



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
“ARAGON”**

**ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD DE UNA LÍNEA  
SUBMARINA EN LA SONDA DE CAMPECHE**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO CIVIL**

**P R E S E N T A:**

**DAVID RODRÍGUEZ CASTILLO**



**DIRECTOR DE TESIS:  
ING. GUSTAVO ADOLFO JIMENEZ VILLEGAS  
2013**



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.

**JURADO ASIGNADO:**

PRESIDENTE: ING. PASCUAL GARCÍA CUEVAS  
VOCAL: ING. GUSTAVO ADOLFO JIMÉNEZ VILLEGAS  
SECRETARIO: M. en I. KARLA IVONNE GUTIÉRREZ VÁZQUEZ  
SUPLENTE: ING. RICARDO HERAS CRUZ  
SUPLENTE: ING. ARTURO MACÍAS FERREIRA

**ASESOR DEL TEMA:**

---

ING. GUSTAVO ADOLFO JIMÉNEZ VILLEGAS

**SUSTENTANTE:**

---

DAVID RODRÍGUEZ CASTILLO





# TESIS

**ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD DE UNA LÍNEA  
SUBMARINA EN LA SONDA DE CAMPECHE**



## ÍNDICE DE CAPITULADO

INTRODUCCIÓN .....	5
CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES .....	9
1.1. Justificación del proyecto.....	10
1.2. Objetivo del proyecto.....	10
1.3. Alcance.....	10
1.4. Conceptos.....	11
1.5. Localización.....	21
1.6. Condición de presión.....	22
CAPITULO II. BASES DEL ANÁLISIS.....	23
2.1. Selección de la ruta.....	24
2.2. Solicitaciones.....	25
2.3. Datos del análisis.....	29
2.4. Referencias técnicas.....	32
2.5. Cálculos para el análisis de esfuerzos.....	33
2.6. Modelo de entrada.....	72
CAPITULO III. RESULTADO DEL ANÁLISIS.....	77
CONCLUSIONES .....	172
BIBLIOGRAFÍA.....	173
Anexo A. Gráficos .....	174
Anexo B. Planos.....	176



# INTRODUCCIÓN



El incremento en la demanda de energía en México ha hecho que empresas especializadas en esta área se dediquen a buscar recursos energéticos no renovables en lugares remotos e inhóspitos. Esta necesidad de llevar la energía hacia las fuentes de consumo ha estimulado el desarrollo de infraestructura para transportar hidrocarburos desde los campos de producción y/o almacenamiento hacia plantas de tratamiento, distribución y finalmente al consumo doméstico, comercial e industrial. Por ello que los sistemas de líneas submarinas para transportar hidrocarburos son parte fundamental en la red de distribución.

En México, PEMEX Exploración y Producción (PEP) es el organismo dedicado a dirigir y regular todas estas tareas y cuenta con una infraestructura para la explotación de hidrocarburos en el Golfo de México de aproximadamente 248 plataformas marinas fijas y 2,053 Km. de tubería submarina. Con esta infraestructura, PEP maneja una producción de crudo del orden de 3.4 millones de barriles por día (MMBPD) y una producción de gas de 3,624 millones de pies cúbicos por día (MMPCD) (Según la norma de referencia para el Diseño y Evaluación de Plataformas Marinas Fijas en el Golfo de México). Estos volúmenes de producción ubican a México como uno de los países petroleros más importantes a nivel mundial.

El diseño de una línea submarina requiere de estudios y análisis especializados para garantizar que los esfuerzos mecánicos resultantes estén por debajo de los valores permisibles y así asegurar su funcionamiento sin causar daños o accidentes.



En tal sentido surge la necesidad de crear conocimiento en el campo del diseño de instalaciones costa afuera, aportando para el desarrollo de la industria petrolera y preparando profesionales para afrontar los proyectos futuros de uno de los principales negocios del país como lo son los hidrocarburos.

Este trabajo presentará un análisis de flexibilidad de una Línea Submarina para transportación de gas de bombeo neumático costa afuera, desarrollando también su metodología concerniente a la determinación de esfuerzos mecánicos así como la evaluación de los niveles de esfuerzos permisibles con las normas aplicables para un funcionamiento seguro de la misma.

Tomando en cuenta que las instalaciones marinas están sujetas a efectos ambientales extremos y a prácticas de operación propias de la zona particular de interés, deben ser diseñadas o evaluadas de acuerdo con normas y estándares establecidos en las normas de referencia NRF del Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios que reflejen estas características locales. Para el caso de la investigación presentada se hará necesario basarse en la norma de referencia NRF-013-PEMEX-2009 “Diseño de Líneas Submarinas en el Golfo de México”.

Así como hacer una revisión de los conceptos teóricos aplicables al Análisis de flexibilidad de un gasoducto de Bombeo Neumático así como la normativa antes descrita, estándares y cálculos para su aseguramiento. Este análisis será desarrollado con las herramientas computacionales más adecuadas.

Así en base a los resultados obtenidos a partir de este análisis se determinará el comportamiento estructural de la tubería a lo largo de su vida útil.

El análisis de flexibilidad que se realizará comprueba y asegura el comportamiento estructural de la tubería, tomando en cuenta las componentes del sistema, dicho análisis consiste en realizar un modelo tridimensional que permita simular las condiciones reales de la tubería.





El análisis de flexibilidad se desarrollará con el software Auto Pipe 6.00. Dentro de los datos que requiere el software para realizar el análisis, los más importantes son:

- Datos del suelo: Resistencia al esfuerzo cortante, profundidad de enterramiento.
- Datos de la tubería: Diámetro, espesor, densidad del fluido y densidad de recubrimientos anticorrosivos.
- Datos meta oceanográficos: Altura de oleaje, período asociado a la ola, velocidad de corriente, tirante de agua y velocidad de viento.

Y con dicho análisis determinar y ratificar si el espesor de la tubería es óptimo, además permite saber si la geometría (ruta de la línea) propuesta en el sistema es adecuada para resistir los esfuerzos que se presenten debidos a la presión, temperatura y condiciones ambientales.

Los resultados obtenidos corresponden al comportamiento general de la línea, de tal forma que se puedan identificar los elementos mecánicos actuantes a todo lo largo de la tubería, resultados que son revisados con respecto a los esfuerzos admisibles establecidos en la norma de referencia NRF-013-PEMEX-2009.

De esta manera se establecerá una guía metodológica que permita llevar a cabo estudios de esfuerzos mecánicos en el diseño de sistemas de líneas submarinas.



**CAPITULO I**  
**ASPECTOS GENERALES**



### **1.1. Justificación del proyecto.**

Cada sistema de tuberías instalado para el transporte de hidrocarburos debe cumplir con valores aceptables para garantizar un funcionamiento seguro que no falle ocasionando accidentes que perjudiquen el medio ambiente o provoquen pérdidas humanas o materiales. Este trabajo tiene como propósito ayudar en el desarrollo de procedimientos para el diseño de instalaciones de líneas de conducción submarina y así contribuir a hacer más confiable la industria petrolera en México.

### **1.2. Objetivo del proyecto.**

Realizar el análisis del comportamiento estructural del sistema de un Gasoducto de Bombeo Neumático de 8"  $\varnothing$  x 12 km aprox. entre dos plataformas marinas ubicadas en la sonda de Campeche aplicando la normatividad necesaria asegurando un diseño eficiente, económico y seguro de la estructura.

### **1.3. Alcance.**

Este reporte comprende el análisis de esfuerzos del "Gasoducto de Bombeo Neumático de 8"  $\varnothing$  x 12 km aprox. de la plataforma A hacia la plataforma B". Desde la abrazadera ancla (fija) en la Plataforma "A" hasta la abrazadera ancla (fija) en la plataforma "B", bajo las condiciones impuestas por las cargas internas de presión y temperatura, por las cargas externas ocasionadas por la acción del viento para las partes aéreas; y por la acción de la corriente y el oleaje en las partes sumergidas para una tormenta con periodo de retorno de 100 años, así también tomando en consideración las condiciones de operación y el suelo con el cual hace interacción.



#### 1.4. Conceptos.

Al tener en mente el tema de investigación será necesario dar breves referencias de algunos conceptos generales que ayudarán a entender de una forma sencilla el análisis a realizar los cuales se citan a continuación:

- **Plataforma petrolera:**

Conjunto de instalaciones ubicadas en los mares u océanos para extraer petróleo o gas natural del subsuelo marino. Entre las tareas que se desarrollan en estas plataformas destacan las operaciones de perforar el subsuelo hasta alcanzar la zona donde se encuentra el hidrocarburo que pueden ser cientos de metros debajo del lecho marino.

Estas instalaciones son sumamente complejas y robustas para poder soportar los enormes embates que reciben del oleaje marino y soportar la maquinaria tan potente que albergan para poder extraer el petróleo o gas natural del subsuelo marino.



**Figura 1.** Plataformas petroleras.

- **Extracción.**

Para la obtención de hidrocarburo se necesita del avance en las técnicas que permitan hacer de este proceso lo más eficiente y económico posible, parte primordial de la extracción tanto en tierra como en mar son las técnicas de perforación que gracias a su mejora han permitido que se puedan desarrollar pozos desde plataformas situadas en el mar (off-shore), en aguas que van desde los 25 metros de profundidad (aguas superficiales) hasta varios cientos de metros (aguas profundas).

Durante el proceso de extracción de los hidrocarburos, el aceite y el gas viajan desde el yacimiento hasta una instalación en la superficie llamada plataforma satélite, para continuar su camino hacia una instalación de mayor tamaño denominada complejo de producción, donde el crudo y el gas son separados y enviados a través de ductos a las terminales terrestres de almacenamiento y distribución.

Para el procesamiento y manejo del crudo y gas extraído, se utilizan plataformas petroleras de perforación, de producción, recuperadoras de pozos, de compresión, de enlace, habitacionales, de tratamiento, monoboyas, así como estructuras de apoyo como quemadores y puentes.

Estas plataformas ancladas al lecho marino o que flotan y se sostienen en un mismo lugar, son verdaderos complejos que disponen de todos los ejemplos y equipos necesarios para el trabajo petrolífero, con ello, se han conseguido perforar pozos de hasta 6,400 metros de profundidad desde el nivel del mar, lo que ha permitido acceder a una parte importante de las reservas de petróleo.



La perforación se logra por medio de dos procedimientos:

- **Por percusión:**

Se emplea un dispositivo de acero llamado trepano muy resistente que se coloca al final de la estructura de perforación para que rompa, corte o muele las formaciones rocosas mientras es perforado el pozo, suspendido por medio de un cable, este penetra en el suelo por golpes verticales. El trépano es movido por un balancín.

- **Por rotación:**

Mayormente usado en la actualidad y de mayores dimensiones que por percusión, en este caso el trépano perfora el suelo animado de un movimiento de rotación. Este movimiento se lo imprime una mesa rotatoria.

Estos dos métodos son muy efectivos cuando los fluidos como gas asociado y agua marina atrapada en el yacimiento circundantes a la acumulación de petróleo puedan proveer el empuje hidrostático o presión ejercida sobre él, necesaria para poder hacer emerger el petróleo de forma inmediata y natural pero a medida que se va extrayendo el petróleo, el pozo va envejeciendo y la presión de este va a ir descendiendo.

Con lo cual, la extracción del petróleo se irá haciendo cada vez más compleja. Por lo cual, se necesitará de técnicas que ayuden al proceso de extracción.

Al no haber presión en el yacimiento para expulsar el petróleo en forma natural se hará necesario de la intervención de algún proceso que haga la extracción más fácil y de manera continua, el sistema que se incluirá en el proceso de extracción será la inyección de un gas dulce húmedo a presión por medio de un Sistema artificial de Bombeo Neumático el cual ayudara a aumentar la presión en el yacimiento para un aprovechamiento eficiente del pozo.

A continuación se da referencia de lo que es y en qué consiste un Sistema de Bombeo Neumático:



- **Sistema de bombeo neumático**

Este es un proceso de recuperación secundaria el cual consiste en la inyección de gas a presión a través de válvulas instaladas sobre cubierta, dicho gas baja por el anular y luego sube por la tubería de producción junto con los hidrocarburos producidos, aumentando la presión y creando un empuje por diferencia de presión entre la zona de inyección y el cabezal del pozo.

El sistema de levantamiento artificial por bombeo neumático está considerado uno de los sistemas más flexibles y de mayor capacidad extractiva en la industria de la explotación de hidrocarburos. En este sistema se utiliza gas a una presión para poder aligerar la columna de fluido y de este modo permitir al pozo fluir hacia la superficie (aliviando y arrastrando).

El principio es reducir el peso de la columna hidrostática inyectando gas dentro del pozo, el cual se mezcla y disuelve con los fluidos que se desean producir y reduce su peso, produciendo una caída en la presión en el fondo pozo y por consiguiente una mayor presión. Esto hace que se necesite menos energía para levantar el fluido (al ser éste menos pesado), y que el mismo pueda ser llevado hasta la superficie.

Para el manejo de la producción y transporte del producto de dicha línea de gas entre plataformas es necesario y una líneas de transporte la cual es denominada líneas submarina.

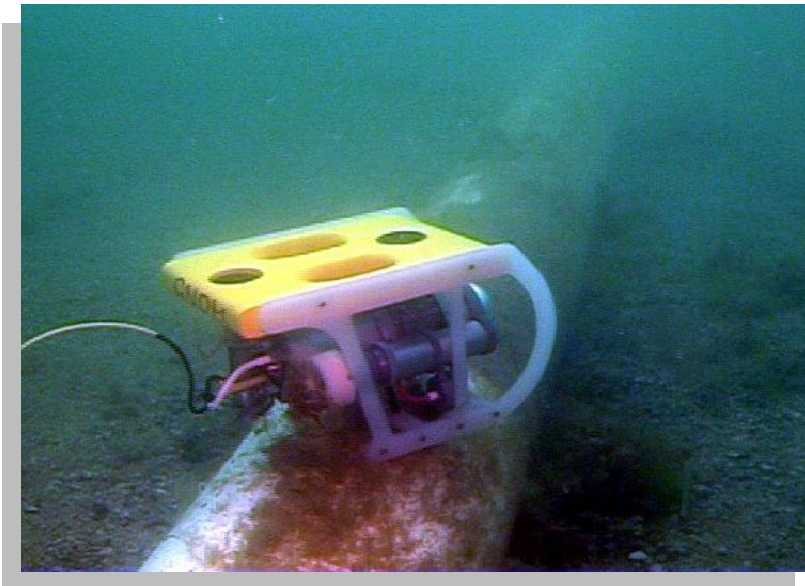


- **Líneas submarinas.**

Sistema de tubería con diferentes componentes tales como: válvulas, bridas, accesorios, espárragos, dispositivos de seguridad o alivio, entre otros, sujeto a presión y por medio del cual se transportan los hidrocarburos (Líquidos o Gases) y otros fluidos sobre el lecho marino.

Las líneas submarinas o de transporte tienen diferentes funciones en la explotación de hidrocarburos costa afuera, como por ejemplo:

- Tuberías para transferir productos desde las plataformas hasta otras líneas de transporte.
- Tuberías de inyección.
- Tuberías para transferir productos entre plataformas.



**Figura 2.** Línea submarina.

Así como hay diferentes funciones también existen diferentes clasificaciones de dichas líneas o ductos submarinos las cuales se citan a continuación:



### **Clasificación de ductos marinos de acuerdo a la NRF-013-PEMEX-2009.**

Se establecen tres tipos de ductos principalmente en el transporte de hidrocarburos costa afuera según su contenido:

Oleoducto: Transporte de hidrocarburo en fase líquida.

Gasoducto: Transporte de hidrocarburo en fase gaseosa.

Oleogasoducto: Transporte de hidrocarburo en sus dos fases.

En dichos ductos submarinos en cualquiera de sus tres clasificaciones la norma de referencia NRF-013-PEMEX-2009 realiza una zonificación tomando en cuenta su geometría, localización entre otros aspectos, las cuales son definidas de la siguiente manera:

- **Zona A:** Comprende la línea regular y ramales.
- **Zona B:** Comprende el ducto ascendente y curva de expansión.

A continuación se explicaran brevemente los componentes así como las funciones de los diferentes componentes del ducto en cada una de las zonas anteriormente mencionadas.



- **Línea regular:**

Sección de tubería, conexiones y accesorios comprendidos entre las curvas de expansión (ver figura 2 y 6).

Dichos componentes son los que tienen mayor influencia en la línea submarina ya que es la de mayor extensión debido a que esta es la que se desplaza a lo largo del lecho marino para poder llevar a cabo el transporte del hidrocarburo ya sea entre plataformas, entre líneas o entre plataforma y línea.

- **Ramales:**

Tramo de tubería, conexiones y accesorios que tienen como función realizar una derivación o línea secundaria de una línea regular o principal.

- **Curva de expansión:**

Tramo de tubería que conecta al ducto ascendente con la línea regular, cuya función es la de absorber desplazamientos producto de la expansión por cambios de temperatura y movimientos de la plataforma (ver figura 3 y 6).



**Figura 3.** Curva de expansión.

- **Ducto ascendente:**

Tramo de tubería que conecta a la curva de expansión sobre el lecho marino con el conjunto de tuberías encargadas del envío o recibo del dispositivo de limpieza de los ductos llamadas trampa de diablos sobre cubierta y se fija a la plataforma a través de abrazaderas (fijas o deslizables) y para su protección en zona de marea existen estructuras de defensa que lo protegen contra los diferentes impactos de embarcaciones, (ver figura 4, 5 y 6).

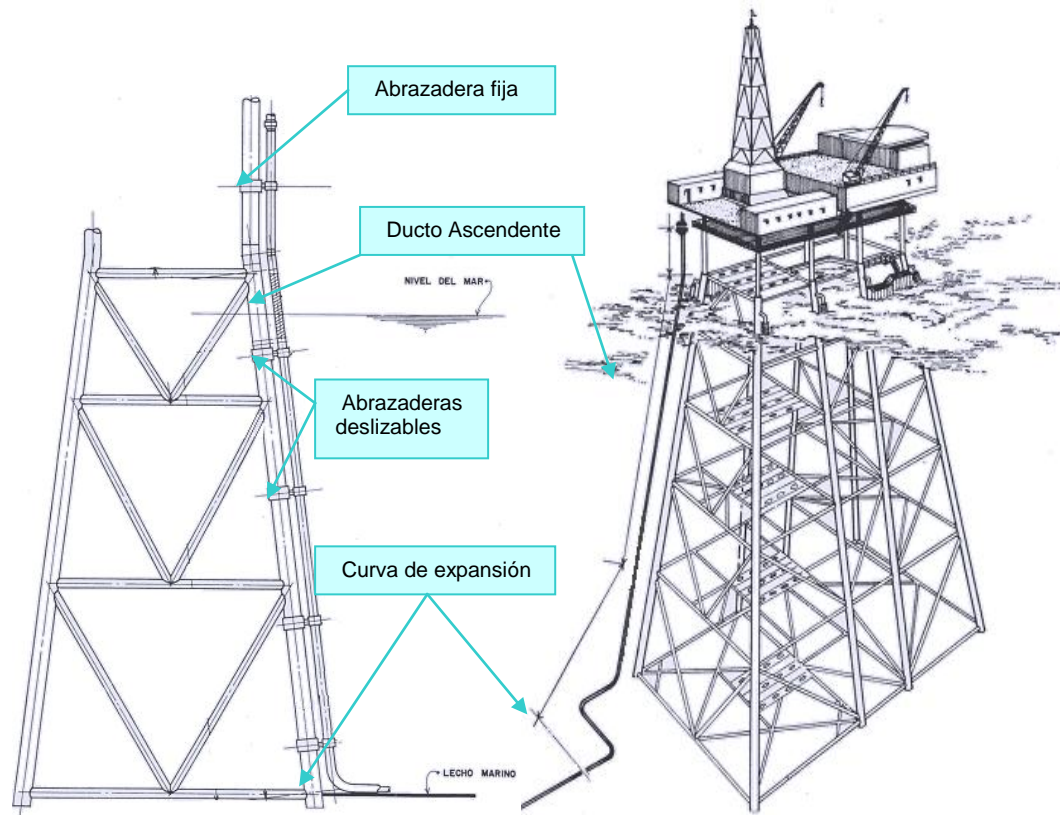


**Figura 4.** Abrazadera de ducto ascendente.



**Figura 5.** Ductos ascendentes.

A continuación se muestra un esquema de la salida de un ducto submarino de una de las piernas de una plataforma tomando en consideración el ducto ascendente fijado mediante una abrazadera fija (ancla) y guiado mediante abrazaderas deslizables haciendo la transición hacia la curva de expansión sobre el lecho marino.



**Figura 6.** Detalle de ducto ascendente y curva de expansión.

Ya con estos conceptos en mente se podrá proseguir con las características particulares así como las condiciones que prevalecen en el caso de la investigación presentada por lo que se comenzará por la localización y características de las plataformas marinas a interconectar.

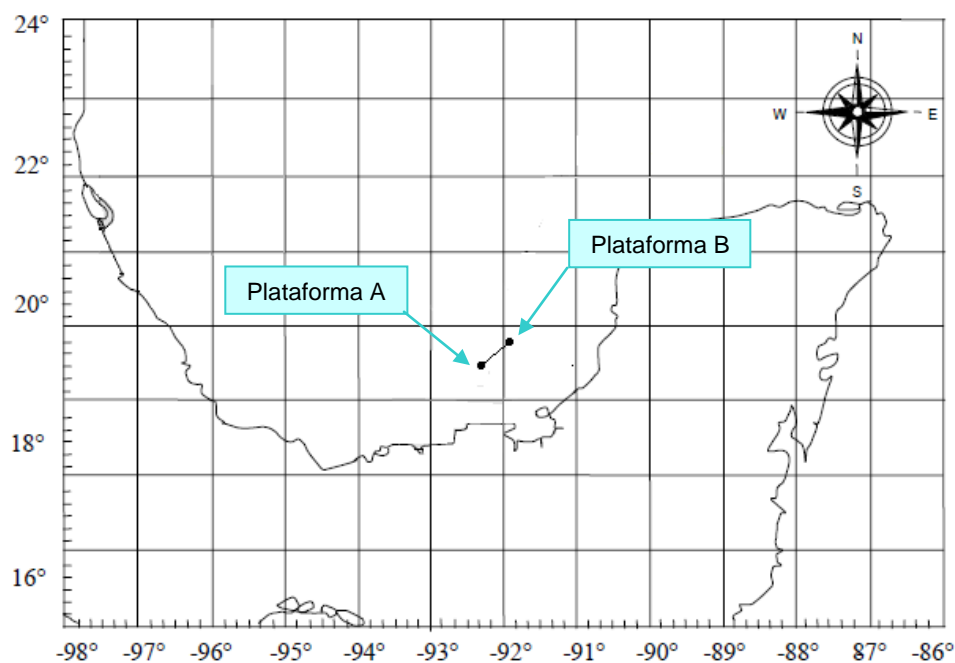
### 1.5. Localización.

Se determinara a la plataforma “A” como plataforma de salida y a la plataforma “B” como la de llegada del ducto de bombeo neumático las cuales están localizadas en la Sonda de Campeche en el Golfo de México, en las profundidades y las zonas delimitadas por las coordenadas que se indican a continuación en la Tabla 1 y que se muestran en la Figura 7.

El gasoducto será instalado e interconectado en las plataformas con las siguientes coordenadas UTM (Universal Traslator Mercator) referenciado a la zona UTM 15:

Plataforma		Coordenadas UTM		Tipos de estructura	Tirante de Agua
		x	y		
Origen	A	571,755	2,133,732	Octápodo	47.3
Destino	B	582,008	2,138,686	Octápodo	44

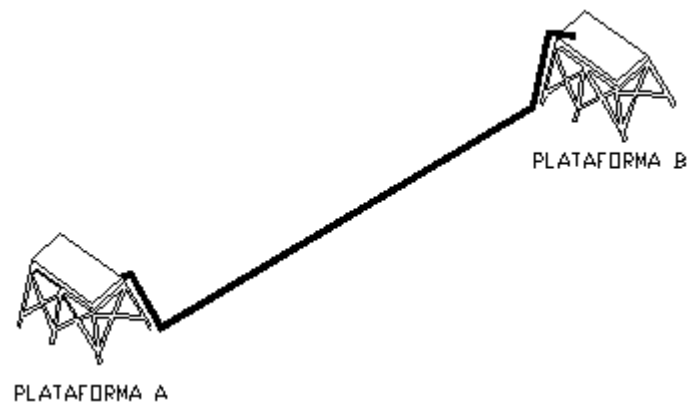
**Tabla 1.** Coordenadas UTM de las plataformas A y B.



**Figura 7.** Ubicación de las plataformas.

### 1.6. Condición de presión.

El gas de Bombeo Neumático el cuál se tomará de la plataforma "A" con una presión de 104-125 kg/cm<sup>2</sup> y se enviará a través del Gasoducto de 8"ø x 12 km aproximadamente hacia la plataforma "B" (figura 8), plataforma que contara con el sistema necesario para la inyección de bombeo neumático a pozos para continua extracción.



**Figura 8.** Diagrama esquemático del Gasoducto de B.N. de 8" ø x 12 km. de la Plataforma "A" hacia la Plataforma "B".

# CAPITULO II

## BASES DEL ANÁLISIS





Debido a la complejidad del análisis se tienen que hacer una serie de consideraciones en la realización del análisis las cuales se mencionan y explican a continuación.

### **2.1. Selección de la ruta.**

La ruta de la línea submarina se selecciona tomando en cuenta la seguridad del personal, la protección del medio ambiente y la probabilidad de daño del ducto u otras instalaciones. Así como también se debe considerar los cruces con las tuberías existentes así como el mínimo cruce con las tuberías submarinas futuras.

Para lo cual se toma en cuenta las siguientes consideraciones:

- Tráfico de embarcaciones.
- Instalaciones costa fuera.
- Líneas existentes.
- Características del fondo marino.
- Accidentes, fallas o peligros potenciales (Reporte geotécnico).
- Obstrucciones.
- Futuros desarrollos en el área y métodos de instalación aplicables.
- Áreas ecológicamente sensibles y protegidas.



## 2.2. Solicitaciones.

- **Cargas de diseño.**

Las cargas de diseño y sus condiciones se refieren al principio de que el sistema de tuberías deberá ser diseñado, construido y operado de tal manera que, los sistemas satisfagan durante su vida útil de diseño:

Para que la capacidad de transporte bajo las condiciones de operación mantenga un margen de seguridad razonable en presencia de cargas accidentales o condiciones operativas no programadas que puedan conducir a daños en personas, pérdidas económicas y daños al medio ambiente, conforme a lo establecido por los códigos vigentes.

- **Clasificación de cargas.**

Dependiendo del tipo, las cargas se clasifican en:

*Cargas durante la fase de instalación:* Son las cargas en el sistema de tubería que se generan en el periodo de tiempo comprendido desde el tendido de la línea submarina hasta el inicio del transporte del fluido.

*Cargas durante la fase de operación:* Son las cargas en el sistema de tubería que se generan en el periodo de tiempo comprendido desde el inicio del transporte del fluido hasta el final de la vida útil de la línea submarina.



- **Factores y criterios de diseño.**

La combinación de cargas a ser consideradas durante la operación será aquella que considere la combinación más severa que se pueda presentar.

Deben identificarse y tomarse en cuenta en el diseño de líneas submarinas, así como todas las cargas que puedan causar o contribuir a una falla en el ducto, considerando lo siguiente:

- **Presión interna.**

Los ductos deben diseñarse para soportar una presión interna de diseño, la cual debe ser igual a 1,1 veces la presión de operación máxima (Pom).

- **Cargas vivas.**

Incluyen el peso del fluido transportado y cualquier otro material externo como crecimiento marino, que se encuentre adherido al ducto.

- **Cargas muertas.**

Se deben considerar las cargas muertas impuestas al ducto, las cuales incluyen el peso propio del tubo, componentes o accesorios, recubrimientos, colchón o capa de suelo sobre la línea y presión externa.

A continuación se presentan las cargas muertas que se tomaran en consideración en el análisis:

*Lastre de concreto:* El espesor del lastre de concreto será de 38.1 mm. Con densidad de 2250 kg/m<sup>3</sup> (140.46 lb/ft<sup>3</sup>).

*Flotación:* Un cuerpo sumergido es sometido a fuerzas verticales las cuales son proporcionales al volumen del fluido desplazado.

*Peso propio de la tubería y accesorios.*



– **Cargas por contracción y expansión térmica.**

Se deben tomar en cuenta los cambios de temperatura para considerar los efectos por expansión y contracción térmica en los sistemas de tubería por efecto de la temperatura del fluido y ambiental.

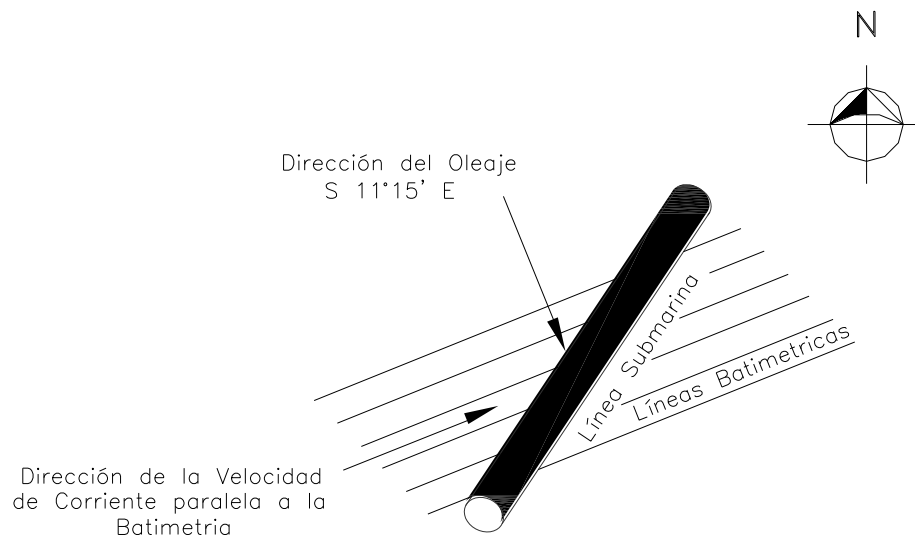
– **Cargas ambientales.**

Estas cargas se deberán a los efectos que el oleaje, la corriente marina y el viento ejercen sobre la tubería a lo largo de toda la ruta tanto en la parte aérea como en la submarina.

En el caso del oleaje y la corriente se tomará en cuenta el ángulo de incidencia del oleaje y la corriente con la línea submarina, como se muestra a continuación.

*Dirección de Ola y Velocidad de Corriente.*

El frente del oleaje se considerará con la dirección de ola más probable: Un rumbo de S 11° 15' E, mientras que la dirección de la velocidad de corriente es paralela a la batimetría (Figura 9). La batimetría se considera uniforme y regular.



**Figura 9.** Dirección del oleaje y corriente en la Sonda de Campeche.

También será necesario obtener los valores de la altura de ola, marea de tormenta, velocidades de corriente y viento, en función del tirante de cada una de las plataformas con las gráficas de información oceanográfica obtenidas de la norma de referencia NRF-013-PEMEX-2009 que tenemos al alcance en este reporte (Ver anexo A).

– **Enterrado del ducto.**

En el diseño de la línea esta se deberá enterrar en el fondo marino de tal manera que quede 100% cubierta con material de relleno para protegerla contra las fuerzas hidrodinámicas y contra daños externos. La capa de protección de suelo sobre la tubería debe ser mínimo de 1,00 m (3,28 pies).

– **Interacción suelo-tubo.**

En el análisis deberá considerarse la interacción entre el suelo del lecho marino y la tubería, para determinar los desplazamientos longitudinales y las deformaciones de ésta última.

La interacción suelo-tubo dependerá de las características del suelo (resistencia al corte y propiedades de deformación), la tubería (peso sumergido, diámetro y rugosidad de la superficie) y las cargas.

– **Efectos Mecánicos.**

La tubería y sus componentes deben diseñarse para resistir la presión interna de diseño ( $P_{int}$ ) y la presión externa ( $P_{ext}$ ) debida a la carga hidrostática, la cual no debe ser menor a la presión interna en cualquier punto del ducto en una condición estática.

Las líneas deben revisarse en su condición de enterradas en cuanto a hundimiento y flotación. El hundimiento debe evaluarse asumiendo que la tubería se encuentra llena de agua, y la flotación asumiendo que la línea se encuentra vacía esto para obtener factores críticos.



### 2.3. Datos del análisis.

- **Datos de Localización.**

DATOS	PLATAFORMA	
	ORIGEN	DESTINO
Nombre de la plataforma	A	B
*Coordenadas de centro de plataforma	X= 571,755 Y= 2'133,732	X= 582,008 Y= 2'138,686
Longitud de la línea (m)	12000 Aproximadamente.	
Servicio	Gas de B. N.	

**Tabla 2.** Datos de ubicación.

- **Datos Hidrodinámicos de diseño para tormentas.**

Valores de tirantes, velocidades de corriente y alturas de ola significativa y máxima, así como velocidad de viento para cada plataforma, aplicando la norma NRF-013-PEMEX-2009. (Ver Anexo A).

Plataforma	Tirante de agua	Tormenta con periodo de retorno de 100 años					
		Velocidad de corriente al 0% de profundidad	Velocidad de corriente al 50% de profundidad	Velocidad de corriente al 95% de profundidad	Altura de ola significativa	Altura de ola máxima	Velocidad de viento (m/s)
A	47 m	125 cm/s	114 cm/s	103 cm/s	8.5 m	16 m	30.6
B	44 m	125 cm/s	116 cm/s	106 cm/s	8.3 m	15.9 m	30.1

**Tabla 3.** Datos Hidrodinámicos.



**Tabla 4.** Datos requeridos para análisis de flexibilidad.

Fluido a transportar:	Gas de Bombeo Neumático.	
Gravedad específica del fluido a transportar:	0.00 (debido a que es gas)	
Diámetro exterior:	219.075 mm	(8.625 pulgadas).
Diámetro externo total de la tubería:	295.275 mm	(11.625 pulgadas).
Presión interna de diseño:	137.5 kg/cm <sup>2</sup>	(1955.7 lb. /pulg <sup>2</sup> ).
Temperatura de diseño:	40 °C	(104 °F).
Temperatura de agua de mar:	15 °C	(59 °F).
Periodo de retorno(ola y marea):	100 años	
Espesor de pared de la tubería de las curvas de expansión:	14.275 mm	(0.562 pulgadas).
Espesor de pared de la tubería de la línea regular:	9.525 mm	(0.375 pulgadas).
Tolerancia por corrosión para la línea regular:	3.175 mm	(0.125 pulgadas).
Tolerancia por corrosión para las curvas de expansión:	5.080 mm	(0.200 pulgadas).



Especificación de la tubería:	ISO 3183-2 grado L360 (X-52).
Esfuerzo de fluencia mínimo especificado (SMYS):	3670 kg/cm <sup>2</sup> (52,200 lb. /pulg <sup>2</sup> ).
Módulo de elasticidad (E):	2.06x10 <sup>6</sup> kg/cm <sup>2</sup> (29.3x10 <sup>6</sup> lb. /pulg <sup>2</sup> ).
Vida útil de diseño de la tubería:	20 años.
Espesor del recubrimiento anticorrosivo:	0.356 mm (0.014 pulgadas).
Densidad del recubrimiento anticorrosivo:	1362 kg/m <sup>3</sup> (85 lb/pie <sup>3</sup> )
Resistencia al corte sin drenar en la superficie del lecho marino :	6.5 kPa
Resistencia al corte del suelo en zona de tubería enterrada.	0.693 t/m <sup>2</sup>
Resistencia al corte del suelo en zona de tubería superficial.	0.663 t/m <sup>2</sup>
Penetración de la tubería en el suelo en zona de tubería enterrada (Z):	0.1 m
Penetración de la tubería en el suelo en zona de tubería superficial (Z):	0.0381 m
Densidad del suelo:	464 kg/m <sup>3</sup>
Densidad del agua de mar:	1025 kg/m <sup>3</sup>





## 2.4. Referencias técnicas.

El análisis de flexibilidad de la línea correspondiente, se basa en lo establecido en la información contenida en los siguientes planos de ingeniería de detalle (Ver Anexo B).

No. de Plano	Descripción
1	Plano de detalle constructivo de ducto ascendente del Gasoducto de B.N. en A (Salida).
2	Plano de detalle constructivo de curva de expansión del Gasoducto de B.N. en A (Salida).
3	Plano de alineamiento del Gasoducto de B.N. (1 de 3).
3.1	Plano de alineamiento del Gasoducto de B.N. (2 de 3).
3.2	Plano de alineamiento del Gasoducto de B.N. (3 de 3).
4	Plano de detalle constructivo de ducto ascendente del Gasoducto de B.N. en B (Llegada).
5	Plano de detalle constructivo de curva de expansión del Gasoducto de B.N. en B (Llegada).
6	Plano de detalle de disparo submarino de 8" del gasoducto de B.N.

**Tabla 5.** Planos.



## 2.5. Cálculos para el análisis de esfuerzos.

### Fuerzas estáticas debidas al impacto de la ola

En esta etapa, se analiza el efecto que producirán las condiciones de operación normales a las que se espera se verá sujeta la línea submarina durante su vida útil. Este análisis debe considerar los efectos dinámicos por naturaleza del oleaje mediante su equivalente estático para determinar las sollicitaciones debidas a este fenómeno a lo largo de toda la línea para lo que es necesario retomar los parámetros asociados a la altura de la ola previamente proporcionados (Ver tabla 3 y 4) como son:

- Periodo de retorno
- Altura de Ola Significante
- Altura de Ola Máxima
- Velocidades de corriente

Para el cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes debidas al impacto de la ola es necesario calcular la teoría de oleaje aplicable para las condiciones obtenidas anteriormente en cada una de las plataformas ya que esta teoría es la que el programa requiere que se le proporcione para realizar el análisis de esfuerzos que actúan sobre la línea de conducción debido a este efecto.

Para lo cual será necesario hacer una serie de cálculos los cuales se muestran a continuación:



### Calculo de teoría de oleaje aplicable en Plataforma A

- o Profundidad total: Tirante de agua considerando las mareas de tormenta y astronómica contenidas en la norma de referencia de PEMEX NRF-013-PEMEX-2009:

$$d = \text{tirante} + \text{marea astronómica} + \text{marea de tormenta}$$

Dónde:

Marea astronómica= 0.76 m.

Marea de tormenta= 0.66 m.

d= Tirante total

Entonces,

$$d = 47 \text{ m} + 0.76 \text{ m} + 0.66 \text{ m}$$

$$d = 48.42 \text{ m.}$$

- o Calculo de la velocidad de corriente promedio: Para este cálculo se tomaran en cuenta las velocidades de corriente a diferentes porcentajes de profundidades proporcionadas en los datos hidrodinámicos (Ver Tabla 3).

$$V_1 = \frac{V(0\%) + V(50\%) + V(95\%)}{3}$$

Dónde:

$V_1$ = Velocidad de corriente promedio.

$V$ = Velocidad de corriente en porcentajes de profundidad.

Entonces,

$$V_1 = \frac{125 \frac{\text{cm}}{\text{s}} + 114 \frac{\text{cm}}{\text{s}} + 103 \frac{\text{cm}}{\text{s}}}{3}$$

$$V_1 = 114 \text{ cm/s}$$



- Determinación de coeficientes de entrada en grafica de Efecto Doppler (figura 10) para la obtención del valor del periodo aparente, donde retomaremos el valor de la velocidad corriente promedio.

$$\frac{V1}{gT} = \frac{114 \frac{cm}{s}}{981 \frac{cm}{s^2} (13 s)} = 0.0089$$

y

$$\frac{d}{gT^2} = \frac{4842 cm}{981 \frac{cm}{s^2} (13 s)^2} = 0.0292$$

Donde:

g= Fuerza de gravedad

T= Periodo de ola

d= Tirante total

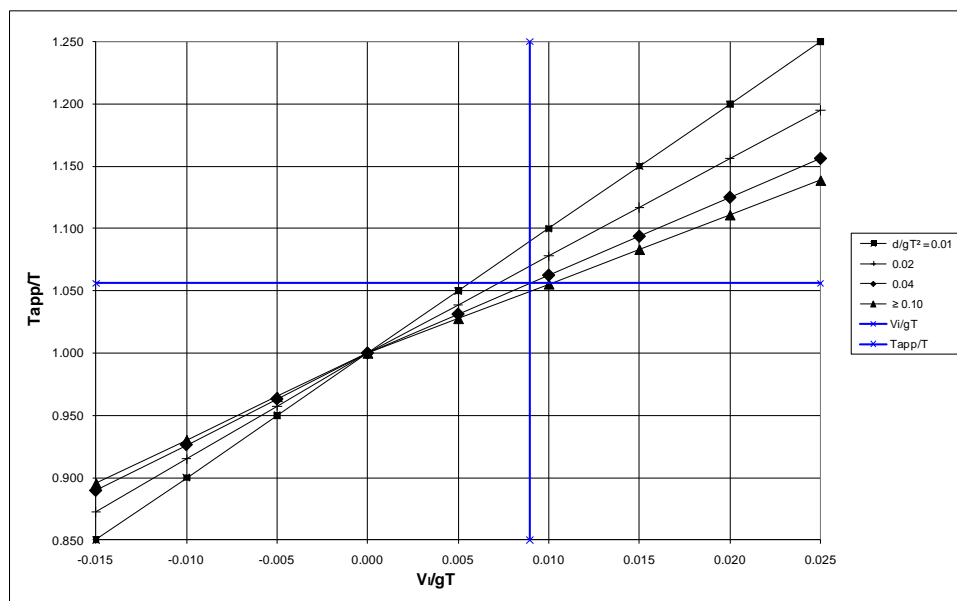


Figura 10. Efecto de Doppler debido a la corriente constante del API-RP-2A



- Determinación del periodo aparente retomando la proyección de los valores calculados anteriormente en la gráfica de Efecto Dopler considerando a la corriente constante obtenemos lo siguiente:

$$\frac{T_{app}}{T} = 1.056$$

Donde:

$T_{app}$ = Periodo aparente

Entonces,

$$T_{app} = 1.056 T$$

$$T_{app} = 1.056 (13 s)$$

$$T_{app} = 13.728 s$$

- Para obtener los coeficientes de entrada a la gráfica que determina las regiones de aplicación de las diferentes teorías de oleaje se deben calcular los siguientes valores:

$$\frac{d}{gT_{app}^2} = \frac{4842 cm}{981 \frac{cm}{s^2} (13.728 s)^2}$$

$$\frac{d}{gT_{app}^2} = 0.0262$$

Continuando con el siguiente valor:

$$\frac{H}{gT_{app}^2} = \frac{1600 cm}{981 \frac{cm}{s^2} (13.728 s)^2}$$

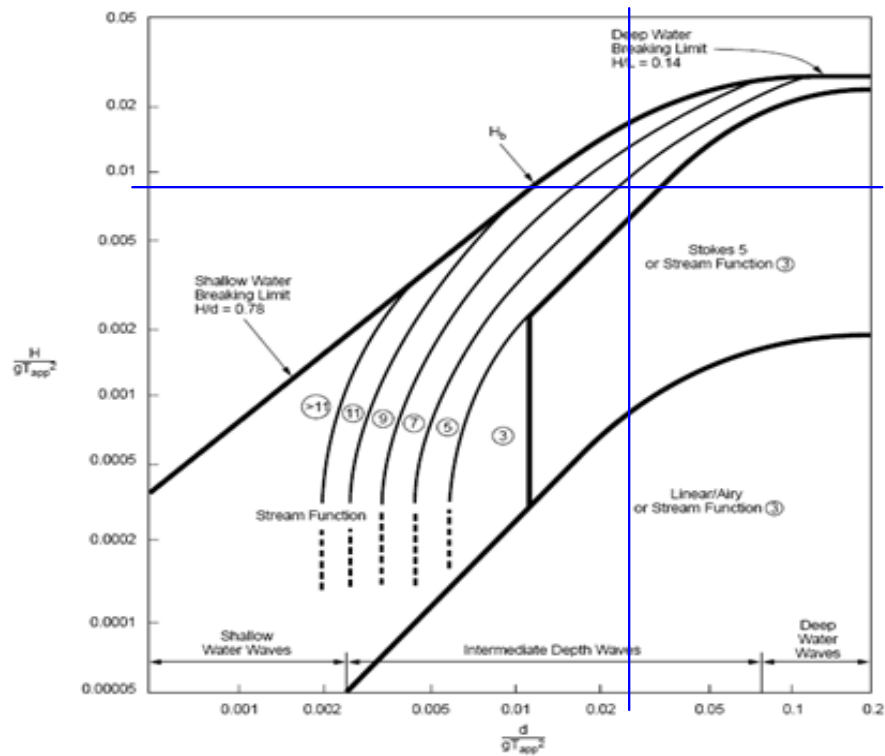


Donde:

H= Altura de ola máxima

Entonces:

$$\frac{H}{gT^2_{app}} = 0.0087$$



**Figura 11.** Regiones de aplicación de la teoría de oleaje del API-RP-2ª

- Concluyendo que la teoría a utilizar será “Stokes 5° orden”

### Calculo de teoría de oleaje aplicable en Plataforma A

- o Profundidad total: Tirante de agua considerando las mareas de tormenta y astronómica contenidas en la norma de referencia de PEMEX NRF-013-PEMEX-2009:

$d = \text{tirante} + \text{marea astronómica} + \text{marea de tormenta}$

Donde:

Marea astronómica= 0.76 m.

Marea de tormenta= 0.66 m.

$d = \text{Tirante total}$

Entonces,

$d = 44 \text{ m} + 0.76 \text{ m} + 0.66 \text{ m}$

$d = 45.42 \text{ m}.$

- o Calculo de la velocidad de corriente promedio: Para este cálculo se tomaran en cuenta las velocidades de corriente a diferentes porcentajes de profundidades proporcionadas en los datos hidrodinámicos (Ver Tabla 3)

$$V_1 = \frac{V(0\%) + V(50\%) + V(95\%)}{3}$$

Donde:

$V_1 = \text{Velocidad de corriente promedio}.$

$V = \text{Velocidad de corriente en porcentajes de profundidad}.$

Entonces,

$$V_1 = \frac{125 \frac{\text{cm}}{\text{s}} + 116 \frac{\text{cm}}{\text{s}} + 106 \frac{\text{cm}}{\text{s}}}{3}$$

$V_1 = 115.67 \text{ cm/s}$



- Determinación de coeficientes de entrada en grafica de Efecto Doppler (figura 12) para la obtención del valor del periodo aparente, donde retomaremos el valor de la velocidad corriente promedio.

$$\frac{V_1}{gT} = \frac{115.67 \frac{cm}{s}}{981 \frac{cm}{s^2} (13 s)} = 0.009$$

y

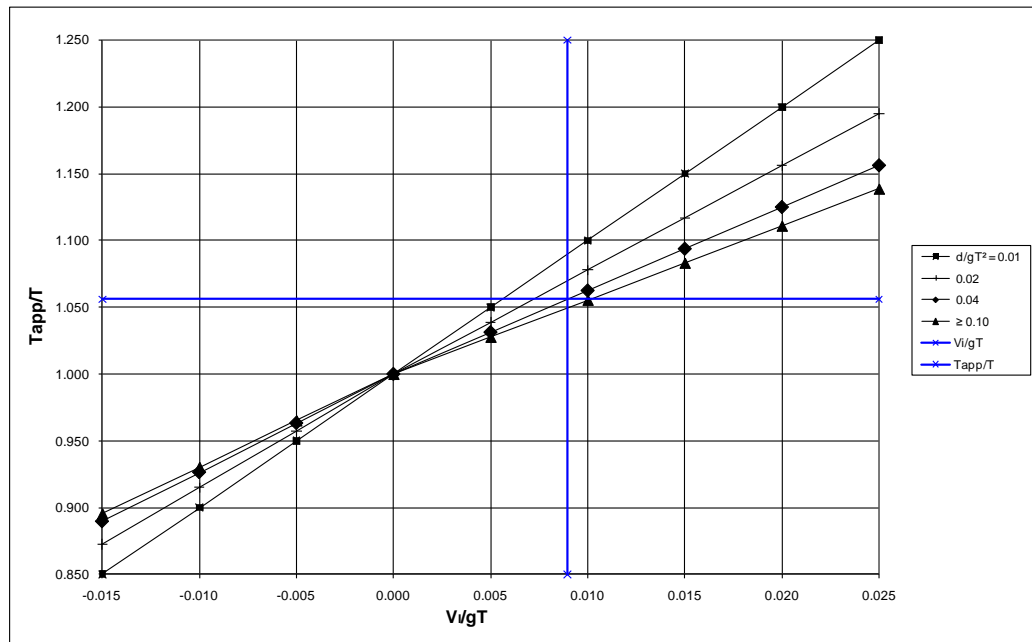
$$\frac{d}{gT^2} = \frac{4542 cm}{981 \frac{cm}{s^2} (13 s)^2} = 0.0273$$

Donde:

g= Fuerza de gravedad

T= Periodo de ola

d= Tirante total



**Figura 12.** Efecto de Doppler debido a la corriente constante del API-RP-2A.





- Determinación del periodo aparente retomando la proyección de los valores calculados anteriormente en la gráfica de Efecto Dopler considerando a la corriente constante obtenemos lo siguiente:

$$\frac{T_{app}}{T} = 1.056$$

Donde:

$T_{app}$  = Periodo aparente

Entonces,

$$T_{app} = 1.056 T$$

$$T_{app} = 1.056 (13 s)$$

$$T_{app} = 13.728 s$$

- Para obtener los coeficientes de entrada a la gráfica que determina las regiones de aplicación de las diferentes teorías de oleaje se deben calcular los siguientes valores:

$$\frac{d}{gT_{app}^2} = \frac{4542 cm}{981 \frac{cm}{s^2} (13.728 s)^2}$$

$$\frac{d}{gT_{app}^2} = 0.0246$$

Continuando con el siguiente valor:

$$\frac{H}{gT_{app}^2} = \frac{1590 cm}{981 \frac{cm}{s^2} (13.728 s)^2}$$

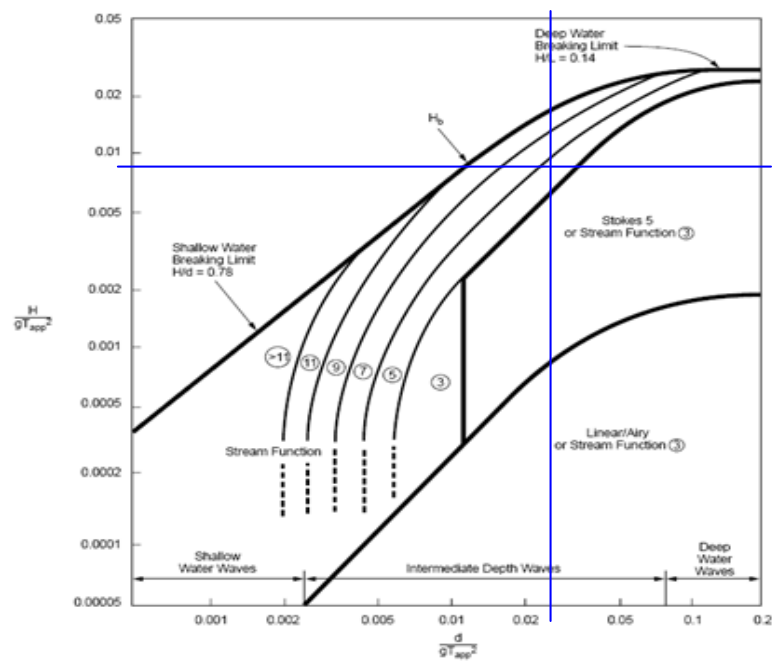


Donde:

H= Altura de ola máxima

Entonces:

$$\frac{H}{gT_{app}^2} = 0.0086$$



**Figura 13.** Regiones de aplicación de la teoría de oleaje del API-RP-2<sup>a</sup>

- Concluyendo que la teoría a utilizar será “Stokes 5° orden”



- **Calculo de Interacción Suelo-Tubería.**

Las características del suelo son importantes para analizar la tubería en el fondo marino, para ello se debe contar con la resistencia al esfuerzo cortante en la superficie del lecho marino previamente proporcionado (Ver tabla 4).

El cálculo de la restricción del suelo, se basa principalmente en la presión que ejerce el suelo sobre la tubería enterrada o parcialmente enterrada. Estas deberán calcularse para conocer las reacciones que provoca el suelo sobre la tubería en condiciones de operación.

La interacción Suelo-Tubo se definirá con las características del suelo de acuerdo reportes realizados por empresas que se especializan en llevar a cabo estos estudios las cuales son contratadas por PEMEX para dicha finalidad.

A continuación se presentan los procedimientos de análisis para la interacción Suelo-Tubería, ya que como se menciona es indispensable considerar dicha relación ya que juega un papel muy importante dentro del análisis de flexibilidad de la línea submarina.

Para su análisis se definirán dos zonas de interacción suelo-tubería:

- Suelo-Tubería Superficial (curva de expansión y zona de transición)
- Suelo-Tubería Enterrada (Línea Regular)



## Calculo de resistencia del suelo en zona de tubería superficial

- **Resistencia del suelo horizontal-transversal.**

$$P1 = Ncl \cdot Su \cdot D$$

Donde:

P1= Resistencia ultima del suelo al desplazamiento de la tubería transversalmente.

Ncl = Factor de capacidad de carga.

d= Penetración de la tubería en el suelo.

Su= Resistencia al corte del suelo.

D= diámetro total de la tubería.

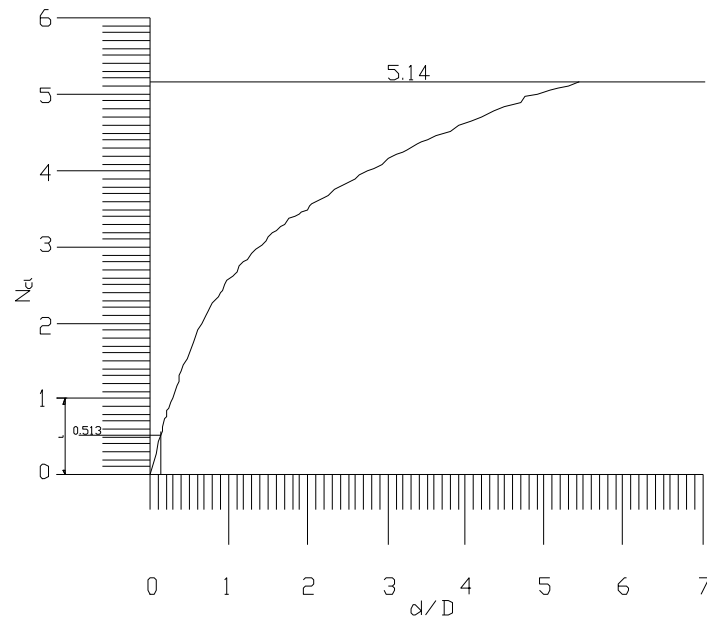
K1= Pendiente inicial de la resistencia al desplazamiento lateral del suelo.

Con estos datos se obtiene una relación entre la penetración de la tubería en el suelo y el diámetro total de la tubería ( $d/D$ ) para poder referenciar este dato con la tabla del programa AGA "Analysis for Submarine Pipeline on Bottom Stability" (figura 14) y así poder obtener el factor de capacidad de carga (Ncl).

Entonces:

$$d/D = 0.0381\text{m}/0.295275\text{ m} = 0.13$$





**Figura 14.** Factor de capacidad de carga.

$$\mathbf{N_{cl} = 0.514}$$

Sustituyendo valores:

$$P1 = N_{cl} \cdot S_u \cdot D$$

$$P1 = (0.514)(663 \text{ kg/m}^2)(0.295275 \text{ m})$$

$$\mathbf{P1 = 100.6 \text{ kg/m}}$$

$$y = 0.05D \text{ en mm}$$

$$y = 0.05(0.295275) = 14.76 \text{ mm.}$$

$$K1 = P1/y$$

$$K1 = 100.6 \text{ kg/m} / 14.76 \text{ mm}$$

$$\mathbf{K1 = 6.82 \text{ kg/m/mm}}$$



- **Resistencia del suelo longitudinal**

$$P1 = PER\alpha Su$$

Donde:

P1= Resistencia ultima al desplazamiento de la tubería longitudinalmente.

PER= Perímetro de contacto de la tubería y el suelo.

$\alpha$ = factor de adhesión tabla 6.

Su= Resistencia al corte del suelo.

Perímetro de contacto de la tubería (m)= 0.2170 m

Factor de adhesión ( $\alpha$ )= 0.9

Sustituyendo valores:

$$P1 = PER\alpha Su$$

$$P1 = (0.2170m) (0.9) (663 \text{ kg/m}^2)$$

$$\mathbf{P1=129.48 \text{ kg/m}}$$

$$y = 14.76 \text{ mm.}$$

$$K1 = P1/y$$

$$\mathbf{K1 = 8.77 \text{ kg/m/ mm}}$$



<b>Table D-9 Skin Friction or Sliding Resistance Soils Against Piles and Similar Structures (from laboratory test, after Sowers)</b>			
<b>Material</b>	<b>Friction, Cohesionless Soil</b>		<b>Adhesion (<math>\alpha S_u</math>), Cohesive Soil (Saturated, Undrained)</b>
	<b><math>\tan\delta</math></b>	<b><math>\delta</math></b>	
Wood	0.4	22°	0.9x $S_u$ to $S_u$
Rough concrete cast against soil	$\tan\Phi$	$\Phi$	$S_u$
Smooth formed concrete	0.3 to 0.4	17°	0.8x $S_u$ to $S_u$
Clean steel	0.2	11°	0.5x $S_u$ to 0.9x $S_u$
Rusty steel	0.4	22°	$S_u$
Corrugated metal	$\tan\Phi$	$\Phi$	$S_u$

**Tabla 6.** Tabla D-9 de AUTO Pipe factor de adhesión.

- **Resistencia del suelo vertical hacia abajo.**

$$P1 = d S_u N_c$$

Donde:

$P1$  = Resistencia ultima al desplazamiento de la tubería verticalmente hacia abajo.

$S_u$  = Resistencia al corte del suelo.

$N_c$  = Factor de capacidad de carga (figura 15).

$h$  = Profundidad de enterrado.

$B$  = Base de contacto = 0.198 m.

Relación  $h/B = 0.19$

$N_c = 5.318$



Sustituyendo valores:

$$P1 = d \cdot Su \cdot Nc$$

$$P1 = (0.0381m) (663 \text{ kg/m}^2) (5.318)$$

$$P1 = 134.33 \text{ kg/m}$$

$$y = 14.76 \text{ mm.}$$

$$K1 = P1/y$$

$$K1 = 9.1 \text{ kg/m/ mm}$$

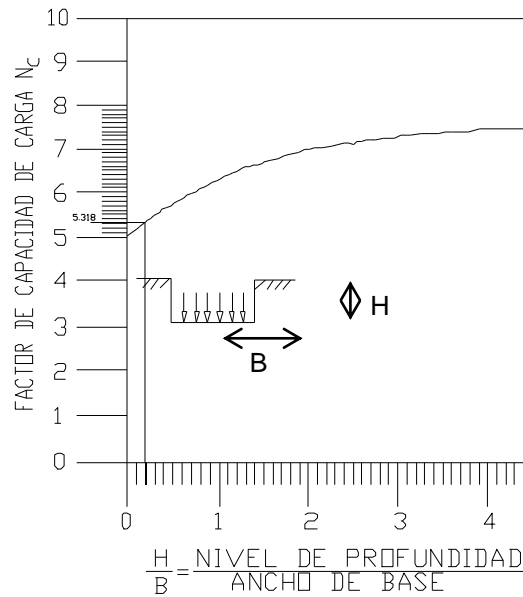


Figura 15. Tabla D-12 de AUTO Pipe factor de capacidad de carga





- Resistencia del suelo vertical hacia arriba

**P1= Resistencia ultima al desplazamiento vertical hacia arriba = 0 kg/m**

**K1 = 0 kg/m/mm**

SENTIDO	K1		P1	
TRANSVERSAL	6.82	kg/m/mm	100.6	kg/m
LONGITUDINAL	8.77	kg/m/mm	129.48	kg/m
VERTICAL HACIA ABAJO	9.1	kg/m/mm	134.33	kg/m
VERTICAL HACIA ARRIBA	0.00	kg/m/mm	0.00	kg/m

**Tabla 7.** Resultados.



## Calculo de resistencia del suelo en zona de tubería enterrada

- **Resistencia del suelo horizontal transversal.**

$$K1 = Zk_i$$

Donde:

$K1$  = Pendiente inicial de la resistencia al desplazamiento lateral del suelo.

$Z$  = distancia de la profundidad del suelo al centro de la línea

$k_i$  = parámetro de la rigidez del suelo (tabla 8).

Dicho parámetro será obtenido de la tabla D-5 de Auto Pipe ubicando la Resistencia al corte sin drenar en la superficie del lecho marino que es de 6.5 kPa (Tabla 4) equivalente a 135.78 (lb/ft<sup>2</sup>) por lo que arroja un  $k_i$  de 10 lb/in<sup>3</sup> equivalente a 276.797 kg/m<sup>2</sup>/mm.

Entonces:

$$K1 = (1m + 1/2(\text{diámetro total de la tubería en m})) (276.797 \text{ kg/m}^2/\text{mm})$$

$$K1 = 1.147m (276.797 \text{ kg/m}^2/\text{mm})$$

$$K1 = 317.48 \text{ kg/m/mm}$$

Table D-5 Values of $k_i$ for Clays	
Undrained Shear Strength $S_u$ (lb/ft <sup>2</sup> )	Range of $k_i$ Values (lb/in <sup>3</sup> )
250	10-30
500	30-100
1000	100-300
2000	300-1000
4000	1000-3000

**Tabla 8.** Tabla D-5 de AUTO Pipe parámetro de rigidez del suelo.



- **Calculo de la resistencia ultima del suelo al desplazamiento de la tubería transversalmente:**

$$P1 = R_c S_u d$$

Donde:

P1= Resistencia ultima del suelo al desplazamiento de la tubería transversalmente.

R<sub>c</sub>= Coeficiente de enterramiento H/d

H= Profundidad de enterramiento desde el lecho del suelo hasta el fondo de la tubería.

d= diámetro externo total de la tubería.

S<sub>u</sub>= Resistencia al corte del suelo.

Calculo de la relación H/d

$H/d = 1\text{ m} + (\text{diámetro externo total de la tubería}) / \text{diámetro total externo de la tubería}$

$$H/d = 1.295 \text{ m} / 0.295 \text{ m}$$

$$H/d = 4.4$$

De la siguiente tabla obtenemos un Coeficiente de enterramiento = 5.58

Con los datos calculados sustituimos:

$$P1 = (5.58) (0.693 \text{ t/m}^2) (0.295 \text{ m})$$

$$P1 = 1.14 \text{ t/m}$$



Table D-7 Transverse Resistance Coefficient Rc For Pipes in Clay	
H/d	Rc
1	2.0
2	3.5
3	4.5
4	5.3
5	6.0
6	6.7
8	8.0
10	8.2
≥12	9.0
H=depth from ground surface to bottom of pipe.	
d= pipe diameter	

**Tabla 9.** Tabla D-7 de AUTO Pipe coeficiente de enterramiento.

- **Rigidez del suelo longitudinal.**

$$P1 = \pi d \alpha Su$$

Donde:

P1= Resistencia ultima al desplazamiento de la tubería longitudinalmente.

d= Diámetro externo total de la tubería.

$\alpha$ = Factor de adhesión (Tabla 10)=0.9

Su= Resistencia al corte del suelo (Tabla 4).



Table D-9 Skin Friction or Sliding Resistance Soils Against Piles and Similar Structures (from laboratory test, after Sowers)			
Material	Friction, Cohesionless Soil		Adhesion ( $\alpha S_u$ ), Cohesive Soil (Saturated, Undrained)
	$\tan\delta$	$\delta$	
Wood	0.4	22°	0.9x $S_u$ to $S_u$
Rough concrete cast against soil	$\tan\phi$	$\phi$	$S_u$
Smooth formed concrete	0.3 to 0.4	17°	0.8x $S_u$ to $S_u$
Clean steel	0.2	11°	0.5x $S_u$ to 0.9x $S_u$
Rusty steel	0.4	22°	$S_u$
Corrugated metal	$\tan\phi$	$\phi$	$S_u$

**Tabla 10.** Tabla D-9 de AUTO Pipe factor de adhesión.

Entonces:

$$P_1 = \pi (0.295\text{m}) (0.9) (693 \text{ kg/m}^2)$$

$$P_1 = 578.57 \text{ kg/m.}$$

La evaluación de  $k_1$  será estimado en el rango sig.:

$$25P_1/d \leq k_1 \leq 60P_1/d$$

Para lo que se hace el promedio y queda lo siguiente:

$$K_1 = 42.5P_1/d$$

Entonces:

$$K_1 = 42.5(578.57 \text{ kg/m})/295.275\text{mm}$$

$$k_1 = 83.27 \text{ kg/m/mm.}$$



- **Resistencia del suelo vertical hacia abajo**

$$P1 = d \cdot S_u \cdot N_c$$

Donde:

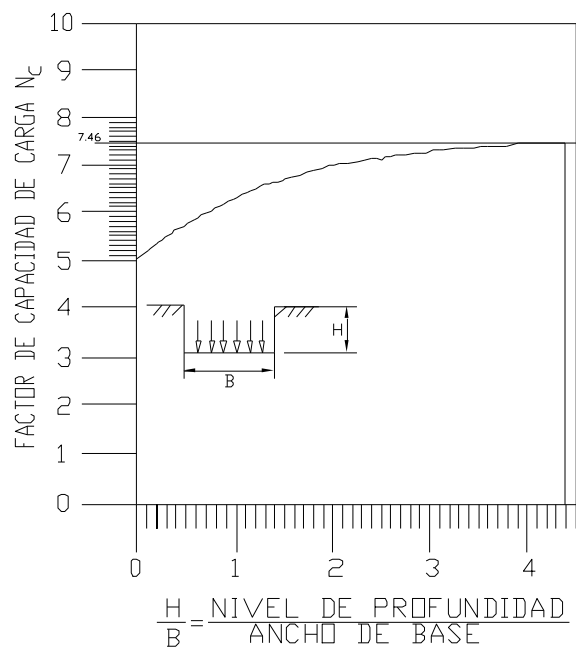
$P1$  = Resistencia ultima al desplazamiento de la tubería verticalmente hacia abajo.

$S_u$  = Resistencia al corte del suelo.

$N_c$  = Factor de capacidad de carga (figura 16).

Relación  $h/B = 4.387$

$N_c = 7.464$



**Figura 16.** Tabla D-12 de AUTO Pipe factor de capacidad de carga



Sustituyendo valores:

$$P1 = d \cdot S_u \cdot N_c$$

$$P1 = (0.1\text{m}) (693 \text{ kg/m}^2) (7.464)$$

$$\mathbf{P1 = 1527.38 \text{ kg/m}}$$

La evaluación de  $k_1$  será estimado en el rango sig.:

$$6.67P1/d \leq k_1 \leq 10P1/d$$

Para lo que se hace el promedio y queda lo siguiente:

$$K1 = 8.34P1/d$$

Entonces:

$$K1 = 8.34(1527.38 \text{ kg/m})/295.275\text{mm}$$

$$\mathbf{K1 = 43.115 \text{ kg/m/mm}}$$



○ **Resistencia del suelo vertical hacia arriba**

$$P1 = Ws + d Su Fc$$

Donde:

P1= Resistencia ultima del suelo al desplazamiento de la tubería verticalmente hacia arriba.

Ws = Peso efectivo de la cuña del suelo por unidad de longitud.

d= Diámetro externo total de la tubería.

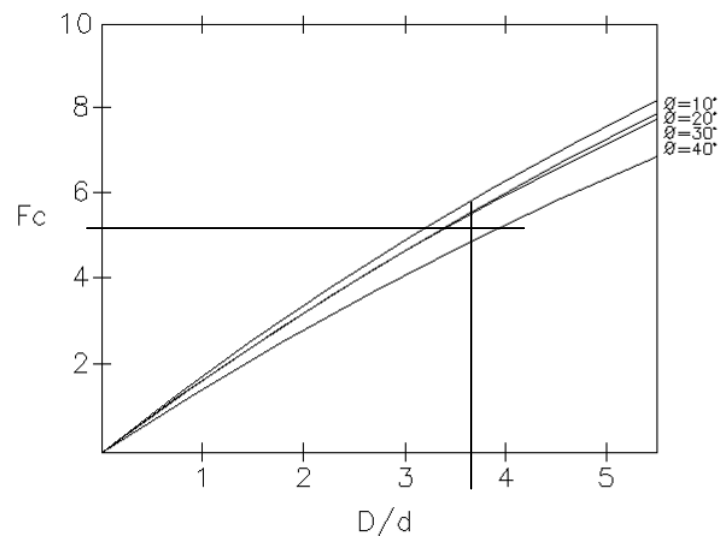
Su= Resistencia al corte del suelo.

Fc= Factor de ruptura de la (figura 17)=5.2

D= Distancia del fondo del suelo hasta el lomo de la tubería.

$$Ws = 137.008 \text{ kg}$$

$$D/d = 3.4$$



**Figura 17.** Tabla D-14 de AUTO Pipe factor de Ruptura





Siguiendo:

$$P1 = 137.008\text{kg} + 0.295\text{m} (663 \text{ kg/m}^2) (5.2)$$

$$P1 = 1155 \text{ kg/m}$$

La evaluación de  $k1$  será estimado en el rango sig.:

$$5P1/d \leq k1 \leq 10P1/d$$

Para lo que se hace el promedio y queda lo siguiente:

$$K1 = 7.5 P1/d$$

Entonces:

$$K1 = 7.5(1155\text{kg/m})/295.275\text{mm}$$

$$K1 = 29.34 \text{ kg/m/mm}$$

SENTIDO	K1		P1	
TRANSVERSAL	317.66	kg/m/mm	1141.81	kg/m
LONGITUDINAL	83.27	kg/m/mm	578.57	kg/m
VERTICAL HACIA ARRIBA	43.11	kg/m/mm	1527.39	kg/m
VERTICAL HACIA ABAJO	29.34	kg/m/mm	1155	kg/m

**Tabla 11.** Resultados.

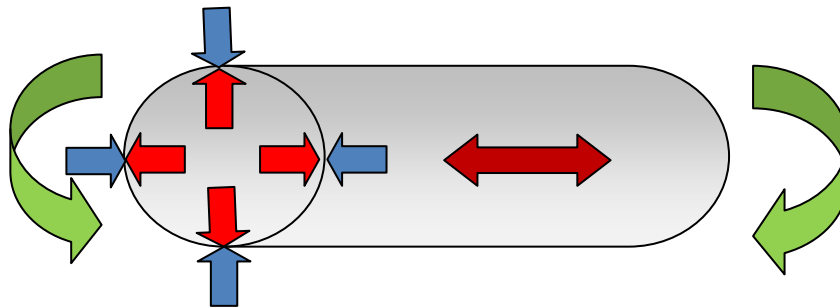


- **Esfuerzos Actuantes en la Línea Submarina.**

El análisis de esfuerzos combinados en la tubería se llevara a cabo con la finalidad de determinar si los esfuerzos en la línea son aceptables de acuerdo con la NRF-013-PEMEX-2009 en fase de operación del sistema. El análisis de esfuerzos incluye:

- Esfuerzos de Hoop (Esfuerzo circunferencial).
- Esfuerzos longitudinales.
- Esfuerzos equivalentes o de Von Mises.

La figura siguiente ilustra las diferentes fuerzas actuantes a lo largo de la tubería desde su inicio de operación hasta el final de su vida útil ayudando a ejemplificar los esfuerzos a analizar.



**Figura 18.** Fuerzas actuantes durante la fase de operación.

A continuación se explica más a detalle cada uno de los esfuerzos actuantes y como es que el programa de análisis realiza el cálculo correspondiente.

- **Esfuerzo de Hoop.**

Las líneas submarinas que transportan hidrocarburos se consideran estructuras cerradas de pared delgada y forma cilíndrica circular que contienen líquidos o gases a presión. Algunos otros ejemplos de estructuras sometidas a presión interna son los tanques esféricos para almacenamiento de agua y los tanques cilindros para aire comprimido y globos inflados.

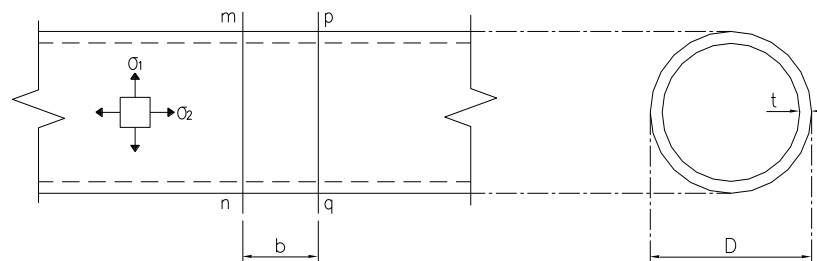
Las paredes curvas de los recipientes sujetos a presión a menudo son muy delgadas en relación con el diámetro y la longitud.

El termino de pared delgada no es preciso, pero una regla general es que la relación del radio "r" al espesor de pared t debe ser mayor que 10 a fin de que podamos determinar los esfuerzos en las paredes con exactitud razonable mediante la estática. Una segunda limitación es que la presión interna debe ser mayor que la externa; de lo contrario, la estructura puede fallar por colapso debido al pandeo de las paredes (Figura 19).



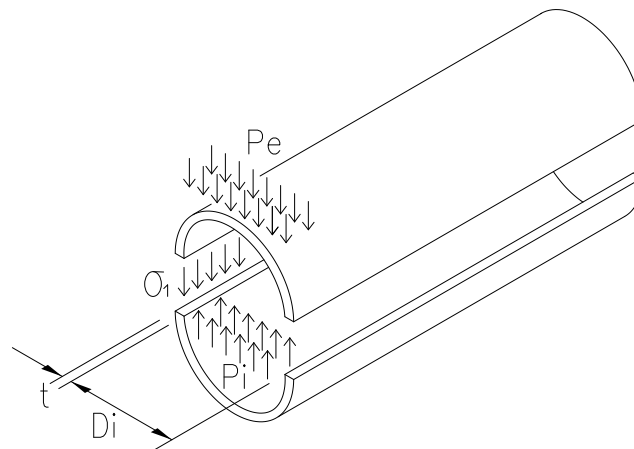
**Figura 19.** Fallo por colapso

Considérese ahora una tubería circular de pared delgada con presión interna  $p$  como la que se muestra en la figura 20. En esta se presenta un elemento esforzado cuyas caras son paralelas y perpendiculares al eje de la tubería. Los esfuerzos normales  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$ , que actúan sobre las caras laterales de este elemento, representan los esfuerzos de membrana en la pared. Sobre las caras de los elementos no actúan esfuerzos cortantes debido a la simetría de la tubería. Por lo tanto, los esfuerzos  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$  son esfuerzos principales. Debido a su dirección, el esfuerzo  $\sigma_1$  se denomina esfuerzo circunferencial o esfuerzo tangencial, y  $\sigma_2$  es el esfuerzo longitudinal o esfuerzo axial (Figura 23). Las fórmulas para calcular estos esfuerzos pueden deducirse mediante el empleo de diagramas de cuerpo libre.



**Figura 20.** Diagrama de cuerpo libre.

Para calcular el esfuerzo circunferencial  $\sigma_1$  se aísla un cuerpo libre mediante dos cortes (mn y pq) separados una distancia  $b$  y perpendiculares al eje longitudinal. También se efectúa un tercer corte en un plano vertical a través del propio eje; el cuerpo libre resultante se muestra en la figura 21. Sobre la cara vertical longitudinal de este cuerpo libre actúan los esfuerzos  $\sigma_1$  en la pared y la presión interna  $P_i$ .



**Figura 21.** Cuerpo libre resultante.

Sobre las caras transversales de este cuerpo libre también actúan esfuerzos y presiones, pero no se muestran ya que no intervienen en la ecuación de equilibrio que se utilizara. Asimismo, se omite el peso de la tubería y su contenido. Las fuerzas horizontales debidas al esfuerzo  $\sigma_1$  y a la presión  $P_i$  actúan en direcciones opuestas, por lo que se tiene la siguiente ecuación de equilibrio:

$$F_{\text{activas}} = F_{\text{reactivas}}$$

$$F = \sigma A$$

Donde:

F=Fuerza

$\sigma$ = Esfuerzo

A= Área de aplicación de la fuerza.



Entonces.

$$\sigma_1 (2bt) = P (br)$$

Despejando  $\sigma_1$ :

$$\sigma_1 = Pr/t = PD/2t$$

La presión del fluido dentro de la tubería produce un esfuerzo tangencial o circunferencial lo que ocasiona un aumento en el diámetro de la tubería, presión que debe de ser soportada por el espesor de tubería para evitar falla por ruptura y tomar en cuenta la presión de reventamiento como condición de diseño. (Figura 22).



**Figura 22.** Falla por presión interna.

Las presiones de diseño del ducto, así como la sobrepresión incidental, incluyendo presiones interna y externa actuando en la tubería, no debe exceder los valores determinadas con las siguientes expresiones:

$$P_t \leq f_d f_e f_t P_b$$

$$P_d \leq 0.80 P_t$$

$$P_a \leq 0.9 P_t$$

Donde:

$f_d$  = Factor de diseño por presión interna.

= 0.90 para línea regular y curva de expansión.

= 0.75 para ductos ascendentes según las relaciones de presión del

API-RP-1111 (1999).

$f_e$  = Factor de junta de soldadura longitudinal.

$f_t$  = Factor por temperatura (ver tabla 12).

$P_a$  = Sobrepresión incidental (interna-externa).

$P_b$  = Presión de reventamiento mínima.

$P_d$  = Presión de diseño de la línea.

$P_t$  = Presión de prueba (interna menos externa).



Temperatura (°F)	ft
250 o menor	1.000
300	0.967
350	0.933
400	0.900
450	0.867

**Tabla 12.** Factores por temperatura.

La presión de reventamiento mínima  $P_b$  se determina con la siguiente expresión:

$$P_b = 0.9 (S+U) (t/D-t)$$

Donde:

D = Diámetro exterior de la tubería.

S= SMYS = Esfuerzo de fluencia mínimo especificado.

t = Espesor nominal de la tubería.

U = SMTS = Esfuerzo de tensión último mínimo especificado.

Las formulaciones para diseñar por presión interna son las siguientes:

Estado límite de fluencia  $\sigma_h \leq \eta_s \text{ SMYS}$

Estado límite de reventamiento:  $\sigma_h \leq \eta_u \text{ SMTS}$

$$\sigma_h = (P_i - P_e) * (D - t/2t)$$





Donde:

$\sigma_h$  = Esfuerzo circunferencial por presión interna máximo permisible.

$\eta_s, \eta_u$  = Factores de uso. Su valor depende de la clasificación de la línea (ver tabla 13).

SMYS = Esfuerzo de fluencia mínimo especificado.

SMTS = Esfuerzo a la tensión última mínimo especificado.

$P_i$  = presión interna de diseño.

$P_e$  = presión externa.

$D$  = diámetro externo de la tubería.

$t$  = mínimo espesor de pared de la tubería.

Factor de uso	Clase de seguridad		
	Baja	Normal	Alta
$\eta_s$	0.83	0.77	0.77
$\eta_u$	0.72	0.67	0.64

**Tabla 13.** Factores de uso.



Para sistemas de líneas submarinas y ductos ascendentes, el esfuerzo circunferencial debido a la diferencia entre las presiones interna y externa no debe exceder el valor dado por la siguiente expresión:

$$Sh \leq F1 (Sy)$$

$$Sh = ( Pi - Pe ) D/2t$$

Donde:

Sh = Esfuerzo circunferencial, psi.

Pi = Presión interna de diseño, psi.

Pe = Presión externa, psi.

D = Diámetro exterior nominal del tubo, pul.

t = Espesor de pared nominal del tubo, pul.

F1 = Factor de diseño para esfuerzo circunferencial 0.72 para línea regular y curva de expansión y 0.60 para ducto ascendente.

Sy = Esfuerzo de fluencia mínimo especificado, psi.

Para sistemas de líneas submarinas y ductos ascendentes, el esfuerzo circunferencial debido a la diferencia entre las presiones interna y externa no debe exceder el valor dado por la siguiente expresión:

$$Sh \leq F1 (Sy) T$$



Donde:

T = Factor por el efecto de temperatura (Ver tabla 12).

F1 = Factor de diseño para esfuerzo circunferencial 0.72 para línea regular y curva de expansión y 0.50 para ducto ascendente.

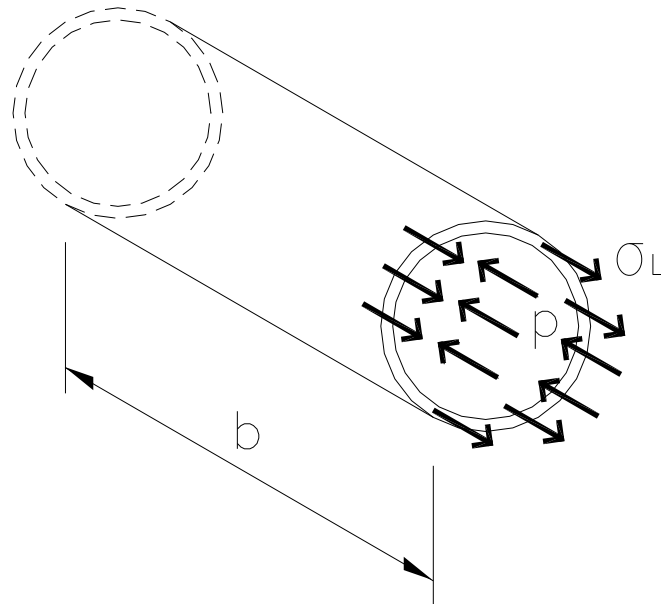
La presión hidrostática debido a pequeñas variaciones en la profundidad del agua será ignorada en el cálculo del esfuerzo circunferencial para obtener resultados conservadores.



- **Esfuerzo longitudinal**

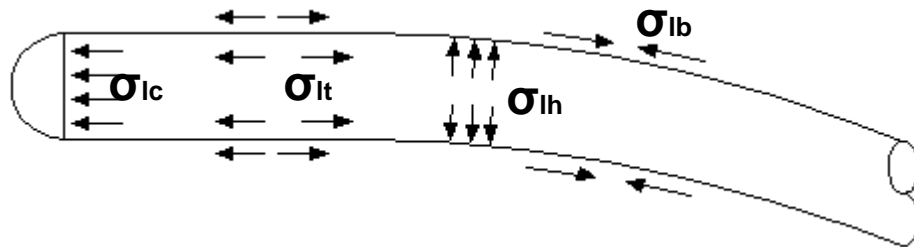
El esfuerzo longitudinal  $\sigma_l$  es el esfuerzo axial experimentado por la pared de la tubería lo que produce un aumento en la longitud de la misma (Ver figura 23). Este consiste en esfuerzos debido a:

- Esfuerzo de flexiónante  $\sigma_{LM}$
- Esfuerzo Circunferencial  $\sigma_{LH}$
- Esfuerzo térmico  $\sigma_{LT}$
- Esfuerzos inducidos por fuerzas en los extremos de ducto  $\sigma_{LF}$



**Figura 23.** Esfuerzo longitudinal.

En la figura 24 se ilustran las componentes de cada uno de estos esfuerzos.



**Figura 24.** Componentes del esfuerzo longitudinal en la tubería.

El esfuerzo longitudinal se puede determinar utilizando la siguiente ecuación:

$$\sigma_L = 0.3\sigma_{LH} + \sigma_{LM} + \sigma_{LT} + \sigma_{LF}$$

Cuando se emplea esta expresión se debe identificar la convención de signos a utilizarse (por ejemplo, Esfuerzos de tensión son positivos y compresión negativo)

La tensión efectiva debido a las principales cargas longitudinales estáticas no debe exceder el valor dado por:

$$T_{ff} \leq 0.60 T_y$$

$$T_{eff} \leq T_a - P_i A_i + P_o A_o$$

$$T_a = \sigma_a A$$

$$T_y = S_y A$$

$$A = A_o - A_i$$



Donde:

$A$  = Área de la sección transversal de acero del tubo,  $\text{mm}^2$ .

$A_i$  = Área de la sección transversal interna del tubo,  $\text{mm}^2$ .

$A_o$  = Área de la sección transversal externa del tubo,  $\text{mm}^2$ .

$P_i$  = Presión interna en la tubería, en  $\text{N}/\text{mm}^2$ .

$P_o$  = Presión hidrostática externa, en  $\text{N}/\text{mm}^2$ .

$S_y$  = Esfuerzo de fluencia mínimo especificado, en  $\text{N}/\text{mm}^2$ .

$T_a$  = Tensión axial en la tubería, en N.

$T_{\text{eff}}$  = Tensión efectiva en la tubería, en N.

$T_y$  = Tensión de fluencia de la tubería, en N.

$\sigma_a$  = Esfuerzo axial en la pared de la tubería, en  $\text{N}/\text{mm}^2$ .

La fuerza en la pared de la tubería debe ser consistente con la fuerza axial efectiva que satisfaga el equilibrio externo de la sección de tubería considerada.

La relación entre las fuerzas en la pared del tubo y la fuerza axial debe tomarse como:

$$T = N - P_i \pi/4 (D-2t)^2 + P_e \pi/4 D^2$$

Donde:

$N$  = Fuerza en la pared del tubo.

$T$  = Fuerza axial efectiva (tensión positiva)

Para líneas submarinas y ductos ascendentes, el esfuerzo longitudinal no debe exceder los valores determinados como sigue:

$$|S_L| \leq F_2 S_y$$



Donde:

$S_L$  = Esfuerzo longitudinal máximo, psi (tensión positiva o compresión negativa).

=  $S_a + S_b$  ó  $S_a - S_b$ , cualquiera que resulte el valor de esfuerzo más grande.

$S_a$  = Esfuerzo axial, psi.

$S_a = F_a / A$

$S_b$  = Esfuerzo de flexión resultante, psi.

$A$  = Área de la sección transversal del material del tubo, pulg<sup>2</sup>

$F_a$  = Fuerza axial, lb.

$F_2$  = Factor de diseño por esfuerzo longitudinal. = 0.80 para líneas submarinas.

$S_y$  = Esfuerzo de fluencia mínimo especificado, psi.



### **Esfuerzo equivalente o de Von Mises:**

El esfuerzo equivalente tiene diferentes formas de determinarse dependiendo del código o estándar utilizado para evaluar los esfuerzos, sin embargo para la norma de referencia de Pemex NRF-013-PEMEX-2009 se presenta en la siguiente ecuación:

$$\sigma_e = \sqrt{S_h^2 + S_l^2 - (S_h * S_l) + 3 \tau_{lh}^2}$$

Donde:

$\sigma_e$  = Esfuerzo equivalente.

$S_h$  = Esfuerzo circunferencial.

$S_l$  = Esfuerzo longitudinal.

$\tau_{lh}$  = Esfuerzo tangencial de corte (Termino despreciable).

Todos los componentes son ilustrados en la figura 24.

La suma de los esfuerzos longitudinales sostenidos y ocasionales producidos por presión, por cargas vivas y muertas y por cargas dinámicas tales como viento, oleaje y corrientes no deberá exceder el 90% del esfuerzo de fluencia mínimo especificado (SMYS) de la tubería. Para la línea regular, curva de expansión y ducto ascendente los esfuerzos combinados deberán estar de acuerdo con el ASME B 31.8.

$$\sigma_e = \sqrt{S_h^2 + S_l^2 - (S_h * S_l) + 3 \tau_{lh}^2} \leq 0.90 S_y$$





## 2.6. Modelo de entrada.

Se realizó el análisis estructural mediante el uso del programa comercial “AutoPipe”, versión 6.00, de donde se obtuvieron los valores de los esfuerzos máximos presentes en el sistema de tubería, los cuales fueron comparados con los esfuerzos permisibles establecidos en el código ASME B31.8-2010, cumpliendo también con la NRF-013-PEMEX-2009.

Las características principales del programa AutoPipe son:

Utiliza la teoría del elemento finito para analizar sistemas de tuberías complejos sujetos a cargas estáticas y dinámicas.

Los sistemas de tuberías pueden estar sujetos a cargas operacionales y ambientales.

El programa cuenta con librerías de accesorios y materiales de tubería.

AutoPipe permite la representación gráfica del modelo del sistema de tuberías, al mismo tiempo que se introducen los datos para la generación de dicho sistema.

El software permite introducir desplazamientos externos.

Las combinaciones a realizar para el análisis de esfuerzos son las siguientes:

CONSECUTIVO	COMBINACIÓN	CATEGORÍA
1	Max. P	Circunferencial
2	GRTP1	Funcional
3	GRTP1 + W1	Funcional + Ambiental
4	GRTP1 + W2	Funcional + Ambiental
5	GRTP1 + W3	Funcional + Ambiental

**Tabla 14.** Combinaciones de Carga.



Donde:

GR:       Peso propio (peso de tubería + peso de contenido)

Max. P:   Presión de operación

T1:        Temperatura (Temperatura ambiente a temperatura de operación)

W1:       Viento en dirección "X"

W2:       Viento en dirección "Y"

W3:       Viento en dirección "X,Y"

El procedimiento de entrada y salida se menciona a continuación.

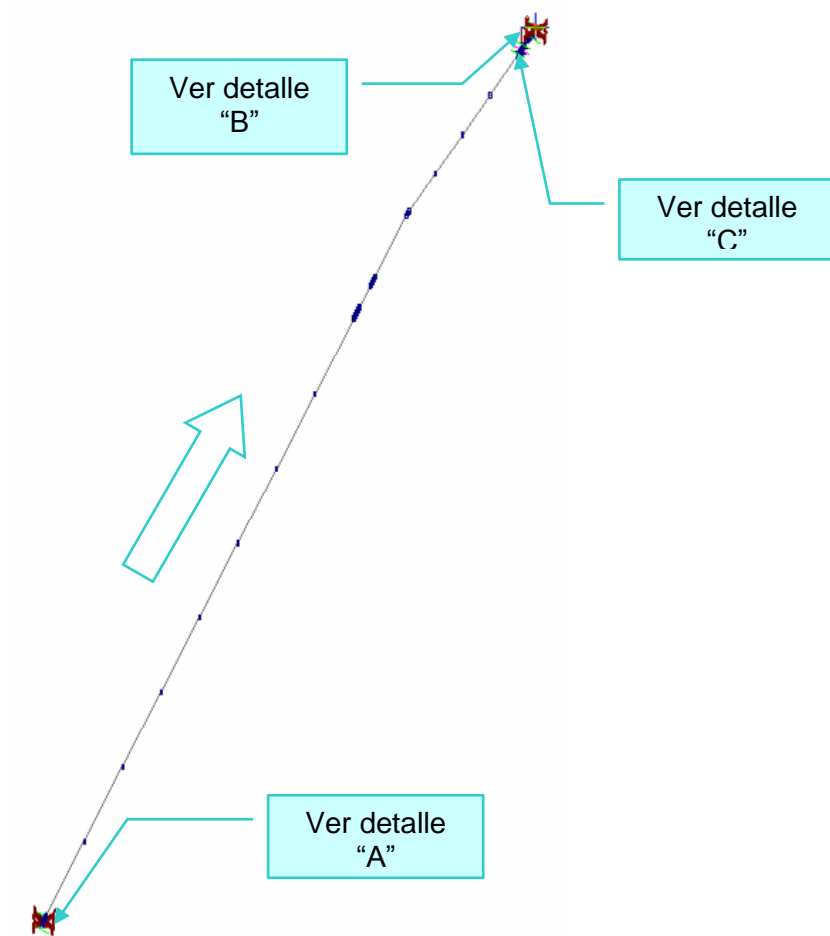
a) Se realiza la modelación geométrica de la línea; coordenadas de nodos; definición de elementos y accesorios y datos de operación. De acuerdo con la geometría de la línea (alineamiento, curvas de expansión y ducto ascendente).

b) Se asignara restricciones de acuerdo a las características del suelo de la zona donde se localizaba la tubería (tramos superficiales y enterrados para tubería de 8" Ø) y de acuerdo también a las características de la tubería.

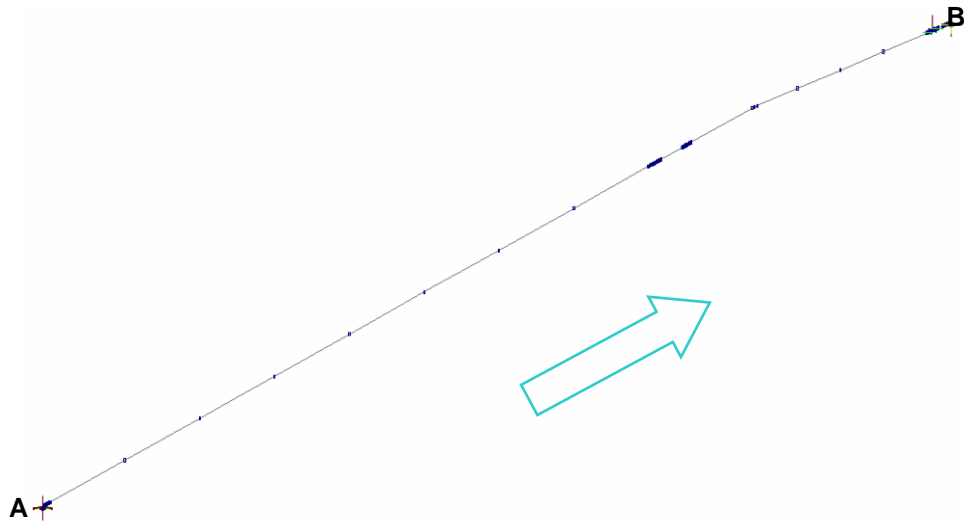
c) Se obtienen los resultados del comportamiento del sistema: fuerzas, desplazamientos, esfuerzos, etc., verificando que la combinación de esfuerzos actuantes se mantuviera por debajo de los esfuerzos admisibles señalados en la norma NRF-013-PEMEX-2009.



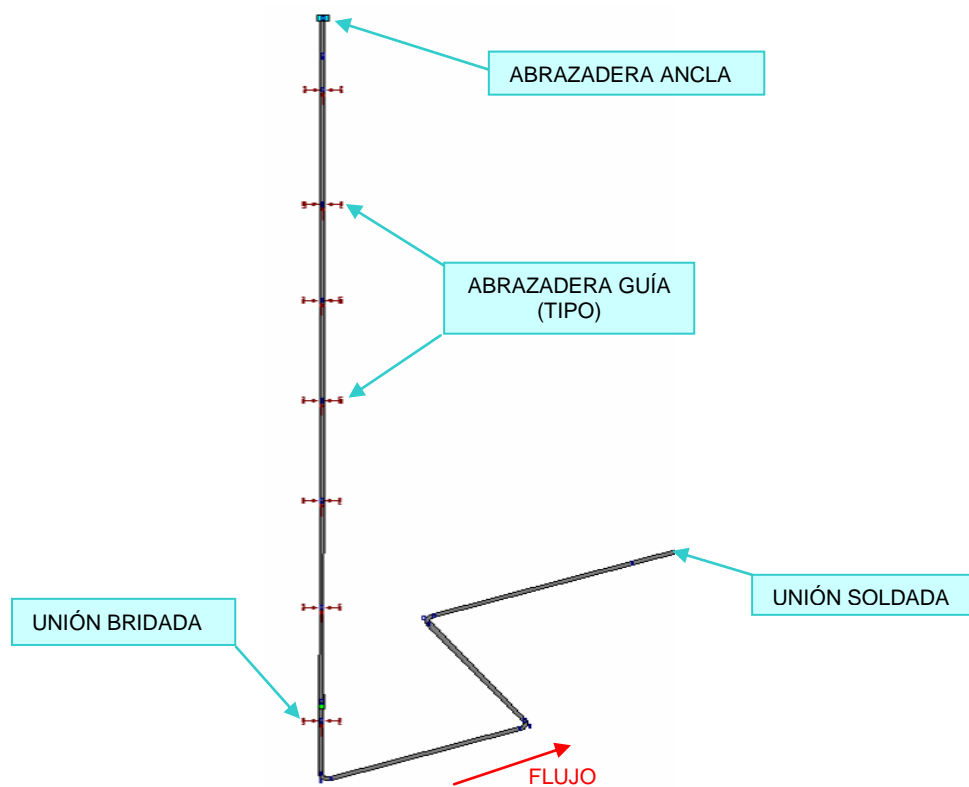
El modelo de entrada correspondiente a la geometría y características de la línea, se presenta a continuación:



**Figura 25.** Isométrico del sistema del Gasoducto de B.N. de 219 mm (8.625") de diámetro.

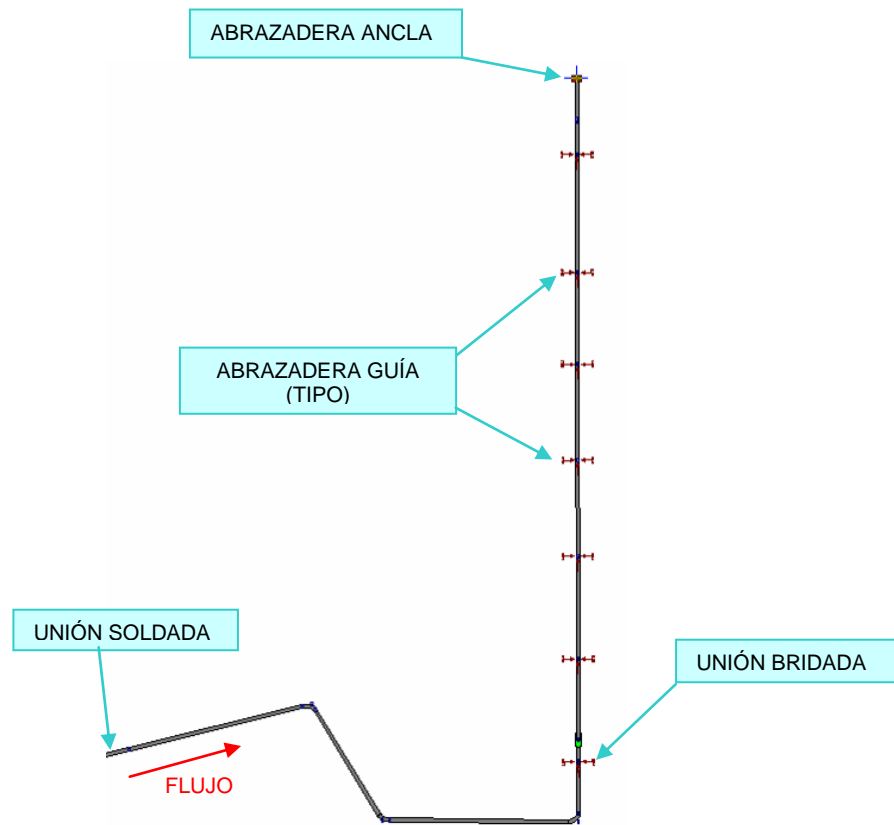


**Figura 26.** Vista en planta del sistema del Gasoducto de B.N. de 219 mm (8.625”) de diámetro.

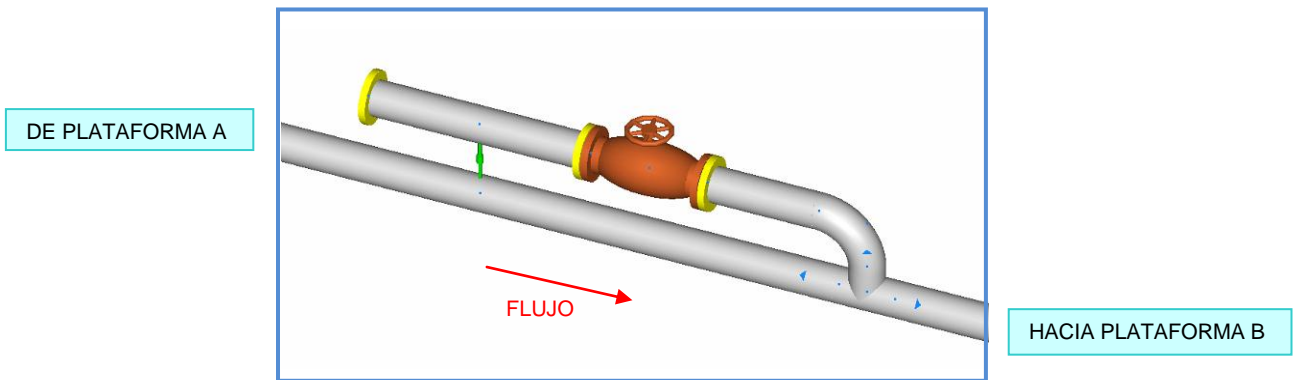


**Figura 27.** Detalle “A” Ducto ascendente en Plataforma A (salida).





**Figura 28.** Detalle “B” Ducto ascendente en Plataforma B (llegada).



**Figura 29.** Detalle “C” Disparo submarino de 8”Ø.



# CAPITULO II

## RESULTADO DEL ANÁLISIS



### 3.1 Datos de entrada.

Los datos correspondientes a la geometría y características de la línea, se presentan a continuación.

```
-----
02/10/2013 GASODUCTO DE B.N. DE 8" X 12 KM DE
07:03 PM PP-A HACIA PP-B AutoPIPE+6.00 MODEL PAGE 1
-----
```

```

          *
        ***
      ** **
    ** **
  *****
*****
** ** ** ** ** ** **
** ** ** ** ** ** **
** ** ** ** ** ** **
** ** ** ** ** **
** ** ** ** **

```

Pipe Stress Analysis and Design Program

Version: 6.00

Edition: Plus-Win

Developed and Maintained by

REBIS Industrial Workgroup Software  
 1600 Riviera Ave., Suite 300  
 Walnut Creek, CA 94596



\*\*\*\*\*  
\*\*  
\*\* AUTOPIPE SYSTEM INFORMATION \*\*  
\*\*  
\*\*\*\*\*

SYSTEM NAME :

PROJECT ID : GASODUCTO DE B.N. DE 8" X 12 KM DE  
PP-A HACIA PP-B

DESCRIPTION :

PREPARED BY : \_\_\_\_\_  
DRC

CHECKED BY : \_\_\_\_\_  
DRC

PIPING CODE : B31.8

VERTICAL AXIS : Z

AMBIENT TEMPERATURE : 15.0 deg C

COMPONENT LIBRARY : AUTOPIPE

MATERIAL LIBRARY : AUTOB318

MODEL REVISION NUMBER : 0





## Datos de componentes

SEGMENTO A

From A00 to A01, DZ= -2525.00 mm Run

PIPE DATA:

Pipe Id= A08, Material= 5LX-X52, Poisson= 0.300, Nom Size= 8 mm,  
 OD= 219.07 mm, Sch= NS, Wall Thk= 7.411 mm, Mill= 0 mm, Cor= 0 mm,  
 Pipe Density= 7833.03 Kg/m3, Pipe Unit Wgt= 38.60 Kg/m, Insul Thk= 0 mm,  
 Insul Material= OTHER, Lining Thk= 0 mm, Long Weld factor= 1.00,  
 Circ Weld factor= 1.00, Long Modulus= 2.07715 E6Kg/cm2,  
 Hoop Modulus= 2.07715 E6Kg/cm2, Shear Modulus= 0.79890 E6Kg/cm2,  
 Syc= 3656.0 Kg/cm2

OPERATING DATA:

P1= 137.500 Kg/cm2, T1= 40.00 deg C, Expl= 0.28117 mm/m,  
 E1= 2.06123 E6Kg/cm2, Syl= 3655.96 Kg/cm2

POINT DATA:

A00, Coordinates, X= 0.00 mm, Y= 0.00 mm, Z= 10000.00 mm  
 A00, Displacements, Load= GR, DX= -1.20 mm, DY= -86.00 mm

SUPPORT DATA:

A00, Anchor, KTX= Rigid, KTY= Rigid, KTZ= Rigid, KRX= Rigid, KRY= Rigid,  
 KRZ= Rigid

-----  
 From A01 to A02, DX= -4.02 mm, DY= 444.58 mm, DZ= -2515.00 mm, Bend  
 L= 2554.00 mm

COMPONENT DATA (Bend, TIP= A01, Near= A01 N, Far= A01 F):

Elbow, Radius= 610.00 mm, Bend angle= 10.03 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 4.088, SIFI= 1.65, SIFO= 1.37

POINT DATA:

A01, Coordinates, X= 0.00 mm, Y= 0.00 mm, Z= 7475.00 mm  
 A01 N, Coordinates, X= 0.00 mm, Y= 0.00 mm, Z= 7528.50 mm  
 A01 F, Coordinates, X= -0.08 mm, Y= 9.31 mm, Z= 7422.31 mm

-----  
 From A02 to A03, DX= -13.75 mm, DY= 1520.23 mm, DZ= -8600.00 mm, Run  
 L= 8733.34 mm

POINT DATA:

A02, Coordinates, X= -4.02 mm, Y= 444.58 mm, Z= 4960.00 mm  
 A02, Displacements, Load= GR, DX= -1.10 mm, DY= -86.00 mm

SUPPORT DATA:

A02, Guide, Support Id= A02 1, Connected to Ground, Stiffness= RIGID,  
 Gap-Down= 3.00 mm, Gap-Above= 3.00 mm, Gap-Left= 3.00 mm,  
 Gap-Right= 3.00 mm, Friction= 0.40 mm, Gaps setting= Weightless



From A03 to A04, DX= -11.51 mm, DY= 1272.75 mm, DZ= -7199.99 mm,  
 L= 7311.63 mm Run  
 POINT DATA:  
 A03, Coordinates, X= -17.77 mm, Y= 1964.81 mm, Z= -3640.00 mm  
 A03, Displacements, Load= GR, DX= -1.00 mm, DY= -84.00 mm  
 SUPPORT DATA:  
 A03, Guide, Support Id= A03 1, Connected to Ground, Stiffness= RIGID,  
 Gap-Down= 3.00 mm, Gap-Above= 3.00 mm, Gap-Left= 3.00 mm,  
 Gap-Right= 3.00 mm, Friction= 0.40 mm, Gaps setting= Weightless

-----

From A04 to A05, DX= -11.99 mm, DY= 1325.78 mm, DZ= -7500.00 mm,  
 L= 7616.29 mm Run  
 POINT DATA:  
 A04, Coordinates, X= -29.28 mm, Y= 3237.56 mm, Z= -10839.99 mm  
 A04, Displacements, Load= GR, DX= -1.00 mm, DY= -80.00 mm  
 SUPPORT DATA:  
 A04, Guide, Support Id= A04 1, Connected to Ground, Stiffness= RIGID,  
 Gap-Down= 3.00 mm, Gap-Above= 3.00 mm, Gap-Left= 3.00 mm,  
 Gap-Right= 3.00 mm, Friction= 0.40 mm, Gaps setting= Weightless

-----

From A05 to A06, DX= -11.99 mm, DY= 1325.78 mm, DZ= -7500.00 mm,  
 L= 7616.29 mm Run  
 POINT DATA:  
 A05, Coordinates, X= -41.27 mm, Y= 4563.34 mm, Z= -18339.99 mm  
 A05, Displacements, Load= GR, DX= -1.00 mm, DY= -77.00 mm  
 SUPPORT DATA:  
 A05, Guide, Support Id= A05 1, Connected to Ground, Stiffness= RIGID,  
 Gap-Down= 3.00 mm, Gap-Above= 3.00 mm, Gap-Left= 3.00 mm,  
 Gap-Right= 3.00 mm, Friction= 0.40 mm, Gaps setting= Weightless

-----

From A06 to A07, DX= -12.79 mm, DY= 1414.17 mm, DZ= -8000.00 mm,  
 L= 8124.04 mm Run  
 POINT DATA:  
 A06, Coordinates, X= -53.26 mm, Y= 5889.12 mm, Z= -25839.99 mm  
 A06, Displacements, Load= GR, DX= -0.90 mm, DY= -73.00 mm  
 SUPPORT DATA:  
 A06, Guide, Support Id= A06 1, Connected to Ground, Stiffness= RIGID,  
 Gap-Down= 3.00 mm, Gap-Above= 3.00 mm, Gap-Left= 3.00 mm,  
 Gap-Right= 3.00 mm, Friction= 0.40 mm, Gaps setting= Weightless



From A07 to A08, DX= -11.29 mm, DY= 1248.00 mm, DZ= -7059.99 mm,  
L= 7169.46 mm Run

## POINT DATA:

A07, Coordinates, X= -66.05 mm, Y= 7303.29 mm, Z= -33839.99 mm  
A07, Displacements, Load= GR, DX= -0.90 mm, DY= -69.00 mm

## SUPPORT DATA:

A07, Guide, Support Id= A07 1, Connected to Ground, Stiffness= RIGID,  
Gap-Down= 3.00 mm, Gap-Above= 3.00 mm, Gap-Left= 3.00 mm,  
Gap-Right= 3.00 mm, Friction= 0.40 mm, Gaps setting= Weightless

-----  
From A08 to A09, DX= -2.30 mm, DY= 254.55 mm, DZ= -1440.00 mm,  
L= 1462.33 mm Run

## POINT DATA:

A08, Coordinates, X= -77.34 mm, Y= 8551.29 mm, Z= -40899.98 mm  
A08, Flange= WELDNECK, Rating= 900, Weight= 91.70 Kg,  
End cond= Weld neck, SIF= 1.00, Perform ANSI check= Yes,  
Flange material= A105, Flange group Id= 1.1, Gasket material= IIB-CORNON,  
Gasket inside diam= 238.25 mm, Gasket width= 15.75 mm  
A08, Flange= WELDNECK, Rating= 900, Weight= 91.70 Kg,  
End cond= Weld neck, SIF= 1.00, Perform ANSI check= Yes,  
Flange material= A105, Flange group Id= 1.1, Gasket material= IIB-CORNON,  
Gasket inside diam= 238.25 mm, Gasket width= 15.75 mm

-----  
From A09 to A10, DX= -7.21 mm, DY= 797.59 mm, DZ= -4512.00 mm,  
L= 4581.96 mm Run

## POINT DATA:

A09, Coordinates, X= -79.64 mm, Y= 8805.84 mm, Z= -42339.98 mm  
A09, Displacements, Load= GR, DX= -0.80 mm, DY= -63.00 mm

## SUPPORT DATA:

A09, Guide, Support Id= A09 1, Connected to Ground, Stiffness= RIGID,  
Gap-Down= 3.00 mm, Gap-Above= 3.00 mm, Gap-Left= 3.00 mm,  
Gap-Right= 3.00 mm, Friction= 0.40 mm, Gaps setting= Weightless

-----  
From A10 to A11, DX= 10692.08 mm, DY= 5447.89 mm, L= 12000.00 mm Bend

## COMPONENT DATA (Bend, TIP= A10, Near= A10 N, Far= A10 F):

Elbow, Radius= 610.00 mm, Bend angle= 85.55 deg, End flanges= 0,  
Flex= 4.088, SIFI= 1.65, SIFO= 1.37

## PIPE DATA (A10 N to A10 F):

Pipe Id= B08, Insul Thk= 38.100 mm, Insul Density= 2250.00 Kg/m<sup>3</sup>,  
Insul Unit Wgt= 69.26 Kg/m

## POINT DATA:

A10, Coordinates, X= -86.85 mm, Y= 9603.43 mm, Z= -46851.98 mm  
A10 N, Coordinates, X= -85.96 mm, Y= 9505.19 mm, Z= -46296.25 mm  
A10 F, Coordinates, X= 415.99 mm, Y= 9859.64 mm, Z= -46851.98 mm

## SOIL DATA (A10 F to A11):

Soil Id= SUP2, 1 point(s) at 10000.00 mm  
Horz K1= 6.800 Kg/m/mm, Horz P1= 100.398 Kg/m, Horz K2= 0.000 Kg/m/mm,  
Long K1= 10.192 Kg/m/mm, Long P1= 129.434 Kg/m, Long k2= 0.000 Kg/m/mm,  
Vert Up K1= 0.000 Kg/m/mm, Vert Up P1= 0.000 Kg/m,  
Vert Up K2= 0.000 Kg/m/mm, Vert Dn K1= 18.907 Kg/m/mm,  
Vert Dn P1= 697.850 Kg/m, Vert Dn K2= 0.000 Kg/m/mm



From A11 to A12, DX= -5447.89 mm, DY= 10692.08 mm, L= 12000.00 mm Bend

COMPONENT DATA (Bend, TIP= A11, Near= A11 N, Far= A11 F):

Elbow, Radius= 610.00 mm, Bend angle= 90.00 deg, End flanges= 0,  
Flex= 4.088, SIFI= 1.65, SIFO= 1.37

POINT DATA:

A11, Coordinates, X= 10605.23 mm, Y= 15051.32 mm, Z= -46851.98 mm

A11 N, Coordinates, X= 10061.72 mm, Y= 14774.38 mm, Z= -46851.98 mm

A11 F, Coordinates, X= 10328.30 mm, Y= 15594.83 mm, Z= -46851.98 mm

SOIL DATA (A11 N to A11 F):

Soil Id= SUP2, 1 point(s) at 10000.00 mm

SOIL DATA (A11 F to A12):

Soil Id= SUP2, 1 point(s) at 10000.00 mm

-----

From A12 to A13, DX= 10692.08 mm, DY= 5447.89 mm, L= 12000.00 mm Bend

COMPONENT DATA (Bend, TIP= A12, Near= A12 N, Far= A12 F):

Elbow, Radius= 610.00 mm, Bend angle= 90.00 deg, End flanges= 0,  
Flex= 4.088, SIFI= 1.65, SIFO= 1.37

POINT DATA:

A12, Coordinates, X= 5157.34 mm, Y= 25743.40 mm, Z= -46851.98 mm

A12 N, Coordinates, X= 5434.27 mm, Y= 25199.89 mm, Z= -46851.98 mm

A12 F, Coordinates, X= 5700.85 mm, Y= 26020.33 mm, Z= -46851.98 mm

SOIL DATA (A12 N to A12 F):

Soil Id= SUP2, 1 point(s) at 10000.00 mm

SOIL DATA (A12 F to A13):

Soil Id= SUP2, 1 point(s) at 10000.00 mm

-----

From A13 to A14, DX= 17820.13 mm, DY= 9079.81 mm, L= 20000.00 mm Run

PIPE DATA:

Pipe Id= LR1, Wall Thk= 9.311 mm

POINT DATA:

A13, Coordinates, X= 15849.42 mm, Y= 31191.29 mm, Z= -46851.98 mm

SOIL DATA:

Soil Id= SUP2, 1 point(s) at 10000.00 mm

-----

From A14 to A15, DX= 13365.10 mm, DY= 6809.86 mm, L= 15000.00 mm Run

POINT DATA:

A14, Coordinates, X= 33669.55 mm, Y= 40271.10 mm, Z= -46851.98 mm

SOIL DATA:

Soil Id= SUP2, 1 point(s) at 10000.00 mm



From A15 to A16, DX= 26705.32 mm, DY= 13607.05 mm, DZ= -1295.00 mm,  
 L= 30000.05 mm Bend  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= A15, Near= A15 N, Far= A15 F):  
 Elbow, Radius= 600000.00 mm, Bend angle= 2.47 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 1.000, SIFI= 1.00, SIFO= 1.00  
 POINT DATA:  
 A15, Coordinates, X= 47034.65 mm, Y= 47080.96 mm, Z= -46851.98 mm  
 A15 N, Coordinates, X= 35490.77 mm, Y= 41199.05 mm, Z= -46851.98 mm  
 A15 F, Coordinates, X= 58567.77 mm, Y= 52957.38 mm, Z= -47411.25 mm  
 SOIL DATA (A15 N to A15 F):  
 Soil Id= SUP2, 2 point(s) at 10000.00 mm  
 SOIL DATA (A15 F to A16):  
 Soil Id= SUP2, 1 point(s) at 10000.00 mm

-----  
 From A16 to A17, DX= 13365.10 mm, DY= 6809.86 mm, L= 15000.00 mm Bend  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= A16, Near= A16 N, Far= A16 F):  
 Elbow, Radius= 600000.00 mm, Bend angle= 2.47 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 1.000, SIFI= 1.00, SIFO= 1.00  
 POINT DATA:  
 A16, Coordinates, X= 73739.97 mm, Y= 60688.01 mm, Z= -48146.98 mm  
 A16 N, Coordinates, X= 62206.86 mm, Y= 54811.59 mm, Z= -47587.72 mm  
 A16 F, Coordinates, X= 85283.84 mm, Y= 66569.91 mm, Z= -48146.98 mm  
 SOIL DATA (A16 N to A16 F):  
 Soil Id= SUP2, 2 point(s) at 10000.00 mm  
 SOIL DATA (A16 F to A17):  
 Soil Id= SUP2, 1 point(s) at 10000.00 mm  
 Soil Id= SUP2, End at A17

-----  
 From A17 to A18, DX= 849335.69 mm, DY= 432758.09 mm, DZ= 338.62 mm,  
 L= 953231.75 mm Run  
 PIPE DATA:  
 Pipe Id= LR3, Wall Thk= 5.154 mm, Syc= 3656.0 Kg/cm2  
 OPERATING DATA:  
 Syl= 3655.96 Kg/cm2  
 POINT DATA:  
 A17, Coordinates, X= 87105.07 mm, Y= 67497.87 mm, Z= -48146.98 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= ENTERR, 47 point(s) at 20000.00 mm  
 Horz K1= 317.660 Kg/m/mm, Horz P1= 1141.811 Kg/m,  
 Long K1= 83.270 Kg/m/mm, Long P1= 578.570 Kg/m,  
 Vert Up K1= 43.115 Kg/m/mm, Vert Up P1= 1527.380 Kg/m,  
 Vert Dn K1= 9.008 Kg/m/mm, Vert Dn P1= 1201.060 Kg/m



From A18 to A19, DX= 849335.63 mm, DY= 432758.16 mm, DZ= 338.63 mm, L= 953231.75 mm Run  
 POINT DATA:  
 A18, Coordinates, X= 936440.75 mm, Y= 500255.97 mm, Z= -47808.36 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= ENTERR, 47 point(s) at 20000.00 mm

From A19 to A20, DX= 849335.69 mm, DY= 432758.16 mm, DZ= 338.63 mm, L= 953231.81 mm Run  
 POINT DATA:  
 A19, Coordinates, X= 1785776 mm, Y= 933014.13 mm, Z= -47469.73 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= ENTERR, 47 point(s) at 20000.00 mm

-----

From A20 to A21, DX= 849335.69 mm, DY= 432758.25 mm, DZ= 338.62 mm, L= 953231.81 mm Run  
 POINT DATA:  
 A20, Coordinates, X= 2635112 mm, Y= 1365772 mm, Z= -47131.11 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= ENTERR, 47 point(s) at 20000.00 mm

-----

From A21 to A22, DX= 849335.88 mm, DY= 432758.06 mm, DZ= 338.62 mm, L= 953231.94 mm Run  
 POINT DATA:  
 A21, Coordinates, X= 3484448 mm, Y= 1798531 mm, Z= -46792.48 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= ENTERR, 47 point(s) at 20000.00 mm

-----

From A22 to A23, DX= 849335.50 mm, DY= 432758.25 mm, DZ= 338.63 mm, L= 953231.69 mm Run  
 POINT DATA:  
 A22, Coordinates, X= 4333784 mm, Y= 2231289 mm, Z= -46453.86 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= ENTERR, 47 point(s) at 20000.00 mm

-----

From A23 to A24, DX= 849335.50 mm, DY= 432758.25 mm, DZ= 338.63 mm, L= 953231.69 mm Run  
 POINT DATA:  
 A23, Coordinates, X= 5183119 mm, Y= 2664047 mm, Z= -46115.23 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= ENTERR, 47 point(s) at 20000.00 mm



From A24 to A25, DX= 849335.50 mm, DY= 432758.25 mm, DZ= 338.62 mm,  
L= 953231.69 mm Run

## POINT DATA:

A24, Coordinates, X= 6032455 mm, Y= 3096805 mm, Z= -45776.61 mm

## SOIL DATA:

Soil Id= ENTERR, 47 point(s) at 20000.00 mm

From A25 to A26, DX= 17820.48 mm, DY= 9079.71 mm, DZ= 7.10 mm,  
L= 20000.27 mm Run

## POINT DATA:

A25, Coordinates, X= 6881790 mm, Y= 3529563 mm, Z= -45437.98 mm

## SOIL DATA:

Soil Id= ENTERR, 1 point(s) at 20000.00 mm

-----  
From A26 to A27, DX= 35594.13 mm, DY= 18135.60 mm, DZ= 2044.00 mm,  
L= 40000.25 mm Bend

## COMPONENT DATA (Bend, TIP= A26, Near= A26 N, Far= A26 F):

Elbow, Radius= 600000.00 mm, Bend angle= 2.91 deg, End flanges= 0,  
Flex= 1.000, SIFI= 1.00, SIFO= 1.00

## POINT DATA:

A26, Coordinates, X= 6899611 mm, Y= 3538643 mm, Z= -45430.88 mm

A26 N, Coordinates, X= 6886038 mm, Y= 3531728 mm, Z= -45436.29 mm

A26 F, Coordinates, X= 6913167 mm, Y= 3545550 mm, Z= -44652.45 mm

## SOIL DATA (A26 N to A26 F):

Soil Id= ENTERR, 1 point(s) at 20000.00 mm

## SOIL DATA (A26 F to A27):

Soil Id= ENTERR, 1 point(s) at 20000.00 mm

-----  
From A27 to A28, DX= 35640.17 mm, DY= 18159.02 mm, L= 39999.64 mm Bend

## COMPONENT DATA (Bend, TIP= A27, Near= A27 N, Far= A27 F):

Elbow, Radius= 600000.00 mm, Bend angle= 2.93 deg, End flanges= 0,  
Flex= 1.000, SIFI= 1.00, SIFO= 1.00

## POINT DATA:

A27, Coordinates, X= 6935205 mm, Y= 3556779 mm, Z= -43386.88 mm

A27 N, Coordinates, X= 6921555 mm, Y= 3549824 mm, Z= -44170.73 mm

A27 F, Coordinates, X= 6948873 mm, Y= 3563743 mm, Z= -43386.88 mm

## SOIL DATA (A27 N to A27 F):

Soil Id= SUP3, 3 point(s) at 8000.00 mm

Horz K1= 12.490 Kg/m/mm, Horz P1= 131.500 Kg/m, Long K1= 10.192 Kg/m/mm,

Long P1= 129.434 Kg/m, Vert Up K1= 0.000 Kg/m/mm, Vert Up P1= 0.000 Kg/m,

Vert Dn K1= 18.907 Kg/m/mm, Vert Dn P1= 697.850 Kg/m

## SOIL DATA (A27 F to A28):

Soil Id= SUP3, 1 point(s) at 8000.00 mm



From A28 to A29, DX= 35594.13 mm, DY= 18135.60 mm, DZ= -2044.00 mm,  
 L= 40000.25 mm Bend  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= A28, Near= A28 N, Far= A28 F):  
 Elbow, Radius= 600000.00 mm, Bend angle= 2.93 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 1.000, SIFI= 1.00, SIFO= 1.00  
 POINT DATA:  
 A28, Coordinates, X= 6970845 mm, Y= 3574938 mm, Z= -43386.88 mm  
 A28 N, Coordinates, X= 6957178 mm, Y= 3567974 mm, Z= -43386.88 mm  
 A28 F, Coordinates, X= 6984495 mm, Y= 3581893 mm, Z= -44170.74 mm  
 SOIL DATA (A28 N to A28 F):  
 Soil Id= SUP3, 3 point(s) at 8000.00 mm  
 SOIL DATA (A28 F to A29):  
 Soil Id= SUP3, 1 point(s) at 8000.00 mm

-----  
 From A29 to A30, DX= 17820.48 mm, DY= 9079.71 mm, L= 20000.27 mm Bend  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= A29, Near= A29 N, Far= A29 F):  
 Elbow, Radius= 600000.00 mm, Bend angle= 2.93 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 1.000, SIFI= 1.00, SIFO= 1.00  
 POINT DATA:  
 A29, Coordinates, X= 7006439 mm, Y= 3593073 mm, Z= -45430.88 mm  
 A29 N, Coordinates, X= 6992789 mm, Y= 3586119 mm, Z= -44647.01 mm  
 A29 F, Coordinates, X= 7020108 mm, Y= 3600037 mm, Z= -45430.88 mm  
 SOIL DATA (A29 N to A29 F):  
 Soil Id= ENTERR, 1 point(s) at 20000.00 mm  
 Horz K1= 317.660 Kg/m/mm, Horz P1= 1141.811 Kg/m,  
 Long K1= 83.270 Kg/m/mm, Long P1= 578.570 Kg/m,  
 Vert Up K1= 43.115 Kg/m/mm, Vert Up P1= 1527.380 Kg/m,  
 Vert Dn K1= 9.008 Kg/m/mm, Vert Dn P1= 1201.060 Kg/m  
 SOIL DATA (A29 F to A30):  
 Soil Id= ENTERR, 1 point(s) at 20000.00 mm

-----  
 From A30 to A31, DX= 236558.92 mm, DY= 120529.35 mm, DZ= 121.08 mm,  
 L= 265494.75 mm Run  
 PIPE DATA:  
 Pipe Id= LR2, Syc= 3656.0 Kg/cm2  
 OPERATING DATA:  
 Syl= 3655.96 Kg/cm2  
 POINT DATA:  
 A30, Coordinates, X= 7024260 mm, Y= 3602153 mm, Z= -45430.88 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= ENTERR, 13 point(s) at 20000.00 mm  
 Soil Id= ENTERR, End at A31





From A31 to A32, DX= 13365.16 mm, DY= 6809.58 mm, DZ= 6.84 mm,  
 L= 14999.93 mm Run  
 PIPE DATA:  
 Pipe Id= LR3, Syc= 3656.0 Kg/cm2  
 OPERATING DATA:  
 Syl= 3655.96 Kg/cm2  
 POINT DATA:  
 A31, Coordinates, X= 7260819 mm, Y= 3722682 mm, Z= -45309.80 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= CR2, 1 point(s) at 5000.00 mm  
 Horz K1= 31.810 Kg/m/mm, Horz P1= 469.657 Kg/m, Long K1= 33.915 Kg/m/mm,  
 Long P1= 430.718 Kg/m, Vert Up K1= 0.000 Kg/m/mm, Vert Up P1= 0.000 Kg/m,  
 Vert Dn K1= 25.602 Kg/m/mm, Vert Dn P1= 944.952 Kg/m

From A32 to A33, DX= 26713.66 mm, DY= 13610.83 mm, DZ= 1054.00 mm,  
 L= 29999.75 mm Bend  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= A32, Near= A32 N, Far= A32 F):  
 Elbow, Radius= 600000.00 mm, Bend angle= 1.99 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 1.000, SIFI= 1.00, SIFO= 1.00  
 POINT DATA:  
 A32, Coordinates, X= 7274184 mm, Y= 3729492 mm, Z= -45302.96 mm  
 A32 N, Coordinates, X= 7264912 mm, Y= 3724768 mm, Z= -45307.71 mm  
 A32 F, Coordinates, X= 7283450 mm, Y= 3734213 mm, Z= -44937.35 mm  
 SOIL DATA (A32 N to A32 F):  
 Soil Id= CR2, 4 point(s) at 5000.00 mm  
 SOIL DATA (A32 F to A33):  
 Soil Id= CR2, 1 point(s) at 5000.00 mm

From A33 to A34, DX= 26730.32 mm, DY= 13619.16 mm, L= 29999.86 mm Bend  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= A33, Near= A33 N, Far= A33 F):  
 Elbow, Radius= 600000.00 mm, Bend angle= 2.01 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 1.000, SIFI= 1.00, SIFO= 1.00  
 POINT DATA:  
 A33, Coordinates, X= 7300898 mm, Y= 3743103 mm, Z= -44248.96 mm  
 A33 N, Coordinates, X= 7291509 mm, Y= 3738319 mm, Z= -44619.38 mm  
 A33 F, Coordinates, X= 7310292 mm, Y= 3747889 mm, Z= -44248.96 mm  
 SOIL DATA (A33 N to A33 F):  
 Soil Id= CR2, 4 point(s) at 5000.00 mm  
 SOIL DATA (A33 F to A34):  
 Soil Id= CR2, 1 point(s) at 5000.00 mm

From A34 to A35, DX= 26713.66 mm, DY= 13610.83 mm, DZ= -1054.00 mm,  
 L= 29999.75 mm Bend  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= A34, Near= A34 N, Far= A34 F):  
 Elbow, Radius= 600000.00 mm, Bend angle= 2.01 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 1.000, SIFI= 1.00, SIFO= 1.00  
 POINT DATA:  
 A34, Coordinates, X= 7327628 mm, Y= 3756722 mm, Z= -44248.96 mm  
 A34 N, Coordinates, X= 7318234 mm, Y= 3751936 mm, Z= -44248.96 mm  
 A34 F, Coordinates, X= 7337016 mm, Y= 3761506 mm, Z= -44619.39 mm  
 SOIL DATA (A34 N to A34 F):  
 Soil Id= CR2, 4 point(s) at 5000.00 mm  
 SOIL DATA (A34 F to A35):  
 Soil Id= CR2, 1 point(s) at 5000.00 mm



From A35 to A36, DX= 13365.16 mm, DY= 6809.58 mm, L= 14999.93 mm Bend  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= A35, Near= A35 N, Far= A35 F):  
 Elbow, Radius= 600000.00 mm, Bend angle= 2.01 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 1.000, SIFI= 1.00, SIFO= 1.00  
 POINT DATA:  
 A35, Coordinates, X= 7354342 mm, Y= 3770333 mm, Z= -45302.96 mm  
 A35 N, Coordinates, X= 7344953 mm, Y= 3765549 mm, Z= -44932.54 mm  
 A35 F, Coordinates, X= 7363736 mm, Y= 3775119 mm, Z= -45302.96 mm  
 SOIL DATA (A35 N to A35 F):  
 Soil Id= CR2, 4 point(s) at 5000.00 mm  
 SOIL DATA (A35 F to A36):  
 Soil Id= CR2, 1 point(s) at 5000.00 mm  
 Soil Id= CR2, End at A36

-----

From A36 to A37, DX= 720600.38 mm, DY= 367147.88 mm, DZ= 156.00 mm, Run  
 L= 808741.31 mm  
 PIPE DATA:  
 Pipe Id= LR2, Syc= 3656.0 Kg/cm2  
 OPERATING DATA:  
 Syl= 3655.96 Kg/cm2  
 POINT DATA:  
 A36, Coordinates, X= 7367707 mm, Y= 3777142 mm, Z= -45302.96 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= ENTERR, 38 point(s) at 20000.00 mm  
 Horz K1= 317.660 Kg/m/mm, Horz P1= 1141.811 Kg/m,  
 Long K1= 83.270 Kg/m/mm, Long P1= 578.570 Kg/m,  
 Vert Up K1= 43.115 Kg/m/mm, Vert Up P1= 1527.380 Kg/m,  
 Vert Dn K1= 9.008 Kg/m/mm, Vert Dn P1= 1201.060 Kg/m

-----

From A37 to A38, DX= 487474.41 mm, DY= 189914.61 mm, L= 523162.34 mm Bend  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= A37, Near= A37 N, Far= A37 F):  
 Elbow, Radius= 600000.00 mm, Bend angle= 5.71 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 1.000, SIFI= 1.00, SIFO= 1.00  
 POINT DATA:  
 A37, Coordinates, X= 8088307 mm, Y= 4144290 mm, Z= -45146.96 mm  
 A37 N, Coordinates, X= 8061629 mm, Y= 4130698 mm, Z= -45152.74 mm  
 A37 F, Coordinates, X= 8116206 mm, Y= 4155159 mm, Z= -45146.96 mm  
 SOIL DATA (A37 N to A37 F):  
 Soil Id= ENTERR, 2 point(s) at 20000.00 mm  
 SOIL DATA (A37 F to A38):  
 Soil Id= ENTERR, 24 point(s) at 20000.00 mm

-----

From A38 to A39, DX= 487473.63 mm, DY= 189914.61 mm, L= 523161.63 mm Run  
 POINT DATA:  
 A38, Coordinates, X= 8575781 mm, Y= 4334205 mm, Z= -45146.96 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= ENTERR, 26 point(s) at 20000.00 mm



From A39 to A40, DX= 487474.41 mm, DY= 189914.61 mm, L= 523162.34 mm      Run  
 POINT DATA:  
 A39, Coordinates, X= 9063255 mm, Y= 4524120 mm, Z= -45146.96 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= ENTERR, 26 point(s) at 20000.00 mm

-----  
 From A40 to A41, DX= 487474.41 mm, DY= 189914.61 mm, L= 523162.34 mm      Run  
 POINT DATA:  
 A40, Coordinates, X= 9550729 mm, Y= 4714034 mm, Z= -45146.96 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= ENTERR, 26 point(s) at 20000.00 mm

-----  
 From A41 to A42, DX= 13977.14 mm, DY= 5445.13 mm, L= 15000.33 mm      Run  
 PIPE DATA (A41 to A42 N):  
 Pipe Id= LR1, Wall Thk= 9.311 mm  
 POINT DATA:  
 A41, Coordinates, X= 10038204 mm, Y= 4903949 mm, Z= -45146.96 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= ENTERR, 1 point(s) at 20000.00 mm

-----  
 From A42 to A43, DX= 27927.30 mm, DY= 10879.93 mm, DZ= 1295.00 mm,      Bend  
 L= 29999.73 mm  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= A42, Near= A42 N, Far= A42 F):  
 Elbow, Radius= 600000.00 mm, Bend angle= 2.47 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 1.000, SIFI= 1.00, SIFO= 1.00  
 PIPE DATA (A42 N to A42 F):  
 Pipe Id= LR3, Wall Thk= 5.154 mm, Syc= 3656.0 Kg/cm2  
 OPERATING DATA:  
 Syl= 3655.96 Kg/cm2  
 POINT DATA:  
 A42, Coordinates, X= 10052181 mm, Y= 4909394 mm, Z= -45146.96 mm  
 A42 N, Coordinates, X= 10040109 mm, Y= 4904691 mm, Z= -45146.96 mm  
 A42 F, Coordinates, X= 10064242 mm, Y= 4914093 mm, Z= -44587.70 mm  
 SOIL DATA (A42 N to A42 F):  
 Soil Id= ENTERR, 1 point(s) at 20000.00 mm  
 SOIL DATA (A42 F to A43):  
 Soil Id= ENTERR, 1 point(s) at 20000.00 mm



From A43 to A44, DX= 13977.14 mm, DY= 5445.13 mm, L= 15000.33 mm Bend  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= A43, Near= A43 N, Far= A43 F):  
 Elbow, Radius= 600000.00 mm, Bend angle= 2.47 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 1.000, SIFI= 1.00, SIFO= 1.00

POINT DATA:  
 A43, Coordinates, X= 10080108 mm, Y= 4920274 mm, Z= -43851.96 mm  
 A43 N, Coordinates, X= 10068047 mm, Y= 4915575 mm, Z= -44411.25 mm  
 A43 F, Coordinates, X= 10092180 mm, Y= 4924977 mm, Z= -43851.96 mm

SOIL DATA (A43 N to A43 F):  
 Soil Id= ENTERR, 1 point(s) at 20000.00 mm  
 Soil Id= ENTERR, End at A43 F  
 SOIL DATA (A43 F to A44):  
 Soil Id= SUP3, 1 point(s) at 8000.00 mm  
 Horz K1= 12.490 Kg/m/mm, Horz P1= 131.500 Kg/m, Long K1= 10.192 Kg/m/mm,  
 Long P1= 129.434 Kg/m, Vert Up K1= 0.000 Kg/m/mm, Vert Up P1= 0.000 Kg/m,  
 Vert Dn K1= 18.907 Kg/m/mm, Vert Dn P1= 697.850 Kg/m

-----  
 From A44 to A45, DX= 9317.83 mm, DY= 3629.82 mm, L= 9999.88 mm Run  
 POINT DATA:  
 A44, Coordinates, X= 10094085 mm, Y= 4925719 mm, Z= -43851.96 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= SUP3, 1 point(s) at 8000.00 mm

-----  
 From A45 to A46, DX= 3219.45 mm, DY= 1253.73 mm, L= 3454.95 mm Run  
 POINT DATA:  
 A45, Coordinates, X= 10103403 mm, Y= 4929349 mm, Z= -43851.96 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= SUP3, 1 point(s) at 8000.00 mm  
 Soil Id= SUP3, End at A46

-----  
 From A46 to A47, DX= 2112.17 mm, DY= 823.12 mm, L= 2266.89 mm Run  
 POINT DATA:  
 A46, Coordinates, X= 10106623 mm, Y= 4930603 mm, Z= -43851.96 mm  
 SUPPORT DATA:  
 A46, Tie/Link, Support Id= A46 1, Connected to B05, Stiffness= RIGID,  
 Gap-Minus= 0.00 mm, Gap-Plus= 0.00 mm, Friction= 1.00 mm,  
 Gaps setting= Weightless  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= CR1, 1 point(s) at 8000.00 mm  
 Horz K1= 12.500 Kg/m/mm, Horz P1= 350.000 Kg/m, Long P1= 150.000 Kg/m

-----  
 From A47 to A48, DX= 165.89 mm, DY= 64.69 mm, L= 178.06 mm Run  
 POINT DATA:  
 A47, Coordinates, X= 10108735 mm, Y= 4931426 mm, Z= -43851.96 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= CR1, 1 point(s) at 8000.00 mm



From A48 to A49, DX= 165.89 mm, DY= 64.69 mm, L= 178.06 mm Tee  
 COMPONENT DATA (Tee Header, Center= A48):  
 B16.9 welding tee, SIFI= 2.15, SIFO= 2.53  
 POINT DATA:  
 A48, Coordinates, X= 10108901 mm, Y= 4931490 mm, Z= -43851.96 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= CR1, 1 point(s) at 8000.00 mm  
 Soil Id= CR1, End at A49

-----

From A49 to A50, DX= 9968.71 mm, DY= 3887.39 mm, L= 10699.86 mm Run  
 POINT DATA:  
 A49, Coordinates, X= 10109066 mm, Y= 4931555 mm, Z= -43851.96 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= SUP3, 1 point(s) at 8000.00 mm  
 Horz K1= 12.490 Kg/m/mm, Horz P1= 131.500 Kg/m, Long P1= 129.434 Kg/m

-----

From A50 to A51, DX= 13974.76 mm, DY= 5449.89 mm, L= 14999.84 mm Run  
 POINT DATA:  
 A50, Coordinates, X= 10119035 mm, Y= 4935442 mm, Z= -43851.96 mm  
 SOIL DATA (A50 to A51 N):  
 Soil Id= SUP3, 1 point(s) at 8000.00 mm  
 Soil Id= SUP3, End at A51 N

-----

From A51 to A52, DX= 27929.68 mm, DY= 10891.84 mm, DZ= -1295.00 mm, L= 30006.27 mm Bend  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= A51, Near= A51 N, Far= A51 F):  
 Elbow, Radius= 600000.00 mm, Bend angle= 2.47 deg, End flanges= 0, Flex= 1.000, SIFI= 1.00, SIFO= 1.00  
 POINT DATA:  
 A51, Coordinates, X= 10133010 mm, Y= 4940892 mm, Z= -43851.96 mm  
 A51 N, Coordinates, X= 10120942 mm, Y= 4936186 mm, Z= -43851.96 mm  
 A51 F, Coordinates, X= 10145067 mm, Y= 4945594 mm, Z= -44410.99 mm  
 SOIL DATA (A51 N to A51 F):  
 Soil Id= ENTERR, 1 point(s) at 20000.00 mm  
 Horz K1= 317.660 Kg/m/mm, Horz P1= 1141.811 Kg/m,  
 Long K1= 83.270 Kg/m/mm, Long P1= 578.570 Kg/m,  
 Vert Up K1= 43.115 Kg/m/mm, Vert Up P1= 1527.380 Kg/m,  
 Vert Dn K1= 9.008 Kg/m/mm, Vert Dn P1= 1201.060 Kg/m  
 SOIL DATA (A51 F to A52):  
 Soil Id= ENTERR, 1 point(s) at 20000.00 mm



From A52 to A53, DX= 13973.97 mm, DY= 5450.28 mm, L= 14999.25 mm Bend  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= A52, Near= A52 N, Far= A52 F):  
 Elbow, Radius= 600000.00 mm, Bend angle= 2.47 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 1.000, SIFI= 1.00, SIFO= 1.00  
 POINT DATA:  
 A52, Coordinates, X= 10160940 mm, Y= 4951784 mm, Z= -45146.96 mm  
 A52 N, Coordinates, X= 10148883 mm, Y= 4947082 mm, Z= -44587.90 mm  
 A52 F, Coordinates, X= 10173008 mm, Y= 4956491 mm, Z= -45146.96 mm  
 SOIL DATA (A52 N to A52 F):  
 Soil Id= ENTERR, 1 point(s) at 20000.00 mm  
 SOIL DATA (A52 F to A53):  
 Soil Id= ENTERR, 1 point(s) at 20000.00 mm

-----

From A53 to A54, DX= 45932.72 mm, DY= 17911.76 mm, L= 49301.59 mm Run  
 PIPE DATA:  
 Pipe Id= LR2, Syc= 3656.0 Kg/cm2  
 OPERATING DATA:  
 Syl= 3655.96 Kg/cm2  
 POINT DATA:  
 A53, Coordinates, X= 10174914 mm, Y= 4957234 mm, Z= -45146.96 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= ENTERR, 2 point(s) at 20000.00 mm

-----

From A54 to A55, DX= 13973.97 mm, DY= 5449.89 mm, L= 14999.10 mm Run  
 PIPE DATA:  
 Pipe Id= LR1, Wall Thk= 9.311 mm  
 POINT DATA:  
 A54, Coordinates, X= 10220846 mm, Y= 4975146 mm, Z= -45146.96 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= ENTERR, 1 point(s) at 20000.00 mm

-----

From A55 to A56, DX= 27923.33 mm, DY= 10890.25 mm, DZ= 1295.00 mm, Bend  
 L= 29999.78 mm  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= A55, Near= A55 N, Far= A55 F):  
 Elbow, Radius= 600000.00 mm, Bend angle= 2.47 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 1.000, SIFI= 1.00, SIFO= 1.00  
 POINT DATA:  
 A55, Coordinates, X= 10234820 mm, Y= 4980596 mm, Z= -45146.96 mm  
 A55 N, Coordinates, X= 10222750 mm, Y= 4975889 mm, Z= -45146.96 mm  
 A55 F, Coordinates, X= 10246880 mm, Y= 4985299 mm, Z= -44587.69 mm  
 SOIL DATA (A55 N to A55 F):  
 Soil Id= ENTERR, 1 point(s) at 20000.00 mm  
 SOIL DATA (A55 F to A56):  
 Soil Id= ENTERR, 1 point(s) at 20000.00 mm



From A56 to A57, DX= 13974.76 mm, DY= 5450.28 mm, L= 14999.99 mm Bend  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= A56, Near= A56 N, Far= A56 F):  
 Elbow, Radius= 600000.00 mm, Bend angle= 2.47 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 1.000, SIFI= 1.00, SIFO= 1.00  
 POINT DATA:  
 A56, Coordinates, X= 10262744 mm, Y= 4991486 mm, Z= -43851.96 mm  
 A56 N, Coordinates, X= 10250684 mm, Y= 4986783 mm, Z= -44411.25 mm  
 A56 F, Coordinates, X= 10274814 mm, Y= 4996194 mm, Z= -43851.96 mm  
 SOIL DATA (A56 N to A56 F):  
 Soil Id= ENTERR, 1 point(s) at 20000.00 mm  
 Soil Id= ENTERR, End at A56 F  
 SOIL DATA (A56 F to A57):  
 Soil Id= SUP2, 1 point(s) at 10000.00 mm  
 Horz K1= 6.800 Kg/m/mm, Horz P1= 100.398 Kg/m, Long K1= 10.192 Kg/m/mm,  
 Long P1= 129.434 Kg/m, Vert Up K1= 0.000 Kg/m/mm, Vert Up P1= 0.000 Kg/m,  
 Vert Dn K1= 18.907 Kg/m/mm, Vert Dn P1= 697.850 Kg/m

---

From A57 to A58, DX= 18633.28 mm, DY= 7267.18 mm, L= 20000.28 mm Run  
 POINT DATA:  
 A57, Coordinates, X= 10276718 mm, Y= 4996937 mm, Z= -43851.96 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= SUP2, 2 point(s) at 10000.00 mm

---

From A58 to A59, DX= 11179.97 mm, DY= 4360.07 mm, L= 12000.08 mm Run  
 PIPE DATA:  
 Pipe Id= B08, Wall Thk= 7.411 mm  
 POINT DATA:  
 A58, Coordinates, X= 10295352 mm, Y= 5004204 mm, Z= -43851.96 mm  
 SOIL DATA:  
 Soil Id= SUP2, 1 point(s) at 10000.00 mm

---

From A59 to A60, DX= 4360.07 mm, DY= -11180.76 mm, L= 12000.82 mm Bend  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= A59, Near= A59 N, Far= A59 F):  
 Elbow, Radius= 610.00 mm, Bend angle= 90.00 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 4.088, SIFI= 1.65, SIFO= 1.37  
 POINT DATA:  
 A59, Coordinates, X= 10306532 mm, Y= 5008564 mm, Z= -43851.96 mm  
 A59 N, Coordinates, X= 10305963 mm, Y= 5008342 mm, Z= -43851.96 mm  
 A59 F, Coordinates, X= 10306753 mm, Y= 5007996 mm, Z= -43851.96 mm  
 SOIL DATA (A59 N to A59 F):  
 Soil Id= SUP2, 1 point(s) at 10000.00 mm  
 SOIL DATA (A59 F to A60):  
 Soil Id= SUP2, 1 point(s) at 10000.00 mm



From A60 to A61, DX= 11999.12 mm, DY= -150.02 mm, L= 12000.06 mm Bend  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= A60, Near= A60 N, Far= A60 F):  
 Elbow, Radius= 610.00 mm, Bend angle= 67.98 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 4.088, SIFI= 1.65, SIFO= 1.37  
 POINT DATA:  
 A60, Coordinates, X= 10310892 mm, Y= 4997383 mm, Z= -43851.96 mm  
 A60 N, Coordinates, X= 10310742 mm, Y= 4997766 mm, Z= -43851.96 mm  
 A60 F, Coordinates, X= 10311303 mm, Y= 4997378 mm, Z= -43851.96 mm  
 SOIL DATA (A60 N to A60 F):  
 Soil Id= SUP2, 1 point(s) at 10000.00 mm  
 SOIL DATA (A60 F to A61):  
 Soil Id= SUP2, 1 point(s) at 10000.00 mm

-----

From A61 to A62, DX= -9.52 mm, DY= -769.14 mm, DZ= 4352.00 mm, Bend  
 L= 4419.46 mm  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= A61, Near= A61 N, Far= A61 F):  
 Elbow, Radius= 610.00 mm, Bend angle= 90.00 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 4.088, SIFI= 1.65, SIFO= 1.37  
 POINT DATA:  
 A61, Coordinates, X= 10322891 mm, Y= 4997233 mm, Z= -43851.96 mm  
 A61 N, Coordinates, X= 10322281 mm, Y= 4997241 mm, Z= -43851.96 mm  
 A61 F, Coordinates, X= 10322889 mm, Y= 4997127 mm, Z= -43251.30 mm  
 SOIL DATA (A61 N to A61 F):  
 Soil Id= SUP2, 1 point(s) at 10000.00 mm  
 Soil Id= SUP2, End at A61 F

-----

From A62 to A63, DX= -3.17 mm, DY= -282.97 mm, DZ= 1600.01 mm, Run  
 L= 1624.84 mm  
 POINT DATA:  
 A62, Coordinates, X= 10322881 mm, Y= 4996464 mm, Z= -39499.96 mm  
 SUPPORT DATA:  
 A62, Guide, Support Id= A62 1, Connected to Ground, Stiffness= RIGID,  
 Gap-Down= 3.00 mm, Gap-Above= 3.00 mm, Gap-Left= 3.00 mm,  
 Gap-Right= 3.00 mm, Friction= 0.40 mm, Gaps setting= Weightless

-----

From A63 to A64, DX= -11.91 mm, DY= -1043.38 mm, DZ= 5899.91 mm, Run  
 L= 5991.47 mm  
 PIPE DATA:  
 Pipe Id= A08, Insul Thk= 0 mm  
 POINT DATA:  
 A63, Coordinates, X= 10322878 mm, Y= 4996181 mm, Z= -37899.95 mm  
 A63, Flange= WELDNECK, Rating= 900, Weight= 84.80 Kg,  
 End cond= Weld neck, SIF= 1.00, Perform ANSI check= Yes,  
 Flange material= A105, Flange group Id= 1.1, Gasket material= IIB-CORNON,  
 Gasket inside diam= 238.25 mm, Gasket width= 15.75 mm  
 A63, Flange= WELDNECK, Rating= 900, Weight= 84.80 Kg,  
 End cond= Weld neck, SIF= 1.00, Perform ANSI check= Yes,  
 Flange material= A105, Flange group Id= 1.1, Gasket material= IIB-CORNON,  
 Gasket inside diam= 238.25 mm, Gasket width= 15.75 mm





From A64 to A65, DX= -15.08 mm, DY= -1326.36 mm, DZ= 7499.90 mm,  
 L= 7616.30 mm Run  
 POINT DATA:  
 A64, Coordinates, X= 10322866 mm, Y= 4995138 mm, Z= -32000.04 mm  
 SUPPORT DATA:  
 A64, Guide, Support Id= A64 1, Connected to Ground, Stiffness= RIGID,  
 Gap-Down= 3.00 mm, Gap-Above= 3.00 mm, Gap-Left= 3.00 mm,  
 Gap-Right= 3.00 mm, Friction= 0.40 mm, Gaps setting= Weightless

---

From A65 to A66, DX= -14.29 mm, DY= -1237.85 mm, DZ= 6999.60 mm,  
 L= 7108.23 mm Run  
 POINT DATA:  
 A65, Coordinates, X= 10322851 mm, Y= 4993811 mm, Z= -24500.14 mm  
 SUPPORT DATA:  
 A65, Guide, Support Id= A65 1, Connected to Ground, Stiffness= RIGID,  
 Gap-Down= 3.00 mm, Gap-Above= 3.00 mm, Gap-Left= 3.00 mm,  
 Gap-Right= 3.00 mm, Friction= 0.40 mm, Gaps setting= Weightless

---

From A66 to A67, DX= -14.29 mm, DY= -1237.85 mm, DZ= 7000.11 mm,  
 L= 7108.73 mm Run  
 POINT DATA:  
 A66, Coordinates, X= 10322837 mm, Y= 4992573 mm, Z= -17500.54 mm  
 SUPPORT DATA:  
 A66, Guide, Support Id= A66 1, Connected to Ground, Stiffness= RIGID,  
 Gap-Down= 3.00 mm, Gap-Above= 3.00 mm, Gap-Left= 3.00 mm,  
 Gap-Right= 3.00 mm, Friction= 0.40 mm, Gaps setting= Weightless

---

From A67 to A68, DX= -13.49 mm, DY= -1184.67 mm, DZ= 6699.95 mm,  
 L= 6803.89 mm Run  
 POINT DATA:  
 A67, Coordinates, X= 10322823 mm, Y= 4991336 mm, Z= -10500.43 mm  
 SUPPORT DATA:  
 A67, Guide, Support Id= A67 1, Connected to Ground, Stiffness= RIGID,  
 Gap-Down= 3.00 mm, Gap-Above= 3.00 mm, Gap-Left= 3.00 mm,  
 Gap-Right= 3.00 mm, Friction= 0.40 mm, Gaps setting= Weightless

---

From A68 to A69, DX= -17.46 mm, DY= -1520.43 mm, DZ= 8599.91 mm,  
 L= 8733.30 mm Run  
 POINT DATA:  
 A68, Coordinates, X= 10322809 mm, Y= 4990151 mm, Z= -3800.48 mm  
 SUPPORT DATA:  
 A68, Guide, Support Id= A68 1, Connected to Ground, Stiffness= RIGID,  
 Gap-Down= 3.00 mm, Gap-Above= 3.00 mm, Gap-Left= 3.00 mm,  
 Gap-Right= 3.00 mm, Friction= 0.40 mm, Gaps setting= Weightless



From A69 to A70, DX= -4.76 mm, DY= -444.50 mm, DZ= 2515.56 mm, L= 2554.53 mm Run  
 POINT DATA:  
 A69, Coordinates, X= 10322792 mm, Y= 4988630 mm, Z= 4799.43 mm  
 SUPPORT DATA:  
 A69, Guide, Support Id= A69 1, Connected to Ground, Stiffness= RIGID,  
 Gap-Down= 3.00 mm, Gap-Above= 3.00 mm, Gap-Left= 3.00 mm,  
 Gap-Right= 3.00 mm, Friction= 0.40 mm, Gaps setting= Weightless

-----  
 From A70 to A71, DZ= 2685.01 mm Bend  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= A70, Near= A70 N, Far= A70 F):  
 Elbow, Radius= 610.00 mm, Bend angle= 10.02 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 4.088, SIFI= 1.65, SIFO= 1.37  
 POINT DATA:  
 A70, Coordinates, X= 10322787 mm, Y= 4988186 mm, Z= 7314.99 mm  
 A70 N, Coordinates, X= 10322787 mm, Y= 4988195 mm, Z= 7262.32 mm  
 A70 F, Coordinates, X= 10322787 mm, Y= 4988186 mm, Z= 7368.47 mm  
 A71, Coordinates, X= 10322787 mm, Y= 4988186 mm, Z= 10000.00 mm  
 SUPPORT DATA:  
 A71, Anchor, KTX= Rigid, KTY= Rigid, KTZ= Rigid, KRX= Rigid, KRY= Rigid,  
 KRZ= Rigid

SEGMENTO B

From A48 to B02, DZ= 483.00 mm Tee  
 COMPONENT DATA (Tee Branch, Center= A48):  
 B16.9 welding tee, SIFI= 2.15, SIFO= 2.53  
 PIPE DATA:  
 Pipe Id= LR1, Wall Thk= 9.311 mm, Insul Thk= 38.100 mm,  
 Insul Density= 2250.00 Kg/m3, Insul Unit Wgt= 69.26 Kg/m  
 POINT DATA:  
 A48, Coordinates, X= 10108901 mm, Y= 4931490 mm, Z= -43851.96 mm

-----  
 From B02 to B03, DX= -936.63 mm, DY= -365.13 mm, L= 1005.28 mm Bend  
 COMPONENT DATA (Bend, TIP= B02, Near= B02 N, Far= B02 F):  
 Long Elbow, Radius= 304.80 mm, Bend angle= 90.00 deg, End flanges= 0,  
 Flex= 6.396, SIFI= 2.22, SIFO= 1.85  
 POINT DATA:  
 B02, Coordinates, X= 10108901 mm, Y= 4931490 mm, Z= -43368.96 mm  
 B02 N, Coordinates, X= 10108901 mm, Y= 4931490 mm, Z= -43673.76 mm  
 B02 F, Coordinates, X= 10108616 mm, Y= 4931380 mm, Z= -43368.96 mm



From B03 to B04, DX= -689.77 mm, DY= -268.68 mm, L= 740.25 mm Valv

COMPONENT DATA (Valve):

GLOBE-F, Rating= 900, Length= 740.25 mm, Weight= 726 Kg,  
Surface factor= 6.60, End cond= Weld neck, SIF= 1.00

POINT DATA:

B03, Coordinates, X= 10107964 mm, Y= 4931125 mm, Z= -43368.96 mm  
B03, Flange= WELDNECK, Rating= 900, Weight= 91.70 Kg,  
End cond= Weld neck, SIF= 1.00, Perform ANSI check= Yes,  
Flange material= A105, Flange group Id= 1.1, Gasket material= IIB-CORNON,  
Gasket inside diam= 238.25 mm, Gasket width= 15.75 mm

-----

From B04 to B05, DX= -652.46 mm, DY= -254.00 mm, L= 700.16 mm Run

POINT DATA:

B04, Coordinates, X= 10107274 mm, Y= 4930857 mm, Z= -43368.96 mm  
B04, Flange= WELDNECK, Rating= 900, Weight= 91.70 Kg,  
End cond= Weld neck, SIF= 1.00, Perform ANSI check= Yes,  
Flange material= A105, Flange group Id= 1.1, Gasket material= IIB-CORNON,  
Gasket inside diam= 238.25 mm, Gasket width= 15.75 mm

-----

From B05 to B06, DX= -652.46 mm, DY= -254.00 mm, L= 700.16 mm Run

POINT DATA:

B05, Coordinates, X= 10106622 mm, Y= 4930603 mm, Z= -43368.96 mm  
B06, Coordinates, X= 10105969 mm, Y= 4930349 mm, Z= -43368.96 mm  
B06, Flange= BLIND, Rating= 900, Weight= 86.20 Kg, End cond= Weld neck,  
SIF= 1.00, Perform ANSI check= Yes, Flange material= A105,  
Flange group Id= 1.1, Gasket material= IIB-CORNON,  
Gasket inside diam= 238.25 mm, Gasket width= 15.75 mm

-----

Number of points in the system: 739

Weight of Empty Pipes + Weight of Contents = Total Weight of System  
1119473.3 Kg + 0.0 Kg = 1119473.3 Kg



## Listado de datos de coordenadas

### SEGMENTO A

NOMBRE DEL PUNTO	COORDENADAS		
	X	Y	Z
A00	0.00	0.00	10000.00
A01 N	0.00	0.00	7528.50
A01	0.00	0.00	7475.00
A01 F	-0.08	9.31	7422.31
A02	-4.02	444.58	4960.00
A03	-17.77	1964.81	-3640.00
A04	-29.28	3237.56	-10839.99
A05	-41.27	4563.34	-18339.99
A06	-53.26	5889.12	-25839.99
A07	-66.05	7303.29	-33839.99
A08	-77.34	8551.29	-40899.98
A09	-79.64	8805.84	-42339.98
A10 N	-85.96	9505.19	-46296.25
A10	-86.85	9603.43	-46851.98
A10 F	415.99	9859.64	-46851.98
A11 N	10061.72	14774.38	-46851.98
A11	10605.23	15051.32	-46851.98
A11 F	10328.30	15594.83	-46851.98
A12 N	5434.27	25199.89	-46851.98
A12	5157.34	25743.40	-46851.98
A12 F	5700.85	26020.33	-46851.98
A13	15849.42	31191.29	-46851.98
A14	33669.55	40271.10	-46851.98
A15 N	35490.77	41199.05	-46851.98
A15	47034.65	47080.96	-46851.98
A15 F	58567.77	52957.38	-47411.25
A16 N	62206.86	54811.59	-47587.72



NOMBRE DEL PUNTO	COORDENADAS		
	X	Y	Z
A16	73739.97	60688.01	-48146.98
A16 F	85283.84	66569.91	-48146.98
A17	87105.07	67497.87	-48146.98
A18	936440.75	500255.97	-47808.36
A19	1785776.38	933014.13	-47469.73
A20	2635112.00	1365772.25	-47131.11
A21	3484447.75	1798530.50	-46792.48
A22	4333783.50	2231288.50	-46453.86
A23	5183119.00	2664046.75	-46115.23
A24	6032454.50	3096805.00	-45776.61
A25	6881790.00	3529563.25	-45437.98
A26 N	6886037.50	3531727.50	-45436.29
A26	6899610.50	3538643.00	-45430.88
A26 F	6913166.50	3545549.75	-44652.45
A27 N	6921554.50	3549823.75	-44170.73
A27	6935205.00	3556778.50	-43386.88
A27 F	6948872.50	3563742.50	-43386.88
A28 N	6957177.50	3567973.75	-43386.88
A28	6970845.00	3574937.75	-43386.88
A28 F	6984495.00	3581892.50	-44170.74
A29 N	6992789.00	3586118.50	-44647.01
A29	7006439.00	3593073.25	-45430.88
A29 F	7020107.50	3600037.25	-45430.88
A30	7024259.50	3602153.00	-45430.88
A31	7260818.50	3722682.25	-45309.80
A32 N	7264912.00	3724767.75	-45307.71
A32	7274183.50	3729491.75	-45302.96
A32 F	7283450.00	3734213.00	-44937.35
A33 N	7291509.00	3738319.25	-44619.38
A33	7300897.50	3743102.75	-44248.96



NOMBRE DEL PUNTO	COORDENADAS		
	X	Y	Z
A33 F	7310291.50	3747889.00	-44248.96
A34 N	7318233.50	3751935.50	-44248.96
A34	7327627.50	3756721.75	-44248.96
A34 F	7337016.00	3761505.50	-44619.39
A35 N	7344953.00	3765549.25	-44932.54
A35	7354341.50	3770332.75	-45302.96
A35	7363735.50	3775119.00	-45302.96
A36	7367706.50	3777142.25	-45302.96
A37 N	8061629.00	4130697.50	-45152.74
A37	8088307.00	4144290.25	-45146.96
A37 F	8116205.50	4155159.25	-45146.96
A38	8575781.00	4334204.50	-45146.96
A39	9063255.00	4524119.50	-45146.96
A40	9550729.00	4714034.00	-45146.96
A41	10038204.00	4903948.50	-45146.96
A42 N	10040109.00	4904690.50	-45146.96
A42	10052181.00	4909393.50	-45146.96
A42 F	10064242.00	4914092.50	-44587.70
A43 N	10068047.00	4915574.50	-44411.25
A43	10080108.00	4920273.50	-43851.96
A43 F	10092180.00	4924976.50	-43851.96
A44	10094085.00	4925718.50	-43851.96
A45	10103403.00	4929348.50	-43851.96
A46	10106623.00	4930602.50	-43851.96
A47	10108735.00	4931425.50	-43851.96
A48	10108901.00	4931490.00	-43851.96
A49	10109066.00	4931555.00	-43851.96
A50	10119035.00	4935442.00	-43851.96
A51 N	10120942.00	4936186.00	-43851.96
A51	10133010.00	4940892.00	-43851.96



NOMBRE DEL PUNTO	COORDENADAS		
	X	Y	Z
A51 F	10145067.00	4945594.00	-44410.99
A52 N	10148883.00	4947081.50	-44587.90
A52	10160940.00	4951784.00	-45146.96
A52 F	10173008.00	4956491.00	-45146.96
A53	10174914.00	4957234.00	-45146.96
A54	10220846.00	4975146.00	-45146.96
A55 N	10222750.00	4975888.50	-45146.96
A55	10234820.00	4980596.00	-45146.96
A55 F	10246880.00	4985299.00	-44587.69
A56 N	10250684.00	4986782.50	-44411.25
A56	10262744.00	4991486.00	-43851.96
A56 F	10274814.00	4996194.00	-43851.96
A57	10276718.00	4996936.50	-43851.96
A58	10295352.00	5004203.50	-43851.96
A59 N	10305963.00	5008342.00	-43851.96
A59	10306532.00	5008563.50	-43851.96
A59 F	10306753.00	5007995.50	-43851.96
A60 N	10310742.00	4997766.00	-43851.96
A60	10310892.00	4997383.00	-43851.96
A60 F	10311303.00	4997377.50	-43851.96
A61 N	10322281.00	4997240.50	-43851.96
A61	10322891.00	4997233.00	-43851.96
A61 F	10322889.00	4997127.00	-43251.30
A62	10322881.00	4996463.50	-39499.96
A63	10322878.00	4996180.50	-37899.95
A64	10322866.00	4995137.50	-32000.04
A65	10322851.00	4993811.00	-24500.14
A66	10322837.00	4992573.00	-17500.54
A67	10322823.00	4991335.50	-10500.43
A68	10322809.00	4990150.50	-3800.48



NOMBRE DEL PUNTO	COORDENADAS		
	X	Y	Z
A69	10322792.00	4988630.00	4799.43
A70 N	10322787.00	4988195.00	7262.32
A70	10322787.00	4988185.50	7314.99
A70 F	10322787.00	4988185.50	7368.47
A71	10322787.00	4988185.50	10000.00
SEGMENTO B			
A48	10108901.00	4931490.00	-43851.96
B02 N	10108901.00	4931490.00	-43673.76
B02	10108901.00	4931490.00	-43368.96
B02 F	10108616.00	4931379.50	-43368.96
B03	10107964.00	4931125.00	-43368.96
B04	10107274.00	4930856.50	-43368.96
B05	10106622.00	4930602.50	-43368.96
B06	10105969.00	4930348.50	-43368.96





-----  
P I P E D A T A L I S T I N G  
-----

Pipe ID/ Material	Nom/ Sch	O.D. mm	Thickness (mm )				Spec Grav	Weight (Kg/m )			ZL/ ZC
			W.Th.	Corr	Mill	Insu Ling		Pipe	Other	Total	
A08	8	219.07	7.411	0	0	0	0	38.60	0	38.60	1.00
5LX-X52	NS										1.00
B08	8	219.07	7.411	0	0	38	0	0	38.60	69.26	108
5LX-X52	NS										1.00
LR1	8	219.07	9.311	0	0	38	0	0	48.06	69.26	117
5LX-X52	NS										1.00
LR2	8	219.07	5.154	0	0	38	0	0	27.13	69.26	96.39
5LX-X52	NS										1.00
LR3	8	219.07	5.154	0	0	38	0	0	27.13	69.26	96.39
5LX-X52	NS										1.00

-----  
M A T E R I A L D A T A L I S T I N G  
-----

Material Name	Pipe ID	Density Kg/m3	Pois. Ratio	Temper. deg C	Modulus E6Kg/cm2			Expans. mm/m
					Axial	Hoop	Shear	
5LX-X52	A08	7833.0	0.30	15.0	2.0771	2.0771	0.7989	
				40.0	2.0612			0.2812
5LX-X52	B08	7833.0	0.30	15.0	2.0771	2.0771	0.7989	
				40.0	2.0612			0.2812
5LX-X52	LR1	7833.0	0.30	15.0	2.0771	2.0771	0.7989	
				40.0	2.0612			0.2812
5LX-X52	LR3	7833.0	0.30	15.0	2.0771	2.0771	0.7989	
				40.0	2.0612			0.2812
5LX-X52	LR2	7833.0	0.30	15.0	2.0771	2.0771	0.7989	
				40.0	2.0612			0.2812

-----  
M A T E R I A L A L L O W A B L E D A T A L I S T I N G  
-----

Material Name	Pipe ID	Temper. Yield	
		deg C	Kg/cm2
5LX-X52	A08	15.0	3656.0
5LX-X52	B08	15.0	3656.0
5LX-X52	LR1	15.0	3656.0
5LX-X52	LR3	15.0	3656.0
5LX-X52	LR2	15.0	3656.0



-----  
 T E M P E R A T U R E   A N D P R E S S U R E   D A T A  
 -----C A S E   1-----   -----C A S E   2-----   -----C A S E   3-----  
 POINT PRESS. TEMPER   EXPAN.   PRESS. TEMPER   EXPAN.   PRESS. TEMPER   EXPAN.  
 NAME   Kg/cm2 deg C   mm/m   Kg/cm2 deg C   mm/m   Kg/cm2 deg C   mm/m  
 -----

\*\*\* SEGMENT A

POINT NAME	PRESS. Kg/cm2	TEMPER deg C	EXPAN. mm/m
A00	138	40.00	0.281
A13	138	40.00	0.281
A17	138	40.00	0.281
A41	138	40.00	0.281
A42 N	138	40.00	0.281
A54	138	40.00	0.281
A58	138	40.00	0.281
A71	138	40.00	0.281

\*\*\* SEGMENT B

POINT NAME	PRESS. Kg/cm2	TEMPER deg C	EXPAN. mm/m
A48	138	40.00	0.281
B06	138	40.00	0.281

-----  
 H O T   M O D U L U S   (E6Kg/cm2)  
 -----

POINT NAME	CASE 1	CASE 2	CASE 3
A00	2.0612		
A71	2.0612		

\*\*\* SEGMENT B

A48	2.0612		
B06	2.0612		

\* Non-standard material

-----  
 H O T   A L L O W A B L E S   (Kg/cm2)  
 -----C A S E   1-----   -----C A S E   2-----   -----C A S E   3-----  
 POINT   NOT   NOT   NOT   NOT   NOT   NOT   NOT   NOT  
 NAME   YIELD   USED   USED   YIELD   USED   USED   YIELD   USED   USED  
 -----

\*\*\* SEGMENT A

POINT NAME	YIELD	USED	USED	YIELD	USED	USED	YIELD	USED	USED
A00	3656.0								
A17	3656.0								
A30	3656.0								
A31	3656.0								
A36	3656.0								
A42 N	3656.0								
A53	3656.0								
A71	3656.0								

\*\*\* SEGMENT B

A48	3656.0								
B06	3656.0								

\* Non-code material



-----

FORCES AND DISPLACEMENTS

(Force - Kg , Moment - Kg-cm , Tran. - mm , Rot. - deg , Line - Kg/m )

POINT NAME	LOAD CASE	TYPE	X	Y	Z	XX	YY	ZZ
A00	GR	DISPL	-1.20	-86.00	0.00	0.000	0.000	0.000
A02	GR	DISPL	-1.10	-86.00	0.00	0.000	0.000	0.000
A03	GR	DISPL	-1.00	-84.00	0.00	0.000	0.000	0.000
A04	GR	DISPL	-1.00	-80.00	0.00	0.000	0.000	0.000
A05	GR	DISPL	-1.00	-77.00	0.00	0.000	0.000	0.000
A06	GR	DISPL	-0.90	-73.00	0.00	0.000	0.000	0.000
A07	GR	DISPL	-0.90	-69.00	0.00	0.000	0.000	0.000
A09	GR	DISPL	-0.80	-63.00	0.00	0.000	0.000	0.000

-----

SOIL PROPERTIES

Soil ID	Dirn	Initial K (Kg/m/mm )	Yield P (Kg/m )	Final K (Kg/m/mm )	Yield disp (mm )
SUP1	Horiz.	6.800	120.000	0.000	17.6470
	Long	10.192	129.434	0.000	12.6995
	Vert Up	0.000	0.000	0.000	
	Vert Dn	18.907	697.850	0.000	36.9095
SUP2	Horiz.	6.800	100.398	0.000	14.7644
	Long	10.192	129.434	0.000	12.6995
	Vert Up	0.000	0.000	0.000	
	Vert Dn	18.907	697.850	0.000	36.9095
SUP3	Horiz.	12.490	131.500	0.000	10.5284
	Long	10.192	129.434	0.000	12.6995
	Vert Up	0.000	0.000	0.000	
	Vert Dn	18.907	697.850	0.000	36.9095
ENTERR	Horiz.	317.660	1141.811	0.000	3.5944
	Long	83.270	578.570	0.000	6.9481
	Vert Up	43.115	1527.380	0.000	35.4256
	Vert Dn	9.008	1201.060	0.000	133.3322



```

      *
    ***
  ** **
    ** **
  *** ** ** ** **
***** ** ** **
**      ** ** ** **
**      ** ** **
**      ** ** **
**      ** ** **
**      ** ** **
**      ** ** **
**      ** ** **
**      ** ** **

```

Pipe Stress Analysis and Design Program

Version: 6.00

Edition: Plus-Win

Developed and Maintained by

REBIS Industrial Workgroup Software  
1600 Riviera Ave., Suite 300  
Walnut Creek, CA 94596



\*\*\*\*\*  
\*\*  
\*\* AUTOPIPE SYSTEM INFORMATION \*\*  
\*\*  
\*\*\*\*\*

SYSTEM NAME :

PROJECT ID : GASODUCTO DE B.N. DE 8" X 12 KM DE  
PP-A HACIA PP-B

DESCRIPTION :

PREPARED BY : \_\_\_\_\_  
DRC

CHECKED BY : \_\_\_\_\_  
DRC

PIPING CODE : B31.8

VERTICAL AXIS : Z

AMBIENT TEMPERATURE : 15.0 deg C

COMPONENT LIBRARY : AUTOPIPE

MATERIAL LIBRARY : AUTOB318

MODEL REVISION NUMBER : 0



## 4.1 DATOS DE SALIDA

### Desplazamientos

Point name	Load combination	D I S P L A C E M E N T S					
		TRANSLATIONS (mm )			ROTATIONS (deg )		
		X	Y	Z	X	Y	Z
INICIO DE SEGMENTO A							
A00	GR	-1.200	-86.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	T1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	U1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
A01 N	GR	-1.236	-84.963	-0.024	0.033	0.001	0.009
	T1	0.006	-0.527	-0.683	-0.016	0.000	0.000
	W1	0.049	-0.168	0.000	-0.005	-0.002	0.000
	P1	0.008	-0.394	-0.404	-0.013	0.000	-0.001
	U1	0.043	-1.126	-0.024	-0.035	0.002	0.007
A01 F	GR	-1.240	-84.904	-0.020	0.031	0.002	0.010
	T1	0.006	-0.553	-0.715	-0.014	0.000	0.000
	W1	0.053	-0.178	-0.001	-0.005	-0.002	0.000
	P1	0.008	-0.415	-0.426	-0.012	0.000	-0.001
	U1	0.038	-1.195	-0.031	-0.040	0.002	0.008
A02	GR	-1.427	-83.791	0.156	0.022	0.002	0.019
	T1	0.010	-0.844	-1.469	-0.005	0.000	0.000
	W1	0.129	-0.341	-0.030	-0.002	-0.002	0.000
	P1	0.028	-0.758	-0.901	-0.008	0.000	-0.001
	U1	0.256	-5.151	-0.756	-0.217	-0.034	0.008
A03	GR	-2.519	-81.070	0.580	0.018	-0.001	0.051
	T1	0.010	-0.025	-3.775	0.006	0.000	0.001
	W1	0.229	-0.003	0.030	0.003	0.000	0.000
	P1	0.110	-0.797	-2.358	0.003	0.000	-0.003
	U1	0.247	-5.924	-0.944	0.155	0.021	0.039
A04	GR	-3.505	-78.249	1.059	0.026	-0.007	0.077
	T1	0.003	0.866	-5.670	0.003	0.000	0.001
	W1	0.177	0.113	0.050	0.000	0.001	0.000
	P1	0.122	-0.034	-3.436	0.005	0.001	-0.004
	U1	0.239	-4.868	-0.780	-0.027	-0.015	0.052
A05	GR	-4.025	-74.292	1.759	0.034	-0.018	0.103
	T1	-0.012	1.365	-7.720	-0.001	0.000	0.002
	W1	0.075	-0.005	0.030	-0.001	0.001	0.000
	P1	-0.007	0.805	-4.552	0.003	0.003	-0.005
	U1	0.240	-5.918	-0.980	0.018	-0.004	0.073
A06	GR	-3.923	-70.428	2.463	0.017	-0.022	0.131
	T1	-0.014	1.534	-9.829	-0.001	-0.001	0.002
	W1	0.000	-0.036	0.024	0.000	0.000	0.000
	P1	-0.011	1.167	-5.752	0.000	-0.003	-0.008
	U1	0.281	-5.904	-0.985	0.005	-0.031	0.088
A07	GR	-3.869	-72.454	2.151	-0.055	-0.035	0.158
	T1	0.379	2.126	-12.006	0.005	-0.007	0.002
	W1	0.000	-0.005	0.030	0.000	0.000	0.000
	P1	1.045	1.262	-7.085	-0.001	-0.005	-0.010
	U1	0.002	-0.010	0.055	0.105	0.042	0.122



-----							
D I S P L A C E M E N T S							
Point name	Load combination	TRANSLATIONS (mm )			ROTATIONS (deg )		
		X	Y	Z	X	Y	Z
A08	GR	0.098	-68.733	2.865	0.246	-0.102	0.173
	T1	0.529	2.773	-13.909	-0.008	0.015	0.006
	W1	0.000	-0.005	0.030	0.000	0.000	0.000
	P1	0.589	1.422	-8.245	0.001	0.021	-0.007
	U1	-4.173	1.227	0.282	-0.176	-0.124	0.111
A09	GR	2.179	-60.687	4.302	0.400	-0.126	0.174
	T1	-0.023	2.539	-14.361	-0.016	0.027	0.008
	W1	0.000	-0.005	0.030	0.000	0.000	0.000
	P1	-0.014	1.498	-8.473	0.002	0.030	-0.006
	U1	0.054	-5.918	-0.987	-0.416	-0.257	0.091
A10 N	GR	7.537	-24.306	10.777	0.551	-0.042	0.203
	T1	-1.689	1.564	-15.670	-0.005	-0.006	0.003
	W1	0.001	-0.004	0.030	0.000	0.000	0.000
	P1	-1.538	2.293	-8.995	0.025	-0.004	-0.012
	U1	26.358	-51.281	-9.046	-0.741	-0.454	0.068
A10 F	GR	5.784	-17.598	12.654	0.387	0.195	0.221
	T1	-1.101	1.708	-15.085	0.042	-0.101	-0.014
	W1	0.000	-0.004	0.029	0.000	0.000	0.000
	P1	-0.976	2.541	-8.322	0.059	-0.077	-0.028
	U1	30.097	-57.302	-9.495	-0.659	-0.429	0.132
A11 N	GR	-2.862	-0.579	-4.235	0.094	0.094	-0.025
	T1	3.526	-0.685	1.178	-0.011	-0.021	-0.017
	W1	-0.001	-0.001	-0.002	0.000	0.000	0.000
	P1	2.479	-0.284	0.621	-0.011	0.016	-0.001
	U1	3.516	-5.111	2.146	-0.161	-0.120	0.353
A11 F	GR	-2.417	-0.709	-3.647	0.040	0.078	-0.032
	T1	3.689	-0.534	1.075	-0.013	-0.017	0.006
	W1	-0.001	-0.001	-0.002	0.000	0.000	0.000
	P1	2.340	-0.128	0.368	-0.013	0.015	0.027
	U1	0.103	-3.526	1.081	-0.057	-0.099	0.138
A12 N	GR	-0.194	0.419	-1.904	-0.013	0.004	0.001
	T1	-21.195	-9.824	-0.084	0.004	-0.001	0.220
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-17.494	-8.227	0.009	-0.001	0.005	0.140
	U1	0.834	-3.148	0.007	0.017	-0.004	-0.058
A12 F	GR	-0.187	0.407	-2.061	-0.007	0.000	-0.003
	T1	-23.456	-9.160	-0.028	0.003	0.000	0.077
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-18.800	-7.849	-0.002	0.002	0.003	0.041
	U1	1.826	-3.515	0.199	0.010	0.002	-0.077
A13	GR	0.035	-0.031	-2.260	-0.007	-0.001	0.000
	T1	-19.549	-10.091	0.015	0.003	0.001	-0.012
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-16.381	-8.437	0.006	0.002	0.001	-0.007
	U1	4.795	-9.351	-0.040	0.012	0.006	0.013



Point name	Load combination	D I S P L A C E M E N T S					
		TRANSLATIONS (mm )			ROTATIONS (deg )		
		X	Y	Z	X	Y	Z
A14	GR	0.013	0.009	-2.488	-0.006	-0.003	0.000
	T1	-15.082	-7.623	0.017	0.005	-0.004	-0.001
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-14.185	-7.192	0.012	0.003	0.001	0.000
	U1	3.289	-6.407	-0.015	0.017	0.009	0.008
A15 N	GR	0.013	0.008	-2.486	-0.006	-0.003	0.000
	T1	-14.629	-7.414	0.294	0.007	-0.007	-0.001
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-13.950	-7.086	0.045	0.003	0.000	0.000
	U1	3.139	-6.114	-0.015	0.018	0.009	0.010
A15 F	GR	0.032	0.017	-2.494	-0.006	-0.003	0.000
	T1	-9.312	-4.744	0.994	-0.004	0.015	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-10.506	-5.353	0.499	0.002	0.001	0.000
	U1	-0.080	0.192	0.002	0.023	0.012	0.000
A16 N	GR	0.032	0.016	-2.497	-0.006	-0.003	0.000
	T1	-8.570	-4.366	-0.153	-0.005	0.017	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-10.054	-5.122	0.445	0.002	0.002	0.000
	U1	-0.053	0.136	-0.002	0.024	0.012	-0.003
A16 F	GR	0.009	0.004	-2.596	-0.007	0.000	0.000
	T1	-3.848	-1.960	-0.601	0.012	-0.016	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-6.800	-3.464	-0.100	0.004	-0.001	0.000
	U1	0.007	0.008	-0.001	0.031	0.016	0.000
A17	GR	0.008	0.004	-2.718	-0.008	0.000	0.000
	T1	-3.485	-1.776	0.030	0.010	-0.013	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-6.597	-3.361	-0.009	0.003	-0.001	0.000
	U1	0.008	0.004	0.000	0.032	0.016	0.000
A18	GR	0.001	0.000	-2.912	-0.005	-0.003	0.000
	T1	0.000	0.000	0.000	0.004	0.002	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.000	0.000	0.000	0.003	0.002	0.000
	U1	0.000	0.000	0.000	0.470	0.239	0.000
A19	GR	0.001	0.000	-2.912	-0.004	-0.002	0.000
	T1	0.000	0.000	0.000	0.005	0.002	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.000	0.000	0.000	0.004	0.002	0.000
	U1	0.000	0.000	0.000	0.908	0.463	0.000
A20	GR	0.001	0.000	-2.912	-0.004	-0.002	0.000
	T1	0.000	0.000	0.000	0.006	0.003	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.000	0.000	0.000	0.005	0.003	0.000
	U1	0.000	0.000	0.000	1.346	0.686	0.001





Point name	Load combination	D I S P L A C E M E N T S					
		TRANSLATIONS (mm )			ROTATIONS (deg )		
		X	Y	Z	X	Y	Z
A21	GR	0.001	0.000	-2.912	-0.003	-0.001	0.000
	T1	0.000	0.000	0.000	0.007	0.003	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.000	0.000	0.000	0.006	0.003	0.000
	U1	-0.048	0.094	0.018	1.784	0.909	0.001
A22	GR	0.001	0.000	-2.912	-0.002	-0.001	0.000
	T1	0.000	0.000	0.000	0.008	0.004	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.000	0.000	0.000	0.007	0.003	0.000
	U1	-0.007	0.015	0.065	2.222	1.132	0.001
A23	GR	0.001	0.000	-2.912	-0.001	-0.001	0.000
	T1	0.000	0.000	0.000	0.009	0.004	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.000	0.000	0.000	0.008	0.004	0.000
	U1	0.026	-0.051	0.047	2.661	1.356	0.001
A24	GR	0.001	0.000	-2.912	0.000	0.000	0.000
	T1	0.000	0.000	0.000	0.010	0.005	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.000	0.000	0.000	0.008	0.004	0.000
	U1	0.051	-0.100	0.137	3.099	1.579	0.001
A25	GR	0.082	0.042	-2.899	0.001	0.000	0.000
	T1	0.288	0.147	1.207	0.005	0.016	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.954	0.486	0.952	0.004	0.015	0.000
	U1	0.107	-0.230	0.240	3.537	1.802	0.000
A26 N	GR	0.096	0.049	-2.909	0.000	0.001	0.000
	T1	0.341	0.174	-3.544	-0.053	0.131	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	1.126	0.574	-3.067	-0.042	0.106	0.000
	U1	0.116	-0.251	0.250	3.539	1.803	0.006
A26 F	GR	-0.003	-0.001	-2.994	0.001	-0.001	0.000
	T1	0.444	0.227	-3.339	0.070	-0.112	0.001
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	3.585	1.827	-1.684	0.020	-0.016	0.001
	U1	0.154	-0.306	0.456	3.554	1.811	0.197
A27 N	GR	-0.031	-0.016	-1.923	0.005	-0.008	0.000
	T1	0.328	0.169	4.151	0.065	-0.102	0.001
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	4.476	2.281	6.822	0.169	-0.310	0.001
	U1	0.248	-0.477	0.318	3.561	1.817	0.198
A28 N	GR	0.024	0.013	-1.394	0.000	0.001	0.000
	T1	0.350	0.149	4.247	0.097	-0.165	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	3.852	1.957	373.647	0.238	-0.445	0.000
	U1	326.787	-641.365	0.017	3.736	1.904	-0.903



Point name	Load combination	D I S P L A C E M E N T S					
		TRANSLATIONS (mm )			ROTATIONS (deg )		
		X	Y	Z	X	Y	Z
A28 F	GR	0.094	0.048	-1.333	0.001	-0.001	0.000
	T1	0.152	0.073	18.131	-0.101	0.225	-0.001
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	1.236	0.629	168.213	-0.551	1.105	-0.001
	U1	114.561	-224.807	-0.177	3.811	1.942	1.733
A29 N	GR	0.072	0.037	-2.186	-0.005	0.011	0.000
	T1	-0.591	-0.300	-3.703	-0.054	0.131	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-4.758	-2.424	1.778	-0.284	0.581	0.000
	U1	0.300	-0.566	-0.302	3.755	1.915	0.679
A29 F	GR	-0.088	-0.045	-2.846	0.001	-0.001	0.000
	T1	-0.392	-0.198	-3.857	0.075	-0.122	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-1.656	-0.843	-1.785	0.042	-0.060	0.000
	U1	0.215	-0.442	-0.253	3.651	1.860	0.020
A30	GR	-0.074	-0.038	-2.887	0.000	0.001	0.000
	T1	-0.334	-0.168	1.129	0.017	-0.008	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-1.410	-0.717	0.573	0.012	0.000	0.000
	U1	0.155	-0.322	-0.267	3.642	1.856	-0.002
A31	GR	0.001	0.001	-2.022	0.008	-0.014	0.000
	T1	0.147	0.075	0.129	0.008	0.008	0.001
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	2.086	1.063	0.077	0.009	0.007	0.000
	U1	-0.046	0.090	-0.025	3.112	1.586	0.012
A32 N	GR	0.001	0.000	-1.015	0.003	-0.004	0.000
	T1	0.170	0.090	-0.596	0.002	0.020	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	2.428	1.239	-0.391	0.005	0.014	0.000
	U1	-0.395	0.775	-0.019	3.103	1.581	0.009
A32 F	GR	0.001	0.000	-1.024	0.001	0.001	0.000
	T1	0.304	0.157	-1.322	0.013	-0.002	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	4.543	2.316	6.411	0.182	-0.332	0.000
	U1	-0.461	0.905	-0.023	3.062	1.560	0.116
A33 N	GR	0.001	0.000	-1.025	0.001	0.000	0.000
	T1	0.044	0.026	9.332	0.079	-0.130	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	1.126	0.575	150.950	0.581	-1.116	0.000
	U1	-0.478	0.938	-0.026	3.046	1.552	0.115
A33 F	GR	0.000	0.000	-1.025	0.001	0.000	0.000
	T1	-0.045	-0.021	2.764	-0.047	0.116	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-0.762	-0.388	438.209	0.048	-0.071	0.000
	U1	-0.553	1.085	-0.009	3.012	1.535	0.004
U1	-0.590	1.159	-0.006	3.005	1.531	0.000	



Point name	Load combination	D I S P L A C E M E N T S					
		TRANSLATIONS (mm )			ROTATIONS (deg )		
		X	Y	Z	X	Y	Z
A34 N	GR	0.000	0.000	-1.025	0.001	0.000	0.000
	T1	0.046	0.022	2.767	0.066	-0.106	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.725	0.369	437.694	-0.032	0.086	0.000
	U1	-0.572	1.123	-0.003	2.998	1.528	-0.003
A34 F	GR	0.000	0.000	-1.025	0.001	0.000	0.000
	T1	-0.047	-0.016	9.375	-0.060	0.141	-0.001
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-1.184	-0.600	148.864	-0.561	1.125	0.000
	U1	-0.589	1.158	0.032	2.966	1.511	-0.111
A35 N	GR	-0.001	0.000	-1.024	0.001	0.000	0.000
	T1	-0.310	-0.152	-1.369	0.006	0.013	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-4.552	-2.316	6.474	-0.164	0.346	0.000
	U1	-0.611	1.200	0.036	2.954	1.505	-0.111
A35 F	GR	-0.001	0.000	-1.026	-0.002	0.006	0.000
	T1	-0.171	-0.087	-0.568	0.017	-0.010	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-2.410	-1.228	-0.378	0.014	-0.004	0.000
	U1	-0.599	1.177	0.029	2.929	1.492	-0.009
A36	GR	0.000	0.000	-2.048	-0.007	0.015	0.000
	T1	-0.148	-0.075	0.092	0.011	0.002	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-2.078	-1.059	0.053	0.011	0.003	0.000
	U1	-0.073	0.144	0.063	2.924	1.489	-0.017
A37 N	GR	0.000	0.000	-2.913	0.001	0.001	0.000
	T1	0.464	0.290	0.004	0.007	0.002	0.420
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.180	0.144	0.003	0.007	0.002	0.394
	U1	0.298	0.255	-0.035	2.028	1.021	0.017
A37 F	GR	0.001	0.000	-2.913	0.002	0.001	0.000
	T1	-0.526	-0.152	0.004	0.006	0.003	-0.418
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-0.227	-0.038	0.003	0.006	0.003	-0.392
	U1	-0.438	-0.035	-0.002	2.051	0.811	-0.025
A38	GR	0.000	0.000	-2.912	0.002	0.001	0.000
	T1	0.000	0.000	0.000	0.005	0.002	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.000	0.000	0.000	0.005	0.002	0.000
	U1	0.044	-0.112	0.219	1.659	0.646	0.000
A39	GR	0.000	0.000	-2.912	0.003	0.001	0.000
	T1	0.000	0.000	0.000	0.003	0.001	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.000	0.000	0.000	0.003	0.001	0.000
	U1	0.026	-0.066	-0.335	1.238	0.482	0.000



Point name	Load combination	D I S P L A C E M E N T S					
		TRANSLATIONS (mm )			ROTATIONS (deg )		
		X	Y	Z	X	Y	Z
A40	GR	0.000	0.000	-2.912	0.003	0.001	0.000
	T1	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
	U1	-0.035	0.090	0.187	0.818	0.318	0.000
A41	GR	0.041	0.016	-3.291	0.003	0.003	0.000
	T1	0.049	0.019	0.693	-0.034	0.088	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-0.086	-0.034	0.646	-0.032	0.081	0.000
	U1	0.144	-0.377	0.163	0.397	0.155	0.000
A42 N	GR	0.042	0.017	-3.326	0.003	0.002	0.000
	T1	0.285	0.111	-3.118	-0.044	0.114	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-0.119	-0.046	-2.883	-0.041	0.105	0.000
	U1	0.146	-0.384	0.160	0.396	0.154	0.000
A42 F	GR	-0.030	-0.012	-2.919	0.004	0.000	0.000
	T1	0.200	0.079	-4.211	0.045	-0.116	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.129	0.051	-4.186	0.036	-0.093	0.000
	U1	0.155	-0.399	0.212	0.375	0.146	0.019
A43 N	GR	-0.032	-0.013	-2.866	0.003	0.002	0.000
	T1	-0.074	-0.028	3.287	0.045	-0.115	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-0.113	-0.044	1.281	0.034	-0.089	0.000
	U1	0.189	-0.483	0.195	0.372	0.145	0.007
A43 F	GR	0.031	0.012	-2.179	0.010	-0.014	0.000
	T1	-0.096	-0.037	2.299	-0.037	0.094	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.122	0.047	0.900	-0.028	0.070	0.000
	U1	0.267	-0.675	-0.003	0.353	0.138	-0.297
A44	GR	0.027	0.011	-1.521	0.010	-0.016	0.000
	T1	-0.085	-0.028	-0.175	-0.016	0.039	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.110	0.048	-0.719	-0.009	0.020	0.000
	U1	4.941	-12.671	-0.014	0.352	0.137	-0.408
A45	GR	0.008	0.002	-3.951	-0.028	0.081	0.000
	T1	-0.017	-0.020	0.369	0.003	-0.008	-0.001
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.068	0.014	0.106	0.000	-0.001	-0.001
	U1	27.587	-70.800	-0.057	0.350	0.137	-0.137
A46	GR	0.001	0.000	-9.529	-0.012	0.042	0.000
	T1	0.030	-0.077	0.588	-0.003	0.006	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.076	-0.054	0.105	-0.001	0.000	0.000
	U1	28.008	-71.880	-0.119	0.349	0.137	0.097



Point name	Load combination	D I S P L A C E M E N T S					
		TRANSLATIONS (mm )			ROTATIONS (deg )		
		X	Y	Z	X	Y	Z
A47	GR	-0.004	0.000	-9.085	0.021	-0.044	0.000
	T1	0.063	-0.067	-0.100	-0.010	0.025	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.067	-0.060	0.108	-0.001	0.000	0.000
	U1	26.082	-66.937	-0.138	0.349	0.136	0.142
A48	GR	-0.004	-0.001	-8.928	0.023	-0.048	0.000
	T1	0.065	-0.066	-0.188	-0.011	0.027	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.066	-0.060	0.108	-0.001	0.000	0.000
	U1	25.922	-66.528	-0.138	0.349	0.136	0.141
A49	GR	-0.004	-0.001	-8.751	0.025	-0.053	0.000
	T1	0.066	-0.064	-0.273	-0.010	0.024	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.065	-0.059	0.108	-0.001	0.000	0.000
	U1	25.759	-66.109	-0.137	0.349	0.136	0.149
A50	GR	-0.025	-0.010	-1.053	-0.006	0.026	0.000
	T1	0.105	0.031	-0.166	0.015	-0.038	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-0.010	-0.013	-0.721	0.008	-0.022	0.000
	U1	4.355	-11.213	-0.108	0.321	0.127	0.356
A51 N	GR	-0.029	-0.011	-1.990	-0.005	0.024	0.000
	T1	0.114	0.046	2.236	0.036	-0.092	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-0.024	-0.008	0.942	0.027	-0.072	0.000
	U1	0.243	-0.670	-0.162	0.316	0.125	0.262
A51 F	GR	0.039	0.015	-2.837	0.003	0.001	0.000
	T1	0.102	0.041	3.250	-0.044	0.114	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.259	0.102	1.230	-0.034	0.086	0.000
	U1	0.180	-0.474	-0.380	0.265	0.103	-0.003
A52 N	GR	0.036	0.014	-2.904	0.002	0.003	0.000
	T1	-0.162	-0.064	-4.110	-0.044	0.114	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.041	0.016	-4.051	-0.035	0.090	0.000
	U1	0.151	-0.396	-0.375	0.257	0.100	-0.013
A52 F	GR	-0.028	-0.011	-2.889	0.002	0.000	0.000
	T1	-0.209	-0.081	-3.032	0.048	-0.119	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.496	0.193	-2.667	0.042	-0.106	0.000
	U1	0.140	-0.379	-0.292	0.206	0.080	0.000
A53	GR	-0.025	-0.010	-2.878	0.002	0.001	0.000
	T1	-0.200	-0.077	0.647	0.031	-0.076	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.515	0.202	0.586	0.027	-0.067	0.000
	U1	0.138	-0.370	-0.294	0.202	0.079	0.000



Point name	Load combination	D I S P L A C E M E N T S					
		TRANSLATIONS (mm )			ROTATIONS (deg )		
		X	Y	Z	X	Y	Z
A54	GR	0.068	0.027	-3.832	-0.006	0.018	0.000
	T1	-0.249	-0.099	0.501	-0.025	0.072	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	2.236	0.871	0.144	-0.015	0.043	0.000
	U1	0.122	-0.307	-0.380	0.105	0.041	0.000
A55 N	GR	0.071	0.028	-4.525	-0.006	0.017	0.000
	T1	-0.024	-0.009	-2.625	-0.034	0.095	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	2.296	0.896	-1.700	-0.020	0.055	0.000
	U1	0.116	-0.291	-0.386	0.103	0.040	0.001
A55 F	GR	-0.001	-0.001	-5.123	0.001	-0.001	0.000
	T1	2.818	1.099	-2.544	0.038	-0.088	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	4.143	1.615	-0.126	0.011	-0.023	0.000
	U1	0.096	-0.255	-0.461	0.073	0.029	0.004
A56 N	GR	0.002	0.001	-5.168	-0.001	0.003	0.000
	T1	3.128	1.222	3.571	0.035	-0.080	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	4.457	1.739	1.114	0.006	-0.011	0.000
	U1	0.106	-0.276	-0.520	0.068	0.028	0.001
A56 F	GR	0.102	0.040	-3.721	0.007	-0.018	0.000
	T1	7.730	3.016	0.084	-0.003	0.019	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	7.886	3.076	0.013	0.002	0.000	0.000
	U1	0.163	-0.388	-0.500	0.040	0.013	-0.070
A57	GR	0.102	0.040	-3.060	0.006	-0.015	0.000
	T1	8.198	3.209	-0.311	0.002	0.007	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	8.117	3.174	0.029	0.002	0.001	0.000
	U1	1.192	-3.027	-0.417	0.038	0.012	-0.080
A58	GR	0.099	0.035	-2.265	0.001	-0.003	0.000
	T1	13.027	4.973	0.002	0.004	0.002	0.007
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	10.460	4.036	0.004	0.002	0.001	0.006
	U1	2.918	-7.466	-0.348	0.017	0.007	0.006
A59 N	GR	0.082	0.077	-1.992	-0.001	0.001	0.000
	T1	15.008	8.361	0.006	0.005	-0.002	-0.046
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	11.672	6.095	0.003	0.003	-0.001	-0.039
	U1	1.051	-2.689	-0.169	0.003	0.001	0.042
A59 F	GR	0.077	0.070	-1.998	-0.001	0.001	-0.001
	T1	14.409	6.936	0.029	0.005	-0.006	-0.148
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	11.148	4.948	0.010	0.003	-0.003	-0.125
	U1	1.217	-2.210	-0.209	0.001	0.003	0.023



Point name	Load combination	D I S P L A C E M E N T S					
		TRANSLATIONS (mm )			ROTATIONS (deg )		
		X	Y	Z	X	Y	Z
A60 N	GR	-0.005	0.039	-2.072	0.003	0.002	0.001
	T1	-2.545	-2.977	0.511	0.006	-0.034	-0.010
	W1	0.001	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000
	P1	-2.009	-2.137	0.356	0.001	-0.018	0.008
	U1	-0.400	-2.849	0.077	-0.028	0.017	-0.058
A60 F	GR	0.003	0.051	-2.124	0.005	0.003	0.001
	T1	-2.396	-3.045	0.805	0.007	-0.035	0.014
	W1	0.001	0.000	-0.002	0.000	0.000	0.000
	P1	-1.824	-2.079	0.533	0.001	-0.019	0.017
	U1	-0.898	-3.652	0.208	-0.044	0.006	-0.096
A61 N	GR	-0.014	-1.325	-0.541	0.019	-0.024	-0.018
	T1	0.778	4.829	-12.503	0.037	0.167	0.052
	W1	0.001	-0.005	0.029	0.000	0.000	0.000
	P1	0.065	3.417	-7.507	0.012	0.089	0.034
	U1	-1.011	-13.182	-1.987	-0.169	0.025	0.016
A61 F	GR	-0.299	-1.732	-0.319	0.021	-0.021	-0.018
	T1	2.281	4.887	-13.963	0.039	0.076	0.033
	W1	-0.005	-0.005	0.034	0.000	0.000	0.000
	P1	0.732	3.588	-8.153	0.012	0.015	0.020
	U1	-0.742	-11.075	-1.884	-0.190	0.017	0.024
A62	GR	-1.640	-2.916	-0.635	0.015	-0.014	-0.016
	T1	4.635	2.488	-13.321	0.022	0.007	0.019
	W1	-0.032	-0.006	0.034	0.000	0.000	0.000
	P1	0.030	2.686	-7.685	0.011	-0.024	0.012
	U1	0.153	-0.014	0.070	-0.090	0.008	0.021
A63	GR	-2.060	-3.262	-0.737	0.009	-0.011	-0.015
	T1	4.837	1.983	-12.957	0.009	0.002	0.017
	W1	-0.040	-0.009	0.034	0.000	0.000	0.000
	P1	-0.535	2.335	-7.480	0.010	-0.020	0.012
	U1	0.499	1.064	0.261	-0.004	0.007	0.020
A64	GR	-2.953	-2.885	-0.725	-0.011	-0.002	-0.012
	T1	4.637	1.945	-11.296	-0.005	-0.008	0.013
	W1	-0.050	-0.006	0.035	0.000	0.000	0.000
	P1	-1.791	1.205	-6.695	0.009	-0.010	0.012
	U1	0.243	-0.015	0.068	0.039	-0.004	0.016
A65	GR	-3.013	-1.116	-0.460	-0.015	0.004	-0.009
	T1	3.630	1.351	-9.283	0.007	-0.010	0.010
	W1	0.001	0.120	0.057	-0.001	0.001	0.000
	P1	-2.324	-0.077	-5.667	0.007	-0.003	0.011
	U1	0.183	-1.774	-0.242	0.005	-0.003	0.013
A66	GR	-2.483	0.739	-0.156	-0.015	0.007	-0.006
	T1	2.564	-0.219	-7.584	0.012	-0.010	0.008
	W1	0.117	0.256	0.081	-0.001	0.001	0.000
	P1	-2.150	-1.058	-4.668	0.005	0.002	0.009
	U1	0.167	-3.632	-0.564	0.039	0.002	0.012



Point name	Load combination	D I S P L A C E M E N T S					
		TRANSLATIONS (mm )			ROTATIONS (deg )		
		X	Y	Z	X	Y	Z
A67	GR	-1.684	2.279	0.111	-0.010	0.008	-0.004
	T1	1.553	-1.945	-5.913	0.010	-0.009	0.006
	W1	0.236	0.256	0.082	0.001	0.001	0.000
	P1	-1.582	-1.698	-3.608	0.002	0.004	0.007
	U1	0.149	-5.182	-0.825	-0.023	-0.007	0.007
A68	GR	-0.883	3.012	0.255	-0.002	0.007	-0.003
	T1	0.745	-3.003	-4.207	0.002	-0.007	0.004
	W1	0.286	-0.009	0.035	0.004	0.000	0.000
	P1	-0.896	-1.899	-2.520	-0.002	0.005	0.005
	U1	0.137	-5.929	-0.937	0.154	0.025	0.011
A69	GR	-0.133	2.018	0.129	0.017	0.003	-0.001
	T1	0.098	-2.170	-1.630	-0.021	-0.003	0.001
	W1	0.153	-0.392	-0.033	-0.002	-0.002	0.000
	P1	-0.168	-1.260	-0.966	-0.013	0.003	0.002
	U1	0.167	-4.961	-0.717	-0.205	-0.027	-0.003
A70 N	GR	-0.031	1.078	-0.018	0.027	0.002	0.000
	T1	0.021	-1.161	-0.756	-0.031	-0.001	0.001
	W1	0.065	-0.211	-0.001	-0.006	-0.002	0.000
	P1	-0.047	-0.674	-0.450	-0.018	0.002	0.001
	U1	0.019	-1.215	-0.031	-0.038	0.004	0.002
A70 F	GR	-0.028	1.025	-0.022	0.030	0.001	0.000
	T1	0.019	-1.104	-0.722	-0.033	-0.001	0.001
	W1	0.061	-0.200	0.000	-0.006	-0.002	0.000
	P1	-0.043	-0.641	-0.427	-0.019	0.002	0.001
	U1	0.025	-1.150	-0.024	-0.034	0.003	0.002
A71	GR	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	T1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	U1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
SEGMENTO B							
A48	GR	-0.004	-0.001	-8.928	0.023	-0.048	0.000
	T1	0.065	-0.066	-0.188	-0.011	0.027	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.066	-0.060	0.108	-0.001	0.000	0.000
	U1	25.922	-66.528	-0.138	0.349	0.136	0.141
B02 N	GR	-0.151	-0.071	-8.933	0.022	-0.047	0.000
	T1	0.156	-0.029	-0.138	-0.012	0.028	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.064	-0.057	0.131	-0.001	0.000	0.000
	U1	26.345	-67.614	-0.138	0.349	0.136	0.134
B02 F	GR	-0.370	-0.177	-9.143	0.013	-0.023	0.000
	T1	0.231	0.002	0.091	-0.007	0.017	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	0.018	-0.072	0.171	0.000	-0.002	0.000
	U1	27.262	-69.967	-0.137	0.328	0.128	0.080





Point name	Load combination	D I S P L A C E M E N T S					
		TRANSLATIONS (mm )			ROTATIONS (deg )		
		X	Y	Z	X	Y	Z
B03	GR	-0.356	-0.168	-9.386	0.007	-0.007	0.000
	T1	0.051	-0.069	0.276	-0.005	0.012	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-0.064	-0.106	0.151	0.000	-0.002	0.000
	U1	27.572	-70.763	-0.133	0.328	0.128	0.061
B04	GR	-0.356	-0.165	-9.506	0.007	-0.007	0.000
	T1	-0.143	-0.144	0.441	-0.005	0.012	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-0.065	-0.107	0.127	0.000	-0.002	0.000
	U1	27.857	-71.494	-0.127	0.328	0.128	0.061
B05	GR	-0.342	-0.155	-9.530	0.004	0.000	0.000
	T1	-0.323	-0.215	0.588	-0.005	0.011	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-0.147	-0.141	0.105	0.000	-0.002	0.000
	U1	28.109	-72.142	-0.119	0.328	0.128	0.057
B06	GR	-0.327	-0.146	-9.566	0.005	-0.002	0.000
	T1	-0.506	-0.286	0.732	-0.005	0.011	0.000
	W1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	P1	-0.229	-0.175	0.083	0.000	-0.002	0.000
	U1	28.363	-72.794	-0.112	0.328	0.128	0.057



## Fuerzas en soportes

S U P P O R T F O R C E S									
( Force - Kg , Moment - Kg-cm , Tran. - mm , Rot. - deg )									
Point/ Supp. ID	Connect/ Type	Load Combination	Dirn	L O C A L		G L O B A L			
				Force	Deform	Dirn	Force	Deform	
A02		GR	up		2.206	X		-1.427	
A02 1	Guide		left		0.307	Y		-83.791	
Stiff	:RIGID		back		14.737	Z		0.156	
		T1	down		1.087	X		0.010	
			right		0.002	Y		-0.844	
			forw		1.299	Z		-1.469	
		W1	down		0.343	X		0.129	
			right		0.126	Y		-0.341	
			back		0.030	Z		-0.030	
		P1	down		0.904	X		0.028	
			right		0.021	Y		-0.758	
			forw		0.756	Z		-0.901	
		U1	down	2794	5.206	X	594	0.256	
			right	568	0.210	Y	-2818	-5.151	
			back	414	0.153	Z	-78	-0.756	
A03		GR	up	4	3.000	X	0	-2.519	
A03 1	Guide		left		1.492	Y	4	-81.070	
Stiff	:RIGID		back		14.679	Z	1	0.580	
		T1	down	4	0.682	X	0	0.010	
			right		0.009	Y	-4	-0.025	
			forw		3.713	Z	-1	-3.775	
		W1	down	3	0.000	X	0	0.229	
			right		0.229	Y	-3	-0.003	
			back		0.030	Z	-1	0.030	
		P1	down		1.196	X		0.110	
			right		0.103	Y		-0.797	
			forw		2.183	Z		-2.358	
		U1	down	2814	6.000	X	553	0.247	
			right	527	0.194	Y	-2814	-5.924	
			back	278	0.102	Z	-216	-0.944	
A04		GR	up		1.931	X		-3.505	
A04 1	Guide		left		2.489	Y		-78.249	
Stiff	:RIGID		back		14.658	Z		1.059	
		T1	down		0.135	X		0.003	
			right		0.011	Y		0.866	
			forw		5.735	Z		-5.670	
		W1	up		0.118	X		0.177	
			right		0.178	Y		0.113	
			back		0.030	Z		0.050	
		P1	down		0.633	X		0.122	
			right		0.122	Y		-0.034	
			forw		3.378	Z		-3.436	
		U1	down	1734	4.931	X	344	0.239	
			right	328	0.195	Y	-1728	-4.868	
			back	133	0.079	Z	-171	-0.780	



```

-----
                S U P P O R T   F O R C E S
      ( Force - Kg   , Moment - Kg-cm , Tran. - mm , Rot. - deg )
Point/ Connect/ Load          L O C A L          G L O B A L
Supp. ID  Type  Combination  Dirn  Force  Deform  Dirn  Force  Deform
-----
A05
A05 1  Guide
Stiff :RIGID
      GR      up          8  3.000  X      0 -4.025
      left          8  3.000  Y      8 -74.292
      back         14.658  Z      1  1.759
      T1      down         1  0.000  X      0 -0.012
      left          0  0.000  Y     -1  1.365
      forw         3  7.840  Z     -3 -7.720
      W1      up          1  0.000  X      0  0.075
      right         0.075  Y      1 -0.005
      back         0.030  Z      0  0.030
      P1      down         1  0.000  X     -3 -0.007
      left          3  0.000  Y     -1 -0.805
      forw         1  4.622  Z     -2 -4.552
      U1      down        1448  6.000  X     273  0.240
      right         260  0.186  Y    -1439 -5.918
      back          91  0.065  Z     -162 -0.980

A06
A06 1  Guide
Stiff :RIGID
      GR      up          8  2.988  X     -8 -3.923
      left          8  3.000  Y      0 -70.428
      back         14.679  Z      0  2.463
      T1      down         0  0.201  X     -1 -0.014
      left          1  0.000  Y      1  1.534
      forw         4  9.946  Z     -4 -9.829
      W1      down         0  0.031  X      0  0.000
      right         0  0.000  Y      0 -0.036
      back         0.030  Z      0  0.024
      P1      up          0  0.148  X      7 -0.011
      right         6  0.000  Y     -1  1.167
      back         4 -5.867  Z      4 -5.752
      U1      down        1161  5.988  X     275  0.281
      right         264  0.228  Y    -1153 -5.904
      back          66  0.058  Z     -138 -0.985

A07
A07 1  Guide
Stiff :RIGID
      GR      down         160  3.000  X     -11 -3.869
      left          13  3.000  Y    -157 -72.454
      back         14.725  Z     -28  2.151
      T1      up          10  0.000  X      14  0.379
      right         15  0.398  Y      20  2.126
      forw         60  12.192  Z     -57 -12.006
      W1      down         0  0.000  X      0  0.000
      left          0  0.000  Y      0 -0.005
      back         0.030  Z      0  0.030
      P1      down         0  0.000  X      3  1.045
      right         3  1.056  Y      0  1.262
      back         0 -7.194  Z      0 -7.085
      U1      down         801  0.000  X      21  0.002
      right         14  0.002  Y    -798 -0.010
      back          52  0.056  Z     -88  0.055
  
```



S U P P O R T F O R C E S									
( Force - Kg , Moment - Kg-cm , Tran. - mm , Rot. - deg )									
Point/	Connect/	Load	L O C A L			G L O B A L			
Supp. ID	Type	Combination	Dirn	Force	Deform	Dirn	Force	Deform	
A09		GR	up	497	3.000	X	210	2.179	
A09 1	Guide		right	214	3.000	Y	491	-60.687	
Stiff	:RIGID		back		14.803	Z	87	4.302	
		T1	down	54	0.000	X	-103	-0.023	
			left	103	0.000	Y	-16	2.539	
			forw	222	14.584	Z	-228	-14.361	
		W1	up	0	0.000	X	0	0.000	
			right	0	0.000	Y	0	-0.005	
			back		0.030	Z	0	0.030	
		P1	down	24	0.000	X	-82	-0.014	
			left	83	0.000	Y	-32	1.498	
			back	43	-8.605	Z	38	-8.473	
		U1	down	1429	6.000	X	555	0.054	
			right	543	0.000	Y	-1409	-5.918	
			back	38	0.058	Z	-211	-0.987	
A46	B05	GR	forw	720	0.000	X	-1	0.343	
A46 1	Tie/Link		u-fr		0.343	Y		0.156	
Stiff	:RIGID		r-fr		0.156	Z	720	0.001	
		T1	back	52	0.000	X	573	0.353	
			u-fr	572	0.353	Y	224	0.138	
			r-fr	224	0.138	Z	-51	0.001	
		W1	back	0	0.000	X	0	0.000	
			u-fr		0.000	Y		0.000	
			l-fr		0.000	Z	0	0.000	
		P1	back	3	0.000	X	7	0.223	
			u-fr	7	0.223	Y	3	0.087	
			r-fr	3	0.087	Z	-3	0.000	
		U1	forw	4	0.000	X	-158	-0.102	
			d-fr	158	0.102	Y	408	0.262	
			r-fr	408	0.262	Z	3	0.000	
A62		GR	down	40	3.000	X	0	-1.640	
A62 1	Guide		right		1.607	Y	-39	-2.916	
Stiff	:RIGID		back		0.115	Z	-7	-0.635	
		T1	up	40	0.181	X	75	4.635	
			left	74	4.607	Y	44	2.488	
			back	29	13.559	Z	-21	-13.321	
		W1	down	0	0.000	X	0	-0.032	
			right		0.032	Y	0	-0.006	
			forw		0.035	Z	0	0.034	
		P1	up	4	1.306	X	73	0.030	
			left	73	0.000	Y	8	2.686	
			back	30	8.036	Z	-29	-7.685	
		U1	down	859	0.000	X	124	0.153	
			left	133	0.153	Y	-858	-0.014	
			forw	62	0.071	Z	-89	0.070	



-----								
S U P P O R T F O R C E S								
( Force - Kg , Moment - Kg-cm , Tran. - mm , Rot. - deg )								
Point/ Supp. ID	Connect/ Type	Load Combination	Dirn	L O C A L		G L O B A L		
				Force	Deform	Dirn	Force	Deform
-----								
A64		GR	down	7	3.000	X	0	-2.953
A64 1	Guide		right		2.920	Y	-7	-2.885
Stiff	:RIGID		back		0.206	Z	-1	-0.725
		T1	down	16	0.000	X	3	4.637
			left	3	4.614	Y	-14	1.945
			back	9	1271	Z	-11	-11.296
		W1	up	1	0.000	X	0	-0.050
			right		0.050	Y	1	-0.006
			forw		0.035	Z	0	0.035
		P1	down	1	0.000	X	-2	-1.791
			right	2	1.805	Y	-1	1.205
			back	2	6.799	Z	-2	-6.695
		U1	down	714	0.000	X	162	0.243
			left	170	0.244	Y	-714	-0.015
			forw	48	0.069	Z	-77	0.068
A65		GR	down		1.213	X	-1	-3.013
A65 1	Guide		right	1	3.000	Y	0	-1.116
Stiff	:RIGID		back		0.253	Z		-0.460
		T1	down		0.245	X	1	3.630
			left	1	3.614	Y	0	1.351
			back		9.384	Z		-9.283
		W1	up		0.129	X	0	0.001
			left	0	0.000	Y	0	0.120
			forw		0.035	Z		0.057
		P1	down		1.089	X		-2.324
			right		2.323	Y		-0.077
			back		5.562	Z		-5.667
		U1	down	954	1.787	X	177	0.183
			left	188	0.203	Y	-953	-1.774
			forw	65	0.071	Z	-102	-0.242
A66		GR	up		0.673	X		-2.483
A66 1	Guide		right		2.491	Y		0.739
Stiff	:RIGID		back		0.278	Z		-0.156
		T1	down		1.508	X		2.564
			left		2.566	Y		-0.219
			back		7.435	Z		-7.584
		W1	up		0.267	X		0.117
			left		0.114	Y		0.256
			forw		0.035	Z		0.081
		P1	down		1.879	X		-2.150
			right		2.138	Y		-1.058
			back		4.408	Z		-4.668
		U1	down	1221	3.673	X	233	0.167
			left	247	0.209	Y	-1221	-3.632
			forw	91	0.077	Z	-123	-0.564



```

-----
              S U P P O R T   F O R C E S
      ( Force - Kg   , Moment - Kg-cm , Tran. - mm , Rot. - deg )
Point/ Connect/ Load          L O C A L          G L O B A L
Supp. ID  Type  Combination  Dirn  Force  Deform  Dirn  Force  Deform
-----
A67
A67 1  Guide
Stiff :RIGID
      GR      up          2.245    X          -1.684
      right     1.709    Y          2.279
      back      0.284    Z          0.111
      T1      down         2.927    X          1.553
      left      1.575    Y          -1.945
      back      5.487    Z          -5.913
      W1      up          0.269    X          0.236
      left      0.234    Y          0.256
      forw      0.035    Z          0.082
      P1      down         2.318    X          0 -1.582
      left      0 -1.562  Y          0 -1.698
      back      1 3.254    Z          -1 -3.608
      U1      down        1393    5.245    X          265 0.149
      left      281 0.208    Y          -1396 -5.182
      forw      120 0.089    Z          -124 -0.825

A68
A68 1  Guide
Stiff :RIGID
      GR      up          1 3.000    X          0 -0.883
      right     0.917    Y          1 3.012
      back      0.272    Z          0 0.255
      T1      down         1 3.681    X          0 0.745
      left      0.780    Y          -1 -3.003
      back      3.622    Z          0 -4.207
      W1      down         1 0.000    X          0 0.286
      left      0.286    Y          -1 -0.009
      forw      0.035    Z          0 0.035
      P1      down         2 2.319    X          0 -0.896
      right     0 0.874    Y          -2 -1.899
      back      0 2.150    Z          -1 -2.520
      U1      down        2526    6.000    X          472 0.137
      left      501 0.205    Y          -2539 -5.929
      forw      267 0.109    Z          -177 -0.937

A69
A69 1  Guide
Stiff :RIGID
      GR      up          2.008    X          -0.133
      right     0.155    Y          2.018
      back      0.224    Z          0.129
      T1      down         2.420    X          0.098
      left      0.122    Y          -2.170
      back      1.228    Z          -1.630
      W1      down         0.390    X          0.153
      left      0.157    Y          -0.392
      forw      0.036    Z          -0.033
      P1      down         1.410    X          -0.168
      right     0.154    Y          -1.260
      back      0.732    Z          -0.966
      U1      down        2614    5.008    X          532 0.167
      left      561 0.221    Y          -2650 -4.961
      forw      399 0.157    Z          -63 -0.717

```



## Reacciones en soportes

Point name	Load combination	R E S T R A I N T			R E A C T I O N S				
		X	Y	Z	Result	X	Y	Z	Result
A00	Anchor								
GR		-2	143	-1027	1037	30929	834	2916	31077
T1		1	-81	478	485	-16354	-168	50	16354
W1		7	-31	0	31	-5284	-1385	-31	5462
P1		1	-53	308	313	-11692	-190	-168	11695
U1		67	-329	-980	1036	-43211	-5354	2284	43601
A02	Guide	[ID: A02 1]							
GR		0	0	0	0	0	0	0	0
T1		0	0	0	0	0	0	0	0
W1		0	0	0	0	0	0	0	0
P1		0	0	0	0	0	0	0	0
U1		594	-2818	-78	2881	0	0	0	0
A03	Guide	[ID: A03 1]							
GR		0	4	1	4	0	0	0	0
T1		0	-4	-1	4	0	0	0	0
W1		0	-3	-1	3	0	0	0	0
P1		0	0	0	0	0	0	0	0
U1		553	-2814	-216	2876	0	0	0	0
A04	Guide	[ID: A04 1]							
GR		0	0	0	0	0	0	0	0
T1		0	0	0	0	0	0	0	0
W1		0	0	0	0	0	0	0	0
P1		0	0	0	0	0	0	0	0
U1		344	-1728	-171	1770	0	0	0	0
A05	Guide	[ID: A05 1]							
GR		0	8	1	8	0	0	0	0
T1		0	-1	-3	3	0	0	0	0
W1		0	1	0	1	0	0	0	0
P1		-3	-1	-2	3	0	0	0	0
U1		273	-1439	-162	1474	0	0	0	0
A06	Guide	[ID: A06 1]							
GR		-8	0	0	8	0	0	0	0
T1		-1	1	-4	4	0	0	0	0
W1		0	0	0	0	0	0	0	0
P1		7	-1	4	7	0	0	0	0
U1		275	-1153	-138	1193	0	0	0	0
A07	Guide	[ID: A07 1]							
GR		-11	-157	-28	160	0	0	0	0
T1		14	20	-57	62	0	0	0	0
W1		0	0	0	0	0	0	0	0
P1		3	0	0	3	0	0	0	0
U1		21	-798	-88	803	0	0	0	0
A09	Guide	[ID: A09 1]							
GR		210	491	87	541	0	0	0	0
T1		-103	-16	-228	250	0	0	0	0
W1		0	0	0	0	0	0	0	0
P1		-82	-32	38	97	0	0	0	0
U1		555	-1409	-211	1529	0	0	0	0



A46	Tie/Link	[ID: A46	1]						
	GR	-1	0	720	720	0	0	0	0
	T1	573	224	-51	617	0	0	0	0
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	7	3	-3	8	0	0	0	0
	U1	-158	408	3	438	0	0	0	0
A62	Guide	[ID: A62	1]						
	GR	0	-39	-7	40	0	0	0	0
	T1	75	44	-21	89	0	0	0	0
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	73	8	-29	79	0	0	0	0
	U1	124	-858	-89	871	0	0	0	0
A64	Guide	[ID: A64	1]						
	GR	0	-7	-1	7	0	0	0	0
	T1	3	-14	-11	19	0	0	0	0
	W1	0	1	0	1	0	0	0	0
	P1	-2	-1	-2	3	0	0	0	0
	U1	162	-714	-77	736	0	0	0	0
A65	Guide	[ID: A65	1]						
	GR	-1	0	0	1	0	0	0	0
	T1	1	0	0	1	0	0	0	0
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	U1	177	-953	-102	975	0	0	0	0
A66	Guide	[ID: A66	1]						
	GR	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0	0	0	0
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	U1	233	-1221	-123	1249	0	0	0	0
A67	Guide	[ID: A67	1]						
	GR	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0	0	0	0
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	0	0	-1	1	0	0	0	0
	U1	265	-1396	-124	1426	0	0	0	0
A68	Guide	[ID: A68	1]						
	GR	0	1	0	1	0	0	0	0
	T1	0	-1	0	1	0	0	0	0
	W1	0	-1	0	1	0	0	0	0
	P1	0	-2	-1	2	0	0	0	0
	U1	472	-2539	-177	2589	0	0	0	0
A69	Guide	[ID: A69	1]						
	GR	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0	0	0	0
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	U1	532	-2650	-63	2704	0	0	0	0
A71	Anchor								
	GR	1	124	-913	922	27576	381	-101	27578
	T1	-1	-123	712	723	-28857	-215	184	28859
	W1	7	-31	-1	32	-5637	-1514	-31	5837
	P1	-1	-72	417	423	-16769	825	335	16792
	U1	63	-292	-936	983	-39816	-4941	649	40127





## Reacciones en segmento A

Point name	Load combination	R E S T R A I N T			R E A C T I O N S				
		FORCES (Kg )			MOMENTS (Kg-cm )				
		X	Y	Z	Result	X	Y	Z	Result
A00	GR	-1027	2	143	1037	2916	-30929	834	31077
	T1	478	-1	-81	485	50	16354	-168	16354
	W1	0	-7	-31	31	-31	5284	-1385	5462
	P1	308	-1	-53	313	-168	11692	-190	11695
	U1	-980	-67	-329	1036	2284	43211	-5354	43601
A01 N-	GR	-931	2	143	942	2916	4436	331	5319
	T1	478	-1	-81	485	50	-3551	15	3551
	W1	0	-3	-14	15	-31	-247	-172	303
	P1	308	-1	-53	313	-168	-1527	-41	1537
	U1	-980	46	243	1010	2284	8963	1952	9453
A01 N+	GR	-931	-143	1	942	2916	-371	4432	5319
	T1	478	81	0	485	50	17	-3551	3551
	W1	0	14	-3	15	-31	174	-246	303
	P1	308	53	0	313	-168	55	-1527	1537
	U1	-980	-243	44	1010	2284	-2033	8945	9453
A01 F-	GR	-938	20	1	938	2808	-865	5087	5875
	T1	485	-4	0	485	52	8	-3961	3961
	W1	3	13	-3	14	-3	144	-393	419
	P1	313	-1	0	313	-156	82	-1808	1817
	U1	-1011	-118	53	1020	1939	-1882	10878	11209
A01 F+	GR	-938	20	1	938	2808	-865	5087	5875
	T1	485	-4	0	485	52	8	-3961	3961
	W1	3	13	-3	14	-3	144	-393	419
	P1	313	-1	0	313	-156	82	-1808	1817
	U1	-1011	-118	53	1020	1939	-1882	10878	11209
A02 -	GR	-843	4	1	843	2808	-679	2070	3554
	T1	485	-4	0	485	52	5	-2989	2989
	W1	0	-3	0	3	-3	-221	-1716	1731
	P1	313	-1	0	313	-156	52	-1572	1580
	U1	-1011	-1180	256	1575	1939	37344	175877	179809
A02 +	GR	-843	4	1	843	2808	-679	2070	3554
	T1	485	-4	0	485	52	5	-2989	2989
	W1	0	-3	0	3	-3	-221	-1716	1731
	P1	313	-1	0	313	-156	52	-1572	1580
	U1	-597	1613	-312	1748	1939	37344	175878	179809
A03 -	GR	-570	4	1	570	2808	-30	-1143	3032
	T1	485	-4	0	485	52	-5	405	409
	W1	0	-3	0	3	-3	-129	656	669
	P1	313	-1	0	313	-156	-54	-747	765
	U1	-597	-1575	293	1709	1939	37892	202577	206100
A03 +	GR	-570	0	1	570	2808	-30	-1143	3032
	T1	485	0	0	485	52	-5	405	409
	W1	0	1	0	1	-3	-129	656	669
	P1	313	-1	0	313	-156	-54	-747	765
	U1	-319	1239	-234	1301	1939	37893	202577	206100



Point name	Load combination	R E S T R A I N T FORCES (Kg )			R E A C T I O N S MOMENTS (Kg-cm )				
		X	Y	Z	Result	X	Y	Z	Result
A04	- GR	-570	0	1	570	2808	513	-1043	3039
	T1	485	0	0	485	52	-13	439	442
	W1	0	1	0	1	-3	-52	249	254
	P1	313	-1	0	313	-156	-142	-56	218
	U1	-319	-864	163	935	1939	19299	103600	105400
A04	+ GR	-570	0	1	570	2808	513	-1043	3039
	T1	485	0	0	485	52	-13	439	442
	W1	0	1	0	1	-3	-52	249	254
	P1	313	-1	0	313	-156	-142	-56	218
	U1	-186	870	-165	905	1939	19298	103600	105400
A05	- GR	-571	0	1	571	2808	1079	-957	3156
	T1	485	0	0	485	52	-21	474	477
	W1	0	1	0	1	-3	28	-175	178
	P1	313	-1	0	313	-156	-234	664	721
	U1	-186	-765	142	800	1939	16044	92275	93680
A05	+ GR	-571	-8	-3	571	2808	1079	-957	3156
	T1	482	1	0	482	52	-21	474	477
	W1	0	0	0	0	-3	28	-175	178
	P1	311	1	3	311	-156	-234	664	721
	U1	-95	683	-117	699	1939	16044	92275	93680
A06	- GR	-571	-8	-3	571	2808	-1155	5458	6245
	T1	482	1	0	482	52	163	-344	384
	W1	0	0	0	0	-3	109	-61	124
	P1	311	1	3	311	-156	1808	273	1836
	U1	-95	-578	120	598	1939	20374	71277	74157
A06	+ GR	-571	-8	5	571	2808	-1155	5458	6245
	T1	478	1	2	478	52	163	-344	384
	W1	0	0	0	0	-3	109	-61	124
	P1	315	0	-4	315	-156	1808	273	1836
	U1	-29	584	-145	602	1939	20374	71277	74157
A07	- GR	-571	-8	5	571	2808	2911	12280	12929
	T1	478	1	2	478	52	1469	-1276	1947
	W1	0	0	0	0	-3	-31	62	69
	P1	315	0	-4	315	-156	-1290	-82	1302
	U1	-29	-495	59	499	1939	-11958	49848	51299
A07	+ GR	-571	151	18	591	2808	2911	12280	12929
	T1	418	-9	-13	418	52	1469	-1276	1947
	W1	0	0	0	0	-3	-31	62	69
	P1	315	1	-6	315	-156	-1290	-82	1302
	U1	23	306	44	310	1939	-11958	49848	51299
A08	- GR	-571	151	18	591	2808	15510	-96232	97514
	T1	418	-9	-13	418	52	-7791	5004	9259
	W1	0	0	0	0	-3	12	-13	18
	P1	315	1	-6	315	-156	-5843	-569	5873
	U1	23	-500	197	538	1939	75807	125387	146534



Point name	Load combination	R E S T R A I N T			R E A C T I O N S				
		FORCES (Kg )			MOMENTS (Kg-cm )				
		X	Y	Z	Result	X	Y	Z	Result
A08 +	GR	-390	119	18	409	2807	15509	-96232	97514
	T1	418	-9	-13	418	52	-7791	5004	9259
	W1	0	0	0	0	-3	12	-13	18
	P1	315	1	-6	315	-156	-5843	-569	5873
	U1	23	-500	197	538	1939	75809	125386	146534
A09 -	GR	-390	119	18	409	2807	18078	-113698	115161
	T1	418	-9	-13	418	52	-9679	6285	11541
	W1	0	0	0	0	-3	20	-28	35
	P1	315	1	-6	315	-156	-6772	-668	6806
	U1	23	-653	227	692	1939	106824	209768	235409
A09 +	GR	-390	-378	-196	578	2807	18079	-113698	115161
	T1	197	46	90	221	52	-9679	6285	11541
	W1	0	0	0	0	-3	20	-28	35
	P1	358	25	76	367	-156	-6772	-668	6806
	U1	61	776	-316	840	1939	106823	209768	235409
A10 N-	GR	-390	-378	-196	578	2807	-60812	38004	71766
	T1	197	46	90	221	52	26454	-12043	29066
	W1	0	0	0	0	-3	-40	16	43
	P1	358	25	76	367	-156	23898	-10782	26218
	U1	61	369	-238	443	1939	-4417	-19532	20119
A10 N+	GR	-390	-343	253	578	2807	7335	71335	71766
	T1	197	101	-1	221	52	839	-29054	29066
	W1	0	0	0	0	-3	-3	43	43
	P1	358	80	11	367	-156	846	-26204	26218
	U1	61	-51	-436	443	1939	-19481	-4637	20119
A10 F-	GR	-372	329	258	559	21847	13329	71478	75921
	T1	116	-188	-1	221	765	-69	-24128	24141
	W1	0	0	0	0	-1	5	44	44
	P1	107	-351	11	367	1451	892	-10878	11011
	U1	-53	-72	-327	339	-41592	-25857	2311	49028
A10 F+	GR	-294	182	73	353	21847	1994	72683	75921
	T1	108	-95	-6	144	765	3703	-23843	24141
	W1	0	0	0	0	-1	-2	44	44
	P1	91	-68	-11	114	1451	2581	-10605	11011
	U1	-75	-20	-49	92	-41592	-25900	-1758	49028
A11 N-	GR	-138	-40	-67	159	21847	5419	-4595	22973
	T1	35	45	-8	58	765	-3637	3458	5077
	W1	0	0	0	0	-1	3	-8	9
	P1	26	48	-4	55	1451	-5637	163	5823
	U1	-119	14	187	222	-41592	48821	1417	64151
A11 N+	GR	-54	65	-33	91	21847	4595	5419	22973
	T1	-35	38	52	73	765	-3458	-3637	5077
	W1	0	0	0	0	-1	8	3	9
	P1	-27	23	21	42	1451	-163	-5637	5823
	U1	-124	-232	-32	265	-41592	-1417	48821	64151



Point name	Load combination	R E S T R A I N T			R E A C T I O N S				
		FORCES (Kg )			MOMENTS (Kg-cm )				
		X	Y	Z	Result	X	Y	Z	Result
A11 F-	GR	64	44	-15	79	2922	-23062	-1406	23288
	T1	45	45	42	76	-476	1955	-8646	8877
	W1	0	0	0	0	2	-5	1	5
	P1	27	35	17	47	1051	-342	-9119	9185
	U1	-237	124	-48	272	-3679	38927	55502	67892
A11 F+	GR	51	36	-8	63	2922	-1406	23061	23288
	T1	94	2	-69	117	-476	-8646	-1955	8877
	W1	0	0	0	0	2	1	5	5
	P1	53	3	-36	64	1051	-9119	342	9185
	U1	-142	-70	-93	183	-3679	55502	-38927	67892
A12 N-	GR	26	8	12	30	2922	783	-565	3077
	T1	129	-6	125	180	-476	21435	-26	21441
	W1	0	0	0	0	2	0	0	2
	P1	69	-2	97	119	1051	24152	-133	24175
	U1	33	-4	2	33	-3679	6570	754	7567
A12 N+	GR	12	13	9	20	2922	-565	-783	3077
	T1	128	457	1	475	-476	-26	-21435	21441
	W1	0	0	0	0	2	0	0	2
	P1	71	68	2	98	1051	-133	-24152	24175
	U1	128	27	-17	132	-3679	754	-6570	7567
A12 F-	GR	13	-10	10	19	-2	-2347	-929	2524
	T1	521	-132	0	537	-1	489	-42442	42445
	W1	0	0	0	0	0	-2	0	2
	P1	74	-78	2	108	-1	-917	-23774	23792
	U1	28	-128	-16	132	-259	2695	-447	2744
A12 F+	GR	12	-6	-3	14	-2	929	-2347	2524
	T1	925	1	-80	929	-1	42442	489	42445
	W1	0	0	0	0	0	0	-2	2
	P1	76	-2	-45	89	-1	23774	-917	23792
	U1	40	6	-29	49	-259	447	2695	2744
A13	GR	10	0	0	10	-2	-153	-282	321
	T1	2680	-1	6	2680	-1	-5045	-74	5045
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	76	0	3	76	-1	-2842	66	2843
	U1	36	0	2	36	-259	-545	-62	606
A14	GR	7	1	0	7	-2	-20	231	232
	T1	4691	2	-1	4691	-1	102	-2253	2256
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	76	0	-1	76	-1	51	-240	245
	U1	32	0	1	32	-259	-1407	-32	1431
A15 N-	GR	7	0	0	7	-2	-22	113	115
	T1	4823	-1	-1	4823	-1	-77	-2420	2421
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	76	-1	0	76	-1	-48	-89	101
	U1	32	0	-1	32	-259	-1390	-25	1414



Point name	Load combination	R E S T R A I N T				R E A C T I O N S			
		FORCES (Kg )			Result	MOMENTS (Kg-cm )			Result
		X	Y	Z		X	Y	Z	
A15 N+	GR	-105	-1	0	105	-2	22	-113	115
	T1	5450	34	0	5450	-1	77	2420	2421
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	76	0	0	76	-1	48	89	101
	U1	30	0	0	30	-259	1390	25	1414
A15 F-	GR	-101	1	0	101	-1	6	-70	71
	T1	7652	-47	0	7652	0	-2	1228	1228
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	123	-1	0	123	0	-2	-233	233
	U1	28	0	1	28	-280	-2033	-5	2052
A15 F+	GR	13	0	0	13	-1	-6	70	71
	T1	8249	-9	0	8249	0	2	-1228	1228
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	225	-1	0	225	0	2	233	233
	U1	27	0	-7	28	-279	2033	5	2052
A16 N-	GR	14	0	0	14	-1	5	104	104
	T1	8458	-9	0	8458	0	-4	2444	2444
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	283	0	0	283	0	-3	363	363
	U1	26	0	-4	27	-279	-140	3	312
A16 N+	GR	128	1	0	128	-1	5	104	104
	T1	8956	55	0	8956	0	-4	2444	2444
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	483	3	0	483	0	-3	363	363
	U1	26	0	0	26	-279	-140	3	312
A16 F-	GR	132	-2	0	132	-1	6	967	967
	T1	10175	-63	0	10175	-1	-2	2749	2749
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	1513	-10	0	1513	-1	-2	259	259
	U1	23	0	0	23	-285	-20	7	286
A16 F+	GR	21	5	0	21	-1	6	967	967
	T1	10412	1	0	10412	-1	-2	2749	2749
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	1898	-1	0	1898	-1	-2	259	259
	U1	23	0	0	23	-285	-20	7	286
A17	GR	15	0	0	15	-1	1	-324	324
	T1	13173	1	0	13173	-1	0	1980	1980
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	5068	0	0	5068	-1	-1	281	281
	U1	17	0	0	17	-285	-14	5	286
A18	GR	0	0	0	0	-1	0	0	1
	T1	20230	0	0	20230	-1	0	0	1
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18130	0	0	18130	-1	0	0	1
	U1	0	0	0	0	-285	0	0	285



Point name	Load combination	R E S T R A I N T    R E A C T I O N S							
		FORCES (Kg )				MOMENTS (Kg-cm )			
		X	Y	Z	Result	X	Y	Z	Result
A19	GR	0	0	0	0	-1	0	0	1
	T1	20230	0	0	20230	-1	0	0	1
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18130	0	0	18130	-1	0	0	1
	U1	0	0	0	0	-285	0	0	285
A20	GR	0	0	0	0	-1	0	0	1
	T1	20230	0	0	20230	-1	0	0	1
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18130	0	0	18130	-1	0	0	1
	U1	0	0	0	0	-285	0	0	285
A21	GR	0	0	0	0	-1	0	0	1
	T1	20230	0	0	20230	-1	0	0	1
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18130	0	0	18130	-1	0	0	1
	U1	0	0	0	0	-285	1	0	285
A22	GR	0	0	0	0	-1	0	0	1
	T1	20230	0	0	20230	-1	0	0	1
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18130	0	0	18130	-1	0	0	1
A23	GR	0	0	0	0	-1	0	0	1
	T1	20230	0	0	20230	-1	0	0	1
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18130	0	0	18130	-1	0	0	1
	U1	0	0	0	0	-285	-1	-2	285
A24	GR	0	0	0	0	-1	0	0	1
	T1	20230	0	0	20230	-1	0	0	1
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18130	0	0	18130	-1	0	0	1
	U1	0	0	0	0	-285	1	0	285
A25	GR	-236	-1	0	236	-1	0	-24	24
	T1	19389	-74	0	19389	-1	0	2193	2193
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	15349	-58	0	15349	-1	0	2043	2043
	U1	24	0	-1	24	-285	129	-9	313
A26 N-	GR	-255	-1	0	255	-1	0	459	459
	T1	19319	-68	0	19319	-1	1	36023	36023
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	15118	-51	0	15118	0	-1	27956	27956
	U1	26	0	-15	29	-285	-3527	-48	3539
A26 N+	GR	253	3	0	253	-1	-1	459	459
	T1	19062	218	0	19063	0	-6	36023	36023
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	14002	165	0	14003	0	-6	27956	27956
	U1	-23	0	-1	23	-284	-3527	-48	3539



Point name	Load combination	R E S T R A I N T			R E A C T I O N S				
		FORCES (Kg )			MOMENTS (Kg-cm )				
		X	Y	Z	Result	X	Y	Z	Result
A26 F-	GR	271	-3	0	271	-1	-1	383	383
	T1	18657	-212	0	18658	0	-3	35468	35468
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	11039	-127	0	11040	0	-8	27245	27245
	U1	-47	1	1	47	-512	-3819	-107	3855
A26 F+	GR	-202	5	0	202	-1	-1	383	383
	T1	18379	69	0	18379	1	3	35468	35468
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	8094	90	0	8094	1	-2	27245	27245
	U1	15	-1	11	19	-514	-3819	-106	3855
A27 N-	GR	-152	-6	0	152	0	1	1127	1127
	T1	18202	87	0	18202	1	-13	-37931	37931
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	6285	173	0	6287	2	5	-97056	97056
	U1	7	1	0	7	-514	1371	-145	1471
A27 N+	GR	-166	-2	0	166	0	-1	-1127	1127
	T1	18071	159	0	18072	0	22	37931	37931
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	5052	147	0	5054	0	20	97056	97056
	U1	9	0	-99	99	-514	-1371	145	1471
A27 F-	GR	-167	1	0	167	0	0	-56	56
	T1	17990	-154	0	17991	-1	-59	30942	30942
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	3737	-75	0	3738	-2	-15	8551	8551
	U1	3	0	66	66	-2602	21893	27	22047
A27 F+	GR	-130	0	0	130	0	0	56	56
	T1	17986	-20	0	17986	-3	67	-30942	30942
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	3516	76	0	3517	-3	17	-8551	8551
	U1	-1	0	-62	62	-2612	-21892	-32	22047
A28 N-	GR	-131	0	0	131	0	1	68	68
	T1	17975	33	0	17975	-3	-120	-36990	36990
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	3356	-99	0	3358	-3	-17	2390	2390
	U1	-3	0	-50	50	-2612	-73950	61	73996
A28 N+	GR	-170	-1	0	170	0	-1	-68	68
	T1	17950	159	0	17950	1	111	36990	36990
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	3170	78	0	3171	-3	18	-2390	2390
	U1	-2	0	26	26	-2643	73949	-42	73996
A28 F-	GR	-179	1	0	179	0	0	82	82
	T1	17970	-149	0	17971	0	-66	21943	21944
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	3756	-89	0	3757	1	-21	4763	4763
	U1	-8	0	-91	91	516	-25257	20	25263



Point name	Load combination	R E S T R A I N T				R E A C T I O N S			
		FORCES (Kg )			Result	MOMENTS (Kg-cm )			Result
		X	Y	Z		X	Y	Z	
A28 F+	GR	-144	-5	0	144	0	0	-82	82
	T1	18016	0	0	18016	0	60	-21943	21944
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	4186	92	0	4187	1	20	-4763	4763
	U1	-6	-1	117	117	505	25258	-27	25263
A29 N-	GR	-146	5	0	146	-1	-1	-115	115
	T1	18046	-118	0	18046	2	29	33074	33074
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	4486	72	0	4486	5	3	-81279	81279
	U1	-7	1	131	131	504	140876	-22	140877
A29 N+	GR	342	4	0	342	-1	-1	-115	115
	T1	18349	208	0	18351	3	36	33074	33074
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	7624	4	0	7624	1	-13	-81279	81279
	U1	53	1	-121	133	438	140877	-50	140877
A29 F-	GR	295	-4	0	295	-1	-1	857	857
	T1	18878	-216	0	18879	3	39	35367	35367
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	12016	-126	0	12017	0	23	19118	19118
	U1	30	0	38	48	1232	12193	135	12256
A29 F+	GR	-237	3	0	237	-1	-1	857	857
	T1	19183	65	-1	19183	7	32	35367	35367
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	13700	37	-1	13700	2	19	19118	19118
	U1	-23	0	-48	53	1237	12192	137	12256
A30	GR	-155	0	0	155	-1	-1	-109	109
	T1	19547	2	0	19547	1	42	2778	2778
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	15239	1	0	15239	-1	30	1107	1108
	U1	-15	0	0	15	1237	-564	-39	1360
A31	GR	-2	-20	0	20	0	0	-1487	1487
	T1	19811	-9	2	19811	1	-78	556	562
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	12207	-5	1	12207	-1	-48	390	393
	U1	0	0	14	14	1237	-1382	-9	1855
A32 N-	GR	-2	4	0	4	1	-1	2217	2217
	T1	19797	0	-3	19797	2	-237	2627	2637
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	12009	1	-2	12009	-1	-145	1222	1230
	U1	0	0	-9	9	1237	-206	11	1254
A32 N+	GR	2	5	0	6	0	-1	2217	2217
	T1	19776	69	1	19776	2	-237	2627	2637
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	11703	43	1	11703	-1	-146	1222	1230
	U1	0	0	-10	10	1237	-206	12	1254





Point name	Load combination	R E S T R A I N T			R E A C T I O N S				
		FORCES (Kg )			MOMENTS (Kg-cm )				
		X	Y	Z	Result	X	Y	Z	Result
A32 F-	GR	3	0	0	3	0	-1	-1	1
	T1	19640	-59	1	19640	1	111	949	955
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	9473	182	0	9475	2	60	-108800	108800
	U1	0	0	4	4	1108	-2558	-10	2788
A32 F+	GR	1	0	0	1	0	-1	-1	1
	T1	19596	42	0	19596	1	111	949	955
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	8689	-71	0	8689	-5	46	-108800	108800
	U1	0	0	6	6	1107	-2558	-10	2788
A33 N-	GR	2	0	0	2	0	1	0	1
	T1	19544	-16	0	19544	2	75	-10862	10862
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	7779	-132	0	7781	2	35	-16979	16979
	U1	0	0	6	6	1107	2647	-15	2869
A33 N+	GR	0	0	0	0	0	-1	0	1
	T1	19489	114	0	19489	2	-76	10862	10862
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	6825	126	0	6826	1	-37	16979	16979
	U1	0	0	-4	4	1105	-2648	14	2869
A33 F-	GR	2	0	0	2	0	0	0	1
	T1	19413	-126	0	19413	1	-15	23613	23613
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	4684	-66	0	4684	1	-3	-30747	30747
	U1	0	0	6	6	973	-1495	2	1783
A33 F+	GR	6	0	0	6	0	0	0	1
	T1	19419	-16	0	19419	1	12	-23613	23613
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	4662	74	0	4663	1	7	30747	30747
	U1	0	0	-4	4	974	1494	-2	1783
A34 N-	GR	6	0	0	6	0	0	0	1
	T1	19419	16	0	19419	1	-5	-23656	23656
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	4665	-74	0	4666	1	2	30741	30741
	U1	0	0	4	4	974	1480	1	1772
A34 N+	GR	2	0	0	2	0	0	0	1
	T1	19413	126	0	19413	1	8	23656	23656
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	4693	66	0	4693	1	-6	-30741	30741
	U1	0	0	-6	6	975	-1479	-1	1772
A34 F-	GR	0	0	0	0	0	-1	0	1
	T1	19488	-114	0	19488	1	-168	10751	10752
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	6847	-126	0	6848	0	-71	17759	17759
	U1	0	0	4	4	845	-2605	19	2739



Point name	Load combination	R E S T R A I N T				R E A C T I O N S			
		FORCES (Kg )			Result	MOMENTS (Kg-cm )			Result
		X	Y	Z		X	Y	Z	
A34 F+	GR	2	0	0	2	0	1	0	1
	T1	19543	16	-1	19543	0	170	-10751	10752
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	7793	133	0	7794	-2	73	-17759	17759
	U1	0	0	-6	6	843	2606	-18	2739
A35 N-	GR	1	0	0	1	0	-1	-1	1
	T1	19593	-41	1	19593	2	136	407	429
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	8689	74	0	8689	11	55	-109923	109923
	U1	0	0	-6	6	843	-2586	-11	2720
A35 N+	GR	3	0	0	3	0	-1	-1	1
	T1	19637	58	0	19637	3	136	407	429
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	9472	-183	0	9474	3	40	-109923	109923
	U1	0	0	-3	3	841	-2587	-10	2720
A35 F-	GR	1	-6	0	6	0	0	2366	2366
	T1	19776	-71	0	19776	3	96	3014	3015
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	11727	-44	0	11727	3	56	1497	1498
	U1	1	0	12	12	719	1073	-83	1295
A35 F+	GR	-2	-3	0	4	0	-1	2366	2366
	T1	19797	2	-2	19797	3	96	3014	3015
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	12031	0	-1	12031	3	56	1497	1498
	U1	1	0	10	10	718	1074	-83	1295
A36	GR	-2	-1	0	2	0	0	-1523	1523
	T1	19932	0	0	19932	3	38	438	440
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	13928	0	0	13928	3	24	317	318
	U1	0	0	1	1	718	-2224	44	2338
A37 N-	GR	1	0	0	1	0	3	-1	3
	T1	19247	0	-33	19247	3	-52364	-105	52365
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	17723	0	-31	17723	3	-49118	-99	49118
	U1	-686	1	-1	686	718	-2053	-1378	2575
A37 N+	GR	-1	0	0	1	0	-1	-3	3
	T1	18590	279	0	18592	3	-4	52365	52365
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	17485	262	0	17487	3	-4	49118	49118
	U1	702	11	-1	702	718	-1374	2056	2575
A37 F-	GR	-1	0	0	1	-1	-1	-3	3
	T1	18592	-279	0	18594	2	-4	52693	52693
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	17486	-262	0	17488	2	-4	49426	49426
	U1	1040	-16	1	1040	477	-1357	3173	3483



Point name	Load combination	R E S T R A I N T			R E A C T I O N S				
		FORCES (Kg )			MOMENTS (Kg-cm )				
		X	Y	Z	Result	X	Y	Z	Result
A37 F+	GR	1	0	0	1	-1	3	-1	3
	T1	19245	0	34	19245	2	-52693	-106	52693
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	17723	0	32	17723	2	-49426	-99	49426
	U1	-761	-1	2	761	477	-3170	-1363	3483
A38	GR	0	0	0	0	-1	0	0	1
	T1	20230	0	0	20230	2	0	0	2
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18130	0	0	18130	2	0	0	2
	U1	0	0	0	0	477	0	-1	477
A39	GR	0	0	0	0	-1	0	0	1
	T1	20230	0	0	20230	2	0	0	2
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18130	0	0	18130	2	0	0	2
	U1	0	0	0	0	477	0	-1	477
A40	GR	0	0	0	0	-1	0	0	1
	T1	20230	0	0	20230	2	0	0	2
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18130	0	0	18130	2	0	0	2
	U1	0	0	0	0	477	0	0	477
A41	GR	-111	10	0	111	-1	0	-55	55
	T1	20094	-47	0	20094	2	-1	12448	12448
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18364	-43	0	18364	2	0	11527	11527
	U1	8	0	-3	8	477	36	3	478
A42 N-	GR	-115	-7	0	115	-1	-4	-351	351
	T1	20078	-36	0	20078	2	4	20926	20926
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18374	-34	0	18374	2	4	19425	19425
	U1	8	0	-2	8	477	-497	-39	690
A42 N+	GR	178	1	0	178	-1	-4	-351	351
	T1	19930	186	0	19930	2	5	20926	20926
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18439	172	0	18440	2	5	19425	19425
	U1	-9	0	0	9	477	-497	-39	690
A42 F-	GR	230	-2	0	230	-1	-4	0	4
	T1	19751	-183	0	19752	3	37	19127	19127
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18519	-174	0	18520	3	36	20976	20976
	U1	-14	0	0	14	454	-723	20	854
A42 F+	GR	2	-1	0	2	-1	-4	0	4
	T1	19702	90	-1	19702	5	36	19127	19127
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18546	92	-1	18546	5	34	20976	20976
	U1	2	0	10	10	454	-723	20	854



Point name	Load combination	R E S T R A I N T				R E A C T I O N S			
		FORCES (Kg )			Result	MOMENTS (Kg-cm )			Result
		X	Y	Z		X	Y	Z	
A43 N-	GR	26	-2	0	26	-1	4	563	563
	T1	19694	99	1	19694	5	10	-19560	19560
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18555	118	1	18555	5	9	-21987	21987
	U1	0	0	24	24	454	6312	-6	6328
A43 N+	GR	-200	-2	0	200	-1	-4	-563	563
	T1	19675	183	0	19676	4	-21	19560	19560
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18580	176	0	18581	3	-22	21987	21987
	U1	11	0	16	20	451	-6312	2	6328
A43 F-	GR	-144	0	0	144	-1	-4	1918	1918
	T1	19706	-187	0	19707	4	22	24155	24155
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18555	-179	0	18556	4	19	25451	25451
	U1	-5	0	-56	56	88	-57147	-36	57147
A43 F+	GR	150	-15	0	151	-1	3	-1918	1918
	T1	19749	-30	0	19749	4	-37	-24155	24155
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18504	-65	0	18504	4	-35	-25451	25451
	U1	-10	0	-190	191	117	57147	1	57147
A44	GR	149	-12	0	150	-1	1	228	228
	T1	19752	-34	0	19752	4	-75	-16315	16315
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18499	-30	0	18499	4	-71	-12352	12352
	U1	-10	0	-102	102	117	24242	-52	24242
A45	GR	148	105	0	181	3	-2	17077	17077
	T1	19756	-10	-4	19756	4	308	694	760
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18492	4	-3	18492	4	289	776	828
	U1	-11	0	-5	12	117	-48734	168	48734
A46 -	GR	148	284	0	320	3	-18	-50105	50105
	T1	19756	-28	-1	19756	4	-423	7258	7270
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18491	1	-1	18491	4	-397	-90	407
	U1	-11	2	16	19	117	-46867	-217	46868
A46 +	GR	149	-229	0	273	16	-18	-50105	50105
	T1	19142	8	4	19142	2	-423	7258	7270
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18482	0	3	18482	4	-397	-90	407
	U1	-11	0	346	346	117	-46867	-217	46868
A47	GR	149	38	1	154	24	76	-18142	18142
	T1	19141	1	12	19141	-1	-306	6227	6234
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18482	-3	12	18482	4	-311	54	315
	U1	-11	3	-15	19	117	5047	-420	5066



Point name	Load combination	R E S T R A I N T				R E A C T I O N S			
		FORCES (Kg )			Result	MOMENTS (Kg-cm )			Result
		X	Y	Z		X	Y	Z	
A48 -	GR	149	51	0	158	8	84	-18935	18935
	T1	19141	1	-5	19141	4	-246	6211	6215
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18482	-3	-5	18482	4	-255	109	277
	U1	-11	3	-33	35	117	4622	-468	4647
A48 +	GR	148	-337	0	369	25	-21	-24828	24828
	T1	19756	-50	12	19756	-10	-358	-11039	11045
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18489	-6	11	18489	-10	-325	393	510
	U1	-22	-4	14	26	1487	-31276	-378	31314
A49	GR	148	-73	0	165	14	-20	-18930	18930
	T1	19754	-26	1	19754	-15	-307	-10161	10165
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18488	-4	1	18488	-10	-277	501	573
	U1	-21	-1	17	27	1487	-31193	-315	31230
A50	GR	150	20	0	151	14	1	1329	1329
	T1	19747	54	1	19747	-13	-177	-15391	15392
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18488	63	1	18488	-8	-167	-12357	12358
	U1	-20	1	117	118	1487	19557	223	19615
A51 N-	GR	150	22	0	152	14	4	-2963	2963
	T1	19746	37	1	19746	-13	62	-24675	24676
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18488	62	1	18488	-8	57	-25153	25153
	U1	-20	2	185	186	1487	50395	-64	50417
A51 N+	GR	-145	1	0	145	14	-4	2963	2963
	T1	19691	188	0	19692	-16	-63	24675	24676
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18479	178	0	18480	-11	-59	25153	25153
	U1	-39	0	49	63	1498	-50394	61	50417
A51 F-	GR	-205	2	0	205	14	-3	-593	593
	T1	19634	-183	0	19634	-15	-18	19905	19905
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18373	-174	0	18374	-10	-16	21905	21905
	U1	-44	0	-14	47	1180	-5454	-41	5580
A51 F+	GR	17	2	0	18	14	3	593	593
	T1	19634	-100	0	19634	-16	17	-19905	19905
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18255	-117	0	18256	-11	15	-21905	21905
	U1	-12	0	-21	24	1179	5454	41	5580
A52 N-	GR	-8	1	0	8	14	-2	181	181
	T1	19636	-92	0	19636	-16	31	19365	19365
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18218	-92	0	18218	-11	29	20788	20788
	U1	-14	0	-8	16	1179	-544	12	1298



Point name	Load combination	R E S T R A I N T			R E A C T I O N S				
		FORCES (Kg )			MOMENTS (Kg-cm )				
		X	Y	Z	Result	X	Y	Z	Result
A52 N+	GR	216	2	0	216	14	-2	181	181
	T1	19659	182	0	19660	-16	17	19365	19365
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	18065	171	0	18066	-11	14	20788	20788
	U1	18	0	0	18	1179	-544	12	1298
A52 F-	GR	156	-1	0	156	14	-2	176	177
	T1	19776	-183	0	19777	-17	16	19609	19609
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	17692	-164	0	17692	-12	15	17679	17679
	U1	11	0	0	11	1165	-285	42	1200
A52 F+	GR	-142	0	0	142	14	-2	176	177
	T1	19884	30	-1	19884	-16	30	19609	19609
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	17416	28	-1	17416	-11	28	17679	17679
	U1	-19	0	2	19	1165	-285	42	1200
A53	GR	-127	0	0	127	14	0	114	114
	T1	20049	9	0	20049	-16	12	12394	12394
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	16904	8	0	16904	-11	10	11084	11084
	U1	-15	0	0	15	1165	50	-1	1166
A54	GR	-222	32	0	224	13	0	2074	2074
	T1	20747	-32	4	20747	-20	-33	11414	11414
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	12185	-11	2	12185	-13	-20	6541	6541
	U1	-11	0	0	11	1165	-62	16	1166
A55 N-	GR	-228	22	0	229	13	-1	-3401	3401
	T1	20760	-23	-4	20760	-14	-20	17111	17111
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	11978	-5	-2	11978	-11	-13	8162	8162
	U1	-12	0	0	12	1165	-77	31	1168
A55 N+	GR	309	0	0	309	13	-1	-3401	3401
	T1	20525	190	0	20526	-16	-19	17111	17111
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	10405	100	0	10406	-11	-12	8162	8162
	U1	31	0	0	31	1165	-77	31	1168
A55 F-	GR	372	-4	0	372	13	-1	858	858
	T1	19027	-171	0	19028	-12	46	13385	13386
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	6837	-60	0	6837	-10	5	7043	7043
	U1	46	-1	0	46	1156	-277	201	1206
A55 F+	GR	-89	-1	0	89	13	-1	858	858
	T1	17482	56	-2	17482	-11	45	13386	13386
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	4309	18	0	4309	-10	5	7043	7043
	U1	11	0	6	13	1156	-278	200	1206



Point name	Load combination	R E S T R A I N T			R E A C T I O N S				
		FORCES (Kg )			MOMENTS (Kg-cm )				
		X	Y	Z	Result	X	Y	Z	Result
A56 N-	GR	-55	-3	0	56	13	0	1492	1492
	T1	16936	48	2	16936	-12	80	-7873	7874
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	3635	11	0	3635	-11	15	1017	1017
	U1	15	0	6	17	1156	2186	69	2474
A56 N+	GR	-521	-7	0	521	13	0	-1492	1492
	T1	14395	136	0	14395	-14	-79	7873	7874
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	1742	15	0	1742	-10	-15	-1017	1017
	U1	-35	0	6	35	1156	-2187	-69	2474
A56 F-	GR	-483	4	0	483	13	1	1553	1553
	T1	8299	-72	0	8299	-12	37	10686	10686
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	292	1	0	292	-10	48	-733	735
	U1	-38	0	-22	44	1013	-22545	280	22570
A56 F+	GR	38	-39	0	55	12	-1	-1553	1553
	T1	4283	-30	-1	4283	-16	-37	-10686	10686
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	518	3	0	518	-10	-48	733	735
	U1	32	-5	-178	181	1018	22545	-279	22570
A57	GR	33	5	0	33	12	-1	4669	4669
	T1	3831	-10	1	3831	-13	-30	-4908	4909
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	346	1	0	346	-10	-7	257	257
	U1	31	1	-8	32	1018	-8198	565	8281
A58	GR	12	-2	0	12	12	-33	-92	99
	T1	1502	0	1	1502	-13	-3800	0	3800
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	170	0	2	170	-10	-2826	72	2827
	U1	30	1	-14	33	1018	312	-1	1065
A59 N-	GR	6	1	1	6	12	225	10	225
	T1	771	3	58	773	-13	29686	-1597	29728
	W1	0	0	0	0	0	0	4	4
	P1	170	2	43	175	-10	22455	-813	22470
	U1	29	-3	17	34	1018	2367	1043	2780
A59 N+	GR	3	1	-1	3	12	10	-225	225
	T1	373	100	-4	386	-13	-1597	-29686	29728
	W1	0	0	0	0	0	4	0	4
	P1	166	78	-2	184	-10	-813	-22455	22470
	U1	18	72	9	75	1019	1043	-2367	2780
A59 F-	GR	1	-2	0	3	-29	-40	-161	169
	T1	99	-314	-3	329	-1812	-196	-15551	15658
	W1	0	0	0	0	4	0	0	4
	P1	78	-159	-2	177	-919	-94	-17412	17436
	U1	73	-16	10	76	1621	-423	-5771	6009



Point name	Load combination	R E S T R A I N T			R E A C T I O N S				
		FORCES (Kg )			MOMENTS (Kg-cm )				
		X	Y	Z	Result	X	Y	Z	Result
A59 F+	GR	2	0	-1	3	-29	161	-40	169
	T1	117	3	-80	142	-1812	15551	-196	15658
	W1	0	0	0	0	4	0	0	4
	P1	76	2	-88	117	-919	17412	-94	17436
	U1	0	-1	-3	3	1622	5771	-422	6009
A60 N-	GR	4	-2	0	5	-29	-285	1104	1140
	T1	100	-4	36	106	-1812	-8797	304	8986
	W1	0	0	0	0	4	0	2	5
	P1	57	-2	50	76	-919	-3588	-302	3717
	U1	-140	16	20	143	1622	15175	-8385	17413
A60 N+	GR	6	0	1	6	-28	-1104	-285	1140
	T1	59	2	-23	64	-1812	-305	-8797	8986
	W1	0	0	0	0	4	-2	0	5
	P1	28	-14	-14	34	-919	302	-3588	3717
	U1	-213	-12	13	213	1619	8386	15175	17413
A60 F-	GR	2	-5	1	6	-1008	-340	-61	1065
	T1	30	-47	-27	62	-1870	140	-6949	7197
	W1	0	0	0	0	2	-2	1	3
	P1	3	-26	-17	31	-647	48	-1985	2089
	U1	-91	187	10	208	8846	2285	7943	12107
A60 F+	GR	2	8	6	10	-1008	-61	339	1065
	T1	86	-71	4	111	-1870	-6949	-141	7197
	W1	0	0	0	0	2	1	3	3
	P1	48	-43	-2	64	-647	-1985	-49	2089
	U1	-76	-11	-56	95	8848	7943	-2279	12107
A61 N-	GR	2	-5	-4	6	-1008	912	-1733	2202
	T1	131	77	12	153	-1869	2128	-3651	4621
	W1	0	0	0	0	2	-3	-42	42
	P1	97	56	9	113	-647	1757	-7422	7654
	U1	-28	5	37	47	8848	-2554	930	9256
A61 N+	GR	6	-60	-12	62	-1008	598	-1865	2202
	T1	115	555	-18	567	-1870	1462	-3965	4621
	W1	0	-1	0	1	2	-10	-41	42
	P1	100	347	-3	361	-649	441	-7614	7654
	U1	-5	75	44	87	8847	-2357	1357	9256
A61 F-	GR	-76	0	-15	77	-206	135	2202	2216
	T1	648	-91	-22	654	291	571	-33498	33504
	W1	-1	0	0	1	-3	6	32	33
	P1	385	-82	-3	393	255	454	-24108	24113
	U1	86	11	43	97	299	-6208	-3966	7373
A61 F+	GR	-86	17	1	88	-205	-2202	136	2216
	T1	685	26	-78	690	267	33498	557	33504
	W1	-1	0	0	1	-3	-32	6	33
	P1	389	3	-71	396	238	24108	444	24113
	U1	86	-43	17	98	293	3963	-6210	7373





Point name	Load combination	R E S T R A I N T			R E A C T I O N S				
		FORCES (Kg )			MOMENTS (Kg-cm )				
		X	Y	Z	Result	X	Y	Z	Result
A62 -	GR	-228	-8	1	228	-205	-1872	-1519	2419
	T1	685	26	-78	690	267	3692	-9202	9918
	W1	-1	0	0	1	-3	-44	63	77
	P1	389	3	-71	396	238	-2784	-679	2876
	U1	86	-432	-65	445	293	-4896	83232	83377
A62 +	GR	-228	32	1	230	-205	-1873	-1517	2419
	T1	714	-15	-4	714	268	3686	-9204	9918
	W1	-1	0	0	2	-3	-44	63	77
	P1	420	-1	2	420	238	-2785	-677	2876
	U1	25	427	69	433	283	-4835	83236	83377
A63 -	GR	-288	21	1	289	-205	-1736	-5834	6090
	T1	714	-15	-4	714	268	3022	-6791	7438
	W1	-1	0	0	2	-3	-49	7	49
	P1	420	-1	2	420	238	-2410	-552	2484
	U1	25	251	33	255	283	3433	28046	28257
A63 +	GR	-455	-8	1	455	-205	-1735	-5834	6090
	T1	714	-15	-4	714	268	3023	-6791	7438
	W1	-1	0	0	2	-3	-49	7	49
	P1	420	-1	2	420	238	-2410	-553	2484
	U1	25	251	33	255	284	3428	28047	28257
A64 -	GR	-455	-8	1	455	-205	-1221	-863	1509
	T1	714	-15	-4	714	268	560	2110	2200
	W1	-1	0	0	2	-3	-67	-202	213
	P1	420	-1	2	420	238	-1034	-91	1065
	U1	25	-315	-84	327	284	-11331	42935	44406
A64 +	GR	-455	-1	1	455	-205	-1221	-863	1509
	T1	723	1	-1	723	268	560	2110	2200
	W1	-1	0	0	1	-3	-67	-202	213
	P1	421	0	0	421	238	-1034	-91	1065
	U1	-23	399	86	409	283	-11330	42936	44406
A65 -	GR	-455	-1	1	455	-205	-570	-222	645
	T1	723	1	-1	723	268	60	1110	1143
	W1	-1	0	0	1	-3	-91	-17	93
	P1	421	0	0	421	238	-724	-251	803
	U1	-23	-476	-92	485	283	-11318	59165	60239
A65 +	GR	-455	-1	0	455	-205	-570	-223	645
	T1	723	1	0	723	268	60	1110	1143
	W1	-1	0	0	1	-3	-91	-17	93
	P1	421	0	0	421	238	-724	-252	803
	U1	-89	479	96	496	285	-11328	59163	60239
A66 -	GR	-455	-1	0	455	-205	-309	358	516
	T1	723	1	0	723	268	-65	178	328
	W1	-1	0	0	1	-3	-7	156	157
	P1	421	0	0	421	238	-444	-400	644
	U1	-89	-564	-115	583	285	-15070	73916	75437



Point name	Load combination	R E S T R A I N T			R E A C T I O N S				
		FORCES (Kg )			MOMENTS (Kg-cm )				
		X	Y	Z	Result	X	Y	Z	Result
A66 +	GR	-455	-1	0	455	-205	-309	358	516
	T1	723	1	0	723	268	-65	178	328
	W1	-1	0	0	1	-3	-7	156	157
	P1	421	0	0	421	238	-444	-400	644
	U1	-180	657	132	694	285	-15070	73916	75437
A67 -	GR	-455	-1	0	455	-205	-49	919	943
	T1	723	1	0	723	268	-190	-748	817
	W1	-1	0	0	1	-3	77	330	338
	P1	421	0	0	421	238	-164	-545	617
	U1	-180	-715	-144	751	285	-14669	71234	72729
A67 +	GR	-455	-1	0	455	-205	-49	919	943
	T1	723	1	0	723	268	-190	-748	817
	W1	-1	0	0	1	-3	77	330	338
	P1	422	0	0	422	238	-164	-545	617
	U1	-300	678	137	754	283	-14658	71236	72729
A68 -	GR	-454	-1	0	454	-205	192	1436	1463
	T1	723	1	0	723	268	-296	-1627	1675
	W1	-1	0	0	1	-3	157	495	520
	P1	422	0	0	422	238	113	-463	533
	U1	-300	-1091	-217	1152	283	-35779	181230	184728
A68 +	GR	-454	-2	0	454	-205	192	1436	1463
	T1	723	2	0	723	268	-296	-1627	1675
	W1	-1	3	0	3	-3	157	495	520
	P1	423	2	0	423	238	113	-463	533
	U1	-567	1435	283	1569	285	-35796	181227	184728
A69 -	GR	-722	-2	0	722	-205	509	3024	3073
	T1	723	2	0	723	268	-443	-3694	3730
	W1	-1	3	0	3	-3	261	-1823	1841
	P1	423	2	0	423	238	460	-2040	2104
	U1	-567	-1507	-308	1639	285	-36951	164834	168925
A69 +	GR	-722	-2	0	722	-205	510	3023	3073
	T1	723	2	0	723	268	-445	-3694	3730
	W1	-1	3	0	3	-3	260	-1823	1841
	P1	423	2	0	423	239	459	-2040	2104
	U1	-966	1107	254	1491	268	-36863	164853	168925
A70 N-	GR	-817	-19	0	817	-205	584	5572	5606
	T1	723	2	0	723	268	-470	-4282	4316
	W1	1	-13	-3	14	-3	-144	-491	512
	P1	423	2	0	423	239	568	-2489	2564
	U1	-966	106	52	973	268	1957	10444	10629
A70 N+	GR	-817	-20	-1	817	-217	643	5565	5606
	T1	723	3	1	723	277	-516	-4276	4316
	W1	1	-13	-3	14	-2	-149	-490	512
	P1	423	2	1	423	243	541	-2495	2564
	U1	-966	105	49	973	246	2070	10423	10629



Point name	Load combination	R E S T R A I N T			R E A C T I O N S				
		FORCES (Kg )			MOMENTS (Kg-cm )				
		X	Y	Z	Result	X	Y	Z	Result
A70 F-	GR	-812	123	-1	821	-102	660	5017	5061
	T1	712	-122	1	723	184	-543	-3640	3685
	W1	-1	-14	-3	14	-31	-181	-343	389
	P1	417	-71	1	423	334	504	-2127	2211
	U1	-937	227	41	965	645	2475	8645	9016
A70 F+	GR	-812	1	124	821	-101	-5017	660	5061
	T1	712	-1	-123	723	184	3640	-543	3685
	W1	-1	3	-14	14	-31	343	-181	389
	P1	417	-1	-72	423	335	2127	503	2211
	U1	-936	-41	229	965	649	-8645	2474	9016
A71	GR	-913	1	124	922	-101	27576	381	27578
	T1	712	-1	-123	723	184	-28857	-215	28859
	W1	-1	7	-31	32	-31	-5637	-1514	5837
	P1	417	-1	-72	423	335	-16769	825	16792
	U1	-936	63	-292	983	649	-39816	-4941	40127
A48	GR	401	1	0	401	105	2143	-5490	5894
	T1	51	-573	-224	617	112	6282	-16065	17250
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	3	-7	-3	8	70	-90	270	293
	U1	7	-14	65	67	35898	-1308	-415	35924

### Reacciones en segmento B

B02 N-	GR	393	1	0	393	105	2143	-5511	5914
	T1	51	-573	-224	617	112	2299	-5863	6299
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	3	-7	-3	8	70	-144	393	424
	U1	7	-9	39	40	35898	-385	-212	35901
B02 N+	GR	393	-1	0	393	105	4	5913	5914
	T1	51	615	0	617	112	-13	6298	6299
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	3	8	0	8	70	-9	-418	424
	U1	7	-6	-39	40	35898	446	58	35901
B02 F-	GR	-1	-370	0	370	17	-92	17482	17482
	T1	615	-51	0	617	-1	-99	-10890	10890
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	8	-3	0	8	0	-62	-568	571
	U1	0	0	30	30	-10	-35757	241	35758
B02 F+	GR	-1	370	0	370	21	92	-17482	17482
	T1	615	51	0	617	-3	99	10890	10890
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	8	3	0	8	0	62	568	571
	U1	1	0	-30	30	0	35757	-241	35758



Point name	Load combination	R E S T R A I N T				R E A C T I O N S			
		FORCES (Kg )			Result	MOMENTS (Kg-cm )			Result
		X	Y	Z		X	Y	Z	
B03 -	GR	-1	337	0	337	21	62	-42245	42245
	T1	615	51	0	617	-3	79	7327	7328
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	8	3	0	8	0	42	382	384
B03 +	U1	1	-1	-130	130	0	30152	-215	30152
	GR	-1	245	0	245	7	62	-42245	42245
	T1	615	51	0	617	-1	79	7327	7328
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	8	3	0	8	0	42	382	384
U1	0	-1	-130	130	0	30152	-215	30152	
B04 -	GR	-1	-476	0	476	7	30	-33711	33711
	T1	615	51	0	617	-1	43	3562	3562
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	8	3	0	8	0	20	186	187
	U1	0	-2	-237	237	0	16569	-121	16569
B04 +	GR	-1	-568	0	568	0	30	-33711	33711
	T1	615	51	-1	617	0	43	3562	3562
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	8	3	0	8	0	20	186	187
	U1	0	-2	-237	237	0	16569	-121	16569
B05	GR	0	119	0	119	0	0	7191	7191
	T1	0	0	0	0	0	0	0	0
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	U1	0	1	101	101	0	-3521	28	3521
B06	GR	0	86	0	86	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0	0	0	0
	W1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	U1	0	0	0	0	0	0	0	0



## Revisión de bridas

A N S I F L A N G E C H E C K							
Point name	Load combination	Reaction (mm )	Force (Kg )	Moment (Kg-cm)	Press. (Kg/cm2)		Press. Ratio
					Actual	Allow.	
A08	Class = 900 (B16.5), Material Group = 1.1						
	GR	254.00	571	97474	31	156	0.201
	T1		0	9259	140	156	0.903
	W1		0	18	0	156	0.000
	P1		0	5870	139	156	0.893
	U1		0	146522	46	156	0.292
A63	Class = 900 (B16.5), Material Group = 1.1						
	GR	254.00	288	6086	2	156	0.016
	T1		0	7433	140	156	0.899
	W1		1	49	0	156	0.000
	P1		0	2472	138	156	0.886
	U1		0	28255	9	156	0.056
B03	Class = 900 (B16.5), Material Group = 1.1						
	GR	254.00	1	42245	13	156	0.084
	T1		0	7328	140	156	0.899
	W1		0	0	0	156	0.000
	P1		0	384	138	156	0.882
	U1		0	30152	9	156	0.060
B04	Class = 900 (B16.5), Material Group = 1.1						
	GR	254.00	1	33711	10	156	0.067
	T1		0	3562	139	156	0.891
	W1		0	0	0	156	0.000
	P1		0	187	138	156	0.881
	U1		0	16569	5	156	0.033
B06	Class = 900 (B16.5), Material Group = 1.1						
	GR	254.00	0	0	0	156	0.000
	T1		0	0	138	156	0.884
	W1		0	0	0	156	0.000
	P1		0	0	138	156	0.881
	U1		0	0	0	156	0.000



## Momentos y esfuerzos en segmento A

ASME B31.8 (2007) CODE COMPLIANCE									
(Moments in Kg-cm ) (Stress in Kg/cm <sup>2</sup> )									
Point	Load	In-Pl.	Out-Pl.	Torsion	S.I.F	Eq. Load	Code	Code	
name	combination	Moment	Moment	Moment	In	Out	no.	type	Stress Allow.
A00	GR + Max P	834	30929		1.00	1.00		SUST	1160 2936
	Cold to T1	168	16354	50	1.00	1.00		DISP	75 2936
	Sus. + W1	2219	36212		1.00	1.00		OCC	1181 2936
	Sus. + U1	6188	74139		1.00	1.00		OCC	1352 2936
	Total	6355	90493	50	1.00	1.00		COMB	1427 3303
A01 N-	GR + Max P	331	4436		1.00	1.00		SUST	1053 2936
	Cold to T1	15	3551	50	1.00	1.00		DISP	24 2936
	Sus. + W1	502	4683		1.00	1.00		OCC	1054 2936
	Sus. + U1	2283	13399		1.00	1.00		OCC	1109 2936
	Total	2298	16949	50	1.00	1.00		COMB	1133 3303
A01 N+	GR + Max P	4432	371		1.65	1.37		SUST	1064 2936
	Cold to T1	3551	17	50	1.65	1.37		DISP	33 2936
	Sus. + W1	4678	545		1.65	1.37		OCC	1066 2936
	Sus. + U1	13377	2404		1.65	1.37		OCC	1143 2936
	Total	16928	2421	50	1.65	1.37		COMB	1176 3303
A01 F-	GR + Max P	5087	865		1.65	1.37		SUST	1069 2936
	Cold to T1	3961	8	52	1.65	1.37		DISP	36 2936
	Sus. + W1	5480	1008		1.65	1.37		OCC	1071 2936
	Sus. + U1	15965	2747		1.65	1.37		OCC	1161 2936
	Total	19926	2755	52	1.65	1.37		COMB	1197 3303
A01 F+	GR + Max P	5087	865		1.00	1.00		SUST	1056 2936
	Cold to T1	3961	8	52	1.00	1.00		DISP	26 2936
	Sus. + W1	5480	1008		1.00	1.00		OCC	1057 2936
	Sus. + U1	15965	2747		1.00	1.00		OCC	1120 2936
	Total	19926	2755	52	1.00	1.00		COMB	1145 3303
A02	GR + Max P	2070	679		1.00	1.00		SUST	1042 2936
	Cold to T1	2989	5	52	1.00	1.00		DISP	22 2936
	Sus. + W1	3786	900		1.00	1.00		OCC	1049 2936
	Sus. + U1	177947	38023		1.00	1.00		OCC	1767 2936
	Total	180936	38028	52	1.00	1.00		COMB	1788 3303
A03	GR + Max P	1143	30		1.00	1.00		SUST	1032 2936
	Cold to T1	405	5	52	1.00	1.00		DISP	11 2936
	Sus. + W1	1799	159		1.00	1.00		OCC	1035 2936
	Sus. + U1	203720	37923		1.00	1.00		OCC	1856 2936
	Total	204126	37927	52	1.00	1.00		COMB	1867 3303
A04	GR + Max P	1043	513		1.00	1.00		SUST	1032 2936
	Cold to T1	439	13	52	1.00	1.00		DISP	12 2936
	Sus. + W1	1292	565		1.00	1.00		OCC	1033 2936
	Sus. + U1	104644	19812		1.00	1.00		OCC	1454 2936
	Total	105082	19824	52	1.00	1.00		COMB	1465 3303
A05	GR + Max P	957	1079		1.00	1.00		SUST	1033 2936
	Cold to T1	474	21	52	1.00	1.00		DISP	12 2936
	Sus. + W1	1132	1107		1.00	1.00		OCC	1034 2936
	Sus. + U1	93232	17123		1.00	1.00		OCC	1407 2936
	Total	93705	17144	52	1.00	1.00		COMB	1418 3303



ASME B31.8 (2007) CODE COMPLIANCE										
(Moments in Kg-cm ) (Stress in Kg/cm2 )										
Point name	Load combination	In-Pl. Moment	Out-Pl. Moment	Torsion Moment	S.I.F In	S.I.F Out	Eq. Load no.	Load type	Code Stress	Code Allow.
A06	GR + Max P	5458	1155		1.00	1.00		SUST	1050	2936
	Cold to T1	344	163	52	1.00	1.00		DISP	11	2936
	Sus. + W1	5518	1263		1.00	1.00		OCC	1050	2936
	Sus. + U1	76735	21529		1.00	1.00		OCC	1344	2936
	Total	77078	21691	52	1.00	1.00		COMB	1356	3303
A07	GR + Max P	12280	2911		1.00	1.00		SUST	1078	2936
	Cold to T1	1276	1469	52	1.00	1.00		DISP	16	2936
	Sus. + W1	12341	2942		1.00	1.00		OCC	1078	2936
	Sus. + U1	62128	14869		1.00	1.00		OCC	1281	2936
	Total	63404	16338	52	1.00	1.00		COMB	1298	3303
A08	GR + Max P	96232	15509		1.00	1.00		SUST	1410	2936
	Cold to T1	5004	7791	52	1.00	1.00		DISP	45	2936
	Sus. + W1	96245	15520		1.00	1.00		OCC	1411	2936
	Sus. + U1	221618	91317		1.00	1.00		OCC	1992	2936
	Total	226622	99108	52	1.00	1.00		COMB	2037	3303
A09	GR + Max P	113698	18079		1.00	1.00		SUST	1480	2936
	Cold to T1	6285	9679	52	1.00	1.00		DISP	50	2936
	Sus. + W1	113726	18099		1.00	1.00		OCC	1481	2936
	Sus. + U1	323466	124902		1.00	1.00		OCC	2415	2936
	Total	329751	134581	52	1.00	1.00		COMB	2465	3303
A10 N-	GR + Max P	38004	60812		1.00	1.00		SUST	1308	2936
	Cold to T1	12043	26454	52	1.00	1.00		DISP	119	2936
	Sus. + W1	38020	60852		1.00	1.00		OCC	1309	2936
	Sus. + U1	57536	65230		1.00	1.00		OCC	1389	2936
	Total	69579	91683	52	1.00	1.00		COMB	1508	3303
A10 N+	GR + Max P	71335	7335		1.65	1.37		SUST	1492	2936
	Cold to T1	29054	839	52	1.65	1.37		DISP	194	2936
	Sus. + W1	71377	7338		1.65	1.37		OCC	1492	2936
	Sus. + U1	75972	26816		1.65	1.37		OCC	1603	2936
	Total	105025	27655	52	1.65	1.37		COMB	1797	3303
A10 F-	GR + Max P	71478	13329		1.65	1.37		SUST	1496	2936
	Cold to T1	24128	69	765	1.65	1.37		DISP	160	2936
	Sus. + W1	71522	13334		1.65	1.37		OCC	1497	2936
	Sus. + U1	73789	39186		1.65	1.37		OCC	1639	2936
	Total	97917	39255	765	1.65	1.37		COMB	1799	3303
A10 F+	GR + Max P	72683	1994		1.00	1.00		SUST	1310	2936
	Cold to T1	23843	3703	765	1.00	1.00		DISP	98	2936
	Sus. + W1	72727	1996		1.00	1.00		OCC	1311	2936
	Sus. + U1	74441	27895		1.00	1.00		OCC	1415	2936
	Total	98284	31598	765	1.00	1.00		COMB	1513	3303
A11 N-	GR + Max P	4595	5419		1.00	1.00		SUST	1047	2936
	Cold to T1	3458	3637	765	1.00	1.00		DISP	21	2936
	Sus. + W1	4603	5422		1.00	1.00		OCC	1047	2936
	Sus. + U1	6012	54240		1.00	1.00		OCC	1243	2936
	Total	9470	57877	765	1.00	1.00		COMB	1264	3303

Esfuerzo máximo presentado en ducto Ascendente y Curva de expansión en plataforma "A"



ASME B31.8 (2007) CODE COMPLIANCE										
(Moments in Kg-cm ) (Stress in Kg/cm2 )										
Point name	Load combination	In-Pl. Moment	Out-Pl. Moment	Torsion Moment	S.I.F In	S.I.F Out	Eq. Load no.	Load type	Code Stress	Code Allow.
A11 N+	GR + Max P	5419	4595		1.65	1.37		SUST	1061	2936
	Cold to T1	3637	3458	765	1.65	1.37		DISP	31	2936
	Sus. + W1	5422	4603		1.65	1.37		OCC	1061	2936
	Sus. + U1	54240	6012		1.65	1.37		OCC	1382	2936
	Total	57877	9470	765	1.65	1.37		COMB	1413	3303
A11 F-	GR + Max P	1406	23062		1.65	1.37		SUST	1143	2936
	Cold to T1	8646	1955	476	1.65	1.37		DISP	58	2936
	Sus. + W1	1407	23066		1.65	1.37		OCC	1143	2936
	Sus. + U1	56908	61989		1.65	1.37		OCC	1568	2936
	Total	65555	63944	476	1.65	1.37		COMB	1627	3303
A11 F+	GR + Max P	23061	1406		1.00	1.00		SUST	1109	2936
	Cold to T1	1955	8646	476	1.00	1.00		DISP	37	2936
	Sus. + W1	23066	1407		1.00	1.00		OCC	1109	2936
	Sus. + U1	61989	56908		1.00	1.00		OCC	1380	2936
	Total	63944	65555	476	1.00	1.00		COMB	1418	3303
A12 N-	GR + Max P	565	783		1.00	1.00		SUST	1021	2936
	Cold to T1	26	21435	476	1.00	1.00		DISP	88	2936
	Sus. + W1	565	783		1.00	1.00		OCC	1021	2936
	Sus. + U1	1319	7352		1.00	1.00		OCC	1047	2936
	Total	1345	28788	476	1.00	1.00		COMB	1135	3303
A12 N+	GR + Max P	783	565		1.65	1.37		SUST	1022	2936
	Cold to T1	21435	26	476	1.65	1.37		DISP	143	2936
	Sus. + W1	783	565		1.65	1.37		OCC	1022	2936
	Sus. + U1	7352	1319		1.65	1.37		OCC	1068	2936
	Total	28788	1345	476	1.65	1.37		COMB	1211	3303
A12 F-	GR + Max P	929	2347		1.65	1.37		SUST	1031	2936
	Cold to T1	42442	489	1	1.65	1.37		DISP	288	2936
	Sus. + W1	929	2349		1.65	1.37		OCC	1031	2936
	Sus. + U1	1376	5042		1.65	1.37		OCC	1046	2936
	Total	43818	5532	1	1.65	1.37		COMB	1334	3303
A12 F+	GR + Max P	2347	929		1.00	1.00		SUST	1026	2936
	Cold to T1	489	42442	1	1.00	1.00		DISP	187	2936
	Sus. + W1	2349	929		1.00	1.00		OCC	1026	2936
	Sus. + U1	5042	1376		1.00	1.00		OCC	1038	2936
	Total	5532	43818	1	1.00	1.00		COMB	1225	3303
A13 -	GR + Max P	282	153		1.00	1.00		SUST	1018	2936
	Cold to T1	74	5045	1	1.00	1.00		DISP	54	2936
	Sus. + W1	283	153		1.00	1.00		OCC	1018	2936
	Sus. + U1	345	697		1.00	1.00		OCC	1021	2936
	Total	419	5742	1	1.00	1.00		COMB	1074	3303
A13 +	GR + Max P	282	153		1.00	1.00		SUST	810	2936
	Cold to T1	74	5045	1	1.00	1.00		DISP	60	2936
	Sus. + W1	283	153		1.00	1.00		OCC	810	2936
	Sus. + U1	345	697		1.00	1.00		OCC	812	2936
	Total	419	5742	1	1.00	1.00		COMB	872	3303





ASME B31.8 (2007) CODE COMPLIANCE										
(Moments in Kg-cm ) (Stress in Kg/cm2 )										
Point name	Load combination	In-Pl. Moment	Out-Pl. Moment	Torsion Moment	S.I.F In	S.I.F Out	Eq. Load no.	Load type	Code Stress	Code Allow.
A14	GR + Max P	231	20		1.00	1.00		SUST	810	2936
	Cold to T1	2253	102	1	1.00	1.00		DISP	84	2936
	Sus. + W1	231	20		1.00	1.00		OCC	810	2936
	Sus. + U1	263	1427		1.00	1.00		OCC	815	2936
	Total	2516	1530	1	1.00	1.00		COMB	899	3303
A15 N-	GR + Max P	113	22		1.00	1.00		SUST	809	2936
	Cold to T1	2420	77	1	1.00	1.00		DISP	86	2936
	Sus. + W1	113	23		1.00	1.00		OCC	809	2936
	Sus. + U1	138	1413		1.00	1.00		OCC	814	2936
	Total	2558	1490	1	1.00	1.00		COMB	901	3303
A15 N+	GR + Max P	113	22		1.00	1.00		SUST	811	2936
	Cold to T1	2420	77	1	1.00	1.00		DISP	97	2936
	Sus. + W1	113	23		1.00	1.00		OCC	811	2936
	Sus. + U1	138	1413		1.00	1.00		OCC	816	2936
	Total	2558	1490	1	1.00	1.00		COMB	913	3303
A15 F-	GR + Max P	70	6		1.00	1.00		SUST	811	2936
	Cold to T1	1228	2	0	1.00	1.00		DISP	129	2936
	Sus. + W1	70	6		1.00	1.00		OCC	811	2936
	Sus. + U1	75	2039		1.00	1.00		OCC	818	2936
	Total	1303	2041	0	1.00	1.00		COMB	946	3303
A15 F+	GR + Max P	70	6		1.00	1.00		SUST	809	2936
	Cold to T1	1228	2	0	1.00	1.00		DISP	138	2936
	Sus. + W1	70	6		1.00	1.00		OCC	809	2936
	Sus. + U1	75	2039		1.00	1.00		OCC	816	2936
	Total	1303	2041	0	1.00	1.00		COMB	955	3303
A16 N-	GR + Max P	104	5		1.00	1.00		SUST	809	2936
	Cold to T1	2444	4	0	1.00	1.00		DISP	146	2936
	Sus. + W1	104	5		1.00	1.00		OCC	809	2936
	Sus. + U1	106	145		1.00	1.00		OCC	810	2936
	Total	2550	149	0	1.00	1.00		COMB	956	3303
A16 N+	GR + Max P	104	5		1.00	1.00		SUST	811	2936
	Cold to T1	2444	4	0	1.00	1.00		DISP	154	2936
	Sus. + W1	104	5		1.00	1.00		OCC	811	2936
	Sus. + U1	106	145		1.00	1.00		OCC	812	2936
	Total	2550	149	0	1.00	1.00		COMB	966	3303
A16 F-	GR + Max P	967	6		1.00	1.00		SUST	814	2936
	Cold to T1	2749	2	1	1.00	1.00		DISP	175	2936
	Sus. + W1	967	6		1.00	1.00		OCC	814	2936
	Sus. + U1	974	26		1.00	1.00		OCC	815	2936
	Total	3723	27	1	1.00	1.00		COMB	989	3303
A16 F+	GR + Max P	967	6		1.00	1.00		SUST	812	2936
	Cold to T1	2749	2	1	1.00	1.00		DISP	179	2936
	Sus. + W1	967	6		1.00	1.00		OCC	812	2936
	Sus. + U1	974	26		1.00	1.00		OCC	813	2936
	Total	3723	27	1	1.00	1.00		COMB	991	3303



ASME B31.8 (2007) CODE COMPLIANCE										
(Moments in Kg-cm ) (Stress in Kg/cm <sup>2</sup> )										
Point name	Load combination	In-Pl. Moment	Out-Pl. Moment	Torsion Moment	S.I.F In	S.I.F Out	Eq. Load no.	Load type	Code Stress	Code Allow.
A17 -	GR + Max P	324	1		1.00	1.00		SUST	810	2936
	Cold to T1	1980	0	1	1.00	1.00		DISP	177	2936
	Sus. + W1	324	1		1.00	1.00		OCC	810	2936
	Sus. + U1	328	16		1.00	1.00		OCC	811	2936
	Total	2309	16	1	1.00	1.00		COMB	987	3303
A17 +	GR + Max P	324	1		1.00	1.00		SUST	1463	2936
	Cold to T1	1980	0	1	1.00	1.00		DISP	391	2936
	Sus. + W1	324	1		1.00	1.00		OCC	1463	2936
	Sus. + U1	328	16		1.00	1.00		OCC	1464	2936
	Total	2309	16	1	1.00	1.00		COMB	1855	3303
A18	GR + Max P	0	0		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	0	0	1	1.00	1.00		DISP	584	2936
	Sus. + W1	0	0		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	0	0		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Total	0	0	1	1.00	1.00		COMB	2045	3303
A19	GR + Max P	0	0		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	0	0	1	1.00	1.00		DISP	584	2936
	Sus. + W1	0	0		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	0	0		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Total	0	0	1	1.00	1.00		COMB	2045	3303
A20	GR + Max P	0	0		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	0	0	1	1.00	1.00		DISP	584	2936
	Sus. + W1	0	0		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	0	0		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Total	0	0	1	1.00	1.00		COMB	2045	3303
A21	GR + Max P	0	0		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	0	0	1	1.00	1.00		DISP	584	2936
	Sus. + W1	0	0		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	0	1		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Total	0	1	1	1.00	1.00		COMB	2045	3303
A22	GR + Max P	0	0		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	0	0	1	1.00	1.00		DISP	584	2936
	Sus. + W1	0	0		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	1	0		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Total	1	0	1	1.00	1.00		COMB	2045	3303
A23	GR + Max P	0	0		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	0	0	1	1.00	1.00		DISP	584	2936
	Sus. + W1	0	0		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	2	1		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Total	2	1	1	1.00	1.00		COMB	2045	3303
A24	GR + Max P	0	0		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	0	0	1	1.00	1.00		DISP	584	2936
	Sus. + W1	0	0		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	0	1		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Total	0	1	1	1.00	1.00		COMB	2045	3303



ASME B31.8 (2007) CODE COMPLIANCE								
(Moments in Kg-cm )					(Stress in Kg/cm2 )			
Point name	Load combination	In-Pl. Moment	Out-Pl. Moment	Torsion Moment	S.I.F In	S.I.F Out	Eq. Load no. type	Code Stress Allow.
A25	GR + Max P	24	0		1.00	1.00	SUST	1468 2936
	Cold to T1	2193	0	1	1.00	1.00	DISP	572 2936
	Sus. + W1	24	0		1.00	1.00	OCC	1468 2936
	Sus. + U1	33	129		1.00	1.00	OCC	1469 2936
	Total	2226	130	1	1.00	1.00	COMB	2041 3303
A26 N-	GR + Max P	459	0		1.00	1.00	SUST	1471 2936
	Cold to T1	36023	1	1	1.00	1.00	DISP	757 2936
	Sus. + W1	459	0		1.00	1.00	OCC	1471 2936
	Sus. + U1	507	3527		1.00	1.00	OCC	1491 2936
	Total	36530	3528	1	1.00	1.00	COMB	2248 3303
A26 N+	GR + Max P	459	1		1.00	1.00	SUST	1471 2936
	Cold to T1	36023	6	0	1.00	1.00	DISP	749 2936
	Sus. + W1	459	1		1.00	1.00	OCC	1471 2936
	Sus. + U1	507	3527		1.00	1.00	OCC	1491 2936
	Total	36530	3534	0	1.00	1.00	COMB	2240 3303
A26 F-	GR + Max P	383	1		1.00	1.00	SUST	1471 2936
	Cold to T1	35468	3	0	1.00	1.00	DISP	735 2936
	Sus. + W1	383	1		1.00	1.00	OCC	1471 2936
	Sus. + U1	490	3820		1.00	1.00	OCC	1494 2936
	Total	35957	3823	0	1.00	1.00	COMB	2228 3303
A26 F+	GR + Max P	383	1		1.00	1.00	SUST	1469 2936
	Cold to T1	35468	3	1	1.00	1.00	DISP	727 2936
	Sus. + W1	383	1		1.00	1.00	OCC	1469 2936
	Sus. + U1	489	3819		1.00	1.00	OCC	1491 2936
	Total	35957	3823	1	1.00	1.00	COMB	2217 3303
A27 N-	GR + Max P	1127	1		1.00	1.00	SUST	1472 2936
	Cold to T1	37931	13	1	1.00	1.00	DISP	735 2936
	Sus. + W1	1127	1		1.00	1.00	OCC	1472 2936
	Sus. + U1	1272	1371		1.00	1.00	OCC	1480 2936
	Total	39204	1384	1	1.00	1.00	COMB	2215 3303
A27 N+	GR + Max P	1127	1		1.00	1.00	SUST	1472 2936
	Cold to T1	37931	22	0	1.00	1.00	DISP	731 2936
	Sus. + W1	1127	1		1.00	1.00	OCC	1472 2936
	Sus. + U1	1273	1372		1.00	1.00	OCC	1480 2936
	Total	39204	1394	0	1.00	1.00	COMB	2211 3303
A27 F-	GR + Max P	56	0		1.00	1.00	SUST	1466 2936
	Cold to T1	30942	59	1	1.00	1.00	DISP	690 2936
	Sus. + W1	56	0		1.00	1.00	OCC	1466 2936
	Sus. + U1	83	21893		1.00	1.00	OCC	1587 2936
	Total	31025	21952	1	1.00	1.00	COMB	2278 3303
A27 F+	GR + Max P	56	0		1.00	1.00	SUST	1465 2936
	Cold to T1	30942	67	3	1.00	1.00	DISP	690 2936
	Sus. + W1	56	0		1.00	1.00	OCC	1465 2936
	Sus. + U1	88	21892		1.00	1.00	OCC	1586 2936
	Total	31030	21959	3	1.00	1.00	COMB	2276 3303



ASME B31.8 (2007) CODE COMPLIANCE								
(Moments in Kg-cm )					(Stress in Kg/cm <sup>2</sup> )			
Point name	Load combination	In-Pl. Moment	Out-Pl. Moment	Torsion Moment	S.I.F In	S.I.F Out	Eq. Load no. type	Code Stress Allow.
A28 N-	GR + Max P	68	1		1.00	1.00	SUST	1465 2936
	Cold to T1	36990	120	3	1.00	1.00	DISP	723 2936
	Sus. + W1	68	1		1.00	1.00	OCC	1465 2936
	Sus. + U1	129	73951		1.00	1.00	OCC	1874 2936
	Total	37119	74071	3	1.00	1.00	COMB	2597 3303
A28 N+	GR + Max P	68	1		1.00	1.00	SUST	1466 2936
	Cold to T1	36990	111	1	1.00	1.00	DISP	723 2936
	Sus. + W1	68	1		1.00	1.00	OCC	1466 2936
	Sus. + U1	109	73950		1.00	1.00	OCC	1875 2936
	Total	37099	74061	1	1.00	1.00	COMB	2598 3303
A28 F-	GR + Max P	82	0		1.00	1.00	SUST	1467 2936
	Cold to T1	21943	66	0	1.00	1.00	DISP	640 2936
	Sus. + W1	82	0		1.00	1.00	OCC	1467 2936
	Sus. + U1	102	25258		1.00	1.00	OCC	1607 2936
	Total	22045	25324	0	1.00	1.00	COMB	2247 3303
A28 F+	GR + Max P	82	0		1.00	1.00	SUST	1466 2936
	Cold to T1	21943	60	0	1.00	1.00	DISP	641 2936
	Sus. + W1	82	0		1.00	1.00	OCC	1466 2936
	Sus. + U1	109	25258		1.00	1.00	OCC	1605 2936
	Total	22052	25318	0	1.00	1.00	COMB	2247 3303
A29 N-	GR + Max P	115	1		1.00	1.00	SUST	1466 2936
	Cold to T1	33074	29	2	1.00	1.00	DISP	704 2936
	Sus. + W1	115	1		1.00	1.00	OCC	1466 2936
	Sus. + U1	137	140878		1.00	1.00	OCC	2245 2936
	Total	33211	140907	2	1.00	1.00	COMB	2948 3303
A29 N+	GR + Max P	115	1		1.00	1.00	SUST	1472 2936
	Cold to T1	33074	36	3	1.00	1.00	DISP	712 2936
	Sus. + W1	115	1		1.00	1.00	OCC	1472 2936
	Sus. + U1	165	140878		1.00	1.00	OCC	2252 2936
	Total	33239	140914	3	1.00	1.00	COMB	2964 3303
A29 F-	GR + Max P	857	1		1.00	1.00	SUST	1474 2936
	Cold to T1	35367	39	3	1.00	1.00	DISP	740 2936
	Sus. + W1	857	1		1.00	1.00	OCC	1474 2936
	Sus. + U1	992	12194		1.00	1.00	OCC	1543 2936
	Total	36359	12233	3	1.00	1.00	COMB	2283 3303
A29 F+	GR + Max P	857	1		1.00	1.00	SUST	1473 2936
	Cold to T1	35367	32	7	1.00	1.00	DISP	749 2936
	Sus. + W1	857	2		1.00	1.00	OCC	1473 2936
	Sus. + U1	994	12194		1.00	1.00	OCC	1541 2936
	Total	36361	12226	7	1.00	1.00	COMB	2290 3303
A30 -	GR + Max P	109	1		1.00	1.00	SUST	1468 2936
	Cold to T1	2778	42	1	1.00	1.00	DISP	571 2936
	Sus. + W1	109	1		1.00	1.00	OCC	1468 2936
	Sus. + U1	147	564		1.00	1.00	OCC	1472 2936
	Total	2925	605	1	1.00	1.00	COMB	2043 3303

Esfuerzo máximo presentado en la Línea Regular.



ASME B31.8 (2007) CODE COMPLIANCE										
(Moments in Kg-cm ) (Stress in Kg/cm2 )										
Point name	Load combination	In-Pl. Moment	Out-Pl. Moment	Torsion Moment	S.I.F In	S.I.F Out	Eq. Load no.	Load type	Code Stress	Code Allow.
A30	+ GR + Max P	109	1		1.00	1.00		SUST	1466	2936
	Cold to T1	2778	42	1	1.00	1.00		DISP	580	2936
	Sus. + W1	109	1		1.00	1.00		OCC	1466	2936
	Sus. + U1	147	564		1.00	1.00		OCC	1470	2936
	Total	2925	606	1	1.00	1.00		COMB	2049	3303
A31 -	GR + Max P	1487	0		1.00	1.00		SUST	1469	2936
	Cold to T1	556	78	1	1.00	1.00		DISP	578	2936
	Sus. + W1	1487	0		1.00	1.00		OCC	1469	2936
	Sus. + U1	1497	1382		1.00	1.00		OCC	1477	2936
	Total	2053	1460	1	1.00	1.00		COMB	2055	3303
A31 +	GR + Max P	1487	0		1.00	1.00		SUST	1469	2936
	Cold to T1	556	78	1	1.00	1.00		DISP	575	2936
	Sus. + W1	1487	0		1.00	1.00		OCC	1469	2936
	Sus. + U1	1496	1382		1.00	1.00		OCC	1477	2936
	Total	2053	1460	1	1.00	1.00		COMB	2052	3303
A32 N-	GR + Max P	2217	1		1.00	1.00		SUST	1473	2936
	Cold to T1	2627	237	2	1.00	1.00		DISP	586	2936
	Sus. + W1	2217	1		1.00	1.00		OCC	1473	2936
	Sus. + U1	2229	207		1.00	1.00		OCC	1475	2936
	Total	4855	444	2	1.00	1.00		COMB	2061	3303
A32 N+	GR + Max P	2217	1		1.00	1.00		SUST	1473	2936
	Cold to T1	2627	237	2	1.00	1.00		DISP	585	2936
	Sus. + W1	2217	1		1.00	1.00		OCC	1473	2936
	Sus. + U1	2229	207		1.00	1.00		OCC	1475	2936
	Total	4856	443	2	1.00	1.00		COMB	2060	3303
A32 F-	GR + Max P	1	1		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	949	111	1	1.00	1.00		DISP	572	2936
	Sus. + W1	1	1		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	10	2559		1.00	1.00		OCC	1475	2936
	Total	959	2670	1	1.00	1.00		COMB	2048	3303
A32 F+	GR + Max P	1	1		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	949	111	1	1.00	1.00		DISP	571	2936
	Sus. + W1	1	1		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	10	2559		1.00	1.00		OCC	1475	2936
	Total	959	2671	1	1.00	1.00		COMB	2046	3303
A33 N-	GR + Max P	0	1		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	10862	75	2	1.00	1.00		DISP	624	2936
	Sus. + W1	0	1		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	15	2648		1.00	1.00		OCC	1476	2936
	Total	10877	2723	2	1.00	1.00		COMB	2100	3303
A33 N+	GR + Max P	0	1		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	10862	76	2	1.00	1.00		DISP	623	2936
	Sus. + W1	0	1		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	14	2648		1.00	1.00		OCC	1476	2936
	Total	10876	2725	2	1.00	1.00		COMB	2098	3303



ASME B31.8 (2007) CODE COMPLIANCE										
(Moments in Kg-cm ) (Stress in Kg/cm2 )										
Point name	Load combination	In-Pl. Moment	Out-Pl. Moment	Torsion Moment	S.I.F In	S.I.F Out	Eq. Load no.	Load type	Code Stress	Code Allow.
A33 F-	GR + Max P	0	0		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	23613	15	1	1.00	1.00		DISP	691	2936
	Sus. + W1	0	0		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	2	1495		1.00	1.00		OCC	1469	2936
	Total	23615	1511	1	1.00	1.00		COMB	2160	3303
A33 F+	GR + Max P	0	0		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	23613	12	1	1.00	1.00		DISP	691	2936
	Sus. + W1	0	0		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	3	1494		1.00	1.00		OCC	1470	2936
	Total	23616	1507	1	1.00	1.00		COMB	2161	3303
A34 N-	GR + Max P	0	0		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	23656	5	1	1.00	1.00		DISP	691	2936
	Sus. + W1	0	0		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	2	1481		1.00	1.00		OCC	1469	2936
	Total	23658	1486	1	1.00	1.00		COMB	2161	3303
A34 N+	GR + Max P	0	0		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	23656	8	1	1.00	1.00		DISP	691	2936
	Sus. + W1	0	0		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	1	1480		1.00	1.00		OCC	1469	2936
	Total	23657	1488	1	1.00	1.00		COMB	2161	3303
A34 F-	GR + Max P	0	1		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	10751	168	1	1.00	1.00		DISP	622	2936
	Sus. + W1	0	1		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	19	2606		1.00	1.00		OCC	1476	2936
	Total	10770	2774	1	1.00	1.00		COMB	2098	3303
A34 F+	GR + Max P	0	1		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	10751	170	0	1.00	1.00		DISP	624	2936
	Sus. + W1	0	1		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	19	2607		1.00	1.00		OCC	1476	2936
	Total	10769	2776	0	1.00	1.00		COMB	2099	3303
A35 N-	GR + Max P	1	1		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	407	136	2	1.00	1.00		DISP	568	2936
	Sus. + W1	1	1		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	12	2587		1.00	1.00		OCC	1475	2936
	Total	418	2723	2	1.00	1.00		COMB	2044	3303
A35 N+	GR + Max P	1	1		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	407	136	3	1.00	1.00		DISP	569	2936
	Sus. + W1	1	1		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	11	2588		1.00	1.00		OCC	1476	2936
	Total	418	2724	3	1.00	1.00		COMB	2045	3303
A35 F-	GR + Max P	2366	0		1.00	1.00		SUST	1474	2936
	Cold to T1	3014	96	3	1.00	1.00		DISP	588	2936
	Sus. + W1	2366	0		1.00	1.00		OCC	1474	2936
	Sus. + U1	2450	1074		1.00	1.00		OCC	1480	2936
	Total	5464	1170	3	1.00	1.00		COMB	2068	3303



ASME B31.8 (2007) CODE COMPLIANCE										
		(Moments in Kg-cm )				(Stress in Kg/cm2 )				
Point name	Load combination	In-Pl. Moment	Out-Pl. Moment	Torsion Moment	S.I.F In	S.I.F Out	Eq. Load no.	Load type	Code Stress	Code Allow.
A35 F+	GR + Max P	2366	1		1.00	1.00		SUST	1474	2936
	Cold to T1	3014	96	3	1.00	1.00		DISP	588	2936
	Sus. + W1	2366	1		1.00	1.00		OCC	1474	2936
	Sus. + U1	2450	1074		1.00	1.00		OCC	1480	2936
	Total	5464	1170	3	1.00	1.00		COMB	2068	3303
A36 -	GR + Max P	1523	0		1.00	1.00		SUST	1470	2936
	Cold to T1	438	38	3	1.00	1.00		DISP	574	2936
	Sus. + W1	1523	0		1.00	1.00		OCC	1470	2936
	Sus. + U1	1568	2224		1.00	1.00		OCC	1482	2936
	Total	2006	2263	3	1.00	1.00		COMB	2056	3303
A36 +	GR + Max P	1523	0		1.00	1.00		SUST	1470	2936
	Cold to T1	438	38	3	1.00	1.00		DISP	578	2936
	Sus. + W1	1523	0		1.00	1.00		OCC	1470	2936
	Sus. + U1	1568	2224		1.00	1.00		OCC	1482	2936
	Total	2006	2263	3	1.00	1.00		COMB	2060	3303
A37 N-	GR + Max P	1	3		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	105	52364	3	1.00	1.00		DISP	845	2936
	Sus. + W1	1	3		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	1379	2056		1.00	1.00		OCC	1495	2936
	Total	1484	54420	3	1.00	1.00		COMB	2340	3303
A37 N+	GR + Max P	3	1		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	52365	4	3	1.00	1.00		DISP	826	2936
	Sus. + W1	3	1		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	2059	1375		1.00	1.00		OCC	1495	2936
	Total	54423	1379	3	1.00	1.00		COMB	2321	3303
A37 F-	GR + Max P	3	1		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	52693	4	2	1.00	1.00		DISP	828	2936
	Sus. + W1	3	1		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	3175	1358		1.00	1.00		OCC	1510	2936
	Total	55869	1362	2	1.00	1.00		COMB	2338	3303
A37 F+	GR + Max P	1	3		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	106	52693	2	1.00	1.00		DISP	847	2936
	Sus. + W1	1	3		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	1364	3173		1.00	1.00		OCC	1502	2936
	Total	1470	55866	2	1.00	1.00		COMB	2349	3303
A38	GR + Max P	0	0		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	0	0	2	1.00	1.00		DISP	584	2936
	Sus. + W1	0	0		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	1	0		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Total	1	1	2	1.00	1.00		COMB	2045	3303
A39	GR + Max P	0	0		1.00	1.00		SUST	1461	2936
	Cold to T1	0	0	2	1.00	1.00		DISP	584	2936
	Sus. + W1	0	0		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Sus. + U1	1	0		1.00	1.00		OCC	1461	2936
	Total	1	0	2	1.00	1.00		COMB	2045	3303



ASME B31.8 (2007) CODE COMPLIANCE								
(Moments in Kg-cm )					(Stress in Kg/cm <sup>2</sup> )			
Point name	Load combination	In-Pl. Moment	Out-Pl. Moment	Torsion Moment	S.I.F In	S.I.F Out	Eq. Load no. type	Code Stress Allow.
A40	GR + Max P	0	0		1.00	1.00	SUST	1461 2936
	Cold to T1	0	0	2	1.00	1.00	DISP	584 2936
	Sus. + W1	0	0		1.00	1.00	OCC	1461 2936
	Sus. + U1	0	0		1.00	1.00	OCC	1461 2936
	Total	0	0	2	1.00	1.00	COMB	2045 3303
A41 -	GR + Max P	55	0		1.00	1.00	SUST	1464 2936
	Cold to T1	12448	1	2	1.00	1.00	DISP	650 2936
	Sus. + W1	55	0		1.00	1.00	OCC	1464 2936
	Sus. + U1	58	36		1.00	1.00	OCC	1464 2936
	Total	12506	36	2	1.00	1.00	COMB	2114 3303
A41 +	GR + Max P	55	0		1.00	1.00	SUST	811 2936
	Cold to T1	12448	1	2	1.00	1.00	DISP	368 2936
	Sus. + W1	55	0		1.00	1.00	OCC	811 2936
	Sus. + U1	58	36		1.00	1.00	OCC	811 2936
	Total	12506	36	2	1.00	1.00	COMB	1179 3303
A42 N-	GR + Max P	351	4		1.00	1.00	SUST	812 2936
	Cold to T1	20926	4	2	1.00	1.00	DISP	395 2936
	Sus. + W1	351	4		1.00	1.00	OCC	812 2936
	Sus. + U1	390	501		1.00	1.00	OCC	814 2936
	Total	21316	505	2	1.00	1.00	COMB	1209 3303
A42 N+	GR + Max P	351	4		1.00	1.00	SUST	1468 2936
	Cold to T1	20926	5	2	1.00	1.00	DISP	691 2936
	Sus. + W1	351	4		1.00	1.00	OCC	1468 2936
	Sus. + U1	390	501		1.00	1.00	OCC	1471 2936
	Total	21316	506	2	1.00	1.00	COMB	2162 3303
A42 F-	GR + Max P	0	4		1.00	1.00	SUST	1468 2936
	Cold to T1	19127	37	3	1.00	1.00	DISP	676 2936
	Sus. + W1	0	4		1.00	1.00	OCC	1468 2936
	Sus. + U1	20	727		1.00	1.00	OCC	1472 2936
	Total	19147	764	3	1.00	1.00	COMB	2148 3303
A42 F+	GR + Max P	0	4		1.00	1.00	SUST	1461 2936
	Cold to T1	19127	36	5	1.00	1.00	DISP	674 2936
	Sus. + W1	0	4		1.00	1.00	OCC	1461 2936
	Sus. + U1	20	727		1.00	1.00	OCC	1465 2936
	Total	19147	763	5	1.00	1.00	COMB	2140 3303
A43 N-	GR + Max P	563	4		1.00	1.00	SUST	1465 2936
	Cold to T1	19560	10	5	1.00	1.00	DISP	677 2936
	Sus. + W1	563	4		1.00	1.00	OCC	1465 2936
	Sus. + U1	569	6316		1.00	1.00	OCC	1500 2936
	Total	20129	6325	5	1.00	1.00	COMB	2177 3303
A43 N+	GR + Max P	563	4		1.00	1.00	SUST	1470 2936
	Cold to T1	19560	21	4	1.00	1.00	DISP	676 2936
	Sus. + W1	563	4		1.00	1.00	OCC	1470 2936
	Sus. + U1	565	6316		1.00	1.00	OCC	1505 2936
	Total	20125	6337	4	1.00	1.00	COMB	2181 3303





ASME B31.8 (2007) CODE COMPLIANCE								
(Moments in Kg-cm )					(Stress in Kg/cm <sup>2</sup> )			
Point name	Load combination	In-Pl. Moment	Out-Pl. Moment	Torsion Moment	S.I.F In	S.I.F Out	Eq. Load no. type	Code Stress Allow.
A43 F-	GR + Max P	1918	4		1.00	1.00	SUST	1476 2936
	Cold to T1	24155	22	4	1.00	1.00	DISP	702 2936
	Sus. + W1	1918	4		1.00	1.00	OCC	1476 2936
	Sus. + U1	1954	57151		1.00	1.00	OCC	1792 2936
	Total	26109	57173	4	1.00	1.00	COMB	2494 3303
A43 F+	GR + Max P	1918	3		1.00	1.00	SUST	1476 2936
	Cold to T1	24155	37	4	1.00	1.00	DISP	704 2936
	Sus. + W1	1918	3		1.00	1.00	OCC	1476 2936
	Sus. + U1	1920	57150		1.00	1.00	OCC	1792 2936
	Total	26075	57186	4	1.00	1.00	COMB	2496 3303
A44	GR + Max P	228	1		1.00	1.00	SUST	1467 2936
	Cold to T1	16315	75	4	1.00	1.00	DISP	660 2936
	Sus. + W1	228	1		1.00	1.00	OCC	1467 2936
	Sus. + U1	280	24243		1.00	1.00	OCC	1601 2936
	Total	16595	24318	4	1.00	1.00	COMB	2261 3303
A45	GR + Max P	17077	2		1.00	1.00	SUST	1560 2936
	Cold to T1	694	308	4	1.00	1.00	DISP	575 2936
	Sus. + W1	17077	2		1.00	1.00	OCC	1560 2936
	Sus. + U1	17245	48735		1.00	1.00	OCC	1829 2936
	Total	17939	49044	4	1.00	1.00	COMB	2404 3303
A46	GR + Max P	50105	18		1.00	1.00	SUST	1742 2936
	Cold to T1	7258	423	2	1.00	1.00	DISP	593 2936
	Sus. + W1	50105	18		1.00	1.00	OCC	1742 2936
	Sus. + U1	50322	46885		1.00	1.00	OCC	2002 2936
	Total	57579	47308	2	1.00	1.00	COMB	2594 3303
A47	GR + Max P	18142	76		1.00	1.00	SUST	1566 2936
	Cold to T1	6227	306	1	1.00	1.00	DISP	587 2936
	Sus. + W1	18142	76		1.00	1.00	OCC	1566 2936
	Sus. + U1	18562	5123		1.00	1.00	OCC	1594 2936
	Total	24789	5429	1	1.00	1.00	COMB	2181 3303
A48 -	GR + Max P	18935	84		2.15	2.53	SUST	1690 2936
	Cold to T1	6211	246	4	2.15	2.53	DISP	626 2936
	Sus. + W1	18935	84		2.15	2.53	OCC	1690 2936
	Sus. + U1	19402	4706		2.15	2.53	OCC	1755 2936
	Total	25613	4953	4	2.15	2.53	COMB	2382 3303
A48 +	GR + Max P	24828	21		2.15	2.53	SUST	1760 2936
	Cold to T1	11039	358	10	2.15	2.53	DISP	701 2936
	Sus. + W1	24828	21		2.15	2.53	OCC	1760 2936
	Sus. + U1	25206	31297		2.15	2.53	OCC	2198 2936
	Total	36245	31655	10	2.15	2.53	COMB	2900 3303
A49	GR + Max P	18930	20		1.00	1.00	SUST	1570 2936
	Cold to T1	10161	307	15	1.00	1.00	DISP	626 2936
	Sus. + W1	18930	20		1.00	1.00	OCC	1570 2936
	Sus. + U1	19245	31213		1.00	1.00	OCC	1743 2936
	Total	29406	31520	15	1.00	1.00	COMB	2369 3303



ASME B31.8 (2007) CODE COMPLIANCE								
(Moments in Kg-cm )				(Stress in Kg/cm <sup>2</sup> )				
Point name	Load combination	In-Pl. Moment	Out-Pl. Moment	Torsion Moment	S.I.F In	S.I.F Out	Eq. Load no. type	Code Stress Allow.
A50	GR + Max P	1329	1		1.00	1.00	SUST	1473 2936
	Cold to T1	15391	177	13	1.00	1.00	DISP	655 2936
	Sus. + W1	1329	1		1.00	1.00	OCC	1473 2936
	Sus. + U1	1552	19559		1.00	1.00	OCC	1581 2936
	Total	16943	19736	13	1.00	1.00	COMB	2237 3303
A51 N-	GR + Max P	2963	4		1.00	1.00	SUST	1482 2936
	Cold to T1	24675	62	13	1.00	1.00	DISP	706 2936
	Sus. + W1	2963	4		1.00	1.00	OCC	1482 2936
	Sus. + U1	3027	50398		1.00	1.00	OCC	1761 2936
	Total	27702	50460	13	1.00	1.00	COMB	2467 3303
A51 N+	GR + Max P	2963	4		1.00	1.00	SUST	1482 2936
	Cold to T1	24675	63	16	1.00	1.00	DISP	705 2936
	Sus. + W1	2963	4		1.00	1.00	OCC	1482 2936
	Sus. + U1	3024	50398		1.00	1.00	OCC	1761 2936
	Total	27700	50461	16	1.00	1.00	COMB	2466 3303
A51 F-	GR + Max P	593	3		1.00	1.00	SUST	1470 2936
	Cold to T1	19905	18	15	1.00	1.00	DISP	677 2936
	Sus. + W1	593	3		1.00	1.00	OCC	1470 2936
	Sus. + U1	634	5457		1.00	1.00	OCC	1502 2936
	Total	20539	5474	15	1.00	1.00	COMB	2179 3303
A51 F+	GR + Max P	593	3		1.00	1.00	SUST	1465 2936
	Cold to T1	19905	17	16	1.00	1.00	DISP	677 2936
	Sus. + W1	593	3		1.00	1.00	OCC	1465 2936
	Sus. + U1	634	5457		1.00	1.00	OCC	1495 2936
	Total	20539	5474	16	1.00	1.00	COMB	2172 3303
A52 N-	GR + Max P	181	2		1.00	1.00	SUST	1462 2936
	Cold to T1	19365	31	16	1.00	1.00	DISP	674 2936
	Sus. + W1	181	2		1.00	1.00	OCC	1462 2936
	Sus. + U1	193	547		1.00	1.00	OCC	1466 2936
	Total	19558	578	16	1.00	1.00	COMB	2140 3303
A52 N+	GR + Max P	181	2		1.00	1.00	SUST	1468 2936
	Cold to T1	19365	17	16	1.00	1.00	DISP	675 2936
	Sus. + W1	181	2		1.00	1.00	OCC	1468 2936
	Sus. + U1	193	547		1.00	1.00	OCC	1472 2936
	Total	19558	564	16	1.00	1.00	COMB	2146 3303
A52 F-	GR + Max P	176	2		1.00	1.00	SUST	1467 2936
	Cold to T1	19609	16	17	1.00	1.00	DISP	679 2936
	Sus. + W1	176	2		1.00	1.00	OCC	1467 2936
	Sus. + U1	218	287		1.00	1.00	OCC	1469 2936
	Total	19827	303	17	1.00	1.00	COMB	2148 3303
A52 F+	GR + Max P	176	2		1.00	1.00	SUST	1466 2936
	Cold to T1	19609	30	16	1.00	1.00	DISP	682 2936
	Sus. + W1	176	2		1.00	1.00	OCC	1466 2936
	Sus. + U1	218	287		1.00	1.00	OCC	1468 2936
	Total	19827	317	16	1.00	1.00	COMB	2151 3303



ASME B31.8 (2007) CODE COMPLIANCE										
(Moments in Kg-cm ) (Stress in Kg/cm2 )										
Point name	Load combination	In-Pl. Moment	Out-Pl. Moment	Torsion Moment	S.I.F In	S.I.F Out	Eq. Load no.	Load type	Code Stress	Code Allow.
A53 -	GR + Max P	114	0		1.00	1.00		SUST	1466	2936
	Cold to T1	12394	12	17	1.00	1.00		DISP	643	2936
	Sus. + W1	114	0		1.00	1.00		OCC	1466	2936
	Sus. + U1	115	50		1.00	1.00		OCC	1467	2936
	Total	12509	61	17	1.00	1.00		COMB	2110	3303
A53 +	GR + Max P	114	0		1.00	1.00		SUST	1465	2936
	Cold to T1	12394	12	16	1.00	1.00		DISP	647	2936
	Sus. + W1	114	0		1.00	1.00		OCC	1465	2936
	Sus. + U1	115	50		1.00	1.00		OCC	1466	2936
	Total	12509	61	16	1.00	1.00		COMB	2113	3303
A54 -	GR + Max P	2074	0		1.00	1.00		SUST	1478	2936
	Cold to T1	11414	33	16	1.00	1.00		DISP	657	2936
	Sus. + W1	2074	0		1.00	1.00		OCC	1478	2936
	Sus. + U1	2089	63		1.00	1.00		OCC	1478	2936
	Total	13503	95	16	1.00	1.00		COMB	2135	3303
A54 +	GR + Max P	2074	0		1.00	1.00		SUST	819	2936
	Cold to T1	11414	33	20	1.00	1.00		DISP	375	2936
	Sus. + W1	2074	0		1.00	1.00		OCC	819	2936
	Sus. + U1	2089	63		1.00	1.00		OCC	820	2936
	Total	13504	95	20	1.00	1.00		COMB	1195	3303
A55 N-	GR + Max P	3401	1		1.00	1.00		SUST	824	2936
	Cold to T1	17111	20	14	1.00	1.00		DISP	394	2936
	Sus. + W1	3401	1		1.00	1.00		OCC	824	2936
	Sus. + U1	3432	78		1.00	1.00		OCC	824	2936
	Total	20543	99	14	1.00	1.00		COMB	1218	3303
A55 N+	GR + Max P	3401	1		1.00	1.00		SUST	825	2936
	Cold to T1	17111	19	16	1.00	1.00		DISP	390	2936
	Sus. + W1	3401	1		1.00	1.00		OCC	825	2936
	Sus. + U1	3432	78		1.00	1.00		OCC	826	2936
	Total	20543	98	16	1.00	1.00		COMB	1216	3303
A55 F-	GR + Max P	858	1		1.00	1.00		SUST	818	2936
	Cold to T1	13385	46	12	1.00	1.00		DISP	353	2936
	Sus. + W1	858	1		1.00	1.00		OCC	818	2936
	Sus. + U1	1058	278		1.00	1.00		OCC	819	2936
	Total	14444	324	12	1.00	1.00		COMB	1173	3303
A55 F+	GR + Max P	858	1		1.00	1.00		SUST	813	2936
	Cold to T1	13386	45	11	1.00	1.00		DISP	328	2936
	Sus. + W1	858	1		1.00	1.00		OCC	813	2936
	Sus. + U1	1058	279		1.00	1.00		OCC	814	2936
	Total	14444	324	11	1.00	1.00		COMB	1143	3303
A56 N-	GR + Max P	1492	0		1.00	1.00		SUST	815	2936
	Cold to T1	7873	80	12	1.00	1.00		DISP	302	2936
	Sus. + W1	1492	0		1.00	1.00		OCC	815	2936
	Sus. + U1	1561	2187		1.00	1.00		OCC	822	2936
	Total	9435	2266	12	1.00	1.00		COMB	1123	3303



ASME B31.8 (2007) CODE COMPLIANCE										
(Moments in Kg-cm ) (Stress in Kg/cm2 )										
Point name	Load combination	In-Pl. Moment	Out-Pl. Moment	Torsion Moment	S.I.F In	S.I.F Out	Eq. Load no.	Load type	Code Stress	Code Allow.
A56 N+	GR + Max P	1492	0		1.00	1.00		SUST	822	2936
	Cold to T1	7873	79	14	1.00	1.00		DISP	260	2936
	Sus. + W1	1492	0		1.00	1.00		OCC	822	2936
	Sus. + U1	1561	2187		1.00	1.00		OCC	830	2936
	Total	9434	2266	14	1.00	1.00		COMB	1090	3303
A56 F-	GR + Max P	1553	1		1.00	1.00		SUST	822	2936
	Cold to T1	10686	37	12	1.00	1.00		DISP	170	2936
	Sus. + W1	1553	1		1.00	1.00		OCC	822	2936
	Sus. + U1	1833	22546		1.00	1.00		OCC	895	2936
	Total	12519	22583	12	1.00	1.00		COMB	1065	3303
A56 F+	GR + Max P	1553	1		1.00	1.00		SUST	814	2936
	Cold to T1	10686	37	16	1.00	1.00		DISP	104	2936
	Sus. + W1	1553	1		1.00	1.00		OCC	814	2936
	Sus. + U1	1832	22546		1.00	1.00		OCC	888	2936
	Total	12518	22582	16	1.00	1.00		COMB	992	3303
A57	GR + Max P	4669	1		1.00	1.00		SUST	824	2936
	Cold to T1	4908	30	13	1.00	1.00		DISP	78	2936
	Sus. + W1	4669	1		1.00	1.00		OCC	824	2936
	Sus. + U1	5234	8199		1.00	1.00		OCC	852	2936
	Total	10143	8229	13	1.00	1.00		COMB	930	3303
A58 -	GR + Max P	92	33		1.00	1.00		SUST	809	2936
	Cold to T1	0	3800	13	1.00	1.00		DISP	50	2936
	Sus. + W1	93	33		1.00	1.00		OCC	809	2936
	Sus. + U1	93	345		1.00	1.00		OCC	811	2936
	Total	93	4145	13	1.00	1.00		COMB	861	3303
A58 +	GR + Max P	92	33		1.00	1.00		SUST	1017	2936
	Cold to T1	0	3800	13	1.00	1.00		DISP	46	2936
	Sus. + W1	93	33		1.00	1.00		OCC	1017	2936
	Sus. + U1	93	345		1.00	1.00		OCC	1019	2936
	Total	93	4145	13	1.00	1.00		COMB	1064	3303
A59 N-	GR + Max P	10	225		1.00	1.00		SUST	1017	2936
	Cold to T1	1597	29686	13	1.00	1.00		DISP	133	2936
	Sus. + W1	14	225		1.00	1.00		OCC	1017	2936
	Sus. + U1	1053	2592		1.00	1.00		OCC	1028	2936
	Total	2650	32277	13	1.00	1.00		COMB	1162	3303
A59 N+	GR + Max P	225	10		1.65	1.37		SUST	1018	2936
	Cold to T1	29686	1597	13	1.65	1.37		DISP	202	2936
	Sus. + W1	225	14		1.65	1.37		OCC	1018	2936
	Sus. + U1	2592	1053		1.65	1.37		OCC	1035	2936
	Total	32277	2650	13	1.65	1.37		COMB	1236	3303
A59 F-	GR + Max P	161	40		1.65	1.37		SUST	1017	2936
	Cold to T1	15551	196	1812	1.65	1.37		DISP	104	2936
	Sus. + W1	161	41		1.65	1.37		OCC	1017	2936
	Sus. + U1	5932	463		1.65	1.37		OCC	1057	2936
	Total	21483	659	1812	1.65	1.37		COMB	1160	3303



ASME B31.8 (2007) CODE COMPLIANCE										
(Moments in Kg-cm ) (Stress in Kg/cm <sup>2</sup> )										
Point name	Load combination	In-Pl. Moment	Out-Pl. Moment	Torsion Moment	S.I.F In	S.I.F Out	Eq. Load no.	Load type	Code Stress	Code Allow.
A59 F+	GR + Max P	40	161		1.00	1.00		SUST	1017	2936
	Cold to T1	196	15551	1812	1.00	1.00		DISP	64	2936
	Sus. + W1	41	161		1.00	1.00		OCC	1017	2936
	Sus. + U1	462	5932		1.00	1.00		OCC	1040	2936
	Total	659	21483	1812	1.00	1.00		COMB	1104	3303
A60 N-	GR + Max P	1104	285		1.00	1.00		SUST	1021	2936
	Cold to T1	304	8797	1812	1.00	1.00		DISP	38	2936
	Sus. + W1	1105	285		1.00	1.00		OCC	1021	2936
	Sus. + U1	9489	15460		1.00	1.00		OCC	1092	2936
	Total	9793	24256	1812	1.00	1.00		COMB	1130	3303
A60 N+	GR + Max P	285	1104		1.65	1.37		SUST	1023	2936
	Cold to T1	8797	305	1812	1.65	1.37		DISP	59	2936
	Sus. + W1	285	1105		1.65	1.37		OCC	1023	2936
	Sus. + U1	15460	9490		1.65	1.37		OCC	1136	2936
	Total	24256	9794	1812	1.65	1.37		COMB	1195	3303
A60 F-	GR + Max P	61	340		1.65	1.37		SUST	1018	2936
	Cold to T1	6949	140	1870	1.65	1.37		DISP	47	2936
	Sus. + W1	62	342		1.65	1.37		OCC	1018	2936
	Sus. + U1	8003	2625		1.65	1.37		OCC	1073	2936
	Total	14952	2765	1870	1.65	1.37		COMB	1120	3303
A60 F+	GR + Max P	339	61		1.00	1.00		SUST	1018	2936
	Cold to T1	141	6949	1870	1.00	1.00		DISP	30	2936
	Sus. + W1	342	62		1.00	1.00		OCC	1018	2936
	Sus. + U1	2618	8003		1.00	1.00		OCC	1052	2936
	Total	2759	14952	1870	1.00	1.00		COMB	1082	3303
A61 N-	GR + Max P	1733	912		1.00	1.00		SUST	1024	2936
	Cold to T1	3651	2128	1869	1.00	1.00		DISP	21	2936
	Sus. + W1	1775	915		1.00	1.00		OCC	1024	2936
	Sus. + U1	2663	3466		1.00	1.00		OCC	1035	2936
	Total	6313	5593	1869	1.00	1.00		COMB	1056	3303
A61 N+	GR + Max P	1865	598		1.65	1.37		SUST	1029	2936
	Cold to T1	3965	1462	1870	1.65	1.37		DISP	30	2936
	Sus. + W1	1906	608		1.65	1.37		OCC	1029	2936
	Sus. + U1	3222	2955		1.65	1.37		OCC	1045	2936
	Total	7187	4417	1870	1.65	1.37		COMB	1075	3303
A61 F-	GR + Max P	2202	135		1.65	1.37		SUST	1032	2936
	Cold to T1	33498	571	291	1.65	1.37		DISP	232	2936
	Sus. + W1	2234	141		1.65	1.37		OCC	1032	2936
	Sus. + U1	6168	6344		1.65	1.37		OCC	1076	2936
	Total	39666	6914	291	1.65	1.37		COMB	1308	3303
A61 F+	GR + Max P	136	2202		1.00	1.00		SUST	1027	2936
	Cold to T1	557	33498	267	1.00	1.00		DISP	147	2936
	Sus. + W1	142	2234		1.00	1.00		OCC	1027	2936
	Sus. + U1	6346	6166		1.00	1.00		OCC	1058	2936
	Total	6903	39664	267	1.00	1.00		COMB	1204	3303



ASME B31.8 (2007) CODE COMPLIANCE										
(Moments in Kg-cm ) (Stress in Kg/cm <sup>2</sup> )										
Point name	Load combination	In-Pl. Moment	Out-Pl. Moment	Torsion Moment	S.I.F In	S.I.F Out	Eq. Load no.	Code type	Code Stress	Code Allow.
A62	GR + Max P	1517	1873		1.00	1.00		SUST	1030	2936
	Cold to T1	9204	3686	268	1.00	1.00		DISP	54	2936
	Sus. + W1	1581	1917		1.00	1.00		OCC	1031	2936
	Sus. + U1	84753	6708		1.00	1.00		OCC	1361	2936
	Total	93958	10394	268	1.00	1.00		COMB	1415	3303
A63 -	GR + Max P	5834	1736		1.00	1.00		SUST	1046	2936
	Cold to T1	6791	3022	268	1.00	1.00		DISP	44	2936
	Sus. + W1	5840	1785		1.00	1.00		OCC	1046	2936
	Sus. + U1	33880	5169		1.00	1.00		OCC	1159	2936
	Total	40671	8190	268	1.00	1.00		COMB	1203	3303
A63 +	GR + Max P	5834	1735		1.00	1.00		SUST	1050	2936
	Cold to T1	6791	3023	268	1.00	1.00		DISP	44	2936
	Sus. + W1	5841	1784		1.00	1.00		OCC	1050	2936
	Sus. + U1	33881	5162		1.00	1.00		OCC	1162	2936
	Total	40671	8185	268	1.00	1.00		COMB	1206	3303
A64	GR + Max P	863	1221		1.00	1.00		SUST	1031	2936
	Cold to T1	2110	560	268	1.00	1.00		DISP	23	2936
	Sus. + W1	1065	1288		1.00	1.00		OCC	1032	2936
	Sus. + U1	43799	12551		1.00	1.00		OCC	1208	2936
	Total	45909	13110	268	1.00	1.00		COMB	1231	3303
A65	GR + Max P	223	570		1.00	1.00		SUST	1028	2936
	Cold to T1	1110	60	268	1.00	1.00		DISP	19	2936
	Sus. + W1	239	661		1.00	1.00		OCC	1028	2936
	Sus. + U1	59386	11898		1.00	1.00		OCC	1268	2936
	Total	60496	11958	268	1.00	1.00		COMB	1288	3303
A66	GR + Max P	358	309		1.00	1.00		SUST	1027	2936
	Cold to T1	178	65	268	1.00	1.00		DISP	16	2936
	Sus. + W1	515	316		1.00	1.00		OCC	1028	2936
	Sus. + U1	74274	15379		1.00	1.00		OCC	1330	2936
	Total	74452	15444	268	1.00	1.00		COMB	1346	3303
A67	GR + Max P	919	49		1.00	1.00		SUST	1029	2936
	Cold to T1	748	190	268	1.00	1.00		DISP	18	2936
	Sus. + W1	1248	126		1.00	1.00		OCC	1030	2936
	Sus. + U1	72155	14707		1.00	1.00		OCC	1323	2936
	Total	72903	14897	268	1.00	1.00		COMB	1341	3303
A68	GR + Max P	1436	192		1.00	1.00		SUST	1031	2936
	Cold to T1	1627	296	268	1.00	1.00		DISP	21	2936
	Sus. + W1	1931	350		1.00	1.00		OCC	1033	2936
	Sus. + U1	182663	35988		1.00	1.00		OCC	1775	2936
	Total	184290	36284	268	1.00	1.00		COMB	1796	3303
A69	GR + Max P	3023	510		1.00	1.00		SUST	1043	2936
	Cold to T1	3694	445	268	1.00	1.00		DISP	29	2936
	Sus. + W1	4846	770		1.00	1.00		OCC	1050	2936
	Sus. + U1	167877	37373		1.00	1.00		OCC	1732	2936
	Total	171570	37818	268	1.00	1.00		COMB	1762	3303

Esfuerzo máximo presentado en ducto Ascendente y Curva de expansión en plataforma B



ASME B31.8 (2007) CODE COMPLIANCE								
		(Moments in Kg-cm )			(Stress in Kg/cm <sup>2</sup> )			
Point name	Load combination	In-Pl. Moment	Out-Pl. Moment	Torsion Moment	S.I.F In	S.I.F Out	Eq. Load no. type	Code Stress Allow.
A70 N-	GR + Max P	5572	584		1.00	1.00	SUST	1055 2936
	Cold to T1	4282	470	268	1.00	1.00	DISP	32 2936
	Sus. + W1	6063	728		1.00	1.00	OCC	1057 2936
	Sus. + U1	16016	2541		1.00	1.00	OCC	1117 2936
	Total	20298	3011	268	1.00	1.00	COMB	1148 3303
A70 N+	GR + Max P	5565	643		1.65	1.37	SUST	1069 2936
	Cold to T1	4276	516	277	1.65	1.37	DISP	43 2936
	Sus. + W1	6055	793		1.65	1.37	OCC	1073 2936
	Sus. + U1	15988	2713		1.65	1.37	OCC	1158 2936
	Total	20264	3229	277	1.65	1.37	COMB	1201 3303
A70 F-	GR + Max P	5017	660		1.65	1.37	SUST	1066 2936
	Cold to T1	3640	543	184	1.65	1.37	DISP	38 2936
	Sus. + W1	5360	841		1.65	1.37	OCC	1068 2936
	Sus. + U1	13662	3135		1.65	1.37	OCC	1143 2936
	Total	17302	3678	184	1.65	1.37	COMB	1181 3303
A70 F+	GR + Max P	660	5017		1.00	1.00	SUST	1053 2936
	Cold to T1	543	3640	184	1.00	1.00	DISP	29 2936
	Sus. + W1	842	5360		1.00	1.00	OCC	1054 2936
	Sus. + U1	3134	13662		1.00	1.00	OCC	1107 2936
	Total	3677	17302	184	1.00	1.00	COMB	1136 3303
A71	GR + Max P	381	27576		1.00	1.00	SUST	1144 2936
	Cold to T1	215	28857	184	1.00	1.00	DISP	129 2936
	Sus. + W1	1895	33213		1.00	1.00	OCC	1167 2936
	Sus. + U1	5322	67392		1.00	1.00	OCC	1322 2936
	Total	5536	96249	184	1.00	1.00	COMB	1451 3303
A48	GR + Max P	5893	2		2.15	2.53	SUST	856 2936
	Cold to T1	17250	17	112	2.15	2.53	DISP	121 2936
	Sus. + W1	5893	2		2.15	2.53	OCC	856 2936
	Sus. + U1	5982	1372		2.15	2.53	OCC	868 2936
	Total	23232	1388	112	2.15	2.53	COMB	989 3303

### Momentos y esfuerzos en segmento B

B02 N-	GR + Max P	5511	2143		1.00	1.00	SUST	834 2936
	Cold to T1	5863	2299	112	1.00	1.00	DISP	21 2936
	Sus. + W1	5511	2143		1.00	1.00	OCC	834 2936
	Sus. + U1	5723	2528		1.00	1.00	OCC	836 2936
	Total	11586	4827	112	1.00	1.00	COMB	857 3303
B02 N+	GR + Max P	5913	4		2.22	1.85	SUST	858 2936
	Cold to T1	6298	13	112	2.22	1.85	DISP	46 2936
	Sus. + W1	5913	4		2.22	1.85	OCC	858 2936
	Sus. + U1	5971	450		2.22	1.85	OCC	861 2936
	Total	12268	463	112	2.22	1.85	COMB	907 3303
B02 F-	GR + Max P	17482	92		2.22	1.85	SUST	935 2936
	Cold to T1	10890	99	1	2.22	1.85	DISP	88 2936
	Sus. + W1	17482	92		2.22	1.85	OCC	935 2936
	Sus. + U1	17722	35849		2.22	1.85	OCC	1149 2936
	Total	28612	35948	1	2.22	1.85	COMB	1237 3303



ASME B31.8 (2007) CODE COMPLIANCE									
			(Moments in Kg-cm )			(Stress in Kg/cm2 )			
Point name	Load combination	In-Pl. Moment	Out-Pl. Moment	Torsion Moment	S.I.F In	S.I.F Out	Eq. Load no. type	Code Stress	Code Allow.
B02 F+	GR + Max P	17482	92		1.00	1.00	SUST	865	2936
	Cold to T1	10890	99	3	1.00	1.00	DISP	45	2936
	Sus. + W1	17482	92		1.00	1.00	OCC	865	2936
	Sus. + U1	17722	35849		1.00	1.00	OCC	981	2936
	Total	28612	35948	3	1.00	1.00	COMB	1027	3303
B03	GR + Max P	42245	62		1.00	1.00	SUST	946	2936
	Cold to T1	7327	79	3	1.00	1.00	DISP	34	2936
	Sus. + W1	42245	62		1.00	1.00	OCC	946	2936
	Sus. + U1	42460	30213		1.00	1.00	OCC	1043	2936
	Total	49787	30292	3	1.00	1.00	COMB	1077	3303
B04	GR + Max P	33711	30		1.00	1.00	SUST	918	2936
	Cold to T1	3562	43	0	1.00	1.00	DISP	22	2936
	Sus. + W1	33711	30		1.00	1.00	OCC	918	2936
	Sus. + U1	33832	16599		1.00	1.00	OCC	972	2936
	Total	37394	16642	0	1.00	1.00	COMB	993	3303
B05	GR + Max P	7191	0		1.00	1.00	SUST	832	2936
	Cold to T1	0	0	0	1.00	1.00	DISP	0	2936
	Sus. + W1	7191	0		1.00	1.00	OCC	832	2936
	Sus. + U1	7219	3521		1.00	1.00	OCC	843	2936
	Total	7219	3521	0	1.00	1.00	COMB	843	3303
B06	GR + Max P	0	0		1.00	1.00	SUST	809	2936
	Cold to T1	0	0	0	1.00	1.00	DISP	0	2936
	Sus. + W1	0	0		1.00	1.00	OCC	809	2936
	Sus. + U1	0	0		1.00	1.00	OCC	809	2936
	Total	0	0	0	1.00	1.00	COMB	809	3303





S Y S T E M   S U M M A R Y

-----

Maximum displacements (mm)

-----

Maximum X :	354.045	Point : A28 N	Load Comb.: U1
Maximum Y :	-694.855	Point : A28 N	Load Comb.: U1
Maximum Z :	440.022	Point : A33 F	Load Comb.: P1
Max. total:	779.853	Point : A28 N	Load Comb.: U1

Maximum rotations (deg)

-----

Maximum X :	3.814	Point : A28 N	Load Comb.: U1
Maximum Y :	1.944	Point : A28 N	Load Comb.: U1
Maximum Z :	1.733	Point : A28 F	Load Comb.: U1
Max. total:	4.615	Point : A28 F	Load Comb.: U1

Maximum restraint forces (Kg)

-----

Maximum X :	594	Point : A02	Load Comb.: U1
Maximum Y :	-2818	Point : A02	Load Comb.: U1
Maximum Z :	-1027	Point : A00	Load Comb.: GR
Max. total:	2881	Point : A02	Load Comb.: U1

Maximum restraint moments (Kg-cm)

-----

Maximum X :	-43211	Point : A00	Load Comb.: U1
Maximum Y :	-5354	Point : A00	Load Comb.: U1
Maximum Z :	2916	Point : A00	Load Comb.: GR
Max. total:	43601	Point : A00	Load Comb.: U1

Maximum pipe forces (Kg)

-----

Maximum X :	20760	Point : A54	Load Comb.: T1
Maximum Y :	1613	Point : A02	Load Comb.: U1
Maximum Z :	-436	Point : A10 N	Load Comb.: U1
Max. total:	20760	Point : A54	Load Comb.: T1

Maximum pipe moments (Kg-cm)

-----

Maximum X :	-41592	Point : A10 F	Load Comb.: U1
Maximum Y :	140877	Point : A29 N	Load Comb.: U1
Maximum Z :	209768	Point : A09	Load Comb.: U1
Max. total:	235409	Point : A09	Load Comb.: U1



S Y S T E M   S U M M A R Y  
-----

## Maximum sustained stress

Point : A48  
Stress Kg/cm2 : 1760  
Allowable Kg/cm2 : 2936  
Ratio : 0.60  
Load combination : GR + Max P

## Maximum displacement stress

Point : A37 N  
Stress Kg/cm2 : 1158  
Allowable Kg/cm2 : 2936  
Ratio : 0.39  
Load combination : Cold to T1

## Maximum occasional stress

Point : A09  
Stress Kg/cm2 : 2415  
Allowable Kg/cm2 : 2936  
Ratio : 0.82  
Load combination : Sus. + U1

## Maximum combined stress

Point : A29 N  
Stress Kg/cm2 : 2964  
Allowable Kg/cm2 : 3303  
Ratio : 0.90  
Load combination : Total



## S Y S T E M    S U M M A R Y

-----

## Maximum sustained stress ratio

Point                    : A48  
Stress      Kg/cm2   : 1760  
Allowable Kg/cm2   : 2936  
Ratio                    : 0.60  
Load combination: GR + Max P

## Maximum displacement stress ratio

Point                    : A37 N  
Stress      Kg/cm2   : 1158  
Allowable Kg/cm2   : 2936  
Ratio                    : 0.39  
Load combination: Cold to T1

## Maximum occasional stress ratio

Point                    : A09  
Stress      Kg/cm2   : 2415  
Allowable Kg/cm2   : 2936  
Ratio                    : 0.82  
Load combination: Sus. + U1

## Maximum combined stress ratio

Point                    : A29 N  
Stress      Kg/cm2   : 2964  
Allowable Kg/cm2   : 3303  
Ratio                    : 0.90  
Load combination: Total

\* \* \* The system satisfies ASME B31.8 code requirements \* \* \*  
\* \* \* for the selected options \* \* \*



### 3.2 Resumen de resultados.

Después de realizar el análisis de esfuerzos del “Gasoducto de Bombeo Neumático de 8”  $\varnothing$  x 12 km aprox. de la plataforma A hacia la plataforma B”, considerando la interacción suelo-tubería, se concluye lo siguiente:

Los esfuerzos máximos actuantes en la tubería se encuentran dentro de los rangos permisibles cumpliendo con la NRF-013-PEMEX-2009.

Los esfuerzos máximos presentados en todo el sistema se enlistan a continuación:

#### LÍNEA REGULAR.

Esfuerzo máximo presentado (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo de esfuerzo	Relación de esfuerzos (actuante / permisible)	Localización
2964 (Pág. 156)	Combinado	0.90	Punto A29

#### DUCTO ASCEDENTE Y CURVA DE EXPANSIÓN EN LA PLATAFORMA A.

Esfuerzo máximo presentado (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo de esfuerzo	Relación de esfuerzos (actuante / permisible)	Localización
2465 (Pág. 151)	Combinado	0.75	Punto A09

#### DUCTO ASCEDENTE Y CURVA DE EXPANSIÓN EN LA PLATAFORMA B.

Esfuerzo máximo presentado (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo de esfuerzo	Relación de esfuerzos (actuante / permisible)	Localización
1796 (Pág. 166)	Combinado	0.54	Punto A68



## **CONCLUSIONES**

La solución presentada en este trabajo hace una contribución a un ramo poco estudiado y muy importante para la Ingeniería Civil y para México, la Ingeniería Costa Afuera, enfocada a la extracción de la principal fuente de energía que es el petróleo, dando los conceptos teóricos aplicables a las Instalaciones Marinas y desarrollando la metodología de un análisis especializado concerniente al comportamiento estructural de una Línea de Conducción para transporte de hidrocarburos, logrando así un comportamiento seguro, óptimo y confiable de la misma evitando accidentes que perjudiquen el medio ambiente o provoquen pérdidas humanas y/o materiales, en base a la normativa aplicable y la evaluación de las relaciones de esfuerzos actuantes y permisibles.

Confirmando así la necesidad de búsqueda de conocimientos para el pronto y eficaz estudio de las complejas instalaciones Costa Afuera y así lograr una aportación para el desarrollo de la industria petrolera y preparar profesionales con la actitud, aptitud y los conocimientos para afrontar los proyectos futuros de uno de los principales, crecientes y redituables negocios del país como lo son los hidrocarburos.

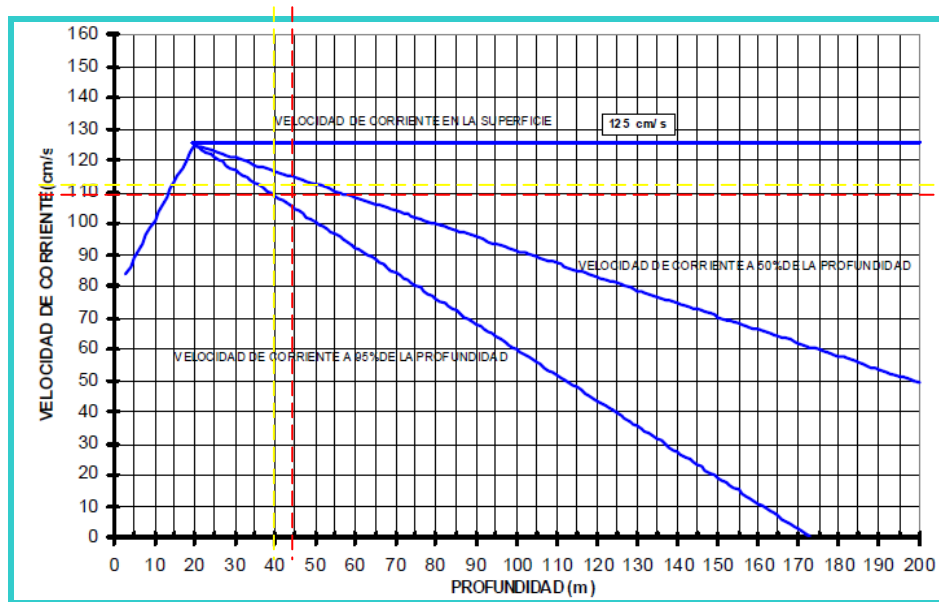


## BIBLIOGRAFÍA

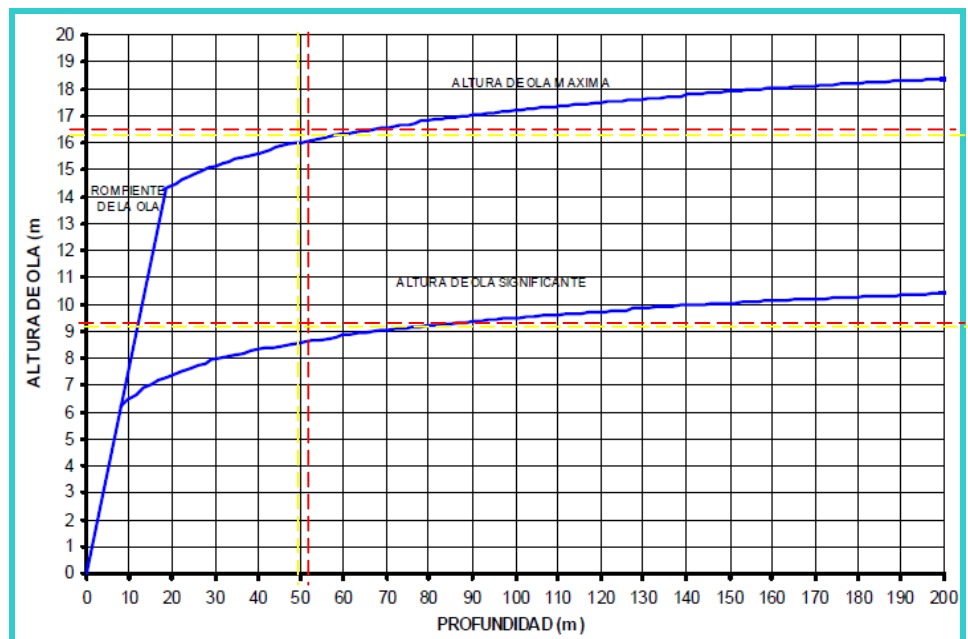
- Norma de Referencia NRF-013-PEMEX-2009.
- Auto PIPE Appendices  
Rebis  
Industrial Workgroup Software
- AGA American Gas Association (Sociedad Americana de Gas).
- API American Petroleum Institute (Instituto Americano del Petróleo).
- ASME American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos).
- ASTM American Society of Testing Materials (Sociedad Americana de Pruebas de Materiales).
- Braestrup, M., & Andersen, J. (2005). Design and installation of marine pipelines. Oxford: Blackwell Science.



## Anexo A. Gráficos

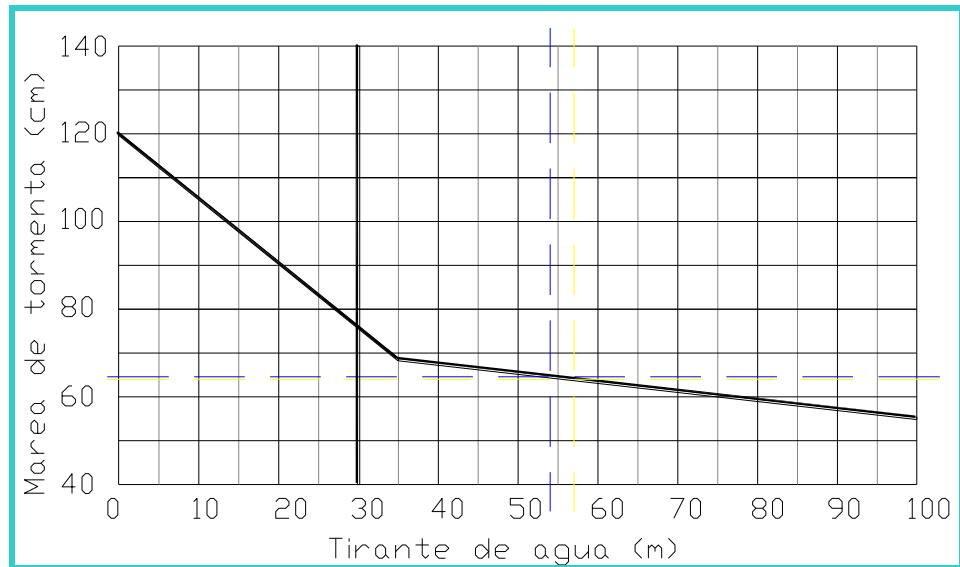


Velocidades de corriente en la superficie, a 50 Y 95% de profundidad para la Sonda de Campeche y Litoral Tabasco (Periodo de retorno de 100 años).

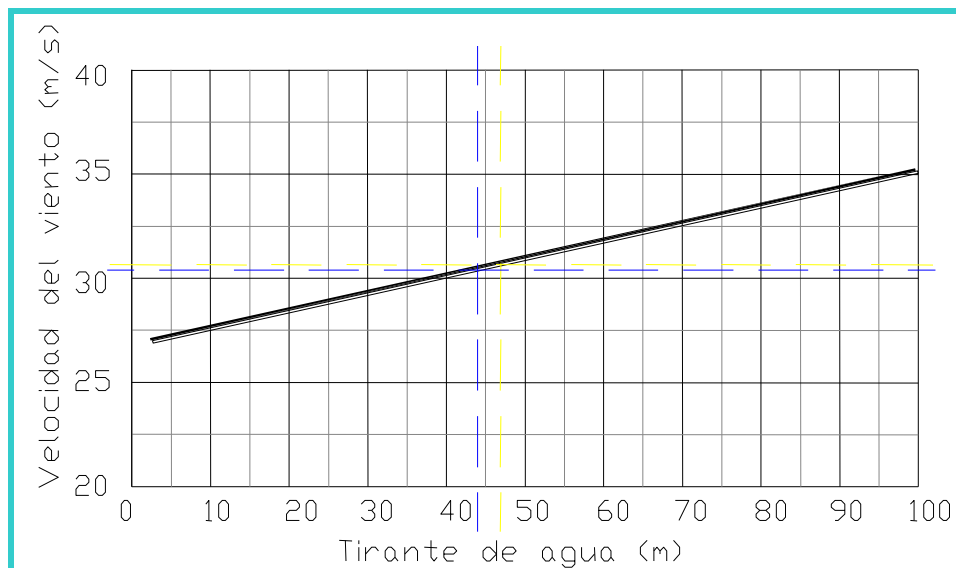


Altura de ola máxima y significativa para la Sonda de Campeche y Litoral Tabasco (Periodo de retorno de 100 años).





### Mareas de tormentas en Litoral Tabasco y Sonda de Campeche.

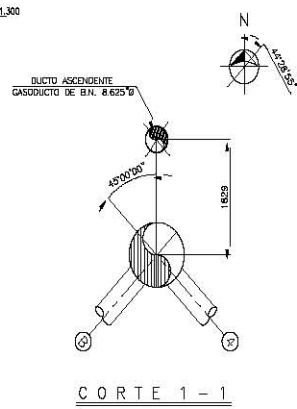
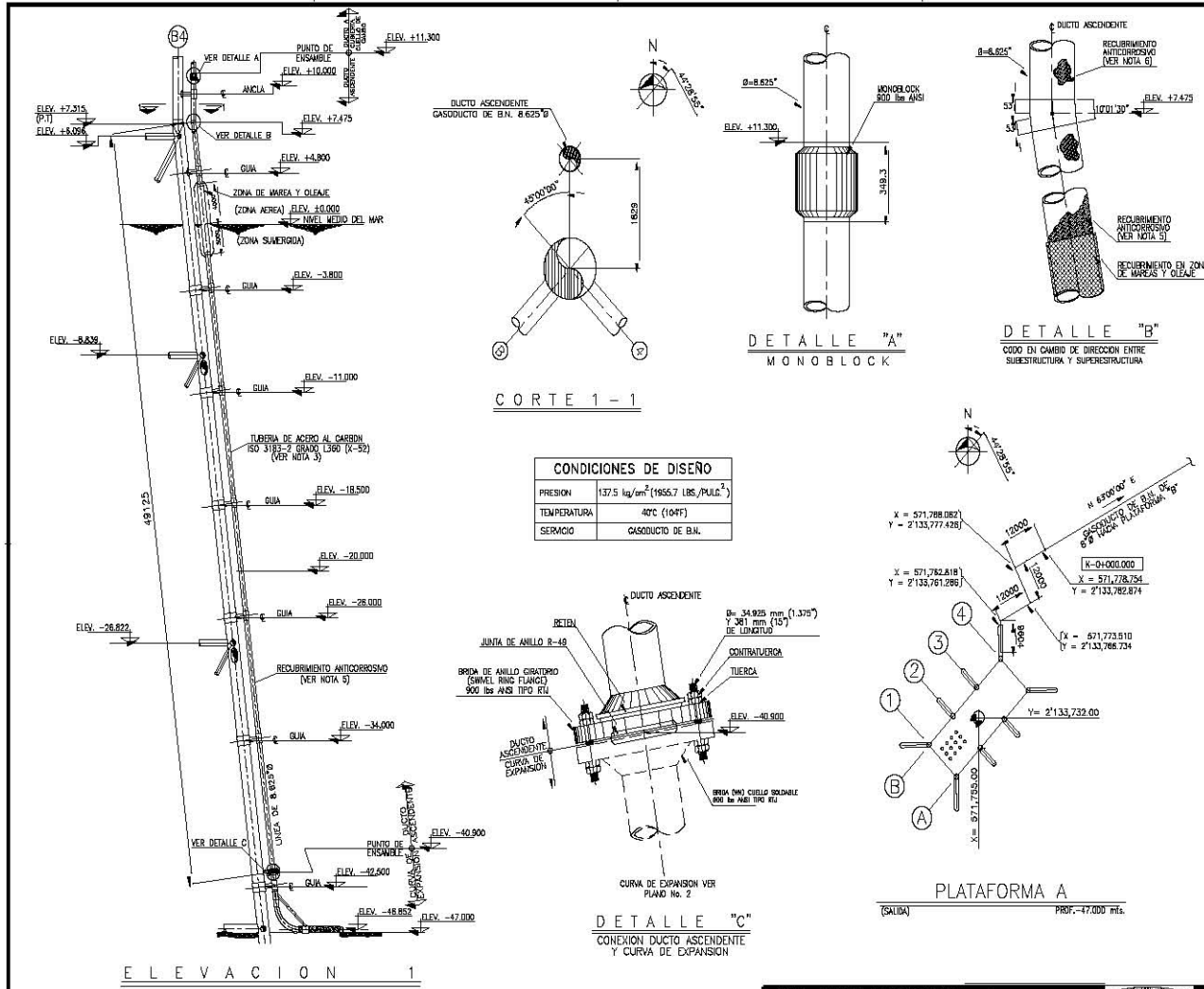


### Velocidad máxima del viento a 10 m sobre el NMM, Sonda de Campeche.

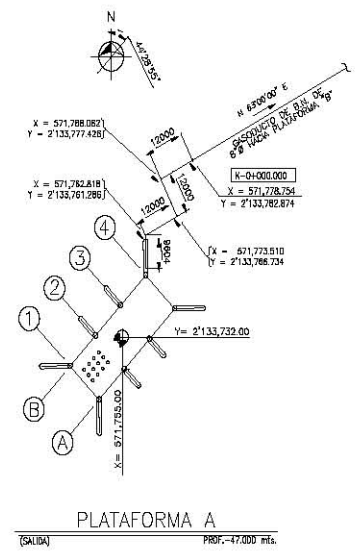
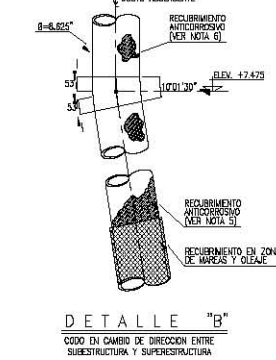
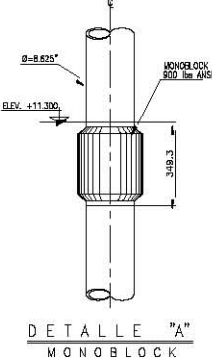
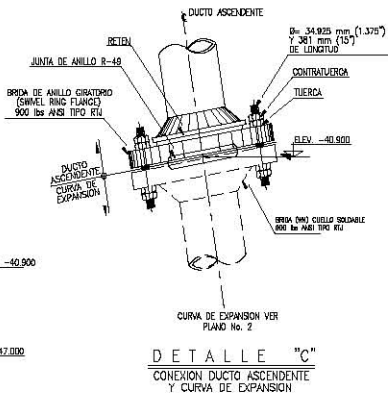
**Nota:** Para poder interpretar y obtener resultados de los gráficos anteriores es necesario el tirante (profundidad) en cada una de las plataformas con ello se traza la línea sobre el eje "X" y en su intersección con la curva del gráfico se proyectara una línea sobre el eje "Y" para así poder dar lectura al resultado.







CONDICIONES DE DISEÑO	
PRESION	137.5 kg/cm <sup>2</sup> (1955.7 LBS./PULG. <sup>2</sup> )
TEMPERATURA	40°C (104°F)
SERVICIO	GASODUCTO DE B.N.



LISTA DE MATERIALES			
CANTIDAD	ESPECIFICACION	DESCRIPCION	UNIDAD
1	14.25mm (0.562)	TUBERIA DE ACERO AL CARBON ISO 3183-2 BRIDA ISO 3183-2 PARA SERVICIO NO AGUADO	03 MTS.
1	14.25mm (0.562)	CORDON DE SWEAT DE 1/2 DE 8600 80H-52, PARA SERVICIO NO AGUADO	1 PZA.
1	218.00mm (8.625)	BRIDA DE ANILLO GRABADO (S) 900 lbs ANSI PARA SERVICIO NO AGUADO	1 PZA.
12	14.25mm (0.562)	ESPUNDAO CON LONGITUD DE 301mm (11 7/8) PARA SERVICIO NO AGUADO CON UN ANILLO DE 218.00mm (8.625) PARA SERVICIO NO AGUADO	12 PZAS.
1	218.00mm (8.625)	BRIDA DE ANILLO GRABADO (S) 900 lbs ANSI PARA SERVICIO NO AGUADO	1 PZA.
1	218.00mm (8.625)	BRIDA DE ANILLO GRABADO (S) 900 lbs ANSI PARA SERVICIO NO AGUADO	1 PZA.
1	218.00mm (8.625)	BRIDA DE ANILLO GRABADO (S) 900 lbs ANSI PARA SERVICIO NO AGUADO	1 PZA.

NOTAS GENERALES

- 1.- LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ACOTACIONES EN MILIMETROS.
- 2.- LAS COORDENADAS SON DEL CENTRO DE LA PLATAFORMA Y EL TRAZO DE ANILLO DE OBTENCION DE LA INTERACCION PROPORCIONAL POR PIES.
- 3.- TODA LA TUBERIA ES DE ACERO AL CARBON ALTA RESISTENCIA ESPECIFICACION ISO 3183-2 BRIDA ISO 3183-2 PARA SERVICIO NO AGUADO.
- 4.- EL SISTEMA DE COORDENADAS UNIVERSAL TRANSFORMADO MONITOR (UTM) ZONA 15 MERCATOR CENTRAL, LONGITUD 860000 Y ESTEREO CLASE 1000.
- 5.- EL RECURRIMIENTO ANTICORROSION QUE SE APLICA AL DUCTO ASCENDENTE DEBE SUPORTAR UNA TEMPERATURA DE 40°C, SU ESTEREO DE SUS PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS PARA UNA VIDA UTIL. DE 20 AÑOS.

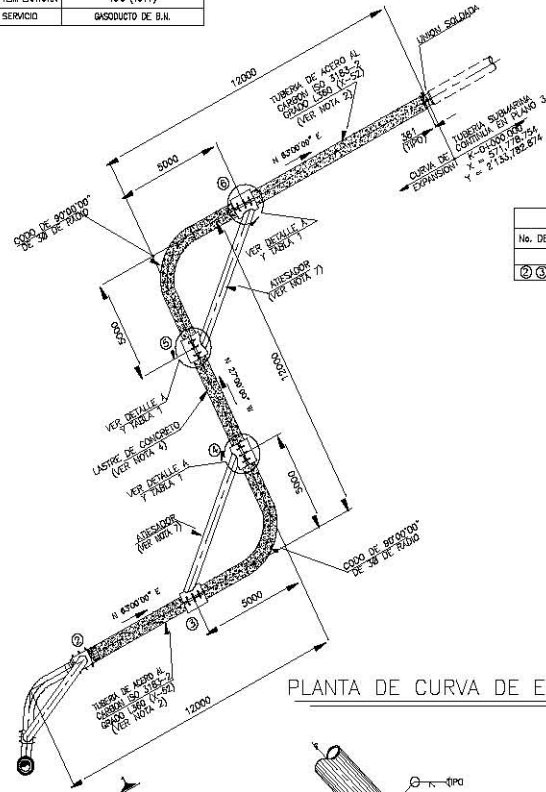
PROYECTO	CONSTRUCCION DE UN GASODUCTO DE BOMBEO NEUMATICO DE 8"Ø x 12km APROX. DE LA PLATAFORMA A HACIA LA PLATAFORMA B"
CLIENTE	REPO SA DE CV
PROYECTISTA	ING. CARLOS ADRIAN ANDRUEZ VILLALBA
REVISOR	ING. DAVID RODRIGUEZ CASTILLO
FECHA	NOVIEMBRE DE 2011



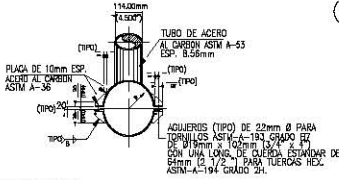
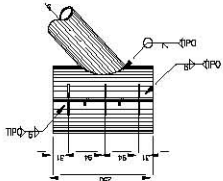
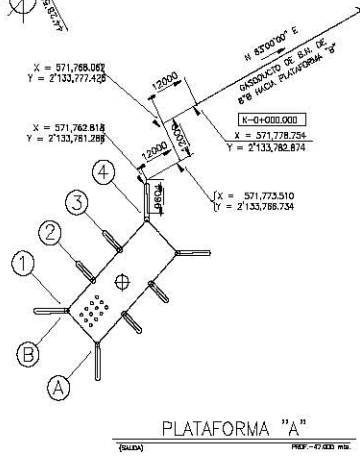
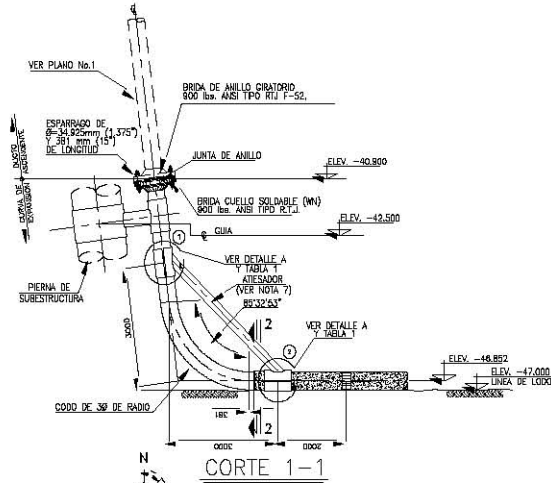
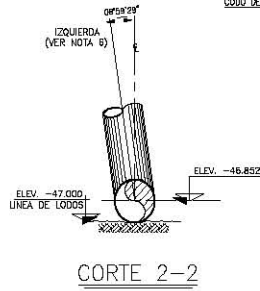
FECHA	NOVIEMBRE DE 2011
PROYECTO	CONSTRUCCION DE UN GASODUCTO DE BOMBEO NEUMATICO DE 8"Ø x 12km APROX. DE LA PLATAFORMA A HACIA LA PLATAFORMA B"
CLIENTE	REPO SA DE CV
PROYECTISTA	ING. CARLOS ADRIAN ANDRUEZ VILLALBA
REVISOR	ING. DAVID RODRIGUEZ CASTILLO
FECHA	NOVIEMBRE DE 2011



CONDICIONES DE DISEÑO	
PRESION	137.5 kg/cm <sup>2</sup> (1955.7 LBS./PULG. <sup>2</sup> )
TEMPERATURA	40°C (104°F)
SERVICIO	GASODUCTO DE B.N.



No. DE ABRAZADERA	R (mm)
①	112
② ③ ④ ⑤ ⑥	150



DIAMETRO EXTERIOR	ESPESOR	DESCRIPCION	CANTIDAD
219.275 mm (8.647")	14.275 mm (0.562")	TUBERIA DE ACERO AL CARBON 60-113.7 Ø 219.275 (8.647") PARA SERVICIO NO AMARGO.	36 M.
219.275 mm (8.647")	14.275 mm (0.562")	SECCION DE REDUCCION DE 30 DE RADIO WPEF-53, PARA SERVICIO NO AMARGO.	1 PDL.
219.275 mm (8.647")	14.275 mm (0.562")	CORDO DE REDUCCION DE 30 DE RADIO WPEF-53, PARA SERVICIO NO AMARGO.	2 PDL.
219.275 mm (8.647")	14.275 mm (0.562")	BRIDA DE CUELLO SOLDABLE (WN) 900 lbs. ANSI TIPO RTJ, SERVICIO NO AMARGO (C-2007) PARA SERVICIO NO AMARGO.	1 PDL.
219.275 mm (8.647")	38.1mm (1.50")	ANILLO DE SODRIFICIO DE ALUMINIO ENCLAMAM H O 3/8x1.50x1.50x1.50 DE 13.81 mm (Ø3/8") Y UNA LONGITUD DE 214.90mm (8.46")	1 PDL.
MATERIALES NECESARIOS PARA LA FABRICACION DE ACCESORIOS DE ENCAMBIO:			
- TURO Ø 114 x 8.58 mm (Ø4 1/2 x 3/4) DE ACERO AL CARBON ASTM A-53.			16 M.
- PLACA DE ACERO AL CARBON ASTM A36 DE 10 mm DE ESPESOR.			180 M2.
- TORNILLOS DE 10mm x 100mm DE LONG. (Ø1" x 4") ASTM-A-193 GRADO B2 CON LONGITUD DE GUERDA DE 154 mm (6.06") TORNILLOS HERRAJES ASTM A-194 B1 Y HERRAJES.			24 PDL.

NOTAS GENERALES

- 1- ADOPTAR EN EL MOMENTO Y ELEVAR EN METROS.
- 2- TODA LA TUBERIA ES DE ACERO AL CARBON ALTA RESISTENCIA (ESPECIFICACION 60-113.7 Ø 219.275 (8.647") CON DIAMETRO EXTERIOR DE 219.275 mm (8.647") Y UN ESPESOR DE 14.275 mm (0.562") PARA SERVICIO NO AMARGO.
- 3- EL RECUBRIMIENTO ANTICORROSION QUE SE APLICARA A LA CURVA DE EXPANSION DEBERA SOPORTAR LA TEMPERATURA DE DISEÑO EN DETECTOR DE SUZ PROPRIEDADES FISICAS Y QUIMICAS PARA UNA VIDA UTIL DE 20 AÑOS.
- 4- EL RECUBRIMIENTO DE ZINCADO SEARA DE UNA DENSIDAD DE 2200 kg/m<sup>2</sup> (140.45 lb./pie<sup>2</sup>) CON UN ESPESOR DE 38.1 mm (1.50") Y UNA RESISTENCIA MINIMA A LA CORROSION DE 300 HOURS, RESISTENCIA CON SALMUERA DE ACERO GALVANIZADO.
- 5- EL ANILLO DE REDUCCION ENTRE EL BUECO ACERADO Y LA CURVA DE CORNACION DE DEBERA MANTENER PARA QUE SEA DE APORTE NOMINALMENTE EN EL LUGAR MARCO.
- 7- LOS ANILLOS DE ENCAMBIO, COMO TAMBIEN DE APOYO DE REDUCCION, DEBERAN SER RETORNOS UNA VEZ QUE LA CURVA SE EXPANDE PARA 500 HERRAJES.

ITEM	DESCRIPCION DE REFERENCIA	PROYECTO	DAVID RODRIGUEZ CASTILLO
1	PLANO DE DETALLE CONSTRUCTIVO DE BUECO ACERADO EN UN SECCION DE SAL. EN PLATAFORMA "A" (SALIDA)	REVISOR	MEL GUERRERO ADOLFO JIMENEZ VILLASAS
2	PLANO DE ALIGERAMIENTO DEL SECCION DE SAL. EN EL B. B.	DESEÑADOR	SM
		ADOTADO	mm
		FECHA	10-SEP-2013

"CONSTRUCCION DE UN GASODUCTO DE BOMBEO NEUMATICO DE 8" Ø x 1200m APROX. DE LA PLATAFORMA "A" HACIA LA PLATAFORMA "B" PLANO DE DETALLE CONSTRUCTIVO DE CURVA DE EXPANSION DEL GASODUCTO DE B.N. EN PLATAFORMA "A" (SALIDA)

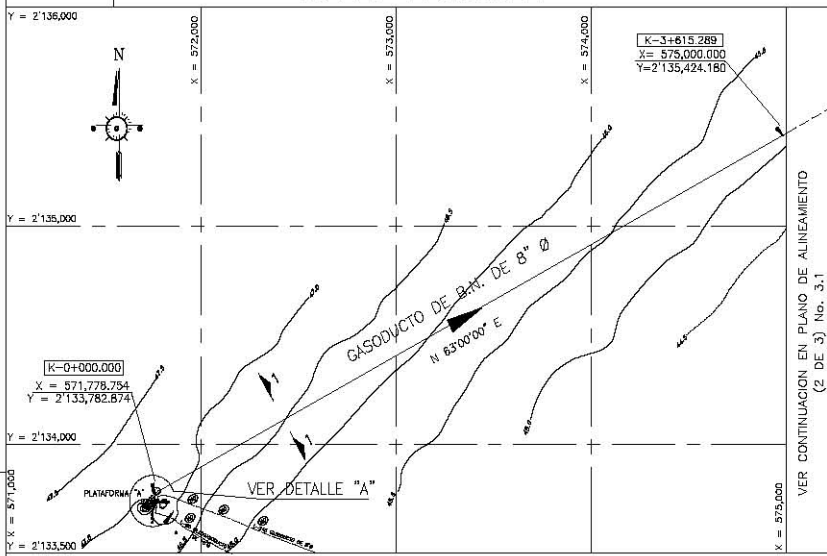
LUGAR: BOCA DE CAMPECHE

2

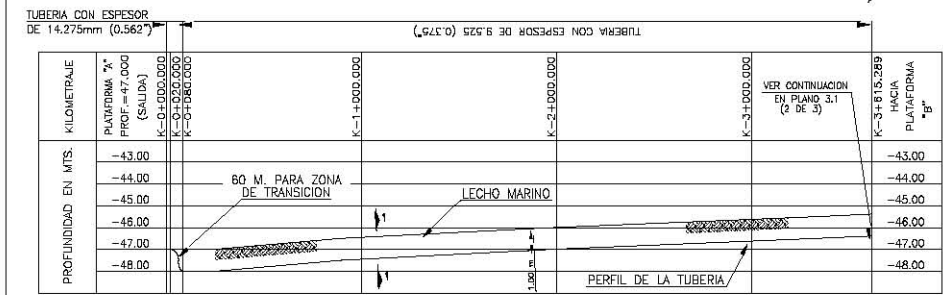


TUBERIA DE ACERO AL CARBON	ISO-3162-2 GRUPO 1.360 (A-S) EXTREMOS RESALADOS PARA SERVICIO NO AMARCO
REVESTIMIENTO ANTICORROSION	216.075mm (8.527") Y EXTERIORS DE 14.275mm (0.562") Y 8.525mm (0.335") VIDA ÚTIL 20 AÑOS DEBERA SOPORTAR UNA TEMPERATURA DE DISEÑO DE 40°C EN PROXIMIDAD EXTREMOS DE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS PARA UNA VIDA ÚTIL DE 20 AÑOS.
LASTRE DE CONCRETO	REVESTIMIENTO DE CONCRETO PARA LASTRE DE 2500 kg/m <sup>3</sup> (156.48 lb/ft <sup>3</sup> ) DE DENSIDAD Y 38.1 mm (1.50") DE ESPESOR RESISTENCIA MINIMA A LA COMPRESION DE 300 kg/cm <sup>2</sup>
PERO SUELDADO DE LA LÍNEA	508 kg/m <sup>3</sup> (DENSIDAD) 14.275mm (0.562") Y 38.1 mm (1.50") PARA PROTECCION DEL SUELDADO
ESCALA ESPECIFICA	1:81 (PARA ESPESOR DE 14.275mm) Y 1:25 (PARA ESPESOR DE 8.525mm)

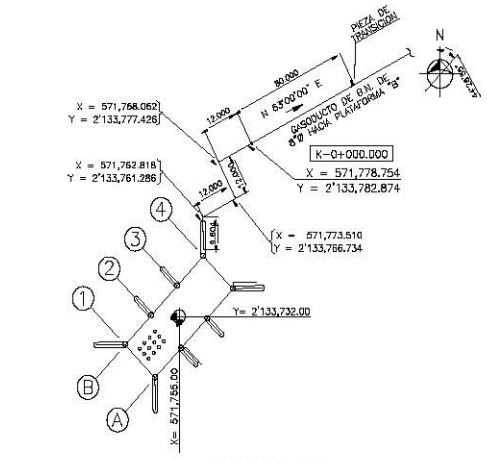
**DATOS GENERALES**



**PLANTA DE ALINEAMIENTO**  
ESC 1:10,000



**PERFIL DE ALINEAMIENTO**  
ESCALA HORIZONTAL: 1:10,000 ESCALA VERTICAL: 1:100



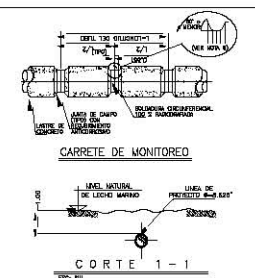
**DETALLE "A"**

**SIMBOLOGIA**

- LINEA DE PROYECTO
- TUBERIA CUANTO INTERPRETADA DE LOS DATOS COORDINADOS. LA LINEA CONTINUA INDICA QUE LA TUBERIA ESTA EXPUESTA EN EL FONDO MARINO. LA LINEA DISCONTINUA INDICA QUE LA TUBERIA ESTA ENTERRADA. EL ALMUDO INDICA LA PROFUNDIDAD DISEÑO DEL FONDO MARINO HASTA LA CIMA DE LA TUBERIA.
- 4.5.3 CURVAS BATIMÉTRICAS, EN METROS.

CONDICIONES DE DISEÑO	
PRESION	137.5 kg/cm <sup>2</sup> (1955.7 LBS./PULG. <sup>2</sup> )
TEMPERATURA	40°C (104°F)
SERVICIO	GASODUCTO DE B.N.

DATOS DE LA LINEA	
COORDENADAS DE SALIDA PLATAFORMA "A"	
K-0+000.000	X = 571,778.754 Y = 2'133,782.874
COORDENADAS DE LLEGADA PLATAFORMA "B"	
K-11+348.588	X = 581,987.049 Y = 2'136,719.560



LISTA DE MATERIALES			
DIAMETRO EXTERIOR	ESPESOR	DESCRIPCION	CANTIDAD UNIDAD
216.075 mm (8.527")	14.275mm (0.562")	TUBERIA DE ACERO AL CARBON ISO-3162-2 GRUPO 1.360 (A-S) SERVICIO NO AMARCO.	80 MTS.
216.075 mm (8.527")	8.525mm (0.337")	TUBERIA DE ACERO AL CARBON ISO-3162-2 GRUPO 1.360 (A-S) SERVICIO NO AMARCO.	3535 MTS.
216.075 mm (8.527")	14.275mm (0.562")	PIEDRA DE SUELDADO DE ACERO AL CARBON ISO-3162-2 GRUPO 1.360 (A-S) RESELLADO A 8.525mm (0.337") DE ESPESOR Y CON SISTEMA DE LINEA.	1 PZA.
		CARRETE DE MONITOREO	4 PZAS.

**NOTAS GENERALES**

- 1.- EL SISTEMA DE COORDENADAS ES UNIVERSAL TRANSVERSO MERCATOR (UTM). ZONA 18 MEDIANO CENTRAL LONGITUD 93°00'00" ESTERIO CLARTE 1856.
- 2.- TODAS LAS COORDENADAS, PROFUNDIDADES Y ESTACIONES ESTAN EN METROS TODOS LOS NUMEROS ESTAN REFERIDOS AL SISTEMA DE COORDENADAS.
- 3.- EL RETUBERAMIENTO ANTICORROSION QUE SE APLICA A LA TUBERIA SUBMARINA DEBERA SOPORTAR UNA TEMPERATURA DE 40°C EN OCTUBRO DE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS PARA UNA VIDA ÚTIL DE 20 AÑOS.
- 4.- EL ANCHO DE SACRIFICIO SERA DE ALUMINO GALIUM H O SIMILAR TIPO BRONCE (CON UN PESO DE 1.41 kg (3.12 lbs), ESPESOR DE 38.1 mm (1.50") Y UNA LONGITUD DE 216.075 mm (8.527") PARA TUBERIA DE 216.075 mm (8.527") DE DIAMETRO EXTERIOR VER DETALLE EN PLANO No. 3.
- 5.- EL DISEÑO DEL LASTRE DE CONCRETO SE CALCULO CON LOS LINCAMENTOS DE LA NRP-013-PEN-2008 DISEÑO DE LINEAS SUBMARINAS EN EL GOLFO DE MEXICO.

NUM.	BIBLIOTECA DE REFERENCIA	PROYECTO	DAVID RODRIGUEZ CASTILLO
1	PLANO DE SUELDADO CONSTRUCCION DE SUELDADO EN EL GASODUCTO DE B.N. DE PLATAFORMA "A" (DISEÑO)	PROYECTO	ING. GUSTAVO ADOLFO JUAREZ VILLAS
31	PLANO DE ALINEAMIENTO DEL PROYECTO DE B.N. DE B.N.	ESC.	SI
		ADT.	mm
		FECHA	10-09-2010

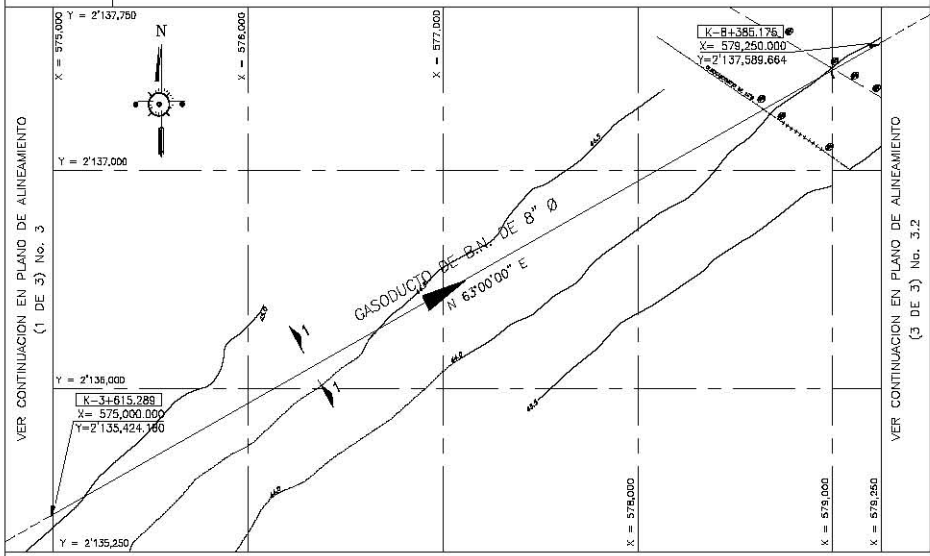


"CONSTRUCCION DE UN GASODUCTO DE BOMBEO NEUMÁTICO DE 8"Ø x 1.20m APPROX. DE LA PLATAFORMA "A" HACIA LA PLATAFORMA "B"  
PLANO DE ALINEAMIENTO DEL GASODUCTO DE B.N. (1 DE 3)  
LUGAR: SIERRA DE CAMPEPE 3



TUBERIA DE ACERO AL CARBON	80-3161-2 GRADO L360 (2-SE) ENTRENOS REBILADOS PARA SERVIDO NO ALARGO
REVESTIMIENTO ANTICORROSION	218(275 mm) (8.625") Y ESPESOR DE 0.525mm (0.021") DEBEA SOPORTAR UNA TEMPERATURA DE DISEÑO DE 400°C SIN PREJUDICAR OTORGAR DE SUS PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS PARA UNA VIDA UTIL DE 20 AÑOS.
LASTRE DE CONCRETO	REVESTIMIENTO DE CONCRETO PARA LASTRE DE 2500 kg/m <sup>3</sup> (156.10 lb/ft <sup>3</sup> ) DE DENSIDAD Y 38.1 mm (1.50") DE ESPESOR. RESISTENCIA MINIMA LA COMPRESION DE 300 kg/cm <sup>2</sup>
PESO SUAVEADO DE LA LINEA SUBMARINA ESPECIFICA	28.9 lb/m

**DATOS GENERALES**



**DATOS DE LA LINEA**

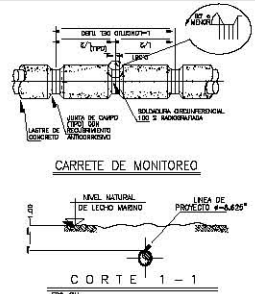
<b>COORDENADAS DE SALIDA PLATAFORMA "A"</b>	
K=0+000.000	X= 571,778.794
	Y= 2'133,782.874
<b>COORDENADAS DE LLEGADA PLATAFORMA "B"</b>	
K=11+348.588	X= 581,987.049
	Y= 2'136,719.560

**CONDICIONES DE DISEÑO**

PRESION	137.5 kg/cm <sup>2</sup> (1955.7 LBS./PULG. <sup>2</sup> )
TEMPERATURA	40°C (104°F)
SERVICIO	GASODUCTO DE B.N.

**SIMBOLOGIA**

- LINEA DE PROYECTO
- TUBERIA EXISTENTE INTERPRETACION DE LOS DATOS GEODSICOS. LA LINEA CONTINUA INDICA QUE LA TUBERIA ESTA EXPLORADA EN EL FONDO MARINO. LA LINEA DISCONTINUA INDICA QUE LA TUBERIA ESTA ENTERRADA. EL NUMERO INDICA LA PROFUNDIDAD DEBajo DEL FONDO MARINO HASTA LA CIMA DE LA TUBERIA.
- 4.3.5 CURVAS SCHEINERSCAS EN METROS.



**LISTA DE MATERIALES**

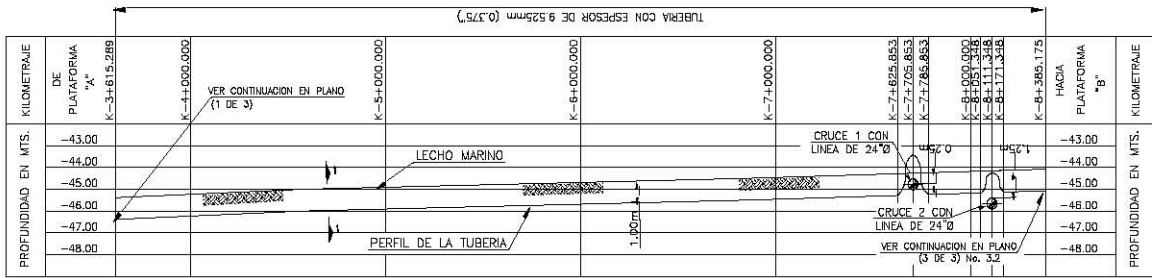
DIAMETRO EXTERIOR	ESPESOR	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
218(275 mm) (8.625")	0.525mm (0.021")	TUBERIA DE ACERO AL CARBON (80-3161-2 GRADO L360) SERVIDO NO ALARGO.	4721	MTS.
		CARRETE DE MONITOREO	8	PCAS.

**NOTAS GENERALES**

- 1.- EL SISTEMA DE COORDENADAS ES UNIVERSAL TRANSVERSO MERCATOR (U.T.M.) ZONA 15 MERIDIANO CENTRAL. LONGITUD 93°00'00" W ESTERIORE CLARTE 1984.
- 2.- TODAS LAS COORDENADAS, PROFUNDIDADES Y DISTANCIAS ESTAN EN METROS. TODOS LOS RUMBOS ESTAN REFERIDOS AL SISTEMA DE COORDENADAS.
- 3.- EL REVESTIMIENTO ANTICORROSION QUE SE APLICARA A LA TUBERIA SUBMARINA DEBEA SOPORTAR UNA TEMPERATURA DE 400°C SIN PREJUDICAR DE SUS PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS PARA UNA VIDA UTIL DE 20 AÑOS.
- 4.- EL DISEÑO DEL LASTRE DE CONCRETO SE CALCULO CON LOS CARGAMENTOS DE LA IFF-015-PONER-0009 DISEÑO DE LINEAS SUBMARINAS EN EL DOPLO DE MEXICO.

**PLANTA DE ALINEAMIENTO**

ESCA 1 : 10,000



**PERFIL DE ALINEAMIENTO**

ESCALA HORIZONTAL 1:10,000 ESCALA VERTICAL 1:100

N.O.	DIBUJOS DE REFERENCIA	PROYECTO	PROYECTANTE
1	PLANO DE DETALLE COMPLEMENTO DE DATOS GEOLOGICOS DEL IMPACTO DE B.N. EN PLATAFORMA "A" (SINUS)	PROYECTO	DAVID RODRIGUEZ CASTILLO
2.2	PLANO DE ALINEAMIENTO DEL IMPACTO DE B.N. EN EL SE	PROYECTO	UNA QUINERA AGUILO JIMENEZ VILLANOVA
		PROYECTO	SEU AGEE. 000
		FECHA	16-04-12

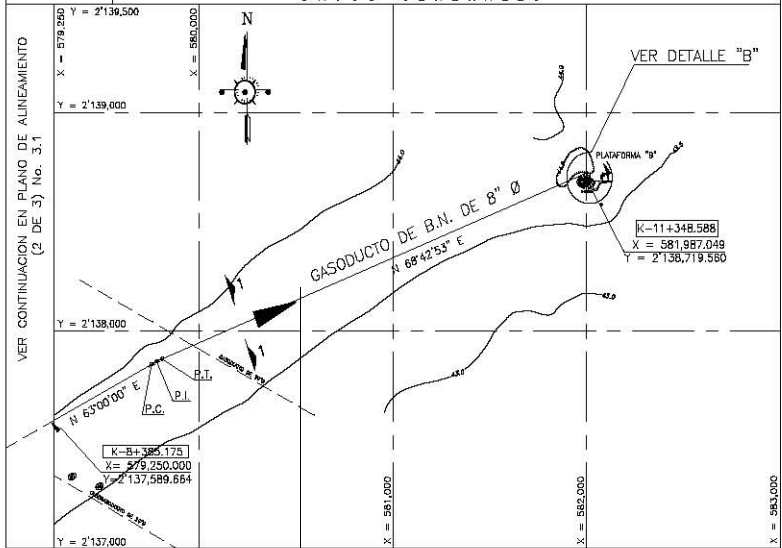


"CONSTRUCCION DE UN GASODUCTO DE BOMBEO NEUMATICO DE 8"Ø x 123m APPROX. DE LA PLATAFORMA "A" HACIA LA PLATAFORMA "B"  
PLANO DE ALINEAMIENTO DEL GASODUCTO DE B.N. (2 DE 3)  
LUGAR: SIERRA DE CAMPECHE 3.1

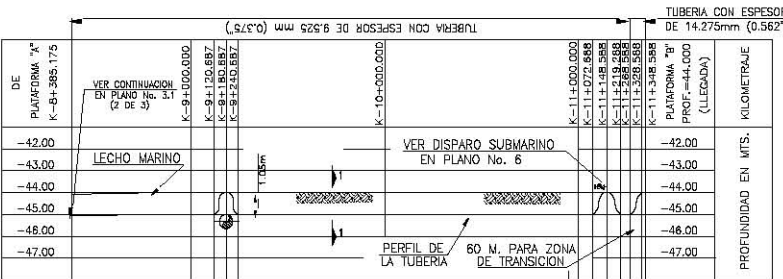


TUBERIA DE ACERO AL CARBON	ISO-3163-2 GRADO L300 (P-52) EXTREMOS BISELADOS PARA SERVIDO NO AMARRA
REVESTIMIENTO ANTICORROSION	FLEXOYS 3000 Y EQUIVALENTE DE 0.275mm (0.0107") Y 1.125mm (0.0443") VER DETALLE
LATITE DE CONCRETO	DEBEA CONFORMAR UNA TEMPERATURA DE DISEÑO DE 40°C SIN PREJUDICAR DISEÑO DE SUS PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS PARA UNA VIDA UTIL. DE 20 AÑOS
TIPO BARRIDO DE LA LINEA	REVESTIMIENTO DE CONCRETO PARA LATITE DE 2000 kg/cm <sup>2</sup> (28.81 ksi) DE DUREZA Y 28.1 mm (1.09") DE ESPESOR RESISTENCIA MINIMA A LA COMPRESION DE 300 kg/cm <sup>2</sup>
GRANDEZAS ESPECIFICAS	345.5 kg/m <sup>3</sup> PARA ESPESOR DE 0.275mm Y 208.5 kg/m <sup>3</sup> PARA ESPESOR DE 1.125mm
	1.00 PARA ESPESOR DE 0.275mm Y 1.80 PARA ESPESOR DE 1.125mm

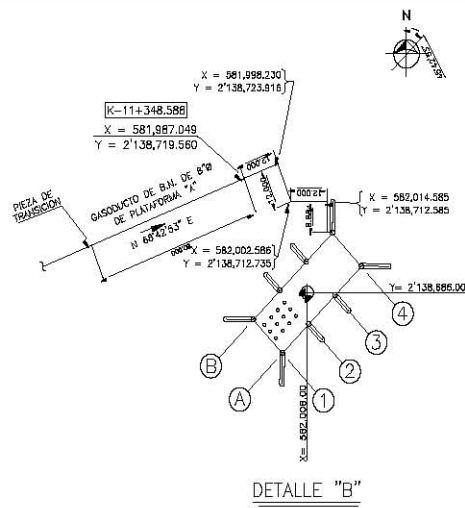
DATOS GENERALES



PLANTA DE ALINEAMIENTO



PERFIL DE ALINEAMIENTO



SIMBOLOGIA

- LINEA DE PROYECTO
- TUBERIA EXISTENTE INTERPRETADA DE LOS DATOS OBTENIDOS.
- LA LINEA CONTINUA INDICA QUE LA TUBERIA ESTA EXPUESTA EN EL FONDO MARINO. LA LINEA DISCONTINUA INDICA QUE LA TUBERIA ESTA ENTERRADA. EL NUMERO INDICA LA PROFUNDIDAD DEBAJO DEL FONDO MARINO HACIA LA CIMA DE LA TUBERIA.
- CURVAS BATIMETRICAS, EN METROS.

CONDICIONES DE DISEÑO

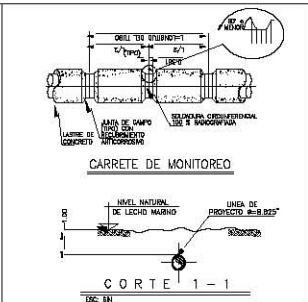
PRESION	137.5 kg/cm <sup>2</sup> (1955.7 LBS./PULG <sup>2</sup> )
TEMPERATURA	40°C (104°F)
SERVICIO	GASODUCTO DE B.N.

DATOS DE CURVA No. 1

Δ	05°42'53"
R	600 m
SI	29,947 m
LC	59,844 m
P.C.	{ K-B+950.142 X = 579,753.389 Y = 2'137,846.153
P.I.	{ X = 579,780.072 Y = 2'137,859.749
P.T.	{ K-9+009.986 X = 579,807.976 Y = 2'137,870.620

DATOS DE LA LINEA

COORDENADAS DE SALIDA PLATAFORMA "A"	{ K-0+000.000 X = 571,778.754 Y = 2'133,922.674
COORDENADAS DE LLEGADA PLATAFORMA "B"	{ K-11+348.588 X = 581,987.049 Y = 2'138,719.560



LISTA DE MATERIALES

DIAMETRO EXTERIOR	ESPESOR	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
219.075 mm (8.625")	14.275mm (0.562")	TUBERIA DE ACERO AL CARBON ISO-3163-2 GRADO L300 (P-52) SERVIDO NO AMARRA	80	MTS.
219.075 mm (8.625")	9.525mm (0.375")	TUBERIA DE ACERO AL CARBON ISO-3163-2 GRADO L300 (P-52) SERVIDO NO AMARRA	2884	MTS.
219.075 mm (8.625")	14.275mm (0.562")	PIEZA DE TRANSICION DE ACERO AL CARBON ISO-3163-2 GRADO L300 (P-52) BISELADO A 45° PARA 0.275" DE ENTERRAR Y CON 300mm DE LONG.	1	PCIA.
		CARRETE DE MONITOREO	3	PCIA.

NOTAS GENERALES

- EL SISTEMA DE COORDENADAS ES UNIVERSAL TRANSVERSO INDICATOR (UTM) ZONA 15 NOROCCIDENTAL, LONGITUD 87°00'00" W ESPERARE CLARÉ 1985.
- TODAS LAS COORDENADAS, PROFUNDIDADES Y ESTADIOS ESTAN EN METROS TODOS LOS NUMEROS ESPAÑOL RESPECTO AL SISTEMA DE COORDENADAS.
- EL RECURRIMIENTO ANTICORROSION QUE SE APLICARA A LA TUBERIA SUBMARINA DEBE SUPERAR UNA TEMPERATURA DE DISEÑO SIN DEJARSE DE SUS PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS PARA UNA VIDA UTIL. DE 20 AÑOS.
- EL DISEÑO DEL LATITE DE CONCRETO SE CALCULO CON LOS LINEAMIENTOS DE LA ISO-913-PELEX-2009 DISEÑO DE LINEAS SUBMARINAS EN EL GOLFO DE MEXICO.

NO.	SITUACION DE REFERENCIA	PERMISO	DAÑO ROSSARAZ CASTILLO
1	PLANO DE ALINEAMIENTO DEL SECTO DEL SECTOR DE SAL. DE B.	PERMISO	
2	PLANO DE DETALLE DEL DISEÑO DE LA CUBIERTA DEL GASEODUCTO DE SAL. DE PLATAFORMA "B" CLASIFICADO	PERMISO	MEL. GUSTAVO ACELTO JIMENEZ VILLANO
3	PLANO DE DETALLE DEL DISEÑO SUBMARINO DE P.T. EN GASEODUCTO DE SAL.	PERMISO	

ESC: 50:1 APRO: PER

FECHA: 10-Sep-2013



\*CONSTRUCCION DE UN GASODUCTO DE BOMBEO NEUMATICO DE 8" Ø x 120m APROX. DE LA PLATAFORMA "A" HACIA LA PLATAFORMA "B"

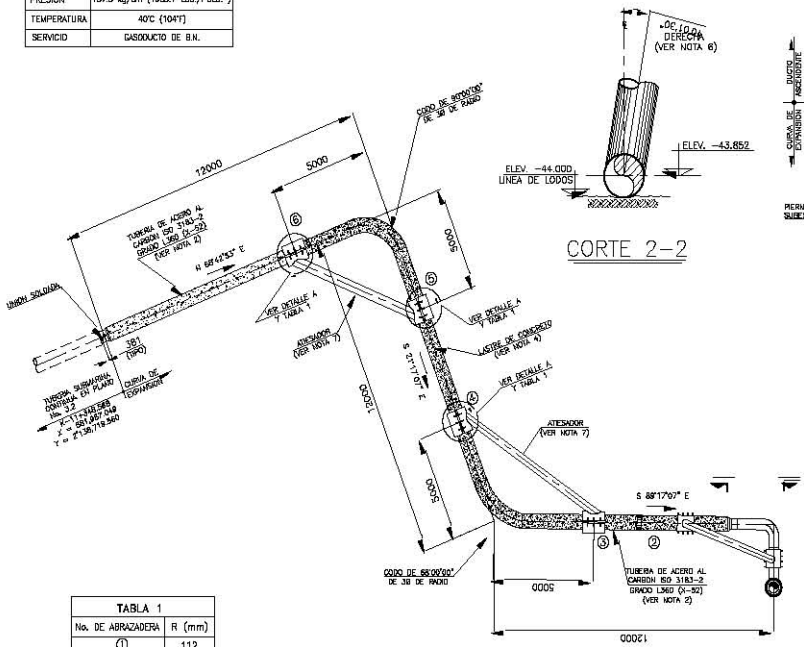
PLANO DE ALINEAMIENTO DEL GASODUCTO DE B.N. (3 DE 3)

LUGAR: BAHIA DE CHAPETEE

3.2

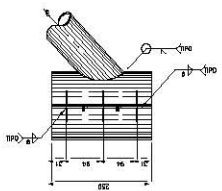


CONDICIONES DE DISEÑO	
PRESION	137.5 kg/cm <sup>2</sup> (1055.7 LBS./PULG. <sup>2</sup> )
TEMPERATURA	40°C (104°F)
SERVICIO	GASODUCTO DE B.N.

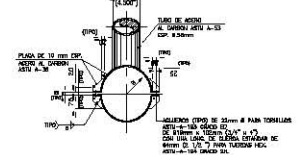


No. DE ABRAZADERA	R (mm)
①	112
② ③ ④ ⑤ Y ⑥	150

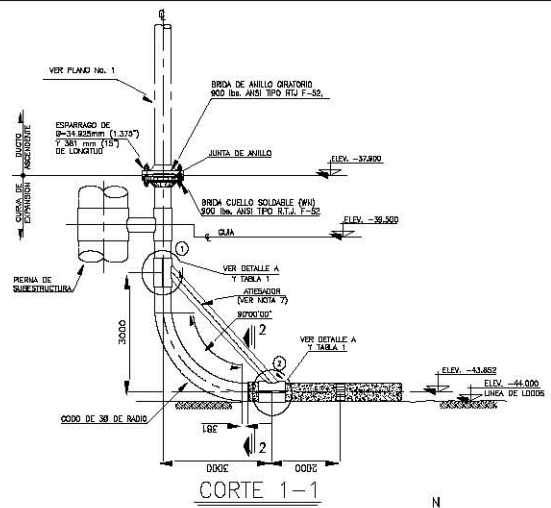
PLANTA DE CURVA DE EXPANSION



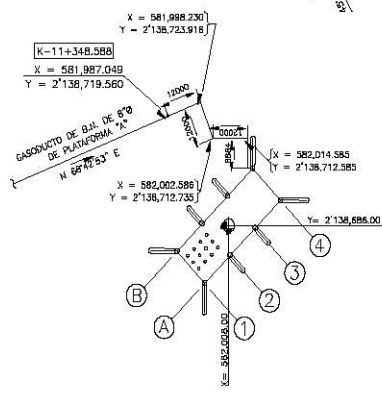
ABRAZADERA DE ATIESADOR  
DETALLE "A"



CORTE 2-2



CORTE 1-1



PLATAFORMA "B"  
(LLEGADA) PROF.-44,000 mts.

LISTA DE MATERIALES				
TUBERIAS	DIAMETRO EXTERIOR (BLADES)	ESPESOR (0.8127)	DESCRIPCION	CANTIDAD
	218.875 mm (8.6187)	14.275 mm (0.562)	TUBERIA DE ACERO A. CERRON ISO-3163-2 GRADO L360 (A-S2) PARA SERVICIO NO AQUEC.	30 ML
	218.875 mm (8.6187)	14.275 mm (0.562)	COUDO DE 90°/90° DE 30 DE RADIO R900 PARA SERVICIO NO AQUEC.	8 PZDS.
	218.875 mm (8.6187)	14.275 mm (0.562)	COUDO DE 90°/90° DE 30 DE RADIO R900 PARA SERVICIO NO AQUEC.	1 PZDA.
	219.070 mm (8.6257)		BRIDA DE CUELLO SOLDABLE (N4) 800 lbs. AISI TPO 304/304L-100.352mm (7.5317) PARA SERVICIO NO AQUEC.	1 PZDA.
MISCELANEA			DE 215.30mm (8.50)	
			MATERIALES NECESARIOS PARA LA PAVIMENTACION DE ATIESADOR DE ENLACE: - TUBO DE 114 x 10mm MINIMO DE ACERO AL CARBON ASTM A-53. - PLACA DE ACERO AL CARBON ASTM A36 DE 16 mm DE ESPESOR. - TORNILLOS DE 19mm x 120mm DE LONG. 24 PZDS. 1/4" x 1/2" ASTM-A-193 GRADO B7 CON LUBRICADO DE OLIO DE 34 mm. NUTS DE TUBOS HEXAGONALES ASTM S-194 21 Y FOLIOVALES.	18 ML. 180 ML. 24 PZDS.

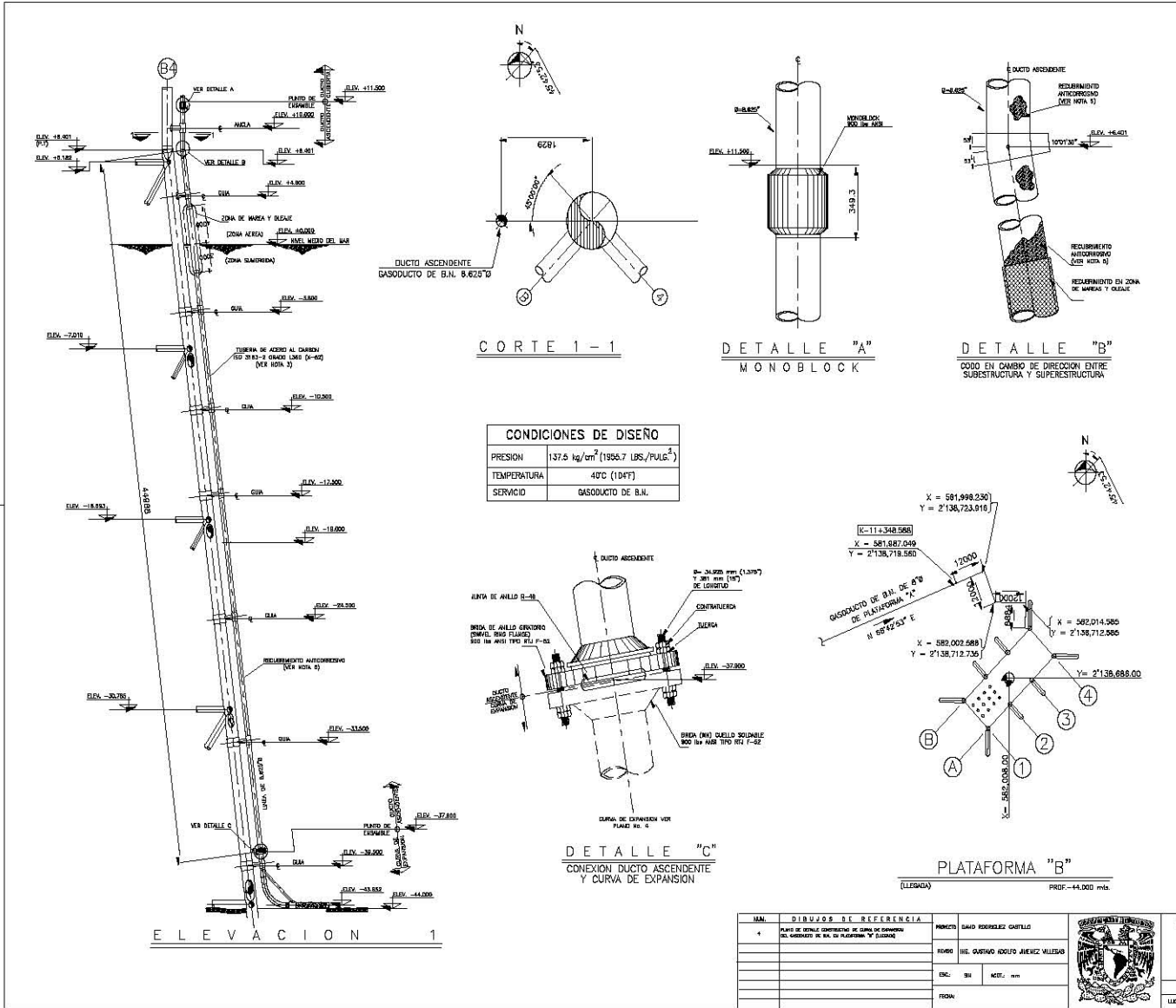
NOTAS GENERALES

- 1.- ADICIONES EN MILIMETROS Y ELABORACION EN METROS.
- 2.- TODA LA TUBERIA ES DE ACERO AL CARBON A LA ESPECIFICACION ISO 3163-2 GRADO L360 (A-S2) CON DIAMETRO EXTERIOR DE 218.875 mm (8.6187) Y UN ESPESOR DE 14.275 mm (0.562) PARA SERVICIO NO AQUEC.
- 3.- EL ACCIONAMIENTO AUTOMATICO DESE DE APLICAR A LA CURVA DE EXPANSION DEBIENDO DEBEER LA TEMPERATURA DE DISEÑO EN CONFORMIDAD DE SUS PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS PARA UNA VELOCIDAD DE 50 KM/H.
- 4.- EL ACCIONAMIENTO DE CONCRETO SEHA DE UNA DENSIDAD DE 2200 kg/m<sup>3</sup> (140.48 lb/ft<sup>3</sup>), CON UN ESPESOR DE 25.1 mm (1.01") Y UNA RESISTENCIA MINIMA A LA COMPRESION DE 300 kg/cm<sup>2</sup>, REFORZADO CON MALLA DE ACERO GALVANIZADO.
- 5.- EL ANILLO DE ISOLACION ENTRE EL BUDO ACCIDENTE Y LA CURVA DE EXPANSION DE DEBEA MANTENER PARA QUE ESTA SE MANTEN HORIZONTALMENTE EN EL LIECHO MARINO.
- 6.- LOS ATIESADORES DE ENLACE COMO EQUIPO DE APOYO DE INSTALACION DE LA CONSTRUCCION DEBEA SER REFORZADO UNA VEZ QUE LA CURVA DE EXPANSION HAYA SIDO INSTALADO.

TABLA DE REFERENCIA		PROYECTO	DAVID RODRIGUEZ CASTILLO
4	PLANO DE DETALLE CONSTRUCTIVO DE BUDO ATIESADOR DEL GASODUCTO DE B.N. EN PLATAFORMA "B" (LLEGADA)	REVISOR	ING. GUERRA ADOLFO JIMENEZ VILLAGOS
		ESC.	SM
		ADOT.	mm
		FECHA	10-08-2012



"CONSTRUCCION DE UN GASODUCTO DE BOMBO NEUMATICO DE 8"Ø x 12km APROX. DE LA PLATAFORMA A HACIA LA PLATAFORMA B" PLANO DE DETALLE CONSTRUCTIVO DE CURVA DE EXPANSION DEL GASODUCTO DE B.N. EN PLATAFORMA "B" (LLEGADA)



LISTA DE MATERIALES			
TUBERIAS	ESPESOR	DESCRIPCION	CANTIDAD
318.07mm (6.4627)	14.27mm (0.5627)	TUBERIA DE ACERO AL CARBONO ISO 3183-3, GRUPO (LMS D-50) PARA SERVICIO NO AGUAS.	50 MTS.
318.07mm (6.4627)	14.27mm (0.5627)	CODO DE 1021°20' DE 90° DE RADIO IMPRIMIBLE PARA SERVICIO NO AGUAS.	1 PZA.
318.07mm (6.4627)	14.27mm (0.5627)	BIEN DE VELLAS OPERADOR (147) 800 LBS. ISO 1700 ISO 1500. REGULACION (2.587) PARA SERVICIO NO AGUAS.	1 PZA.
34.95mm (1.3727)		ESPARRAMO CON UNIDAD DE 38mm (1.5) 20M - 10 600MM CON DIAMETRO DE 38mm (1.5) Y DE OTRA TUBERIA ESTANDAR 27.625 - 1.10 6000 28 CONDUCTIVIDAD.	10 PZAS.
318.07mm (6.4627)		EXPANDE 800 LBS. JUNTA DE ANILLO R-8.	1 PZA.
318.07mm (6.4627)		WATERBLOCK 800 LBS. 4000. BARRA INHIBIDORA (147) Y CUBIERTA DE 38mm (1.5).	1 PZA.
		CANCHA DE PROTECCION DE ZONA DE SERVICIO Y GUARDA PARA DUCTO NEUMÁTICO DE 8\"/>	

**NOTAS GENERALES**

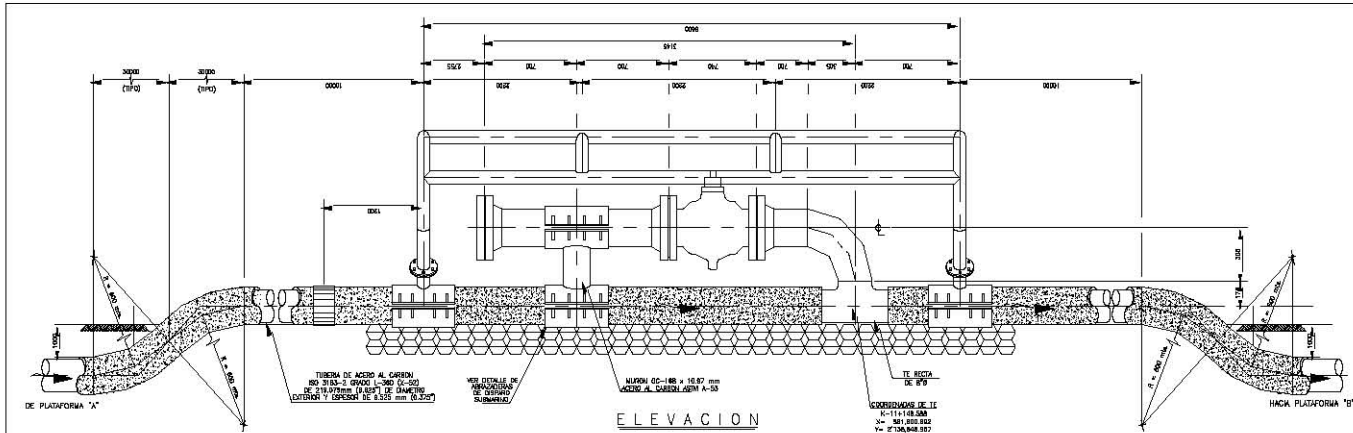
- 1.- LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS Y LAS ADICIONES EN MILIMETROS.
- 2.- LAS COORDENADAS SON DEL CENTRO DE LA PLATAFORMA Y EL TIEMPO DE AGUA DE SERVICIO ES DE LA INFORMACION PROPORCIONADA POR PSEB.
- 3.- TODA LA TUBERIA DE ACERO AL CARBONO META RESISTENCIA EQUIVALENTE ISO 3183-3 GRUPO (LMS D-50) DE 14.27mm (0.5627) DIAMETRO EXTERIOR SUPERIOR DE 14.27mm (0.5627) PARA SERVICIO NO AGUAS.
- 4.- EL SISTEMA DE COORDENADAS ES UNIVERSAL TRANSVERSO MERCATOR (UTM) ZONA 15 NOROCCIDENTAL, LONGITUD 87°00' W Y SENOIDE CLARKE 1886.
- 5.- EL REFORZAMIENTO ANTICORROSION QUE SE APLICA AL DUCTO ASCENDENTE DEBEA SUPERAR UNA TEMPERATURA DE 50°C EN ESTADIOS DE SUS PROTECCIONES FISICAS Y QUIMICAS PARA UNA VIDA ÚTIL DE 20 AÑOS.

MAN. DIBUJOS DE REFERENCIA	PROYECTO	SAVO RODRIGUEZ CASTILLO
* PARTE DE DETALLE CONSTRUCTIVO DE CURVA DE EXPANSION DEL NEUMÁTICO DE B.N. EN PLATAFORMA "B" (LLEGADA)	FORMA	DR. GUERRINO ADOLFO JIMENEZ VILLAS
	ENC.	DR. MONT. MEX.
	FECHA	

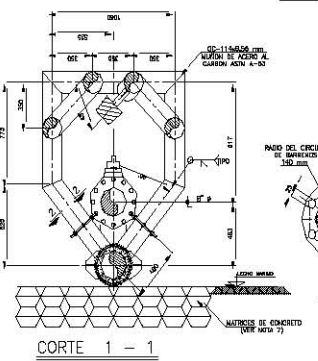
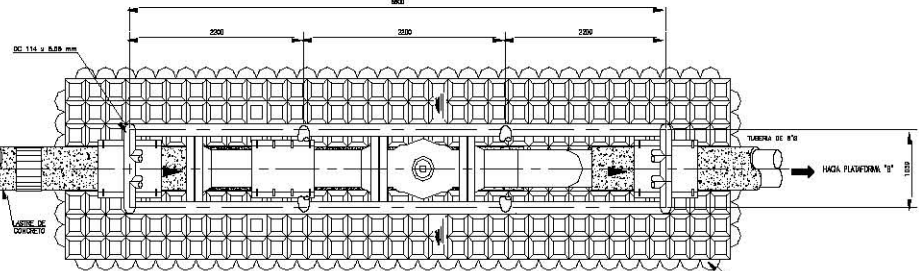
\*CONSTRUCCION DE UN GASODUCTO DE BOMBEO NEUMÁTICO DE 8"Ø x 12km APPROX. DE LA PLATAFORMA A HACIA LA PLATAFORMA B\*  
 PLANO DE DETALLE CONSTRUCTIVO DE DUCTO ASCENDENTE DEL GASODUCTO DE B.N. EN PLATAFORMA "B" (LLEGADA)

LEONARDO TORRES DE GARAYTOS

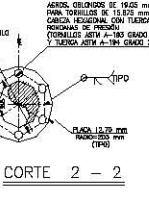
5



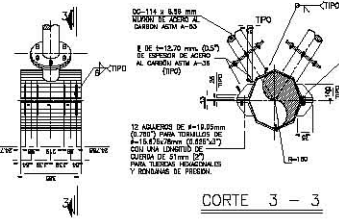
CONDICIONES DE DISEÑO	
PRESION	137.5 kg/cm <sup>2</sup> (1955.7 LBS./PULG. <sup>2</sup> )
TEMPERATURA	40°C (104°F)
SERVICIO	GASODUCTO DE B.N.



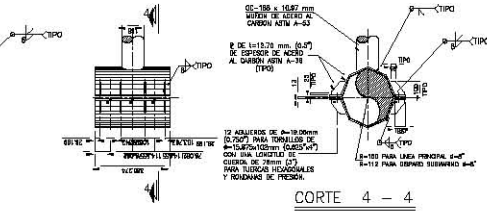
DETALLE DEL PROTECTOR DE VALVULAS



DETALLE DE ABRAZADERAS DEL PROTECTOR DE VALVULAS



DETALLE DE ABRAZADERAS DE DISPARO SUBMARINO



LISTA DE MATERIAL			
DIAMETRO EXTERIOR	ESPESOR	DESCRIPCION	CANTIDAD UNIDAD
114.00mm (4.49")	8.88mm (0.35")	TUBERIA DE ACERO AL CARBON DE 114.00 x 8.88 (A-53) PARA SERVICIO DE BOMBEO.	2.0 MTR.
219.00mm (8.63")		ANCHO DE CUELLO VOLANTE (NO) 900 mm DE 219.00 x 14.27 (B-70) PARA SERVICIO DE BOMBEO.	3 PCS.
219.00mm (8.63")		BRIDA CEN. 219.00 x 14.27 (B-70) PARA SERVICIO DE BOMBEO.	1 PZA.
219.00mm (8.63")		BRIDA CEN. 219.00 x 14.27 (B-70) PARA SERVICIO DE BOMBEO.	3 PCS.
219.00mm (8.63")	8.88mm (0.35")	SECCION DE TUBERIA PARA SERVICIO DE BOMBEO.	1 PZA.
219.00mm (8.63")	8.88mm (0.35")	SECCION DE TUBERIA PARA SERVICIO DE BOMBEO.	1 PZA.
219.00mm (8.63")		MALLA DE ACERO PARA SERVICIO DE BOMBEO.	1 PZA.
34.00mm (1.34")		ARMAZON DE ACERO PARA SERVICIO DE BOMBEO.	30 PCS.
		ABRAZADERA DE ACERO PARA SERVICIO DE BOMBEO.	1 PZA.
		MATERIAS DE CONCRETO PARA SERVICIO DE BOMBEO.	1 PZA.
		MATERIAS DE CONCRETO PARA SERVICIO DE BOMBEO.	2 PCS.

NOTAS GENERALES

- 1.- EL SISTEMA DE COORDENADAS ES UNIVERSAL TRANSVERSOS METRICO (UTM) ZONA 18, MARCHADO CENTRAL, LONGITUD 93 05' 00" W ESPESOR CLASIFICACION.
- 2.- TODAS LAS COORDENADAS ESTAN EN METROS.
- 3.- TODOS LOS DIMENSIONES ESTAN REFERIDAS AL SISTEMA DE COORDENADAS.
- 4.- TODAS LAS ACTIVIDADES ESTAN EN METROS EXCEPTO EN LOS INDICES DE CANTIDAD QUE ESTAN ACOTADOS EN METROS.
- 5.- LA TUBERIA DE BOMBEO SUBMARINO ES DE ACERO AL CARBON ALTA RESISTENCIA ESPECIFICACION ISO 2183-2 GRADO L-360 D1-S21 CON DIAMETRO EXTERIOR DE 219.00 mm (8.63") Y UN ESPESOR DE 8.88 mm (0.35").
- 6.- EL REQUERIMIENTO ANTICORROSION QUE SE APLICARA AL DISPARO SUBMARINO DEBERA SUPERAR UNA TEMPERATURA DE 40°C EN UN ENTORNO DE SUS PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS PARA UNA VIDA UTIL DE 20 AÑOS.
- 7.- ANTES DE LA ZONA DEL DISPARO SUBMARINO SE DEBERA INSTALAR UNA CARRA A BASE DE DOS MATERIAS DE CONCRETO DE 3.00x1.00x2.25 MTS (8'x3'x7').
- 8.- EL REQUERIMIENTO DE CONCRETO SERA DE UNA DENSIDAD DE 2500 kg/m<sup>3</sup> (156.25 lb/ft<sup>3</sup>), CON UN ESPESOR DE 300 mm (11.81") Y UNA RESISTENCIA MINIMA A LA COMPRESION DE 300 kg/cm<sup>2</sup> (42.45 lb/in<sup>2</sup>) REFORZADO CON MALLA DE ACERO GALVANIZADO.

ITEM	DIBUJOS Y REFERENCIA	FECHA	SAVED RODRIGUEZ CASTILLO
01	PLANO DE ABRAZADERAS DE BOMBEO DE SA O DE B		
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			

"CONSTRUCCION DE UN GASODUCTO DE BOMBEO NEUMATICO DE B'70 x 12km APROX. DE LA PLATAFORMA A HACIA LA PLATAFORMA B"  
 PLANO DE DETALLE DE DISPARO SUBMARINO DE B'70 DEL GASODUCTO DE B.N.  
 LEYENDA: SERVICIO DE CONSTRUCCION 6