-1,962.39
17+100.00	1.70	1.70	A-5	50	201	-32	0.09	-1,962.39
17+200.00	1.85	1.85	A-5	50	201	-32	1.03	-1,962.39
17+275.88	2.00	2.00	A-5	50	201	-32	2.00	-1,962.39

NOTA: La presión de colapso P_c fue calculada por la fórmula: $P_c = (2E/(1-\nu^2))(U/dn)^{2/3}$

Donde: $E = 328,000 \text{ kg/cm}^2$, Módulo de elasticidad del ASBESTO-CEMENTO

$E = 29,300 \text{ kg/cm}^2$, Módulo de elasticidad del PVC

$\mu = 0.41$, coeficiente de Poisson

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ACUEDUCTO LINEA TRES (TEPEAPULCO)
TRAMO POZO 3 A TANQUES GEMELOS

TABLA : RESULTADOS DE ANALISIS DE TRANSITORIOS HIDRAULICOS

TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO, D= 8" Y 10", Q= 37.00 l.p.s.

Cadenamiento	Hnormal	Hmáx	CLASE ó RD	Presión nominal	Presión de reventamiento	Hmax-Hnom Rev/Hnom	Hmin	Presión de colapso
(m)	(m.c.a.)	(m.c.a.)		(m.c.a.)	(m.c.a.)	%	(m.c.a.)	(m.c.a.)
0+000.00	100.49	242.50	A-14	140	562	24	-8.00	-14,685.26
0+100.00	99.10	241.34	A-14	140	562	24	-8.00	-14,685.26
0+200.00	97.48	239.34	A-14	140	562	23	-8.00	-14,685.26
0+300.00	96.08	233.15	A-14	140	562	22	-8.00	-14,685.26
0+400.00	94.46	224.84	A-14	140	562	20	-8.00	-14,685.26
0+500.00	93.07	216.59	A-14	140	562	18	-8.00	-14,685.26
0+600.00	91.44	205.43	A-14	140	562	15	-8.00	-14,685.26
0+700.00	90.05	198.60	A-14	140	562	14	-8.00	-14,685.26
0+800.00	88.42	197.47	A-14	140	562	14	-8.00	-14,685.26
0+900.00	87.03	195.53	A-14	140	562	13	-8.00	-14,685.26
1+000.00	85.41	192.98	A-14	140	562	12	-8.00	-14,685.26
1+100.00	84.01	190.95	A-14	140	562	12	-8.00	-14,685.26
1+200.00	82.39	187.08	A-14	140	562	11	-8.00	-14,685.26
1+300.00	81.00	185.77	A-14	140	562	11	-8.00	-14,685.26
1+400.00	79.37	183.40	A-14	140	562	10	-8.00	-14,685.26
1+500.00	77.98	180.59	A-14	140	562	10	-8.00	-14,685.26
1+600.00	76.35	178.12	A-14	140	562	9	-8.00	-14,685.26
1+700.00	74.96	175.48	A-14	140	562	8	-8.00	-14,685.26
1+800.00	73.33	172.28	A-14	140	562	8	-8.00	-14,685.26
1+900.00	71.94	171.29	A-14	140	562	7	-8.00	-14,685.26
2+000.00	70.28	70.28	A-14	140	562	-17	70.28	-14,685.26
2+100.00	68.81	68.81	A-14	140	562	-17	68.81	-14,685.26
2+200.00	67.34	67.34	A-14	140	562	-17	67.34	-14,685.26
2+300.00	65.45	65.45	A-14	140	562	-18	65.45	-14,685.26
2+400.00	63.50	63.51	A-14	140	562	-18	63.50	-14,685.26
2+500.00	61.83	61.84	A-10	100	402	-13	61.82	-6,445.66
2+600.00	59.88	59.88	A-10	100	402	-13	59.87	-6,445.66
2+700.00	57.93	57.94	A-10	100	402	-14	57.92	-6,445.66
2+800.00	55.98	55.98	A-10	100	402	-15	55.97	-6,445.66
2+900.00	54.02	54.03	A-10	100	402	-15	54.02	-6,445.66
3+000.00	52.35	52.36	A-10	100	402	-16	52.35	-6,445.66
3+100.00	50.40	50.41	A-10	100	402	-17	50.40	-6,445.66
3+200.00	48.45	48.45	A-10	100	402	-17	48.44	-4,460.15
3+300.00	45.65	45.65	A-7	70	281	-12	45.64	-3,042.47
3+400.00	43.12	43.13	A-7	70	281	-13	43.12	-3,042.47
3+500.00	42.25	42.26	A-7	70	281	-13	42.25	-3,042.47
3+600.00	41.38	41.39	A-7	70	281	-14	41.38	-3,042.47
3+700.00	40.51	40.52	A-7	70	281	-14	40.51	-3,042.47
3+800.00	39.64	39.65	A-7	70	281	-15	39.64	-3,042.47
3+900.00	38.77	38.78	A-7	70	281	-15	38.77	-3,042.47

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**ACUEDUCTO LINEA TRES (TEPEAPULCO)
TRAMO POZO 3 A TANQUES GEMELOS**

TABLA : RESULTADOS DE ANALISIS DE TRANSITORIOS HIDRAULICOS

TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO, D= 8" Y 10", Q= 37.00 Lp.s.

Cadenamiento (m)	Hnormal (m.c.a.)	Hmáx (m.c.a.)	CLASE ó RD	Presión nominal (m.c.a.)	Presión de reventamiento (m.c.a.)	Hmax-Hnom Rev-Hnom %	Hmin (m.c.a.)	Presión de colapso (m.c.a.)
4+000.00	37.90	37.91	A-7	70	281	-15	37.89	-3,042.47
4+100.00	37.03	37.04	A-7	70	281	-16	37.02	-3,042.47
4+200.00	36.16	36.17	A-7	70	281	-16	36.15	-3,042.47
4+300.00	35.29	35.30	A-7	70	281	-17	35.28	-3,042.47
4+400.00	34.42	34.43	A-7	70	281	-17	34.41	-3,042.47
4+500.00	33.55	33.56	A-7	70	281	-17	33.54	-3,042.47
4+600.00	32.68	32.69	A-7	70	281	-18	32.67	-3,042.47
4+700.00	31.81	31.81	A-7	70	281	-18	31.80	-3,042.47
4+800.00	30.94	30.94	A-7	70	281	-19	30.93	-3,042.47
4+900.00	32.11	32.11	A-7	70	281	-18	32.11	-3,042.47
5+000.00	34.44	34.44	A-7	70	281	-17	34.43	-3,042.47
5+100.00	36.76	36.77	A-7	70	281	-16	36.76	-3,042.47
5+200.00	39.09	39.10	A-7	70	281	-15	39.09	-3,042.47
5+300.00	41.76	41.76	A-7	70	281	-14	41.76	-3,042.47
5+400.00	42.98	43.01	A-10	100	402	-19	42.95	-4,460.15
5+500.00	44.20	44.23	A-10	100	402	-19	44.17	-4,460.15
5+600.00	45.42	45.45	A-10	100	402	-18	45.39	-4,460.15
5+700.00	46.64	46.67	A-10	100	402	-18	46.61	-4,460.15
5+800.00	47.87	47.89	A-10	100	402	-17	47.84	-4,460.15
5+900.00	49.09	49.11	A-10	100	402	-17	49.06	-4,460.15
6+000.00	50.31	50.34	A-10	100	402	-17	50.28	-4,460.15
6+100.00	51.53	51.56	A-10	100	402	-16	51.50	-4,460.15
6+200.00	52.37	52.41	A-10	100	402	-16	52.34	-4,460.15
6+300.00	52.85	52.88	A-10	100	402	-16	52.81	-4,460.15
6+400.00	53.40	53.43	A-10	100	402	-16	53.36	-4,460.15
6+500.00	53.95	53.98	A-10	100	402	-15	53.91	-4,460.15
6+600.00	54.50	54.54	A-10	100	402	-15	54.46	-4,460.15
6+700.00	55.05	55.09	A-10	100	402	-15	55.01	-4,460.15
6+800.00	55.60	55.64	A-10	100	402	-15	55.56	-4,460.15
6+900.00	56.15	56.19	A-10	100	402	-15	56.11	-4,460.15
7+000.00	56.71	56.74	A-10	100	402	-15	56.68	-4,460.15
7+100.00	57.26	57.29	A-10	100	402	-14	57.23	-4,460.15
7+200.00	57.81	57.84	A-10	100	402	-14	57.78	-4,460.15
7+300.00	58.36	58.39	A-10	100	402	-14	58.33	-4,460.15
7+400.00	58.91	58.94	A-10	100	402	-14	58.88	-4,460.15
7+500.00	59.46	59.49	A-10	100	402	-14	59.43	-4,460.15
7+600.00	60.01	60.05	A-10	100	402	-13	59.98	-4,460.15
7+700.00	60.57	60.60	A-10	100	402	-13	60.53	-4,460.15
7+800.00	61.12	61.15	A-10	100	402	-13	61.08	-4,460.15
7+900.00	61.67	61.70	A-10	100	402	-13	61.63	-4,460.15

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**ACUEDUCTO LINEA TRES (TEPEAPULCO)
TRAMO POZO 3 A TANQUES GEMELOS**

TABLA : RESULTADOS DE ANALISIS DE TRANSITORIOS HIDRAULICOS

TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO. D= 8" Y 10". Q= 37.00 l.p.s.

Cadenamiento	Hnominal	Hmáx	CLASE ó RD	Presión nominal	Presión de reventamiento	Hmax-Hnom Rev-Hnom	Hmin	Presión de colapso
(m)	(m.c.a.)	(m.c.a.)		(m.c.a.)	(m.c.a.)	%	(m.c.a.)	(m.c.a.)
8+000.00	62.22	62.25	A-10	100	402	-13	62.18	-4,460.15
8+100.00	62.77	62.80	A-10	100	402	-13	62.74	-4,460.15
8+200.00	63.32	63.35	A-10	100	402	-12	63.29	-4,460.15
8+300.00	63.87	63.90	A-10	100	402	-12	63.84	-4,460.15
8+400.00	64.43	64.46	A-10	100	402	-12	64.40	-4,460.15
8+500.00	64.98	65.01	A-10	100	402	-12	64.95	-4,460.15
8+600.00	65.53	65.57	A-10	100	402	-12	65.50	-4,460.15
8+700.00	66.08	66.12	A-10	100	402	-11	66.05	-4,460.15
8+800.00	66.63	66.67	A-10	100	402	-11	66.60	-4,460.15
8+900.00	67.18	67.21	A-10	100	402	-11	67.15	-4,460.15
9+000.00	67.73	67.77	A-10	100	402	-11	67.70	-4,460.15
9+100.00	68.29	68.32	A-10	100	402	-11	68.25	-4,460.15
9+200.00	67.46	67.49	A-10	100	402	-11	67.42	-4,460.15
9+300.00	66.63	66.66	A-10	100	402	-11	66.59	-4,460.15
9+400.00	65.80	65.83	A-10	100	402	-11	65.76	-4,460.15
9+500.00	64.97	65.00	A-10	100	402	-12	64.93	-4,460.15
9+600.00	64.14	64.18	A-10	100	402	-12	64.10	-4,460.15
9+700.00	63.31	63.35	A-10	100	402	-12	63.28	-4,460.15
9+800.00	62.48	62.51	A-10	100	402	-13	62.45	-4,460.15
9+900.00	61.65	61.69	A-10	100	402	-13	61.62	-4,460.15
10+000.00	60.82	60.86	A-10	100	402	-13	60.79	-4,460.15
10+100.00	59.99	60.03	A-10	100	402	-13	59.96	-4,460.15
10+200.00	59.16	59.20	A-10	100	402	-14	59.14	-4,460.15
10+300.00	58.45	58.48	A-10	100	402	-14	58.42	-4,460.15
10+400.00	57.62	57.66	A-10	100	402	-14	57.59	-4,460.15
10+500.00	56.89	56.92	A-10	100	402	-14	56.86	-4,460.15
10+600.00	57.33	57.37	A-10	100	402	-14	57.31	-4,460.15
10+700.00	57.78	57.81	A-10	100	402	-14	57.75	-4,460.15
10+800.00	58.22	58.25	A-10	100	402	-14	58.19	-4,460.15
10+900.00	58.67	58.70	A-10	100	402	-14	58.64	-4,460.15
11+000.00	59.11	59.14	A-10	100	402	-14	59.08	-4,460.15
11+100.00	63.28	63.28	A-10	100	402	-12	63.28	-4,460.15
11+200.00	68.12	68.12	A-10	100	402	-11	68.12	-4,460.15
11+300.00	63.73	63.73	A-10	100	402	-12	63.73	-4,460.15
11+400.00	59.88	59.88	A-10	100	402	-13	59.88	-4,460.15
11+500.00	56.03	56.04	A-7	70	281	-7	56.02	-3,042.47
11+600.00	52.18	52.19	A-7	70	281	-9	52.17	-3,042.47
11+700.00	48.33	48.34	A-7	70	281	-10	48.32	-3,042.47
11+800.00	44.48	44.49	A-7	70	281	-12	44.47	-3,042.47
11+900.00	40.08	40.09	A-7	70	281	-14	40.07	-3,042.47

117

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**ACUEDUCTO LINEA TRES (TEPEAPULCO)
TRAMO POZO 3 A TANQUES GEMELOS**

TABLA : RESULTADOS DE ANALISIS DE TRANSITORIOS HIDRAULICOS

TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO, D= 8" Y 10", Q= 37.00 l.p.s.

Cadenamiento	Hnormal	Hmáx	CLASE ó RD	Presión nominal	Presión de rcventamiento	Himax-Hnom Rev-Hnom	Hmin	Presión de colapso
(m)	(m.c.a.)	(m.c.a.)		(m.c.a.)	(m.c.a.)	%	(m.c.a.)	(m.c.a.)

12+000.00	36.23	36.24	A-7	70	281	-16	36.22	-3,042.47
12+100.00	32.38	32.40	A-7	70	281	-18	32.37	-3,042.47
12+200.00	28.53	28.55	A-5	50	201	-14	28.52	-1,962.39
12+300.00	24.69	24.70	A-5	50	201	-17	24.68	-1,962.39
12+400.00	20.29	20.30	A-5	50	201	-20	20.28	-1,962.39
12+500.00	16.44	16.45	A-5	50	201	-22	16.43	-1,962.39
12+600.00	12.59	12.60	A-5	50	201	-25	12.58	-1,962.39
12+700.00	10.64	10.65	A-5	50	201	-26	10.63	-1,962.39
12+800.00	9.78	9.79	A-5	50	201	-27	9.77	-1,962.39
12+900.00	9.02	9.03	A-5	50	201	-27	9.01	-1,962.39
13+000.00	8.16	8.17	A-5	50	201	-28	8.15	-1,962.39
13+100.00	7.41	7.42	A-5	50	201	-28	7.40	-1,962.39
13+200.00	6.54	6.55	A-5	50	201	-29	6.53	-1,962.39
13+300.00	5.79	5.80	A-5	50	201	-29	5.78	-1,962.39
13+400.00	4.93	4.93	A-5	50	201	-30	4.92	-1,962.39
13+500.00	4.17	4.18	A-5	50	201	-31	4.16	-1,962.39
13+600.00	3.99	4.00	A-5	50	201	-31	3.98	-1,962.39
13+700.00	4.87	4.88	A-5	50	201	-30	4.86	-1,962.39
13+800.00	6.35	6.35	A-5	50	201	-29	6.34	-1,962.39
13+900.00	5.78	5.78	A-5	50	201	-30	5.78	-1,962.39
14+000.00	4.77	4.77	A-5	50	201	-30	4.77	-1,962.39
14+100.00	3.89	3.89	A-5	50	201	-31	3.89	-1,962.39
14+200.00	2.88	2.88	A-5	50	201	-31	2.88	-1,962.39
14+299.46	2.00	2.00	A-5	50	201	-32	2.00	-1,962.39

NOTA: La presión de colapso P_c fue calculada por la fórmula: $P_c = (2E/(1-\nu^2))(U/dn)^3$

Donde: $E = 328,000 \text{ kg/cm}^2$, Módulo de elasticidad del asbesto-cemento

$\mu = 0.41$, coeficiente de Poisson

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ACUEDUCTO LINEA CUATRO (TEPEAPULCO)
TRAMO POZO 4 A TANQUES GEMELOS
TABLA : RESULTADOS DE ANALISIS DE TRANSITORIOS HIDRAULICOS
CON DISPOSITIVO DE CONTROL (VALVULAS ALIVIADORAS DE PRESION)
TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO, D=10", Q= 17.10 l.p.s.

Cadenamiento (m)	Hnormal (m.c.a.)	Hmáx (m.c.a.)	CLASE ó RD	Presión nominal (m.c.a.)	Presión de reventamiento (m.c.a.)	Hmax-Hnom Rev-Hnom %	Hmin (m.c.a.)	Presión de colapso (m.c.a.)
0+000.00	42.97	81.82	A-7	70	281	5	-4.50	-2,111.76
0+100.00	42.75	76.31	A-7	70	281	3	-2.08	-2,111.76
0+200.00	42.54	71.69	A-7	70	281	1	1.50	-2,111.76
0+300.00	42.32	68.75	A-7	70	281	-1	2.12	-2,111.76
0+400.00	42.13	68.65	A-7	70	281	-1	1.99	-2,111.76
0+500.00	41.92	68.54	A-7	70	281	-1	1.91	-2,111.76
0+600.00	41.70	68.42	A-7	70	281	-1	1.80	-2,111.76
0+700.00	41.49	68.30	A-7	70	281	-1	1.69	-2,111.76
0+800.00	41.27	68.15	A-7	70	281	-1	1.58	-2,111.76
0+900.00	41.06	67.99	A-7	70	281	-1	1.47	-2,111.76
1+000.00	40.86	67.91	A-7	70	281	-1	1.34	-2,111.76
1+100.00	40.65	67.77	A-7	70	281	-1	1.16	-2,111.76
1+200.00	40.43	67.62	A-7	70	281	-1	0.98	-2,111.76
1+300.00	40.22	67.46	A-7	70	281	-1	0.80	-2,111.76
1+400.00	40.00	67.32	A-7	70	281	-1	0.64	-2,111.76
1+500.00	39.79	67.19	A-7	70	281	-2	0.53	-2,111.76
1+600.00	39.60	66.67	A-5	50	201	11	0.43	-1,360.39
1+700.00	39.38	66.46	A-5	50	201	11	0.32	-1,360.39
1+800.00	39.25	66.32	A-5	50	201	11	0.30	-1,360.39
1+900.00	39.41	66.82	A-5	50	201	11	0.56	-1,360.39
2+000.00	39.56	67.07	A-5	50	201	11	0.81	-1,360.39
2+100.00	39.72	67.32	A-5	50	201	11	1.07	-1,360.39
2+200.00	39.85	67.55	A-5	50	201	11	1.30	-1,360.39
2+300.00	40.01	67.80	A-7	70	281	-1	1.56	-2,111.76
2+400.00	40.16	68.05	A-7	70	281	-1	1.82	-2,111.76
2+500.00	40.32	68.31	A-7	70	281	-1	2.08	-2,111.76
2+600.00	40.47	68.56	A-7	70	281	-1	2.34	-2,111.76
2+700.00	40.63	68.82	A-7	70	281	-1	2.60	-2,111.76
2+800.00	40.78	69.11	A-7	70	281	-1	2.86	-2,111.76
2+900.00	40.92	69.24	A-7	70	281	-1	3.09	-2,111.76
3+000.00	41.08	69.44	A-7	70	281	0	3.35	-2,111.76
3+100.00	41.23	69.66	A-7	70	281	0	3.61	-2,111.76
3+200.00	41.39	69.94	A-7	70	281	0	3.87	-2,111.76
3+300.00	41.54	70.85	A-7	70	281	0	3.96	-2,111.76
3+400.00	41.70	70.29	A-7	70	281	0	4.29	-2,111.76
3+500.00	41.83	70.82	A-7	70	281	0	4.46	-2,111.76
3+600.00	41.99	71.11	A-7	70	281	0	4.65	-2,111.76
3+700.00	42.14	71.35	A-7	70	281	0	4.83	-2,111.76
3+800.00	42.30	71.79	A-7	70	281	1	4.99	-2,111.76
3+900.00	42.56	71.91	A-7	70	281	1	5.32	-2,111.76

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ACUEDUCTO LINEA CUATRO (TEPEAPULCO)
TRAMO POZO 4 A TANQUES GEMELOS
TABLA : RESULTADOS DE ANALISIS DE TRANSITORIOS HIDRAULICOS
CON DISPOSITIVO DE CONTROL (VALVULAS ALIVIADORAS DE PRESION)
TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO, D=10", Q= 17.10 Lp.s.

Cadenamiento (m)	Hnormal (m.c.a.)	Hmáx (m.c.a.)	CLASE ó RD	Presión nominal (m.c.a.)	Presión de reventamiento (m.c.a.)	Hmax-Hnom Rev-Hnom %	Hmin (m.c.a.)	Presión de colapso (m.c.a.)
4+000.00	42.87	72.32	A-7	70	281	1	5.67	-2,111.76
4+100.00	43.15	72.69	A-7	70	281	1	5.98	-2,111.76
4+200.00	43.46	73.11	A-7	70	281	1	6.33	-2,111.76
4+300.00	43.78	73.52	A-7	70	281	1	6.86	-2,111.76
4+400.00	44.09	73.93	A-7	70	281	2	7.66	-2,111.76
4+500.00	44.41	74.34	A-7	70	281	2	8.02	-2,111.76
4+600.00	44.72	74.75	A-7	70	281	2	8.36	-2,111.76
4+700.00	45.04	75.16	A-7	70	281	2	8.71	-2,111.76
4+800.00	45.31	75.53	A-7	70	281	2	9.02	-2,111.76
4+900.00	45.63	75.94	A-7	70	281	3	9.37	-2,111.76
5+000.00	45.94	76.35	A-7	70	281	3	9.72	-2,111.76
5+100.00	46.26	76.76	A-7	70	281	3	10.07	-2,111.76
5+200.00	46.57	77.23	A-7	70	281	3	10.42	-2,111.76
5+300.00	46.89	77.69	A-7	70	281	3	10.77	-2,111.76
5+400.00	47.20	78.14	A-7	70	281	4	11.12	-2,111.76
5+500.00	47.48	78.36	A-7	70	281	4	11.44	-2,111.76
5+600.00	47.80	78.77	A-7	70	281	4	12.43	-2,111.76
5+700.00	48.11	79.18	A-7	70	281	4	13.14	-2,111.76
5+800.00	48.42	79.59	A-7	70	281	4	13.56	-2,111.76
5+900.00	48.74	79.97	A-7	70	281	5	13.98	-2,111.76
6+000.00	49.05	80.39	A-7	70	281	5	14.40	-2,111.76
6+100.00	49.33	80.76	A-7	70	281	5	14.77	-2,111.76
6+200.00	49.65	81.21	A-7	70	281	5	15.19	-2,111.76
6+300.00	49.96	81.62	A-7	70	281	5	15.61	-2,111.76
6+400.00	50.27	82.04	A-7	70	281	6	16.02	-2,111.76
6+500.00	50.59	82.45	A-7	70	281	6	16.44	-2,111.76
6+600.00	50.90	82.86	A-7	70	281	6	16.86	-2,111.76
6+700.00	51.22	83.28	A-7	70	281	6	17.28	-2,111.76
6+800.00	51.50	83.64	A-7	70	281	6	17.65	-2,111.76
6+900.00	51.81	84.06	A-7	70	281	6	18.07	-2,111.76
7+000.00	52.13	84.48	A-7	70	281	7	18.48	-2,111.76
7+100.00	52.44	84.90	A-7	70	281	7	18.90	-2,111.76
7+200.00	52.76	85.24	A-7	70	281	7	19.32	-2,111.76
7+300.00	53.07	85.60	A-7	70	281	7	19.74	-2,111.76
7+400.00	53.59	86.18	A-7	70	281	7	20.37	-2,111.76
7+500.00	55.56	88.29	A-7	70	281	8	22.42	-2,111.76
7+600.00	57.77	90.41	A-7	70	281	9	24.72	-2,111.76
7+700.00	59.98	92.31	A-7	70	281	10	27.02	-2,111.76
7+800.00	62.19	94.59	A-7	70	281	11	29.33	-2,111.76
7+900.00	64.40	96.52	A-7	70	281	12	31.65	-2,111.76

120

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ACUEDUCTO LINEA CUATRO (TEPEAPULCO)
TRAMO POZO J A TANQUES GEMELOS
TABLA : RESULTADOS DE ANALISIS DE TRANSITORIOS HIDRAULICOS
CON DISPOSITIVO DE CONTROL (VALVULAS ALIVIADORAS DE PRESION)
TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO, D=10", Q= 17.10 l.p.s.

Cadenamiento	Hnormal	Hmáx	CLASE ó RD	Presión nontinal	Presión de reventamiento	Hmax-Hnom Rev-Hnom	Hmin	Presión de colapso
(m)	(m.c.a.)	(m.c.a.)		(m.c.a.)	(m.c.a.)	%	(m.c.a.)	(m.c.a.)
8+000.00	66.62	98.73	A-7	70	281	13	33.96	-2,111.76
8+100.00	68.83	101.03	A-7	70	281	15	36.28	-2,111.76
8+200.00	66.38	98.58	A-7	70	281	13	33.93	-2,111.76
8+300.00	62.60	94.89	A-7	70	281	12	30.25	-2,111.76
8+400.00	58.81	91.21	A-7	70	281	10	26.57	-2,111.76
8+500.00	55.03	87.52	A-7	70	281	8	22.88	-2,111.76
8+600.00	51.25	83.83	A-5	50	201	22	19.20	-1,360.39
8+700.00	47.05	79.74	A-5	50	201	20	15.11	-1,360.39
8+800.00	43.26	76.05	A-5	50	201	17	11.43	-1,360.39
8+900.00	39.48	71.20	A-5	50	201	14	7.75	-1,360.39
9+000.00	35.70	66.39	A-5	50	201	11	4.07	-1,360.39
9+100.00	31.50	61.39	A-5	50	201	7	-0.02	-1,360.39
9+200.00	27.72	56.59	A-5	50	201	4	-3.70	-1,360.39
9+300.00	23.93	51.78	A-5	50	201	1	-7.35	-1,360.39
9+400.00	20.15	47.00	A-5	50	201	-2	-8.00	-1,360.39
9+500.00	16.37	42.17	A-5	50	201	-5	-8.00	-1,360.39
9+600.00	12.17	35.72	A-5	50	201	-10	-8.00	-1,360.39
9+700.00	8.39	27.71	A-5	50	201	-15	-8.00	-1,360.39
9+800.00	4.60	19.61	A-5	50	201	-20	-7.51	-1,360.39
9+900.00	2.05	2.06	A-5	50	201	-32	-0.56	-1,360.39
10+000.00	1.04	1.05	A-5	50	201	-33	-1.56	-1,360.39
10+100.00	-0.09	-0.08	A-5	50	201	-33	-2.69	-1,360.39
10+200.00	-1.11	-1.10	A-5	50	201	-34	-3.71	-1,360.39
10+300.00	-2.13	-2.11	A-5	50	201	-35	-4.72	-1,360.39
10+400.00	-3.14	-3.11	A-5	50	201	-35	-5.73	-1,360.39
10+500.00	-4.16	-4.12	A-5	50	201	-36	-6.75	-1,360.39
10+600.00	-3.70	-3.65	A-5	50	201	-36	-6.28	-1,360.39
10+700.00	-2.67	-2.62	A-5	50	201	-35	-5.25	-1,360.39
10+800.00	-1.65	-1.60	A-5	50	201	-34	-4.21	-1,360.39
10+900.00	-0.62	-0.56	A-5	50	201	-34	-3.14	-1,360.39
11+000.00	0.40	0.48	-2.1	50	201	-33	-2.08	-1,360.39
11+100.00	1.43	1.53	A-5	50	201	-32	-1.04	-1,360.39
11+150.00	2.00	2.00	A-5	50	201	-32	2.00	-1,360.39

NOTA: La presión de colapso P_c fue calculada por la fórmula: $P_c = (2E/(1-\nu^2))(t/dn)^3$
 Donde: $E = 328,000 \text{ kg/cm}^2$, Módulo de elasticidad del asbesto-cemento
 $\mu = 0.41$, coeficiente de Poisson

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXO G.

**CALCULO DEL DIÁMETRO DE LAS VÁLVULAS DE
ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE**

TRAMO: POZO 1-TANQUE CORRALILLOS A TANQUE TEPEAPULCO

Q = (LPS)

21.60

FLUJO = Q/28.32

FLUJO = (PCS)

0.7627

DE GRAFICA DIAMETRO MINIMO = 1"

D = (PLG)

8

Y

10

	km val	elev val	km ant	elev ant	km desp	elev desp	FLUJO ANT	FLUJO DESP	F CRIT.	DV"
1	1+563.54	2384.96	1+560.82	2380.93	3+327.49	2380.22	19.0797	0.8125	19.0797	3
2	4+835.69	2388.15	3+327.49	2380.22	4+974.40	2382.15	1.8436	2.9757	2.9757	1
3	7+920.85	2389.17	4+974.40	2382.15	9+441.08	2382.47	1.3366	1.8179	1.8179	1
4	9+943.12	2384.71	9+441.08	2382.47	13+225.84	2362.87	1.8291	2.2335	2.2335	1
5	13+537.59	2371.21	13+225.84	2362.87	14+254.15	2354.74	4.4788	4.1514	4.4788	1
6	15997.87	2420.38	14254.15	2354.74	16170.87	2412.48	5.31280263	5.851514219	5.851514	2

TRAMO: POZO 3 A TANQUE TEPEAPULCO

Q = (LPS)

37.00

FLUJO = Q/28.32

FLUJO = (PCS)

1.3065

DE GRAFICA DIAMETRO MINIMO = 1"

D = (PLG)

8

Y

10

	km val	elev val	km ant	elev ant	km desp	elev desp	FLUJO ANT	FLUJO DESP	F CRIT.	DV"
1	3+406.50	2403.07	1+600.00	2385.92	3+818.78	2396.26	1.5273	2.0146	2.0146	1
2	4+822.26	2408.7	4+242.50	2398.88	6+409.43	2382.91	3.5638	3.4905	3.5638	1
3	10+480.45	2369.28	10+137.88	2360.53	11+200.00	2354.52	4.3763	3.9218	4.3763	1
4	12+657.11	2412.99	11+200.00	2354.52	13+150.99	2403.51	5.4853	3.7938	5.4853	2
5	13627.69	2418.55	13150.99	2403.51	13950	2416.3	4.86383813	2.287874193	4.863838	2

TRAMO: POZO 4 A TANQUE TEPEAPULCO

Q = (LPS)

17.10

FLUJO = Q/28.32

FLUJO = (PCS)

0.6038

DE GRAFICA EL DIAMETRO MINIMO = 1"

D = (PLG)

10

	km val	elev val	km ant	elev ant	km desp	elev desp	FLUJO ANT	FLUJO DESP	F CRIT.	DV"
1	1+777.27	2389.17	0+000.00	2384.59	3+297.50	2382.47	1.0796	1.8179	1.8179	1
2	3+799.54	2384.71	3+297.50	2382.47	7+082.26	2362.87	1.8291	3.0450	3.0450	1
3	7+394.01	2371.21	7+082.26	2362.87	8+110.57	2354.74	4.4788	4.1514	4.4788	1
4	9854.29	2420.38	8+110.57	2354.74	10+027.29	2412.48	5.3128	5.8515	5.8515	2

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

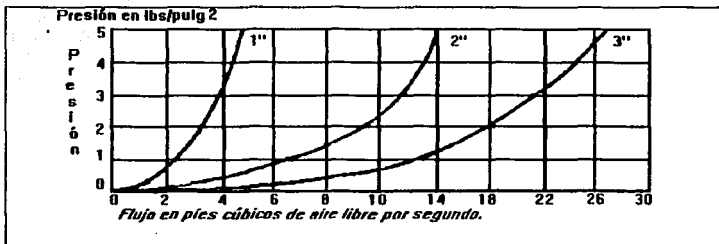


Figura 1.3.3 Curvas de funcionamiento de válvulas de admisión y expulsión de aire con orificios de 1" a 3".

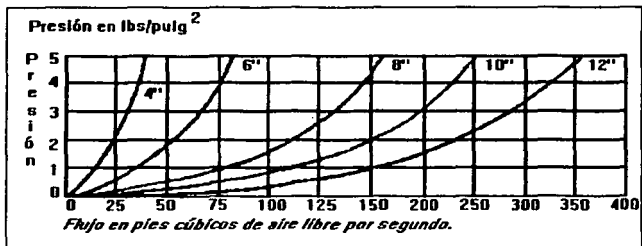


Figura 1.3.4 Curvas de funcionamiento de válvulas de admisión y expulsión de aire con orificios de 4" a 12".

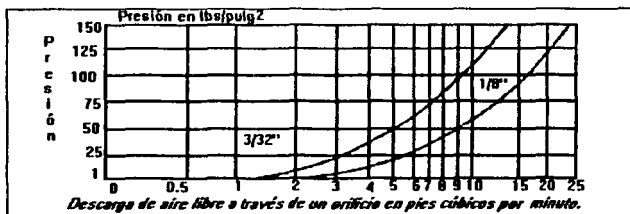


Figura 1.3.5 Curvas de funcionamiento de válvulas eliminadoras de aire con orificios de 3/32" y 1/8".

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO H.

**CALCULO DEL DIÁMETRO DE LAS VÁLVULAS DE
DESAGÜE (DESFOGUE)**

CALCULO DEL DIAMETRO DE DESAGÜES EN LINEAS DE CONDUCCION.

TRAMO: TANQUE CORRALILLOS-TANQUES TEPEAPULCO

UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	1+560.00	DIAM. DESAGÜE PULG.	GASTO POR EL DESAG. M3	TIEMPO DE VACIADO			DIAM SELECCIONADO	
					HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS		
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION			8 PULG.	2	0.04362	0	14	52	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR		1,200.00 M		2.5	0.06816	0	9	30	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE		63.44 M		3	0.09814	0	6	36	
VOLUMEN A EVACUAR		38.92 M3		4	0.17448	0	3	43	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	1+560.00							
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION			8 PULG.	2	0.01105	0	0	5	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR		2.00 M		2.5	0.01728	0	0	3	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE		4.07 M		3	0.02466	0	0	2	
VOLUMEN A EVACUAR		0.06 M3		4	0.04419	0	0	1	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	3+328.00							
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION			8 PULG.	2	0.01217	0	50	39	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR		1,141.00 M		2.5	0.01902	0	32	25	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE		4.94 M		3	0.02739	0	22	31	
VOLUMEN A EVACUAR		37.00 M3		4	0.04869	0	12	39	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	3+328.00							
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION			10 PULG.	2	0.01334	1	22	46	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR		1,307.00 M		2.5	0.02084	0	52	58	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE		5.93 M		3	0.03001	0	36	47	
VOLUMEN A EVACUAR		66.23 M3		4	0.05334	0	20	41	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	4+975.00							
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION			10 PULG.	2	0.01095	0	26	12	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR		340.00 M		2.5	0.01711	0	16	46	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE		4.00 M		3	0.02464	0	11	39	
VOLUMEN A EVACUAR		17.23 M3		4	0.04381	0	6	33	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	4+975.00							
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION			10 PULG.	2	0.01020	1	0	1	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR		725.00 M		2.5	0.01594	0	38	24	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE		3.47 M		3	0.02295	0	26	40	
VOLUMEN A EVACUAR		36.74 M3		4	0.04081	0	15	0	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	9+440.00							
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION			10 PULG.	2	0.01412	1	29	41	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR		1,500.00 M		2.5	0.02207	0	57	24	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE		6.65 M		3	0.03178	0	39	51	
VOLUMEN A EVACUAR		76.01 M3		4	0.05649	0	22	25	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	9+440.00							
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION			10 PULG.	2	0.00814	0	51	51	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR		500.00 M		2.5	0.01272	0	33	11	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE		2.21 M		3	0.01632	0	23	3	
VOLUMEN A EVACUAR		25.34 M3		4	0.03257	0	12	57	

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CALCULO DEL DIAMETRO DE DESAGÜES EN LINEAS DE CONDUCCION.

TRAMO: TANQUE CORRALILLOS-TANQUES TEPEAPULCO

UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	13+226.00	DIAM DESAGÜE PULG.	GASTO POR EL DESAG. M3	TIEMPO DE VACIADO			DIAM SELECCIONADO
					HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS	
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION		10 PULG.	2	0.01498	0	41	6	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR		729.00 M	2.5	0.02340	0	26	18	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE		7.48 M	3	0.03370	0	18	16	
VOLUMEN A EVACUAR		36.94 M3	4	0.05991	0	10	16	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	13+226.00						
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION		10 PULG.	2	0.01579	0	17	0	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR		318.00 M	2.5	0.02467	0	10	53	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE		8.31 M	3	0.03552	0	7	33	
VOLUMEN A EVACUAR		16.11 M3	4	0.06315	0	4	15	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	14+254.00						
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION		10 PULG.	2	0.02220	0	27	0	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR		710.00 M	2.5	0.03470	0	17	16	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE		16.44 M	3	0.04996	0	12	0	
VOLUMEN A EVACUAR		35.98 M3	4	0.08882	0	6	45	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	14+254.00						
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION		10 PULG.	2	0.03369	0	23	11	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR		925.00 M	2.5	0.05264	0	14	50	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE		37.84 M	3	0.07580	0	10	18	
VOLUMEN A EVACUAR		46.87 M3	4	0.13475	0	5	47	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	16+171.00						
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION		10 PULG.	2	0.01536	0	9	53	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR		180.00 M	2.5	0.02401	0	6	19	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE		7.87 M	3	0.03457	0	4	23	
VOLUMEN A EVACUAR		9.12 M3	4	0.06145	0	2	28	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	16+171.00						
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION		10 PULG.	2	0.02081	0	19	28	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR		480.00 M	2.5	0.03252	0	12	27	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE		14.44 M	3	0.04682	0	8	39	
VOLUMEN A EVACUAR		24.32 M3	4	0.08324	0	4	52	

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CALCULO DEL DIAMETRO DE DESAGÜES EN LINEAS DE CONDUCCION.

TRAMO: POZO 3-TANQUES TEPEAPULCO

	DIAM DESAGÜE PULG	GASTO POR EL DESAG M3	TIEMPO DE VACIADO			DIAM SELECCIONADO	
			HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS		
UBICACIÓN DEL DESAGÜE Km. 1+893.24							
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION	8 PULG.	2	0.00876	0	18	5	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	293.24 M	2.5	0.01369	0	11	34	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	2.56 M	3	0.01972	0	8	2	
VOLUMEN A EVACUAR	9.51 M3	4	0.03505	0	4	31	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE Km. 1+893.24							
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION	8 PULG.	2	0.02431	0	33	38	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	1,513.26 M	2.5	0.03799	0	21	31	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	19.71 M	3	0.05470	0	14	57	
VOLUMEN A EVACUAR	49.07 M3	4	0.08725	0	8	24	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE Km. 3+818.78							
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION	8 PULG.	2	0.01429	0	15	35	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	412.28 M	2.5	0.02233	0	9	58	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	6.81 M	3	0.03216	0	6	55	
VOLUMEN A EVACUAR	13.37 M3	4	0.05716	0	3	53	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE Km. 3+818.78							
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION	8 PULG.	2	0.01689	0	9	0	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	281.22 M	2.5	0.02639	0	5	45	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	9.51 M	3	0.03800	0	4	0	
VOLUMEN A EVACUAR	9.12 M3	4	0.06755	0	2	15	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE Km. 4+242.50							
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION	8 PULG.	2	0.01437	0	5	21	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	142.50 M	2.5	0.02246	0	3	25	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	6.89 M	3	0.03234	0	2	22	
VOLUMEN A EVACUAR	4.62 M3	4	0.05750	0	1	20	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE Km. 4+242.50							
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION	10 PULG.	2	0.01716	0	28	31	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	579.78 M	2.5	0.02681	0	18	15	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	9.82 M	3	0.03861	0	12	40	
VOLUMEN A EVACUAR	29.38 M3	4	0.06865	0	7	7	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE Km. 6+409.43							
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION	10 PULG.	2	0.02781	0	48	11	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	1,587.17 M	2.5	0.04346	0	30	50	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	25.79 M	3	0.06258	0	21	25	
VOLUMEN A EVACUAR	80.42 M3	4	0.11125	0	12	2	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE Km. 6+409.43							
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION	10 PULG.	2	0.00749	0	44	2	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	390.57 M	2.5	0.01170	0	28	11	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	1.87 M	3	0.01685	0	19	34	
VOLUMEN A EVACUAR	19.79 M3	4	0.02996	0	11	0	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CALCULO DEL DIAMETRO DE DESAGÜES EN LINEAS DE CONDUCCION.

TRAMO: POZO 3-TANQUES TEPEAPULCO

UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	9+090.88	DIAM DESAGÜE PULG.	GASTO POR EL DESAG. M3	TIEMPO DE VACIADO			DIAM SELECCIONADO
					HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS	
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION		10 PULG.	2	0.02759	1	10	7	
LONGITUD A DESAGUAR	2,290.88 M		2.5	0.04311	0	44	52	ESTE
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	25.38 M		3	0.06208	0	31	9	
VOLUMEN A EVACUAR	116.08 M3		4	0.11036	0	17	31	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	9+090.88						
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION		10 PULG.	2	0.01683	0	10	29	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	209.12 M		2.5	0.02629	0	6	43	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	9.44 M		3	0.03786	0	4	39	
VOLUMEN A EVACUAR	10.60 M3		4	0.06730	0	2	37	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	10+137.88						
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION		10 PULG.	2	0.01579	0	44	49	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	837.88 M		2.5	0.02467	0	28	41	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	8.31 M		3	0.03552	0	19	55	
VOLUMEN A EVACUAR	42.46 M3		4	0.06315	0	11	12	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	10+137.88						
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION		10 PULG.	2	0.01620	0	17	51	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	342.57 M		2.5	0.02531	0	11	25	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	8.75 M		3	0.03845	0	7	56	
VOLUMEN A EVACUAR	17.36 M3		4	0.06480	0	4	27	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	13+150.99						
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION		10 PULG.	2	0.01686	0	24	44	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	493.88 M		2.5	0.02635	0	15	49	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	9.48 M		3	0.03794	0	10	59	
VOLUMEN A EVACUAR	25.03 M3		4	0.06745	0	8	11	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	Km.	13+150.99						
DIAMETRO DE LA LINEA DE CONDUCCION		10 PULG.	2	0.02124	0	18	57	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	476.70 M		2.5	0.03318	0	12	7	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	15.04 M		3	0.04779	0	8	25	
VOLUMEN A EVACUAR	24.15 M3		4	0.08495	0	4	44	

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CALCULO DEL DIAMETRO DE DESAGÜES EN LINEAS DE CONDUCCION.

TRAMO: POZO 4-TANQUES TEPEAPULCO

	Km.	DIAM DESAGÜE PULG.	GASTO POR EL DESAG. M3	TIEMPO DE VACIADO			DAM SELECCIONADO
				HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	3+300.00						
DIAMETRO DE LA LÍNEA DE CONDUCCION	10 PULG.	2	0.01412	1	29	41	
LONGITUD A DESAGUAR	1,500.00 M	2.5	0.02207	0	57	24	ESTE
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	6.65 M	3	0.03178	0	39	51	
VOLUMEN A EVACUAR	76.01 M3	4	0.05649	0	22	25	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	3+300.00						
DIAMETRO DE LA LÍNEA DE CONDUCCION	10 PULG.	2	0.00814	0	51	51	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	500.00 M	2.5	0.01272	0	33	11	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	2.21 M	3	0.01932	0	23	3	
VOLUMEN A EVACUAR	25.34 M3	4	0.03257	0	12	57	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	7+082.00						
DIAMETRO DE LA LÍNEA DE CONDUCCION	10 PULG.	2	0.01498	0	41	6	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	729.00 M	2.5	0.02340	0	26	18	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	7.48 M	3	0.03370	0	18	16	
VOLUMEN A EVACUAR	36.94 M3	4	0.05891	0	10	16	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	7+082.00						
DIAMETRO DE LA LÍNEA DE CONDUCCION	10 PULG.	2	0.01579	0	17	0	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	318.00 M	2.5	0.02467	0	10	53	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	8.31 M	3	0.03552	0	7	33	
VOLUMEN A EVACUAR	16.11 M3	4	0.06315	0	4	15	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	8+110.00						
DIAMETRO DE LA LÍNEA DE CONDUCCION	10 PULG.	2	0.02220	0	27	0	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	710.00 M	2.5	0.03470	0	17	16	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	16.44 M	3	0.04996	0	12	0	
VOLUMEN A EVACUAR	35.98 M3	4	0.08882	0	6	45	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	8+110.00						
DIAMETRO DE LA LÍNEA DE CONDUCCION	10 PULG.	2	0.03368	0	23	11	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	925.00 M	2.5	0.05264	0	14	50	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	37.84 M	3	0.07580	0	10	18	
VOLUMEN A EVACUAR	46.87 M3	4	0.13475	0	5	47	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	10+030.00						
DIAMETRO DE LA LÍNEA DE CONDUCCION	10 PULG.	2	0.01536	0	9	53	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	180.00 M	2.5	0.02401	0	6	19	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	7.67 M	3	0.03457	0	4	23	
VOLUMEN A EVACUAR	9.12 M3	4	0.06145	0	2	28	
UBICACIÓN DEL DESAGÜE	10+030.00						
DIAMETRO DE LA LÍNEA DE CONDUCCION	10 PULG.	2	0.02081	0	19	28	ESTE
LONGITUD A DESAGUAR	480.00 M	2.5	0.03252	0	12	27	
CARGA H SOBRE EL DESAGÜE	14.44 M	3	0.04682	0	8	39	
VOLUMEN A EVACUAR	24.32 M3	4	0.08324	0	4	52	