

ANEJO Nº 3: TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | INTRODUCCIÓN Y OBJETO | 1 |
| 2 | BASES Y SISTEMA DE REFERENCIA | 1 |
| 3 | METODOLOGÍA ADOPTADA | 2 |
| 3.1 | INTRODUCCIÓN | 2 |
| 3.2 | DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS | 2 |
| 3.3 | VÉRTICES GEODÉSICOS EMPLEADOS COMO VERIFICACIÓN | 3 |
| 4 | APARATOS EMPLEADOS Y OBSERVACIÓN | 3 |
| 5 | TRABAJOS DE CAMPO REALIZADOS. ENLACE DE TRABAJO DE GABINETE Y TRABAJO DE CAMPO. | 4 |
| 6 | PROCESADO DE DATOS Y OBTENCIÓN DE PERFILES..... | 5 |
| 6.1 | CRITERIOS DE NOMBRAMIENTO DE ELEMENTOS | 5 |
| 6.1.1 | CRITERIOS PARA EL NOMBRAMIENTO DE RAMALES:..... | 5 |
| 6.1.2 | CRITERIOS PARA DENOMINACIÓN DE HIDRANTES:..... | 6 |
| 6.1.3 | CRITERIO DE NUMERACIÓN DE VENTOSAS: | 6 |
| 6.1.4 | CRITERIO DE NUMERACIÓN DE LOS DESAGÜES: | 6 |
| 6.1.5 | CRITERIO DE NUMERACIÓN DE VÁLVULAS DE CORTE:..... | 6 |
| 6.2 | CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DE PERFILES LONGITUDINALES DE LA RED Y Balsa de Regulación 6 | 6 |
| 6.2.1 | CRITERIO DE TRAZADO DE RASANTES | 6 |
| 6.2.2 | CRITERIO DE SITUACIÓN DE VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO | 6 |
| 6.2.3 | CRITERIO DE SITUACIÓN DE VENTOSAS..... | 7 |
| 6.2.4 | CRITERIO DE UBICACIÓN DE LOS DESAGÜES | 7 |
| 6.2.5 | CRITERIOS PARA CRUCE DE AFECCIONES | 7 |
| 6.2.6 | OTRAS CONSIDERACIONES | 9 |
| | APÉNDICE Nº 1. LISTADOS DATOS TOPOGRÁFICOS | 11 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|---|
| TABLA 1. COORDENADAS VÉRTICES GEODÉSICOS..... | 3 |
| TABLA 2. DESVIACIÓN ANGULAR SEGÚN MATERIAL DE LA TUBERÍA | 9 |

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El presente anejo pretende dotar y justificar los datos y cartografía imprescindibles para la definición y estimación de los parámetros geométricos relativos a la ejecución de las obras necesarias para la realización del “PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL DE VELILLA (LEÓN). FASE SEIASA”.

El objetivo del presente trabajo es la obtención de un levantamiento taquimétrico que permita el diseño de la balsa de almacenamiento y estación de bombeo, así como de toda la red de tuberías necesaria, y la obtención de un modelo digital del terreno para el cálculo de los movimientos de tierras durante las obras. El fin de este levantamiento es obtener un modelo fiable del terreno, tanto en planimetría como en altimetría.

2 BASES Y SISTEMA DE REFERENCIA

Como información de apoyo para la realización del presente proyecto se ha empleado la siguiente documentación: Como base cartográfica se ha utilizado la cartografía del IGN:

- Mapa topográfico Nacional 1:50.000, hoja 161.
Fuente: Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica (<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>)
- Ortofotografía aérea, realizadas dentro del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) correspondientes al vuelo del año 2017. Hoja 161. Fuente: IGN
- Ortofotografía aéreas, a través de <ftp.itacyl.es>.
- Modelo Digital de Elevaciones LIDAR, nubes de puntos. Fuente: IGN
- Levantamiento topográfico, realizado con GPS y medición en tiempo real
- Catastro de rústica
- Borradores de trazado de infraestructuras en el proceso de concentración parcelaria de la zona regable del Canal de Velilla, facilitados por ITACyL a la Comunidad de Regantes e Ingeniería redactora del proyecto

El sistema al que se referencian las coordenadas es el ETRS89, sistema geodésico de referencia oficial en España desde el Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio. Esta red cuenta con altitudes elipsoidales. Para la transformación a altitudes ortométricas se ha utilizado el geode oficial en España EGM08. La zona se encuentra enmarcada en el huso 30 (sistema ETRS89/UTM H30 EPSG25830).

3 METODOLOGÍA ADOPTADA

3.1 INTRODUCCIÓN

El levantamiento topográfico ha sido realizado mediante técnica GPS diferencial NTRIP, que consiste en la transmisión de correcciones diferenciales GNSS, en formato estándar RTCM, a través del protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP), las cuales son calculadas desde una estación de referencia y ofrecidas vía Internet. La justificación del empleo de este procedimiento se basa en tres premisas:

- La rapidez con que se efectúa la toma de datos con estos equipos.
- Las circunstancias asociadas a la zona de actuación hubieran hecho extremadamente complicado el levantamiento con estación total, dada la longitud de los trazados y la ramificación de estos.
- La gran precisión del equipo utilizado. El equipo GPS utilizado aporta unas prestaciones idóneas y más que suficientes para el trabajo requerido, puesto que se han podido lograr precisiones centimétricas.

El sistema está compuesto por tres elementos básicos: NTRIP Source, es la fuente generadora de las correcciones diferenciales en formato RTCM, materializada por un receptor GNSS capaz de llevar a cabo este proceso y de enviarlas a un servidor. Este último además de recibir las correcciones, también permite transferirlos vía HTTP al siguiente componente del sistema. El servidor NTRIP no es más que un ordenador con acceso a Internet y un software adecuado para cumplir dichas funciones. NTRIP Caster, es el agente transmisor; su función principal es la de difundir las correcciones GNSS calculadas a la comunidad de usuarios, la cual constituye al NTRIP Client. Este segmento es el receptor final de las correcciones diferenciales quien las aplica para la obtención de un posicionamiento preciso en tiempo real.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

Se realiza el correspondiente trabajo de gabinete a partir de la cartografía consultada y de la topografía obtenida en campo, distinguiéndose los siguientes trabajos:

- ✓ Generación de Modelo Digital del Terreno: permite la determinación de los puntos de cota necesarios en el cálculo de la red y la descripción del terreno para definir los movimientos de tierras. Para el cálculo de la red, la herramienta de cálculo empleada, permite el empleo de los modelos digitales del terreno disponibles en el Centro Nacional de Información Geográfica.

- ✓ Generación de perfiles: desarrollo del trazado de tuberías contempladas en el proyecto
- ✓ Cubicaciones de los movimientos de tierra, basados en las secciones tipo establecidas para el proyecto.

3.3 VÉRTICES GEODÉSICOS EMPLEADOS COMO VERIFICACIÓN

Se realiza comprobación para verificar la correcta adquisición de datos por parte del dispositivo GPS empleado en los trabajos de campo y que se describe en el apartado siguiente.

Se consultan las reseñas con los datos de la Red Geodésica Nacional en la página web del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, tomando los vértices geodésicos de la Red REGENTE correspondientes a la hoja MTN50 nº 161.

Tabla 1. Coordenadas Vértices Geodésicos

| COORDENADAS UTM ETRS89 H30 - VERTICES GEODÉSICOS | | | | |
|--|-------------|---------------|-------------|-------------------------------|
| Nombre | X (m) | Y (m) | Altitud (m) | T.M. |
| Telégrafo Velilla | 273.702,012 | 4.717.869,174 | 999,504 | Cimanes del Tejar (León) |
| La Canal | 271.686,658 | 4.712.970,063 | 906,547 | Villadangos del Páramo (León) |

4 APARATOS EMPLEADOS Y OBSERVACIÓN

En la toma de datos se ha utilizado un receptor GPS de doble frecuencia y corrección diferencial GPRS de la marca STONEX modelo S800 de 555 canales y usando las constelaciones GPS y GLONASS. El equipo se completa con un colector de datos S4 que incorpora el software Carlson SurvCE.

Para la corrección se ha utilizado como base la red GNSS de Castilla y León conectando a base virtual VR3, base generada a partir de los datos de las estaciones de referencia más próximas. La cobertura de señal de provisión de datos es buena en toda la zona, no detectando zonas de sombra. Asimismo, la recepción de satélites es óptima, contando con más de diez satélites visibles en todo momento.

La toma de datos se ha realizado con el método RTK (Real Time Kinematic), obteniendo coordenadas UTM en tiempo real. Los parámetros de tolerancia fijados han sido de 5 cm de precisión tanto en planimetría como altimetría.

5 TRABAJOS DE CAMPO REALIZADOS. ENLACE DE TRABAJO DE GABINETE Y TRABAJO DE CAMPO.

Para la realización de los trabajos de campo se ha procedido a la identificación de los ejes en gabinete por personal técnico cualificado y con más de 10 años de experiencia en este tipo de trabajos. La identificación de dichos ejes se ha llevado a cabo a partir de los trazados de masas que aparecen propuestos, en la documentación facilitada por ITACYL a la Comunidad de Regantes, en el Estudio Técnico Previo del proceso de concentración parcelaria.

Sobre esta cartografía, en gabinete, se han trazado los ejes de la red riego, así como se han posicionado las infraestructuras que figuran en proyecto.

La red diseñada que carga en el colector del GPS empleado en los trabajos y ya descrito en este anejo para proceder a la toma de datos en campo, empleando el sistema de referencia UTM ETRS89 H30, con conexión del equipo topográfico a la red de estaciones fijas GPS de ITACyL (vía GPRS).

La toma de datos en los trazados de la red de tuberías se ha realizado recorriendo dicho trazado y obteniendo puntos en una franja de diez metros a ambos lados del eje del mismo. Para ello previamente se ha cargado en el colector de datos del GPS el trazado de la red previsto facilitando así el recorrido en campo.

Se han tomado puntos a una distancia máxima de cincuenta metros y en todos los cambios significativos del terreno de forma que se pudiera realizar una representación fidedigna del mismo. También se han tomado referencias de los elementos existentes en la proximidad del trazado que pudieran afectar al este (postes, construcciones, viales, etc.). En la toma de observaciones se utiliza un sistema de códigos que permiten con posterioridad identificar las características del punto observado.

En la zona de ubicación de la balsa y estación de bombeo se ha realizado un levantamiento taquimétrico de toda la superficie a ocupar con una densidad de puntos suficiente para representar fidedignamente el terreno.

Los datos obtenidos en campo son procesados en el gabinete (ver punto 6 de este anejo), tras el volcado de los mismos al PC de trabajo para iniciar su procesado y revisión.

6 PROCESADO DE DATOS Y OBTENCIÓN DE PERFILES

El objetivo de los trabajos de rasanteo es la realización de perfiles longitudinales y transversales, así como calcular los movimientos de tierra tanto de la red de tuberías como de la balsa de regulación proyectada. Todos los perfiles obtenidos se incluyen en los planos del proyecto. Los cálculos de volúmenes de movimientos de tierras se incluyen como mediciones auxiliares del presupuesto, con el objetivo de servir para la obtención de presupuestos parciales dentro del capítulo del presupuesto denominado “*Movimientos de tierras*”.

Los datos obtenidos mediante el levantamiento son tratados para la obtención de un modelo digital del terreno (MDT) a partir del cual se obtendrán posteriormente los perfiles y cubicaciones.

Se dibujan líneas de rotura mediante la unión de puntos que definen líneas de continuidad en el terreno; estos puntos han sido codificados durante la toma de datos en campo mediante la asignación de códigos que permitan su identificación. Una vez tenemos las coordenadas de los puntos y las líneas de rotura se procede a la generación de la triangulación que define el modelo del terreno, y a partir de este se generan los perfiles longitudinales de los ejes.

Sobre la representación del perfil longitudinal del terreno se traza la rasante de la zanja teniendo en cuenta los criterios de pendientes y recubrimiento mínimo predeterminados, así como las dimensiones de la tubería a instalar.

Una vez tengamos la rasante definida y con la sección determinada para cada tipo de tubería se generan los perfiles transversales y se obtiene la cubicación de los movimientos de tierra necesarios generando los listados de volúmenes.

6.1 CRITERIOS DE NOMBRAMIENTO DE ELEMENTOS

En el proyecto y su documentación gráfica, se emplean las siguientes nomenclaturas.

6.1.1 CRITERIOS PARA EL NOMBRAMIENTO DE RAMALES:

- Se denominan los ramales mediante la letra T seguida de un ordinal para cada uno de los ramales que surjan del anterior, siguiendo el sentido del agua. Se empieza por “T-0” para el tramo que parte de la estación de bombeo hasta la primera bifurcación, denominando con “T-1” el ramal que sale hacia la derecha y con “T-2” el que sale hacia la izquierda. Para las sucesivas derivaciones se añaden números correlativos, pares para los de la derecha e impares para los de la izquierda.

6.1.2 CRITERIOS PARA DENOMINACIÓN DE HIDRANTES:

- “H- “ seguida del ordinal correspondiente y a continuación el tamaño del hidrante en pulgadas. Ejemplo H-1-6”.
- La numeración ordinal se inicia por el ramal principal en el sentido del agua y al acabar el ramal se sigue por los diferentes ramales en el orden de su derivación.

6.1.3 CRITERIO DE NUMERACIÓN DE VENTOSAS:

- “V- “seguido del ordinal correspondiente. Ejemplo V-5-3”

6.1.4 CRITERIO DE NUMERACIÓN DE LOS DESAGÜES:

- “D- “ y acompañado del tamaño del hidrante por el tamaño de la válvula de compuerta del desagüe. Ejemplo D-1-VC200.

6.1.5 CRITERIO DE NUMERACIÓN DE VÁLVULAS DE CORTE:

- VC (válvula de Compuerta DN <400)
- VM (válvula de Mariposa DN >315)

En ambos casos, acompañado del diámetro en milímetros.

6.2 CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DE PERFILES LONGITUDINALES DE LA RED Y Balsa de Regulación

6.2.1 CRITERIO DE TRAZADO DE RASANTES

- El recubrimiento mínimo de tierras por encima de la generatriz superior del tubo se ha considerado de 1 m para tuberías de diámetro inferior a 800 mm y de 1,2 m en las de diámetro igual o superior a 800 mm. Esta distancia incluye la altura del relleno seleccionado.
- Pendiente mínima descendente 0,4 %.
- Pendiente mínima ascendente 0,25 %.
- Anotación de los perfiles mínimo cada 20 metros

6.2.2 CRITERIO DE SITUACIÓN DE VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO

- Al inicio de cada ramal.
- En ramales largos se colocará una válvula cada 1.500, con una distancia máxima de 2.000 metros.

- Para cada derivación de hidrante en ramales de diámetro ≥ 800 mm se instalará una válvula de corte.
- Para diámetros ≤ 315 mm se dispondrá una válvula de compuerta.
- Para diámetros ≥ 400 se dispondrá una válvula de mariposa.

6.2.3 CRITERIO DE SITUACIÓN DE VENTOSAS

- En los puntos altos de la conducción, a una distancia máxima de 500 metros entre dos ventosas consecutivas.
- Si existe un cambio de pendiente y ambas son en sentido descendente, se proyecta una ventosa cuando la relación entre ambas pendientes sea superior a 1:5.
- Al inicio de los ramales que empiezan con pendiente descendente.
- Al final de los ramales que terminen con pendiente ascendente.
- Aguas debajo de la válvula de seccionamiento en los descensos
- Aguas arriba de la válvula de seccionamiento en los ascensos.
- Se evitará ubicar válvulas en punto alto. En caso que fuese necesario, ventosa antes y después de la misma.

6.2.4 CRITERIO DE UBICACIÓN DE LOS DESAGÜES

En los puntos bajos de cada ramal, que coincida con salida a desagüe futuro contemplado en la concentración parcelaria de la zona.

Se garantizará que exista para cada ramal punto de desagüe, a cauce natural o a pozo que permita aliviarlo a cuneta próxima.

6.2.5 CRITERIOS PARA CRUCE DE AFECCIONES

Se enumeran en el anejo correspondiente todas las afecciones de la red proyectada con las infraestructuras lineales existentes, así como otros elementos presentes en la zona regable (carreteras, ferrocarril, conducciones de gas, telefonía, cauces de dominio público, etc.)

La determinación de la rasante para el cruce de los elementos afectados se fundamenta, entre otros aspectos, en garantizar la profundidad mínima de paso.

- **Cruce con camino futuro contemplado en el proceso de concentración parcelaria:** se garantiza una distancia desde el terreno actual a la parte superior de la losa de 1,0 metro. Se contempla la protección de la tubería mediante losa de hormigón armado, dispuesta ortogonalmente al eje de la tubería, de longitud variable.

- **Cruce con camino existente en la actualidad:** se garantiza una distancia desde la capa de rodadura del camino actual a clave superior de la tubería de riego de 1,0 metro. Se contempla la protección de la tubería mediante losa de hormigón armado, dispuesta ortogonalmente al eje de la tubería, de longitud variable.
- **Instalación de tubería en camino** existente, en sentido longitudinal, por condicionantes del trazado: se garantiza una distancia desde la capa de rodadura a la parte superior de la losa de 1,0 metro.
- **Cruce con canal propiedad de Confederación Hidrográfica del Duero:** se realizan los cruces con tubería de acero aéreo sobre el canal.
- **Cruce con arroyo propiedad de Confederación Hidrográfica del Duero:** distancia del fondo del arroyo hasta la parte superior de la losa de 0,5 metros, restituyendo el terreno afectado a su situación previa.
- **Cruce con desagüe actual:** distancia desde el fondo del cauce hasta la parte superior de la losa de 0,5 metros.
- **Cruce con desagüe futuro,** contemplado dentro del proceso de concentración parcelaria de la zona regable: distancia del terreno actual hasta la parte superior de la losa de 2,0 metros. Se considerará protección mediante losa de hormigón armado, en sentido perpendicular al eje de la tubería de cruce.
- **Cruce con carretera a cielo abierto:** distancia de la coronación del firme de la carretera a clave superior de la camisa de protección de la tubería de riego de 1 m. Se contemplarán las condiciones de cruce que establezca la administración titular de la carretera (Junta de Castilla y León, Diputación de León).
- **Paralelismos con carreteras:** se situará la tubería enterrada fuera de la zona de dominio público de la misma.

6.2.6 OTRAS CONSIDERACIONES

El ángulo máximo asumible en alineación horizontal o vertical sin pieza especial codo será el siguiente:

Tabla 2. Desviación angular según material de la tubería

| DESVIACIÓN ANGULAR CATALOGO POR JUNTA | | |
|---------------------------------------|----------|--------|
| DN | MATERIAL | GRADOS |
| 160-400 | PVC-O | 2,00 |
| 450-600 | PVC-O | 3,00 |
| 700 | HPCC | 0,75 |
| 800 | HPCC | 1,00 |
| 900-1000 | HPCC | 0,95 |
| 1100 | HPCC | 0,85 |
| 1600 | HPCC | 0,65 |

Cuando se cruzan dos tuberías la distancia entre la generatriz superior del tubo más profundo y la generatriz inferior del tubo menos profundo debe de ser de 0,50 m (0,20 m de gravilla de recubrimiento + 0,15 m de losa + 0,15 m de cama de gravilla) y siempre manteniendo el recubrimiento mínimo exigido para la tubería más superficial.

Se detalla en los perfiles todos los cruces con caminos existentes, cruces con caminos futuros contemplados en el proyecto de concentración parcelaria, cruces con infraestructuras de riego actuales (tuberías, acequias, accesos a fincas para salvar el paso de la acequia, sifones, canal principal, etc.), cruces con desagües futuros y actuales, accesos a fincas, infraestructuras lineales, etc.

En los perfiles longitudinales se identifican los puntos kilométricos donde se producen las derivaciones de los ramales de la red, indicándose en texto los diámetros de la derivación y la nomenclatura de los ramales nacientes.

Los recubrimientos mínimos de las tuberías han sido: 1,20 m para tuberías con diámetros mayores o iguales a 800 mm y 1,00 mm para tuberías con diámetros inferiores a 800 mm (incluida la grava).

La cama de grava utilizada en el asiento de la tubería tiene un espesor de 0,15 m para todos los diámetros de tuberías.

La pendiente mínima ascendente se ha considerado de 2,5 por mil y la pendiente mínima descendente de cuatro (4) por mil.

La sección de la zanja tipo se ha dibujado acorde a las indicaciones recogidas en el estudio geotécnico referencia 0078/2020 (Anejo nº 4).

APÉNDICE Nº 1. LISTADOS DATOS TOPOGRÁFICOS

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

Nombre de alineación: T-0

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 3+261,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.717.132,6110m | 270.041,8055m | | |
| | | | 17,587m | N88,7231270 (d) |
| 0+017,59 | 4.717.133,0029m | 270.024,2228m | | |
| | | | 8,000m | N88,7231270 (d) |
| 0+025,59 | 4.717.133,1812m | 270.016,2248m | | |
| | | | 7,024m | N88,7231270 (d) |
| 0+032,61 | 4.717.133,3377m | 270.009,2027m | | |

Nombre de alineación: T-1

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 466+200,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.717.133,3372m | 270.009,2266m | | |
| | | | 126,352m | N1,364637E (d) |
| 0+126,35 | 4.717.259,6531m | 270.012,2356m | | |
| | | | 130,515m | N12,349382E (d) |
| 0+256,87 | 4.717.387,1479m | 270.040,1491m | | |
| | | | 22,464m | N12,349382E (d) |
| 0+279,33 | 4.717.409,0919m | 270.044,9535m | | |
| | | | 197,726m | N38,108005E (d) |
| 0+477,06 | 4.717.564,6724m | 270.166,9793m | | |
| | | | 67,383m | N20,7989870 (d) |
| 0+544,44 | 4.717.627,6641m | 270.143,0523m | | |
| | | | 54,699m | N8,9835800 (d) |
| 0+599,14 | 4.717.681,6922m | 270.134,5109m | | |
| | | | 19,046m | N8,9835800 (d) |
| 0+618,18 | 4.717.700,5042m | 270.131,5369m | | |
| | | | 30,112m | N19,0092580 (d) |
| 0+648,30 | 4.717.728,9740m | 270.121,7288m | | |
| | | | 22,949m | N12,7094950 (d) |
| 0+671,24 | 4.717.751,3606m | 270.116,6799m | | |
| | | | 68,217m | N12,7094950 (d) |
| 0+739,46 | 4.717.817,9062m | 270.101,6716m | | |
| | | | 104,020m | N14,1683990 (d) |
| 0+843,48 | 4.717.918,7618m | 270.076,2104m | | |
| | | | 160,217m | N14,1673600 (d) |
| 1+003,70 | 4.718.074,1059m | 270.036,9965m | | |
| | | | 16,661m | N14,0825340 (d) |
| 1+020,36 | 4.718.090,2659m | 270.032,9426m | | |
| | | | 142,778m | N22,7978960 (d) |
| 1+163,14 | 4.718.221,8900m | 269.977,6186m | | |
| | | | 4,431m | N22,7978960 (d) |
| 1+167,57 | 4.718.225,9748m | 269.975,9017m | | |
| | | | 5,001m | N22,7978960 (d) |
| 1+172,57 | 4.718.230,5848m | 269.973,9640m | | |
| | | | 72,127m | N22,7978960 (d) |
| 1+244,70 | 4.718.297,0775m | 269.946,0159m | | |
| | | | 71,544m | N65,4551490 (d) |
| 1+316,24 | 4.718.326,7972m | 269.880,9371m | | |

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

| | | | | |
|----------|-----------------|---------------|----------|-----------------|
| | | | 10,849m | N49,7425050 (d) |
| 1+327,09 | 4.718.333,8080m | 269.872,6578m | | |
| | | | 58,552m | N49,7188100 (d) |
| 1+385,64 | 4.718.371,6644m | 269.827,9893m | | |
| | | | 4,443m | N42,4986260 (d) |
| 1+390,08 | 4.718.374,9399m | 269.824,9880m | | |
| | | | 6,604m | N42,4986260 (d) |
| 1+396,69 | 4.718.379,8089m | 269.820,5266m | | |
| | | | 160,669m | N12,3913950 (d) |
| 1+557,36 | 4.718.536,7353m | 269.786,0488m | | |
| | | | 4,760m | N8,6908040 (d) |
| 1+562,12 | 4.718.541,4405m | 269.785,3296m | | |
| | | | 4,634m | N2,6972970 (d) |
| 1+566,75 | 4.718.546,0690m | 269.785,1115m | | |
| | | | 5,194m | N1,0921500 (d) |
| 1+571,94 | 4.718.551,2618m | 269.785,0125m | | |
| | | | 156,643m | N26,756631E (d) |
| 1+728,59 | 4.718.691,1326m | 269.855,5335m | | |
| | | | 82,609m | N26,755792E (d) |
| 1+811,20 | 4.718.764,8968m | 269.892,7231m | | |
| | | | 8,275m | N21,246108E (d) |
| 1+819,47 | 4.718.772,6097m | 269.895,7218m | | |
| | | | 10,786m | N17,638506E (d) |
| 1+830,26 | 4.718.782,8886m | 269.898,9901m | | |
| | | | 32,134m | N20,091274E (d) |
| 1+862,39 | 4.718.813,0673m | 269.910,0287m | | |
| | | | 9,991m | N7,3986430 (d) |
| 1+872,38 | 4.718.822,9751m | 269.908,7422m | | |
| | | | 18,926m | N23,8860740 (d) |
| 1+891,31 | 4.718.840,2803m | 269.901,0786m | | |
| | | | 46,628m | N35,3041560 (d) |
| 1+937,94 | 4.718.878,3336m | 269.874,1312m | | |
| | | | 9,975m | N30,5955160 (d) |
| 1+947,91 | 4.718.886,9200m | 269.869,0541m | | |
| | | | 6,546m | N26,5796010 (d) |
| 1+954,46 | 4.718.892,7743m | 269.866,1251m | | |
| | | | 6,864m | N14,8354220 (d) |
| 1+961,32 | 4.718.899,4093m | 269.864,3677m | | |
| | | | 8,919m | N10,0872730 (d) |
| 1+970,24 | 4.718.908,1908m | 269.862,8055m | | |
| | | | 27,842m | N0,7699170 (d) |
| 1+998,08 | 4.718.936,0308m | 269.862,4314m | | |
| | | | 34,453m | N4,073301E (d) |
| 2+032,54 | 4.718.970,3964m | 269.864,8786m | | |
| | | | 33,802m | N6,516187E (d) |
| 2+066,34 | 4.719.003,9803m | 269.868,7146m | | |
| | | | 28,385m | N8,394712E (d) |
| 2+094,72 | 4.719.032,0609m | 269.872,8586m | | |
| | | | 25,040m | N27,0599260 (d) |
| 2+119,76 | 4.719.054,3599m | 269.861,4673m | | |
| | | | 6,554m | N20,4695350 (d) |
| 2+126,32 | 4.719.060,5003m | 269.859,1752m | | |
| | | | 6,626m | N20,4695350 (d) |
| 2+132,94 | 4.719.066,7075m | 269.856,8581m | | |
| | | | 2,209m | N20,4695350 (d) |
| 2+135,15 | 4.719.068,7775m | 269.856,0855m | | |
| | | | 4,227m | N20,4695350 (d) |

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

| | | | | |
|----------|-----------------|---------------|----------|-----------------|
| 2+139,38 | 4.719.072,7381m | 269.854,6071m | | |
| | | | 10,357m | N20,4695350 (d) |
| 2+149,74 | 4.719.082,4411m | 269.850,9851m | | |
| | | | 19,418m | S67,8334000 (d) |
| 2+169,16 | 4.719.075,1145m | 269.833,0020m | | |
| | | | 49,577m | N71,4469360 (d) |
| 2+218,73 | 4.719.090,8890m | 269.786,0019m | | |
| | | | 17,640m | N87,1803450 (d) |
| 2+236,37 | 4.719.091,7567m | 269.768,3833m | | |
| | | | 55,356m | N73,8260770 (d) |
| 2+291,73 | 4.719.107,1763m | 269.715,2183m | | |
| | | | 93,740m | N69,5539360 (d) |
| 2+385,47 | 4.719.139,9222m | 269.627,3835m | | |
| | | | 5,000m | N69,5539360 (d) |
| 2+390,47 | 4.719.141,6689m | 269.622,6984m | | |
| | | | 4,000m | N69,5538130 (d) |
| 2+394,47 | 4.719.143,0662m | 269.618,9504m | | |
| | | | 165,872m | N69,4515830 (d) |
| 2+560,34 | 4.719.201,2872m | 269.463,6316m | | |
| | | | 5,000m | N69,4512700 (d) |
| 2+565,34 | 4.719.203,0422m | 269.458,9497m | | |
| | | | 164,151m | N69,4512700 (d) |
| 2+729,49 | 4.719.260,6598m | 269.305,2432m | | |
| | | | 4,991m | N69,4512700 (d) |
| 2+734,48 | 4.719.262,4115m | 269.300,5702m | | |
| | | | 4,001m | N69,4515700 (d) |
| 2+738,48 | 4.719.263,8157m | 269.296,8240m | | |
| | | | 5,072m | N21,351997E (d) |
| 2+743,56 | 4.719.268,5399m | 269.298,6708m | | |
| | | | 4,744m | N21,351997E (d) |
| 2+748,30 | 4.719.272,9586m | 269.300,3982m | | |
| | | | 123,305m | N21,351997E (d) |
| 2+871,61 | 4.719.387,8004m | 269.345,2933m | | |
| | | | 175,626m | N21,098615E (d) |
| 3+047,23 | 4.719.551,6530m | 269.408,5142m | | |
| | | | 67,062m | N19,929894E (d) |
| 3+114,29 | 4.719.614,6982m | 269.431,3734m | | |
| | | | 178,292m | N19,322614E (d) |
| 3+292,59 | 4.719.782,9473m | 269.490,3680m | | |
| | | | 64,213m | N19,216738E (d) |
| 3+356,80 | 4.719.843,5820m | 269.511,5031m | | |
| | | | 136,516m | N19,480163E (d) |
| 3+493,31 | 4.719.972,2830m | 269.557,0284m | | |
| | | | 132,230m | N19,335891E (d) |
| 3+625,54 | 4.720.097,0541m | 269.600,8104m | | |
| | | | 4,496m | N19,335891E (d) |
| 3+630,04 | 4.720.101,2962m | 269.602,2989m | | |
| | | | 134,760m | N71,0127830 (d) |
| 3+764,80 | 4.720.145,1414m | 269.474,8708m | | |
| | | | 24,278m | N19,040008E (d) |
| 3+789,08 | 4.720.168,0914m | 269.482,7910m | | |
| | | | 90,675m | N17,959947E (d) |
| 3+879,75 | 4.720.254,3477m | 269.510,7508m | | |
| | | | 185,059m | N15,656291E (d) |
| 4+064,81 | 4.720.432,5410m | 269.560,6920m | | |
| | | | 101,418m | N15,256577E (d) |
| 4+166,23 | 4.720.530,3849m | 269.587,3794m | | |

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

| | | | | |
|----------|-----------------|---------------|----------|-----------------|
| | | | 221,339m | N15,544839E (d) |
| 4+387,57 | 4.720.743,6273m | 269.646,6965m | | |
| | | | 244,743m | N15,544839E (d) |
| 4+632,31 | 4.720.979,4182m | 269.712,2858m | | |
| | | | 7,706m | N74,123358O (d) |
| 4+640,02 | 4.720.981,5264m | 269.704,8735m | | |
| | | | 11,454m | N74,123358O (d) |
| 4+651,47 | 4.720.984,6598m | 269.693,8565m | | |
| | | | 10,531m | N74,123358O (d) |
| 4+662,00 | 4.720.987,5409m | 269.683,7268m | | |

Nombre de alineación: T-1-1

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 54+934,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.718.221,8900m | 269.977,6186m | | |
| | | | 100,000m | S66,122872O (d) |
| 0+100,00 | 4.718.181,4124m | 269.886,1770m | | |
| | | | 210,102m | S65,364144O (d) |
| 0+310,10 | 4.718.093,8312m | 269.695,1991m | | |
| | | | 89,910m | S65,525293O (d) |
| 0+400,01 | 4.718.056,5822m | 269.613,3678m | | |
| | | | 149,332m | S65,306182O (d) |
| 0+549,34 | 4.717.994,1961m | 269.477,6921m | | |

Nombre de alineación: T-1-11

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 106+228,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.719.263,8157m | 269.296,8240m | | |
| | | | 147,798m | N69,368627O (d) |
| 0+147,80 | 4.719.315,8931m | 269.158,5044m | | |
| | | | 5,000m | N69,368355O (d) |
| 0+152,80 | 4.719.317,6549m | 269.153,8250m | | |
| | | | 10,602m | N69,368355O (d) |
| 0+163,40 | 4.719.321,3906m | 269.143,9030m | | |
| | | | 12,770m | N69,368355O (d) |
| 0+176,17 | 4.719.325,8903m | 269.131,9517m | | |
| | | | 5,546m | N20,628645E (d) |
| 0+181,72 | 4.719.331,0803m | 269.133,9054m | | |
| | | | 6,886m | N20,628645E (d) |
| 0+188,60 | 4.719.337,5251m | 269.136,3315m | | |
| | | | 580,708m | N20,628645E (d) |
| 0+769,31 | 4.719.881,0002m | 269.340,9205m | | |
| | | | 292,971m | N20,628645E (d) |
| 1+062,28 | 4.720.155,1868m | 269.444,1370m | | |

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

Nombre de alineación: T-1-11-1

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 21+223,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.719.325,8903m | 269.131,9517m | | |
| | | | 195,180m | S20,823792O (d) |
| 0+195,18 | 4.719.143,4599m | 269.062,5661m | | |
| | | | 17,047m | S17,249890O (d) |
| 0+212,23 | 4.719.127,1801m | 269.057,5112m | | |

Nombre de alineación: T-1-2

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 191+336,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.719.143,0662m | 269.618,9504m | | |
| | | | 4,499m | N19,613089E (d) |
| 0+004,50 | 4.719.147,3045m | 269.620,4607m | | |
| | | | 5,053m | N19,613089E (d) |
| 0+009,55 | 4.719.152,0645m | 269.622,1569m | | |
| | | | 37,215m | N19,613089E (d) |
| 0+046,77 | 4.719.187,1203m | 269.634,6487m | | |
| | | | 25,027m | N19,545563E (d) |
| 0+071,79 | 4.719.210,7053m | 269.643,0217m | | |
| | | | 14,686m | N31,892742E (d) |
| 0+086,48 | 4.719.223,1740m | 269.650,7806m | | |
| | | | 65,945m | N20,761224E (d) |
| 0+152,42 | 4.719.284,8366m | 269.674,1563m | | |
| | | | 98,702m | N17,221062E (d) |
| 0+251,13 | 4.719.379,1140m | 269.703,3780m | | |
| | | | 17,337m | N20,378153E (d) |
| 0+268,46 | 4.719.395,3658m | 269.709,4149m | | |
| | | | 251,511m | N20,378153E (d) |
| 0+519,98 | 4.719.631,1362m | 269.796,9948m | | |
| | | | 190,038m | N20,378153E (d) |
| 0+710,01 | 4.719.809,2807m | 269.863,1689m | | |
| | | | 32,096m | N2,990531E (d) |
| 0+742,11 | 4.719.841,3325m | 269.864,8433m | | |
| | | | 109,613m | N2,990531E (d) |
| 0+851,72 | 4.719.950,7960m | 269.870,5619m | | |
| | | | 50,546m | N18,067320E (d) |
| 0+902,27 | 4.719.998,8500m | 269.886,2380m | | |
| | | | 4,001m | N18,067320E (d) |
| 0+906,27 | 4.720.002,6532m | 269.887,4787m | | |
| | | | 123,109m | N71,014016O (d) |
| 1+029,38 | 4.720.042,7051m | 269.771,0673m | | |
| | | | 5,001m | N71,014016O (d) |
| 1+034,38 | 4.720.044,3321m | 269.766,3382m | | |
| | | | 4,001m | N71,013314O (d) |
| 1+038,38 | 4.720.045,6338m | 269.762,5550m | | |
| | | | 156,283m | N20,191179E (d) |
| 1+194,66 | 4.720.192,3130m | 269.816,4968m | | |
| | | | 120,913m | N19,733615E (d) |
| 1+315,58 | 4.720.306,1251m | 269.857,3228m | | |

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

| | | | | |
|----------|-----------------|---------------|----------|-----------------|
| | | | 8,496m | N16,143579E (d) |
| 1+324,07 | 4.720.314,2859m | 269.859,6850m | | |
| | | | 8,270m | N7,003680E (d) |
| 1+332,34 | 4.720.322,4943m | 269.860,6934m | | |
| | | | 9,435m | N0,895790O (d) |
| 1+341,78 | 4.720.331,9278m | 269.860,5459m | | |
| | | | 66,843m | N2,014509O (d) |
| 1+408,62 | 4.720.398,7294m | 269.858,1962m | | |
| | | | 80,071m | N1,984233O (d) |
| 1+488,69 | 4.720.478,7519m | 269.855,4238m | | |
| | | | 414,130m | N1,984562O (d) |
| 1+902,82 | 4.720.892,6331m | 269.841,0824m | | |
| | | | 4,016m | S87,543767E (d) |
| 1+906,84 | 4.720.892,4610m | 269.845,0948m | | |
| | | | 4,546m | S87,544860E (d) |
| 1+911,38 | 4.720.892,2663m | 269.849,6366m | | |
| | | | 1,980m | S87,543450E (d) |
| 1+913,36 | 4.720.892,1814m | 269.851,6151m | | |

Nombre de alineación: T-1-3

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 28+758,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.718.371,6644m | 269.827,9893m | | |
| | | | 100,650m | S64,734719O (d) |
| 0+100,65 | 4.718.328,7061m | 269.736,9676m | | |
| | | | 41,916m | S65,829838O (d) |
| 0+142,57 | 4.718.311,5438m | 269.698,7265m | | |
| | | | 145,010m | S67,178825O (d) |
| 0+287,58 | 4.718.255,3007m | 269.565,0678m | | |

Nombre de alineación: T-1-5

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 7+434,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.718.541,4405m | 269.785,3296m | | |
| | | | 74,343m | S72,265574O (d) |
| 0+074,34 | 4.718.518,7951m | 269.714,5192m | | |

Nombre de alineación: T-1-7

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 95+222,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.719.143,0662m | 269.618,9504m | | |
| | | | 147,384m | S20,413421O (d) |
| 0+147,38 | 4.719.004,9376m | 269.567,5440m | | |
| | | | 225,966m | S20,431307O (d) |
| 0+373,35 | 4.718.793,1870m | 269.488,6629m | | |

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

| | | | | |
|----------|-----------------|---------------|----------|-----------------|
| | | | 40,906m | S20,3045360 (d) |
| 0+414,26 | 4.718.754,8230m | 269.474,4682m | | |
| | | | 116,139m | S20,0578570 (d) |
| 0+530,40 | 4.718.645,7281m | 269.434,6361m | | |
| | | | 65,409m | S20,8893500 (d) |
| 0+595,80 | 4.718.584,6185m | 269.411,3136m | | |
| | | | 32,119m | S21,1497890 (d) |
| 0+627,92 | 4.718.554,6634m | 269.399,7250m | | |
| | | | 14,584m | S42,4622210 (d) |
| 0+642,51 | 4.718.543,9045m | 269.389,8793m | | |
| | | | 87,126m | S22,3339090 (d) |
| 0+729,63 | 4.718.463,3141m | 269.356,7711m | | |
| | | | 5,024m | S22,3339090 (d) |
| 0+734,66 | 4.718.458,6674m | 269.354,8621m | | |
| | | | 4,521m | S22,3339090 (d) |
| 0+739,18 | 4.718.454,4853m | 269.353,1440m | | |
| | | | 77,742m | N73,2244970 (d) |
| 0+816,92 | 4.718.476,9235m | 269.278,7101m | | |
| | | | 135,300m | S17,3672970 (d) |
| 0+952,22 | 4.718.347,7913m | 269.238,3235m | | |

Nombre de alineación: T-1-9

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 125+063,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.719.263,8157m | 269.296,8240m | | |
| | | | 129,933m | S21,5706460 (d) |
| 0+129,93 | 4.719.142,9825m | 269.249,0543m | | |
| | | | 99,426m | S21,3501550 (d) |
| 0+229,36 | 4.719.050,3798m | 269.212,8566m | | |
| | | | 103,282m | S21,3501550 (d) |
| 0+332,64 | 4.718.954,1857m | 269.175,2551m | | |
| | | | 203,158m | S21,0008240 (d) |
| 0+535,80 | 4.718.764,5222m | 269.102,4469m | | |
| | | | 6,429m | S21,5694170 (d) |
| 0+542,23 | 4.718.758,5435m | 269.100,0835m | | |
| | | | 34,512m | S22,3687600 (d) |
| 0+576,74 | 4.718.726,6282m | 269.086,9493m | | |
| | | | 18,684m | S22,2432440 (d) |
| 0+595,42 | 4.718.709,3349m | 269.079,8769m | | |
| | | | 21,271m | S22,2433360 (d) |
| 0+616,70 | 4.718.689,6467m | 269.071,8249m | | |
| | | | 134,597m | S21,3246520 (d) |
| 0+751,29 | 4.718.564,2646m | 269.022,8783m | | |
| | | | 4,544m | S72,861023E (d) |
| 0+755,84 | 4.718.562,9254m | 269.027,2209m | | |
| | | | 4,347m | S72,861023E (d) |
| 0+760,18 | 4.718.561,6443m | 269.031,3752m | | |
| | | | 4,579m | S20,8946260 (d) |
| 0+764,76 | 4.718.557,3662m | 269.029,7421m | | |
| | | | 124,884m | S20,8946260 (d) |
| 0+889,65 | 4.718.440,6951m | 268.985,2022m | | |
| | | | 9,489m | S15,8378940 (d) |
| 0+899,14 | 4.718.431,5659m | 268.982,6124m | | |

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

| | | | | |
|----------|-----------------|---------------|----------|-----------------|
| | | | 159,655m | S9,487994O (d) |
| 1+058,79 | 4.718.274,0952m | 268.956,2948m | | |
| | | | 3,842m | S2,771425O (d) |
| 1+062,63 | 4.718.270,2575m | 268.956,1090m | | |
| | | | 2,258m | S17,706466E (d) |
| 1+064,89 | 4.718.268,1063m | 268.956,7958m | | |
| | | | 2,641m | S38,840247E (d) |
| 1+067,53 | 4.718.266,0493m | 268.958,4520m | | |
| | | | 2,531m | S56,320069E (d) |
| 1+070,06 | 4.718.264,6459m | 268.960,5580m | | |
| | | | 164,743m | S73,692082E (d) |
| 1+234,81 | 4.718.218,3862m | 269.118,6728m | | |
| | | | 12,763m | N82,433740E (d) |
| 1+247,57 | 4.718.220,0667m | 269.131,3247m | | |
| | | | 3,062m | N82,433740E (d) |
| 1+250,63 | 4.718.220,4699m | 269.134,3602m | | |

Nombre de alineación: T-2

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 334+891,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.717.133,3372m | 270.009,2266m | | |
| | | | 18,620m | S1,364637O (d) |
| 0+018,62 | 4.717.114,7221m | 270.008,7831m | | |
| | | | 6,542m | S63,256679O (d) |
| 0+025,16 | 4.717.111,7781m | 270.002,9408m | | |
| | | | 7,081m | S63,256679O (d) |
| 0+032,24 | 4.717.108,5918m | 269.996,6174m | | |
| | | | 24,056m | S16,832921E (d) |
| 0+056,30 | 4.717.085,5664m | 270.003,5836m | | |
| | | | 25,867m | S16,832921E (d) |
| 0+082,17 | 4.717.060,8077m | 270.011,0742m | | |
| | | | 122,885m | S16,832921E (d) |
| 0+205,05 | 4.716.943,1878m | 270.046,6595m | | |
| | | | 88,731m | S16,832921E (d) |
| 0+293,78 | 4.716.858,2591m | 270.072,3543m | | |
| | | | 57,539m | S23,684015E (d) |
| 0+351,32 | 4.716.805,5661m | 270.095,4673m | | |
| | | | 129,557m | S43,146040O (d) |
| 0+480,88 | 4.716.711,0399m | 270.006,8686m | | |
| | | | 40,900m | S43,146040O (d) |
| 0+521,78 | 4.716.681,1990m | 269.978,8990m | | |
| | | | 8,174m | S43,146040O (d) |
| 0+529,95 | 4.716.675,2354m | 269.973,3094m | | |
| | | | 7,152m | S43,146040O (d) |
| 0+537,10 | 4.716.670,0173m | 269.968,4185m | | |
| | | | 4,087m | S35,024954E (d) |
| 0+541,19 | 4.716.666,6706m | 269.970,7641m | | |
| | | | 8,174m | S35,024954E (d) |
| 0+549,36 | 4.716.659,9773m | 269.975,4551m | | |
| | | | 7,152m | S35,024954E (d) |
| 0+556,52 | 4.716.654,1206m | 269.979,5598m | | |
| | | | 84,131m | S43,206223O (d) |
| 0+640,65 | 4.716.592,7983m | 269.921,9618m | | |

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

| | | | | |
|----------|-----------------|---------------|----------|-----------------|
| | | | 6,134m | S43,2062230 (d) |
| 0+646,78 | 4.716.588,3275m | 269.917,7626m | | |
| | | | 5,111m | S43,2062230 (d) |
| 0+651,89 | 4.716.584,6018m | 269.914,2632m | | |
| | | | 144,627m | S43,2062230 (d) |
| 0+796,52 | 4.716.479,1840m | 269.815,2477m | | |
| | | | 8,006m | S56,9780110 (d) |
| 0+804,52 | 4.716.474,8209m | 269.808,5348m | | |
| | | | 11,539m | S56,9780110 (d) |
| 0+816,06 | 4.716.468,5326m | 269.798,8597m | | |
| | | | 10,426m | S56,9780110 (d) |
| 0+826,49 | 4.716.462,8506m | 269.790,1175m | | |
| | | | 96,509m | S44,8559120 (d) |
| 0+923,00 | 4.716.394,4368m | 269.722,0470m | | |
| | | | 110,313m | S6,106513E (d) |
| 1+033,31 | 4.716.284,7499m | 269.733,7817m | | |
| | | | 48,760m | S6,106513E (d) |
| 1+082,07 | 4.716.236,2667m | 269.738,9687m | | |
| | | | 236,334m | S6,106513E (d) |
| 1+318,41 | 4.716.001,2739m | 269.764,1092m | | |
| | | | 43,040m | S6,106513E (d) |
| 1+361,45 | 4.715.958,4782m | 269.768,6876m | | |
| | | | 125,903m | S6,106514E (d) |
| 1+487,35 | 4.715.833,2892m | 269.782,0809m | | |
| | | | 8,314m | S6,106514E (d) |
| 1+495,66 | 4.715.825,0228m | 269.782,9652m | | |
| | | | 7,268m | S6,106514E (d) |
| 1+502,93 | 4.715.817,7960m | 269.783,7384m | | |
| | | | 28,874m | S68,285136O (d) |
| 1+531,80 | 4.715.807,1129m | 269.756,9132m | | |
| | | | 131,374m | S68,285136O (d) |
| 1+663,18 | 4.715.758,5062m | 269.634,8621m | | |
| | | | 135,664m | S68,285136O (d) |
| 1+798,84 | 4.715.708,3121m | 269.508,8251m | | |
| | | | 8,306m | S68,285136O (d) |
| 1+807,15 | 4.715.705,2388m | 269.501,1082m | | |
| | | | 16,916m | S68,285136O (d) |
| 1+824,06 | 4.715.698,9802m | 269.485,3927m | | |
| | | | 287,657m | S68,285136O (d) |
| 2+111,72 | 4.715.592,5504m | 269.218,1485m | | |
| | | | 8,476m | S68,285136O (d) |
| 2+120,20 | 4.715.589,4143m | 269.210,2737m | | |
| | | | 7,417m | S68,285136O (d) |
| 2+127,62 | 4.715.586,6702m | 269.203,3832m | | |
| | | | 128,157m | S2,415757E (d) |
| 2+255,77 | 4.715.458,6266m | 269.208,7851m | | |
| | | | 282,546m | S2,415757E (d) |
| 2+538,32 | 4.715.176,3322m | 269.220,6945m | | |
| | | | 167,122m | S6,106513E (d) |
| 2+705,44 | 4.715.010,1582m | 269.238,4725m | | |
| | | | 6,556m | S6,106513E (d) |
| 2+712,00 | 4.715.003,6395m | 269.239,1699m | | |
| | | | 144,232m | S6,106513E (d) |
| 2+856,23 | 4.714.860,2260m | 269.254,5129m | | |
| | | | 305,000m | S6,106513E (d) |
| 3+161,23 | 4.714.556,9567m | 269.286,9579m | | |
| | | | 101,055m | S6,106513E (d) |

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

| | | | | |
|----------|-----------------|---------------|---------|-----------------|
| 3+262,28 | 4.714.456,4750m | 269.297,7078m | | |
| | | | 67,264m | S18,314533E (d) |
| 3+329,55 | 4.714.392,6186m | 269.318,8443m | | |
| | | | 19,365m | S11,998294E (d) |
| 3+348,91 | 4.714.373,6764m | 269.322,8700m | | |

Nombre de alineación: T-2-1

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 17+567,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.717.085,5664m | 270.003,5836m | | |
| | | | 7,002m | N74,439125E (d) |
| 0+007,00 | 4.717.087,4447m | 270.010,3287m | | |
| | | | 13,525m | N74,439125E (d) |
| 0+020,53 | 4.717.091,0731m | 270.023,3584m | | |
| | | | 108,388m | N74,439125E (d) |
| 0+128,91 | 4.717.120,1494m | 270.127,7733m | | |
| | | | 34,680m | N45,938661E (d) |
| 0+163,60 | 4.717.144,2671m | 270.152,6944m | | |
| | | | 6,827m | N45,938661E (d) |
| 0+170,42 | 4.717.149,0150m | 270.157,6006m | | |
| | | | 5,247m | N45,938661E (d) |
| 0+175,67 | 4.717.152,6642m | 270.161,3713m | | |

Nombre de alineación: T-2-10

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 200+238,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.715.586,6702m | 269.203,3832m | | |
| | | | 101,033m | S68,285136O (d) |
| 0+101,03 | 4.715.549,2891m | 269.109,5195m | | |
| | | | 118,967m | S68,285136O (d) |
| 0+220,00 | 4.715.505,2729m | 268.998,9952m | | |
| | | | 112,704m | S68,285136O (d) |
| 0+332,70 | 4.715.463,5738m | 268.894,2891m | | |
| | | | 8,293m | S68,285136O (d) |
| 0+341,00 | 4.715.460,5056m | 268.886,5849m | | |
| | | | 228,106m | S68,285136O (d) |
| 0+569,10 | 4.715.376,1092m | 268.674,6661m | | |
| | | | 95,309m | S68,285136O (d) |
| 0+664,41 | 4.715.340,8460m | 268.586,1205m | | |
| | | | 8,293m | S68,285136O (d) |
| 0+672,70 | 4.715.337,7778m | 268.578,4163m | | |
| | | | 7,256m | S68,285136O (d) |
| 0+679,96 | 4.715.335,0931m | 268.571,6751m | | |
| | | | 209,389m | S68,285136O (d) |
| 0+889,35 | 4.715.257,6219m | 268.377,1454m | | |
| | | | 8,293m | S68,285136O (d) |
| 0+897,64 | 4.715.254,5537m | 268.369,4412m | | |
| | | | 107,597m | S68,285136O (d) |
| 1+005,24 | 4.715.214,7440m | 268.269,4793m | | |

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

| | | | | |
|----------|-----------------|---------------|----------|-----------------|
| | | | 87,394m | S68,285136O (d) |
| 1+092,63 | 4.715.182,4093m | 268.188,2871m | | |
| | | | 8,306m | S68,285136O (d) |
| 1+100,94 | 4.715.179,3361m | 268.180,5703m | | |
| | | | 7,268m | S68,285136O (d) |
| 1+108,21 | 4.715.176,6470m | 268.173,8180m | | |
| | | | 202,818m | S6,106513E (d) |
| 1+311,03 | 4.714.974,9798m | 268.195,3932m | | |
| | | | 222,557m | S6,106513E (d) |
| 1+533,58 | 4.714.753,6858m | 268.219,0682m | | |
| | | | 38,402m | S18,674176O (d) |
| 1+571,98 | 4.714.717,3059m | 268.206,7725m | | |
| | | | 95,024m | S18,674176O (d) |
| 1+667,01 | 4.714.627,2846m | 268.176,3472m | | |
| | | | 102,753m | S18,674176O (d) |
| 1+769,76 | 4.714.529,9408m | 268.143,4471m | | |
| | | | 23,315m | N87,041112O (d) |
| 1+793,08 | 4.714.531,1443m | 268.120,1635m | | |
| | | | 2,382m | S21,605248O (d) |
| 1+795,46 | 4.714.528,9300m | 268.119,2866m | | |
| | | | 6,000m | S21,605248O (d) |
| 1+801,46 | 4.714.523,3515m | 268.117,0773m | | |
| | | | 5,000m | S21,605248O (d) |
| 1+806,46 | 4.714.518,7028m | 268.115,2363m | | |
| | | | 195,918m | N68,394752O (d) |
| 2+002,38 | 4.714.590,8419m | 267.933,0826m | | |

Nombre de alineación: T-2-10-1

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 74+291,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|----------------|
| 0+000,00 | 4.715.335,0931m | 268.571,6751m | | |
| | | | 160,000m | S6,446852E (d) |
| 0+160,00 | 4.715.176,1049m | 268.589,6401m | | |
| | | | 22,537m | S6,446852E (d) |
| 0+182,54 | 4.715.153,7106m | 268.592,1706m | | |
| | | | 307,767m | S6,446852E (d) |
| 0+490,30 | 4.714.847,8902m | 268.626,7271m | | |
| | | | 186,957m | S6,446852E (d) |
| 0+677,26 | 4.714.662,1153m | 268.647,7189m | | |
| | | | 5,746m | S6,446852E (d) |
| 0+683,01 | 4.714.656,4058m | 268.648,3641m | | |
| | | | 59,901m | S6,446852E (d) |
| 0+742,91 | 4.714.596,8839m | 268.655,0898m | | |

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

Nombre de alineación: T-2-10-2

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 92+908,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|----------------|
| 0+000,00 | 4.715.335,0931m | 268.571,6751m | | |
| | | | 7,256m | N6,446852O (d) |
| 0+007,26 | 4.715.342,3034m | 268.570,8604m | | |
| | | | 8,293m | N6,446852O (d) |
| 0+015,55 | 4.715.350,5436m | 268.569,9292m | | |
| | | | 190,624m | N6,446852O (d) |
| 0+206,17 | 4.715.539,9620m | 268.548,5257m | | |
| | | | 24,319m | N6,446852O (d) |
| 0+230,49 | 4.715.564,1268m | 268.545,7952m | | |
| | | | 159,894m | N6,446852O (d) |
| 0+390,39 | 4.715.723,0097m | 268.527,8420m | | |
| | | | 7,646m | N5,406236O (d) |
| 0+398,03 | 4.715.730,6220m | 268.527,1216m | | |
| | | | 8,785m | N4,733098O (d) |
| 0+406,82 | 4.715.739,3766m | 268.526,3968m | | |
| | | | 187,191m | N4,733098O (d) |
| 0+594,01 | 4.715.925,9288m | 268.510,9509m | | |
| | | | 335,074m | N4,733098O (d) |
| 0+929,08 | 4.716.259,8601m | 268.483,3025m | | |

Nombre de alineación: T-2-10-2-1

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 22+113,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.715.723,0097m | 268.527,8420m | | |
| | | | 207,107m | S60,867688O (d) |
| 0+207,11 | 4.715.622,1844m | 268.346,9349m | | |
| | | | 8,629m | S60,867688O (d) |
| 0+215,74 | 4.715.617,9837m | 268.339,3978m | | |
| | | | 5,393m | S60,867688O (d) |
| 0+221,13 | 4.715.615,3583m | 268.334,6871m | | |

Nombre de alineación: T-2-2

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 172+000,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.717.108,5918m | 269.996,6174m | | |
| | | | 186,631m | N35,408690O (d) |
| 0+186,63 | 4.717.260,7039m | 269.888,4822m | | |
| | | | 156,715m | N35,408690O (d) |
| 0+343,35 | 4.717.388,4331m | 269.797,6806m | | |
| | | | 8,224m | N35,408690O (d) |
| 0+351,57 | 4.717.395,1357m | 269.792,9158m | | |
| | | | 53,683m | N35,408690O (d) |
| 0+405,25 | 4.717.438,8898m | 269.761,8114m | | |
| | | | 57,806m | N35,408690O (d) |

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

| | | | | |
|----------|-----------------|---------------|----------|-----------------|
| 0+463,06 | 4.717.486,0042m | 269.728,3182m | | |
| | | | 52,999m | S69,1232610 (d) |
| 0+516,06 | 4.717.467,1176m | 269.678,7987m | | |
| | | | 28,409m | S62,3813250 (d) |
| 0+544,47 | 4.717.453,9476m | 269.653,6268m | | |
| | | | 14,974m | S45,8298610 (d) |
| 0+559,44 | 4.717.443,5140m | 269.642,8865m | | |
| | | | 53,709m | S42,4159310 (d) |
| 0+613,15 | 4.717.403,8623m | 269.606,6593m | | |
| | | | 86,857m | S42,4159310 (d) |
| 0+700,01 | 4.717.339,7388m | 269.548,0738m | | |
| | | | 163,625m | S42,9576020 (d) |
| 0+863,63 | 4.717.219,9884m | 269.436,5703m | | |
| | | | 114,793m | S42,8097280 (d) |
| 0+978,43 | 4.717.135,7746m | 269.358,5609m | | |
| | | | 24,221m | S46,5637220 (d) |
| 1+002,65 | 4.717.119,1213m | 269.340,9729m | | |
| | | | 81,101m | S48,3943350 (d) |
| 1+083,75 | 4.717.065,2701m | 269.280,3308m | | |
| | | | 84,003m | S48,3364900 (d) |
| 1+167,75 | 4.717.009,4285m | 269.217,5752m | | |
| | | | 4,748m | S48,0463600 (d) |
| 1+172,50 | 4.717.006,2547m | 269.214,0445m | | |
| | | | 196,071m | S48,0463860 (d) |
| 1+368,57 | 4.716.875,1756m | 269.068,2292m | | |
| | | | 198,233m | S47,9113330 (d) |
| 1+566,80 | 4.716.742,3042m | 268.921,1191m | | |
| | | | 11,967m | S42,7789650 (d) |
| 1+578,77 | 4.716.733,5204m | 268.912,9912m | | |
| | | | 5,004m | N84,1585060 (d) |
| 1+583,77 | 4.716.734,0298m | 268.908,0127m | | |
| | | | 7,507m | N84,1585060 (d) |
| 1+591,28 | 4.716.734,7938m | 268.900,5451m | | |
| | | | 128,719m | N84,1585060 (d) |
| 1+720,00 | 4.716.747,8944m | 268.772,4946m | | |

Nombre de alineación: T-2-2-2

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 54+863,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.717.008,1949m | 269.218,6886m | | |
| | | | 4,516m | N42,0675340 (d) |
| 0+004,52 | 4.717.011,5477m | 269.215,6625m | | |
| | | | 6,000m | N42,0675340 (d) |
| 0+010,52 | 4.717.016,0019m | 269.211,6425m | | |
| | | | 167,529m | N42,0675340 (d) |
| 0+178,05 | 4.717.140,3677m | 269.099,3973m | | |
| | | | 5,001m | S49,1688370 (d) |
| 0+183,05 | 4.717.137,0978m | 269.095,6132m | | |
| | | | 8,500m | S49,1688370 (d) |
| 0+191,55 | 4.717.131,5403m | 269.089,1818m | | |
| | | | 28,700m | S49,1688370 (d) |
| 0+220,25 | 4.717.112,7751m | 269.067,4661m | | |
| | | | 24,553m | S45,0062190 (d) |

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

| | | | | |
|----------|-----------------|---------------|----------|-----------------|
| 0+244,80 | 4.717.095,4156m | 269.050,1028m | | |
| | | | 51,811m | S40,1360210 (d) |
| 0+296,61 | 4.717.055,8056m | 269.016,7055m | | |
| | | | 83,556m | S40,1079910 (d) |
| 0+380,17 | 4.716.991,8997m | 268.962,8765m | | |
| | | | 168,461m | S40,1091120 (d) |
| 0+548,63 | 4.716.863,0573m | 268.854,3461m | | |

Nombre de alineación: T-2-3

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 87+499,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.716.805,5661m | 270.095,4673m | | |
| | | | 4,351m | S23,684015E (d) |
| 0+004,35 | 4.716.801,5817m | 270.097,2151m | | |
| | | | 8,702m | S23,684015E (d) |
| 0+013,05 | 4.716.793,6127m | 270.100,7105m | | |
| | | | 17,939m | S23,684015E (d) |
| 0+030,99 | 4.716.777,1845m | 270.107,9165m | | |
| | | | 130,789m | S17,746230E (d) |
| 0+161,78 | 4.716.652,6192m | 270.147,7812m | | |
| | | | 86,238m | S17,746230E (d) |
| 0+248,02 | 4.716.570,4852m | 270.174,0665m | | |
| | | | 202,473m | S26,951947E (d) |
| 0+450,49 | 4.716.390,0030m | 270.265,8362m | | |
| | | | 186,139m | S26,956479E (d) |
| 0+636,63 | 4.716.224,0876m | 270.350,2156m | | |
| | | | 7,093m | S31,420614E (d) |
| 0+643,72 | 4.716.218,0351m | 270.353,9131m | | |
| | | | 231,268m | S30,619695E (d) |
| 0+874,99 | 4.716.019,0132m | 270.471,7067m | | |

Nombre de alineación: T-2-4

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 47+695,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.716.670,0173m | 269.968,4185m | | |
| | | | 158,628m | N35,024954O (d) |
| 0+158,63 | 4.716.799,9183m | 269.877,3765m | | |
| | | | 217,014m | N35,024954O (d) |
| 0+375,64 | 4.716.977,6318m | 269.752,8248m | | |
| | | | 101,306m | N35,024954O (d) |
| 0+476,95 | 4.717.060,5916m | 269.694,6819m | | |

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

Nombre de alineación: T-2-5

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 213+089,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.716.584,6018m | 269.914,2632m | | |
| | | | 137,499m | S34,809609E (d) |
| 0+137,50 | 4.716.471,7079m | 269.992,7546m | | |
| | | | 114,314m | S34,809609E (d) |
| 0+251,81 | 4.716.377,8500m | 270.058,0108m | | |
| | | | 155,028m | S34,809609E (d) |
| 0+406,84 | 4.716.250,5636m | 270.146,5089m | | |
| | | | 149,953m | S34,810937E (d) |
| 0+556,79 | 4.716.127,4464m | 270.232,1124m | | |
| | | | 7,052m | S32,297337E (d) |
| 0+563,85 | 4.716.121,4851m | 270.235,8805m | | |
| | | | 7,045m | S32,811833E (d) |
| 0+570,89 | 4.716.115,5642m | 270.239,6980m | | |
| | | | 158,395m | S50,717034O (d) |
| 0+729,29 | 4.716.015,2764m | 270.117,0959m | | |
| | | | 76,027m | S50,717034O (d) |
| 0+805,31 | 4.715.967,1399m | 270.058,2489m | | |
| | | | 8,629m | S50,717034O (d) |
| 0+813,94 | 4.715.961,6762m | 270.051,5695m | | |
| | | | 7,551m | S50,717034O (d) |
| 0+821,49 | 4.715.956,8954m | 270.045,7249m | | |
| | | | 217,733m | S17,263430E (d) |
| 1+039,23 | 4.715.748,9712m | 270.110,3405m | | |
| | | | 97,599m | S17,263430E (d) |
| 1+136,83 | 4.715.655,7686m | 270.139,3047m | | |
| | | | 137,398m | S10,010086E (d) |
| 1+274,22 | 4.715.520,4627m | 270.163,1873m | | |
| | | | 5,777m | S10,010086E (d) |
| 1+280,00 | 4.715.514,7734m | 270.164,1915m | | |
| | | | 95,336m | S10,010086E (d) |
| 1+375,34 | 4.715.420,8886m | 270.180,7630m | | |
| | | | 153,643m | S10,010086E (d) |
| 1+528,98 | 4.715.269,5841m | 270.207,4695m | | |
| | | | 9,383m | S10,010086E (d) |
| 1+538,36 | 4.715.260,3441m | 270.209,1005m | | |
| | | | 136,570m | S10,010086E (d) |
| 1+674,93 | 4.715.125,8535m | 270.232,8392m | | |
| | | | 155,291m | S10,010086E (d) |
| 1+830,22 | 4.714.972,9260m | 270.259,8322m | | |
| | | | 9,479m | S7,400315E (d) |
| 1+839,70 | 4.714.963,5263m | 270.261,0531m | | |
| | | | 75,907m | S4,918915E (d) |
| 1+915,61 | 4.714.887,8988m | 270.267,5618m | | |
| | | | 81,404m | S7,395051E (d) |
| 1+997,01 | 4.714.807,1719m | 270.278,0393m | | |
| | | | 5,112m | S83,751555E (d) |
| 2+002,13 | 4.714.806,6155m | 270.283,1213m | | |
| | | | 6,135m | S83,751555E (d) |
| 2+008,26 | 4.714.805,9478m | 270.289,2197m | | |
| | | | 55,295m | S83,751555E (d) |
| 2+063,56 | 4.714.799,9294m | 270.344,1867m | | |
| | | | 60,332m | S83,751555E (d) |

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

| | | | | |
|----------|-----------------|---------------|--------|-----------------|
| 2+123,89 | 4.714.793,3629m | 270.404,1605m | | |
| | | | 7,000m | S83,751555E (d) |
| 2+130,89 | 4.714.792,6010m | 270.411,1189m | | |

Nombre de alineación: T-2-5-1

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 65+723,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.716.115,5642m | 270.239,6980m | | |
| | | | 235,014m | S30,680554E (d) |
| 0+235,01 | 4.715.913,4463m | 270.359,6141m | | |
| | | | 230,523m | S30,680554E (d) |
| 0+465,54 | 4.715.715,1904m | 270.477,2389m | | |
| | | | 88,369m | S30,680554E (d) |
| 0+553,91 | 4.715.639,1910m | 270.522,3291m | | |
| | | | 92,560m | S30,680554E (d) |
| 0+646,47 | 4.715.559,5870m | 270.569,5580m | | |
| | | | 8,613m | S30,680554E (d) |
| 0+655,08 | 4.715.552,1796m | 270.573,9528m | | |
| | | | 2,153m | S30,680554E (d) |
| 0+657,23 | 4.715.550,3277m | 270.575,0515m | | |

Nombre de alineación: T-2-6

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 37+945,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.716.462,8506m | 269.790,1175m | | |
| | | | 8,128m | N35,103127O (d) |
| 0+008,13 | 4.716.469,5001m | 269.785,4436m | | |
| | | | 85,837m | N35,103127O (d) |
| 0+093,97 | 4.716.539,7254m | 269.736,0827m | | |
| | | | 285,485m | N35,103127O (d) |
| 0+379,45 | 4.716.773,2857m | 269.571,9148m | | |

Nombre de alineación: T-2-7

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 401+703,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|----------------|
| 0+000,00 | 4.715.817,7960m | 269.783,7384m | | |
| | | | 101,518m | S6,106513E (d) |
| 0+101,52 | 4.715.716,8536m | 269.794,5376m | | |
| | | | 250,381m | S6,106513E (d) |
| 0+351,90 | 4.715.467,8930m | 269.821,1725m | | |
| | | | 129,079m | S6,106513E (d) |
| 0+480,98 | 4.715.339,5469m | 269.834,9035m | | |
| | | | 6,208m | S6,106513E (d) |
| 0+487,19 | 4.715.333,3744m | 269.835,5638m | | |
| | | | 155,806m | S6,106513E (d) |

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

| | | | | |
|----------|-----------------|---------------|----------|-----------------|
| 0+642,99 | 4.715.178,4519m | 269.852,1381m | | |
| | | | 233,428m | S6,106513E (d) |
| 0+876,42 | 4.714.946,3481m | 269.876,9695m | | |
| | | | 85,309m | S6,111534E (d) |
| 0+961,73 | 4.714.861,5243m | 269.886,0518m | | |
| | | | 7,608m | S26,690409E (d) |
| 0+969,34 | 4.714.854,7269m | 269.889,4691m | | |
| | | | 8,076m | S26,690409E (d) |
| 0+977,41 | 4.714.847,5117m | 269.893,0965m | | |
| | | | 103,057m | S34,521712E (d) |
| 1+080,47 | 4.714.762,6016m | 269.951,5010m | | |
| | | | 165,969m | S34,521619E (d) |
| 1+246,44 | 4.714.625,8576m | 270.045,5586m | | |
| | | | 86,981m | S34,463805E (d) |
| 1+333,42 | 4.714.554,1430m | 270.094,7799m | | |
| | | | 18,603m | S0,936863E (d) |
| 1+352,02 | 4.714.535,5420m | 270.095,0841m | | |
| | | | 23,441m | S20,484670E (d) |
| 1+375,46 | 4.714.513,5836m | 270.103,2873m | | |
| | | | 50,257m | N84,815567E (d) |
| 1+425,72 | 4.714.518,1250m | 270.153,3390m | | |
| | | | 27,922m | S89,296005E (d) |
| 1+453,64 | 4.714.517,7819m | 270.181,2588m | | |
| | | | 48,156m | S82,046955E (d) |
| 1+501,80 | 4.714.511,1189m | 270.228,9519m | | |
| | | | 44,369m | S77,354844E (d) |
| 1+546,17 | 4.714.501,4060m | 270.272,2448m | | |
| | | | 24,231m | S81,559235E (d) |
| 1+570,40 | 4.714.497,8493m | 270.296,2130m | | |
| | | | 139,452m | S12,207901E (d) |
| 1+709,85 | 4.714.361,5505m | 270.325,7015m | | |
| | | | 183,880m | N81,310251E (d) |
| 1+893,73 | 4.714.389,3318m | 270.507,4706m | | |
| | | | 56,687m | S6,798391E (d) |
| 1+950,42 | 4.714.333,0433m | 270.514,1810m | | |
| | | | 117,366m | S26,091851E (d) |
| 2+067,78 | 4.714.227,6385m | 270.565,7997m | | |
| | | | 149,138m | S19,314210E (d) |
| 2+216,92 | 4.714.086,8946m | 270.615,1267m | | |
| | | | 68,481m | S4,533135E (d) |
| 2+285,40 | 4.714.018,6280m | 270.620,5391m | | |
| | | | 99,665m | S10,642054E (d) |
| 2+385,07 | 4.713.920,6772m | 270.638,9445m | | |
| | | | 46,605m | S27,184775E (d) |
| 2+431,67 | 4.713.879,2200m | 270.660,2367m | | |
| | | | 18,815m | S71,623395E (d) |
| 2+450,49 | 4.713.873,2885m | 270.678,0919m | | |
| | | | 31,423m | N59,683216E (d) |
| 2+481,91 | 4.713.889,1502m | 270.705,2177m | | |
| | | | 42,099m | N54,491285E (d) |
| 2+524,01 | 4.713.913,6026m | 270.739,4876m | | |
| | | | 65,626m | N59,053343E (d) |
| 2+589,64 | 4.713.947,3503m | 270.795,7719m | | |
| | | | 16,523m | N65,596856E (d) |
| 2+606,16 | 4.713.954,1767m | 270.810,8184m | | |
| | | | 12,146m | N80,441187E (d) |
| 2+618,31 | 4.713.956,1936m | 270.822,7954m | | |

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

| | | | | |
|----------|-----------------|---------------|----------|-----------------|
| | | | 15,525m | S88,971953E (d) |
| 2+633,83 | 4.713.955,9150m | 270.838,3178m | | |
| | | | 26,325m | S85,089650E (d) |
| 2+660,15 | 4.713.953,6617m | 270.864,5459m | | |
| | | | 11,862m | S5,522252O (d) |
| 2+672,02 | 4.713.941,8548m | 270.863,4044m | | |
| | | | 12,557m | S1,424718E (d) |
| 2+684,57 | 4.713.929,3021m | 270.863,7166m | | |
| | | | 11,502m | S6,330014E (d) |
| 2+696,07 | 4.713.917,8707m | 270.864,9847m | | |
| | | | 48,064m | S17,014429E (d) |
| 2+744,14 | 4.713.871,9105m | 270.879,0488m | | |
| | | | 8,258m | S16,686152E (d) |
| 2+752,40 | 4.713.864,0006m | 270.881,4198m | | |
| | | | 468,596m | S19,466658E (d) |
| 3+220,99 | 4.713.422,1919m | 271.037,5832m | | |
| | | | 135,632m | S19,301332E (d) |
| 3+356,62 | 4.713.294,1833m | 271.082,4145m | | |
| | | | 184,164m | S16,472147E (d) |
| 3+540,79 | 4.713.117,5780m | 271.134,6340m | | |
| | | | 118,626m | S16,807184E (d) |
| 3+659,41 | 4.713.004,0194m | 271.168,9349m | | |
| | | | 202,970m | S16,807162E (d) |
| 3+862,38 | 4.712.809,7195m | 271.227,6240m | | |
| | | | 16,358m | N85,203897E (d) |
| 3+878,74 | 4.712.811,0872m | 271.243,9248m | | |
| | | | 14,492m | S16,807205E (d) |
| 3+893,23 | 4.712.797,2139m | 271.248,1153m | | |
| | | | 14,577m | N83,413565E (d) |
| 3+907,81 | 4.712.798,8859m | 271.262,5960m | | |
| | | | 10,908m | N89,627576E (d) |
| 3+918,72 | 4.712.798,9568m | 271.273,5035m | | |
| | | | 11,523m | S84,423988E (d) |
| 3+930,24 | 4.712.797,8372m | 271.284,9715m | | |
| | | | 10,106m | S79,784398E (d) |
| 3+940,35 | 4.712.796,0448m | 271.294,9177m | | |
| | | | 12,512m | S72,413250E (d) |
| 3+952,86 | 4.712.792,2644m | 271.306,8446m | | |
| | | | 11,906m | S68,788765E (d) |
| 3+964,77 | 4.712.787,9568m | 271.317,9438m | | |
| | | | 19,643m | S60,806034E (d) |
| 3+984,41 | 4.712.778,3757m | 271.335,0914m | | |
| | | | 9,728m | S54,305325E (d) |
| 3+994,14 | 4.712.772,6998m | 271.342,9918m | | |
| | | | 11,270m | S47,586911E (d) |
| 4+005,41 | 4.712.765,0986m | 271.351,3124m | | |
| | | | 11,627m | S41,182816E (d) |
| 4+017,03 | 4.712.756,3480m | 271.358,9683m | | |

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

Nombre de alineación: T-2-7-2

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 43+500,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.713.871,9105m | 270.879,0488m | | |
| | | | 127,694m | S53,5949310 (d) |
| 0+127,69 | 4.713.796,1256m | 270.776,2757m | | |
| | | | 108,331m | S53,5948900 (d) |
| 0+236,02 | 4.713.731,8321m | 270.689,0864m | | |
| | | | 198,974m | S53,5948870 (d) |
| 0+435,00 | 4.713.613,7431m | 270.528,9443m | | |

Nombre de alineación: T-2-7-4

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 40+693,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.713.422,1919m | 271.037,5832m | | |
| | | | 133,840m | S45,8336770 (d) |
| 0+133,84 | 4.713.328,9398m | 270.941,5772m | | |
| | | | 273,086m | S45,8336770 (d) |
| 0+406,93 | 4.713.138,6692m | 270.745,6874m | | |

Nombre de alineación: T-2-8

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 103+801,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|----------------|
| 0+000,00 | 4.715.586,6702m | 269.203,3832m | | |
| | | | 7,417m | N2,4157570 (d) |
| 0+007,42 | 4.715.594,0804m | 269.203,0706m | | |
| | | | 8,476m | N2,4157570 (d) |
| 0+015,89 | 4.715.602,5492m | 269.202,7133m | | |
| | | | 117,962m | N2,4157570 (d) |
| 0+133,86 | 4.715.720,4067m | 269.197,7411m | | |
| | | | 12,195m | N7,4298910 (d) |
| 0+146,05 | 4.715.732,4990m | 269.196,1642m | | |
| | | | 111,372m | N7,4298910 (d) |
| 0+257,42 | 4.715.842,9362m | 269.181,7623m | | |
| | | | 136,115m | N7,4298910 (d) |
| 0+393,54 | 4.715.977,9082m | 269.164,1609m | | |
| | | | 101,354m | N7,3612000 (d) |
| 0+494,89 | 4.716.078,4268m | 269.151,1751m | | |
| | | | 8,704m | N5,9277890 (d) |
| 0+503,60 | 4.716.087,0843m | 269.150,2761m | | |
| | | | 166,559m | N5,9277890 (d) |
| 0+670,15 | 4.716.252,7531m | 269.133,0747m | | |
| | | | 218,550m | N5,9277890 (d) |
| 0+888,70 | 4.716.470,1343m | 269.110,5040m | | |
| | | | 123,676m | N5,9277890 (d) |
| 1+012,38 | 4.716.593,1485m | 269.097,7314m | | |
| | | | 13,394m | N5,9277890 (d) |

LISTADO DE ALINEACIONES DE TUBERÍAS

| | | | | |
|----------|-----------------|---------------|---------|----------------|
| 1+025,77 | 4.716.606,4710m | 269.096,3481m | | |
| | | | 12,236m | N5,927789O (d) |
| 1+038,01 | 4.716.618,6416m | 269.095,0845m | | |

Nombre de alineación: T-2-9

Descripción:

Intervalo de P,K,: inicio: 0+000,00. fin: 32+788,00

| P.K. de PI | Y (m) | X (m) | Distancia | Orientación |
|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|
| 0+000,00 | 4.714.373,6764m | 269.322,8700m | | |
| | | | 7,852m | S71,330964E (d) |
| 0+007,85 | 4.714.371,1629m | 269.330,3090m | | |
| | | | 9,243m | S71,330964E (d) |
| 0+017,10 | 4.714.368,2040m | 269.339,0661m | | |
| | | | 131,620m | S71,330964E (d) |
| 0+148,72 | 4.714.326,0725m | 269.463,7603m | | |
| | | | 7,605m | S71,330964E (d) |
| 0+156,32 | 4.714.323,6382m | 269.470,9647m | | |
| | | | 6,368m | S71,330964E (d) |
| 0+162,69 | 4.714.321,5999m | 269.476,9975m | | |
| | | | 10,504m | S36,484615O (d) |
| 0+173,19 | 4.714.313,1548m | 269.470,7519m | | |
| | | | 154,690m | S71,330964E (d) |
| 0+327,88 | 4.714.263,6382m | 269.617,3030m | | |

LISTADO DE RASANTES DE TUBERÍAS

Alineación vertical: T-0

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 899,150 | 0,000% |
| 2 | 0+017,587 | 899,150 | -0,885% |
| 3 | 0+032,611 | 899,017 | |

Alineación vertical: T-1

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 899,224 | 1,726% |
| 2 | 0+648,296 | 910,413 | -1,086% |
| 3 | 0+760,000 | 909,200 | -26,552% |
| 4 | 0+820,000 | 893,268 | -14,690% |
| 5 | 0+840,000 | 890,330 | -0,450% |
| 6 | 0+980,000 | 889,700 | 4,554% |
| 7 | 1+020,359 | 891,538 | 11,960% |
| 8 | 1+140,000 | 905,847 | 5,887% |
| 9 | 1+180,000 | 908,202 | 2,939% |
| 10 | 1+244,697 | 910,104 | -0,451% |
| 11 | 1+729,233 | 907,918 | 3,381% |
| 12 | 1+731,843 | 908,006 | -0,451% |
| 13 | 1+820,000 | 907,608 | -4,259% |
| 14 | 1+880,000 | 905,053 | -7,343% |
| 15 | 2+080,000 | 890,368 | -10,095% |
| 16 | 2+086,727 | 889,689 | -0,429% |
| 17 | 2+126,319 | 889,519 | -0,187% |
| 18 | 2+140,000 | 889,493 | -99,467% |
| 19 | 2+144,024 | 885,490 | -1,695% |
| 20 | 2+180,000 | 884,880 | -7,238% |
| 21 | 2+240,000 | 880,537 | -3,023% |
| 22 | 2+394,470 | 875,868 | 0,241% |
| 23 | 2+400,000 | 875,881 | -0,663% |
| 24 | 2+739,400 | 873,629 | -0,469% |
| 25 | 2+760,000 | 873,533 | 0,554% |
| 26 | 3+315,231 | 876,607 | -0,469% |
| 27 | 3+380,000 | 876,303 | 0,510% |
| 28 | 3+652,685 | 877,694 | -0,429% |
| 29 | 3+820,000 | 876,976 | 0,383% |
| 30 | 3+880,076 | 877,206 | 2,279% |
| 31 | 3+881,922 | 877,248 | 0,383% |
| 32 | 4+387,643 | 879,186 | 6,259% |
| 33 | 4+388,073 | 879,213 | 0,383% |
| 34 | 4+620,000 | 880,102 | -0,538% |
| 35 | 4+662,004 | 879,876 | |

LISTADO DE RASANTES DE TUBERÍAS

Alineación vertical: T-1-1

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 907,440 | -1,372% |
| 2 | 0+100,000 | 906,067 | -2,256% |
| 3 | 0+220,000 | 903,360 | 1,411% |
| 4 | 0+280,000 | 904,207 | -0,666% |
| 5 | 0+400,013 | 903,408 | -1,469% |
| 6 | 0+549,344 | 901,215 | |

Alineación vertical: T-1-2

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 875,700 | 1,659% |
| 2 | 0+140,000 | 878,023 | 0,839% |
| 3 | 0+300,000 | 879,366 | -0,834% |
| 4 | 0+560,000 | 877,198 | 0,795% |
| 5 | 0+680,000 | 878,152 | 3,154% |
| 6 | 0+800,000 | 881,936 | 3,934% |
| 7 | 0+906,269 | 886,117 | -5,781% |
| 8 | 1+000,000 | 880,699 | -8,457% |
| 9 | 1+029,377 | 878,214 | 3,584% |
| 10 | 1+060,000 | 879,312 | 0,567% |
| 11 | 1+194,663 | 880,075 | 12,987% |
| 12 | 1+194,917 | 880,108 | 0,545% |
| 13 | 1+341,776 | 880,909 | -0,435% |
| 14 | 1+408,619 | 880,618 | 8,083% |
| 15 | 1+408,929 | 880,643 | -0,437% |
| 16 | 1+488,690 | 880,294 | 11,699% |
| 17 | 1+488,861 | 880,314 | -0,436% |
| 18 | 1+560,000 | 880,004 | 0,296% |
| 19 | 1+880,000 | 880,952 | -3,664% |
| 20 | 1+913,362 | 879,730 | |

Alineación vertical: T-1-3

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 909,721 | -0,801% |
| 2 | 0+100,650 | 908,916 | 13,162% |
| 3 | 0+100,802 | 908,936 | -0,807% |
| 4 | 0+120,000 | 908,781 | -2,022% |
| 5 | 0+220,000 | 906,759 | -6,529% |
| 6 | 0+287,575 | 902,347 | |

LISTADO DE RASANTES DE TUBERÍAS

Alineación vertical: T-1-5

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 908,939 | -0,409% |
| 2 | 0+074,343 | 908,635 | |

Alineación vertical: T-1-7

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 875,608 | 0,750% |
| 2 | 0+040,000 | 875,907 | -0,992% |
| 3 | 0+160,000 | 874,717 | -0,417% |
| 4 | 0+414,256 | 873,657 | 5,078% |
| 5 | 0+414,748 | 873,682 | -0,420% |
| 6 | 0+480,000 | 873,408 | 1,225% |
| 7 | 0+540,000 | 874,143 | -0,619% |
| 8 | 0+595,804 | 873,797 | 9,218% |
| 9 | 0+596,531 | 873,864 | -0,728% |
| 10 | 0+800,000 | 872,384 | 1,080% |
| 11 | 0+952,220 | 874,028 | |

Alineación vertical: T-1-9

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 873,789 | 1,023% |
| 2 | 0+040,000 | 874,198 | -0,536% |
| 3 | 0+542,228 | 871,505 | 0,893% |
| 4 | 0+600,000 | 872,021 | -2,224% |
| 5 | 0+620,000 | 871,576 | -0,915% |
| 6 | 0+751,293 | 870,374 | 0,356% |
| 7 | 0+760,184 | 870,406 | 5,729% |
| 8 | 0+760,621 | 870,431 | 0,357% |
| 9 | 0+899,137 | 870,926 | 2,673% |
| 10 | 0+900,000 | 870,949 | 1,842% |
| 11 | 0+960,000 | 872,054 | 0,918% |
| 12 | 1+250,632 | 874,722 | |

Alineación vertical: T-1-11

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 873,828 | -1,146% |
| 2 | 0+176,171 | 871,809 | -0,695% |
| 3 | 0+181,716 | 871,771 | 6,941% |
| 4 | 0+200,000 | 873,040 | 0,446% |
| 5 | 0+769,311 | 875,580 | 11,656% |
| 6 | 0+769,482 | 875,600 | 0,446% |
| 7 | 1+062,282 | 876,907 | |

LISTADO DE RASANTES DE TUBERÍAS

Alineación vertical: T-1-11-1

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 871,854 | 1,145% |
| 2 | 0+060,000 | 872,541 | -0,406% |
| 3 | 0+212,226 | 871,924 | |

Alineación vertical: T-2

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 899,115 | -3,415% |
| 2 | 0+020,000 | 898,432 | -0,626% |
| 3 | 0+205,052 | 897,274 | -1,284% |
| 4 | 0+351,321 | 895,396 | -0,708% |
| 5 | 0+360,000 | 895,334 | -1,284% |
| 6 | 0+541,190 | 893,008 | -0,660% |
| 7 | 0+650,313 | 892,288 | -0,705% |
| 8 | 0+826,490 | 891,045 | 0,253% |
| 9 | 0+922,999 | 891,289 | -0,544% |
| 10 | 1+361,446 | 888,902 | -1,257% |
| 11 | 1+487,349 | 887,319 | 0,298% |
| 12 | 1+640,000 | 887,774 | -0,683% |
| 13 | 1+720,000 | 887,227 | 0,243% |
| 14 | 1+940,000 | 887,762 | -0,764% |
| 15 | 2+111,722 | 886,449 | 1,078% |
| 16 | 2+200,000 | 887,401 | -0,432% |
| 17 | 2+540,000 | 885,932 | -0,995% |
| 18 | 2+720,000 | 884,141 | 0,289% |
| 19 | 2+856,229 | 884,535 | -0,443% |
| 20 | 3+348,912 | 882,353 | |

Alineación vertical: T-2-1

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 898,578 | 1,613% |
| 2 | 0+175,670 | 901,412 | |

LISTADO DE RASANTES DE TUBERÍAS

Alineación vertical: T-2-2

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 898,649 | 3,581% |
| 2 | 0+079,947 | 901,512 | 0,783% |
| 3 | 0+300,000 | 903,235 | -1,565% |
| 4 | 0+343,347 | 902,557 | 1,791% |
| 5 | 0+440,000 | 904,288 | -1,183% |
| 6 | 0+960,000 | 898,134 | -4,007% |
| 7 | 1+000,000 | 896,531 | -0,790% |
| 8 | 1+591,281 | 891,862 | 0,407% |
| 9 | 1+720,000 | 892,386 | |

Alineación vertical: T-2-2-2

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 895,149 | 0,680% |
| 2 | 0+159,983 | 896,237 | -0,906% |
| 3 | 0+178,045 | 896,074 | 14,754% |
| 4 | 0+178,275 | 896,108 | -0,736% |
| 5 | 0+380,165 | 894,622 | 17,367% |
| 6 | 0+380,417 | 894,666 | -0,737% |
| 7 | 0+548,627 | 893,427 | |

Alineación vertical: T-2-3

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 895,690 | 0,356% |
| 2 | 0+340,000 | 896,899 | -0,410% |
| 3 | 0+560,000 | 895,998 | -2,433% |
| 4 | 0+636,631 | 894,134 | 0,393% |
| 5 | 0+874,992 | 895,070 | |

Alineación vertical: T-2-4

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 893,364 | 2,900% |
| 2 | 0+060,000 | 895,104 | 0,880% |
| 3 | 0+158,628 | 895,972 | 22,236% |
| 4 | 0+158,718 | 895,992 | 0,881% |
| 5 | 0+476,949 | 898,794 | |

LISTADO DE RASANTES DE TUBERÍAS

Alineación vertical: T-2-5

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 892,427 | 1,166% |
| 2 | 0+140,000 | 894,059 | -0,499% |
| 3 | 0+320,000 | 893,160 | 0,453% |
| 4 | 0+500,000 | 893,976 | -2,122% |
| 5 | 0+556,794 | 892,770 | -1,123% |
| 6 | 0+780,000 | 890,264 | -0,440% |
| 7 | 1+136,825 | 888,693 | -1,225% |
| 8 | 1+279,986 | 886,940 | 0,303% |
| 9 | 1+375,336 | 887,229 | -2,721% |
| 10 | 1+420,000 | 886,014 | -0,732% |
| 11 | 1+528,979 | 885,216 | 1,984% |
| 12 | 1+580,000 | 886,228 | -0,482% |
| 13 | 1+780,000 | 885,265 | -2,382% |
| 14 | 1+830,223 | 884,068 | 1,467% |
| 15 | 2+008,256 | 886,680 | 0,900% |
| 16 | 2+130,888 | 887,784 | |

Alineación vertical: T-2-5-1

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 892,613 | 0,891% |
| 2 | 0+100,000 | 893,503 | -0,422% |
| 3 | 0+235,014 | 892,934 | 7,777% |
| 4 | 0+235,528 | 892,974 | -0,422% |
| 5 | 0+465,538 | 892,003 | 1,805% |
| 6 | 0+540,000 | 893,347 | 62,675% |
| 7 | 0+540,124 | 893,425 | 1,808% |
| 8 | 0+620,000 | 894,869 | -0,676% |
| 9 | 0+657,232 | 894,618 | |

Alineación vertical: T-2-6

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 891,299 | 3,849% |
| 2 | 0+040,000 | 892,838 | 0,604% |
| 3 | 0+093,965 | 893,165 | 25,611% |
| 4 | 0+094,043 | 893,185 | 0,604% |
| 5 | 0+379,450 | 894,910 | |

LISTADO DE RASANTES DE TUBERÍAS

Alineación vertical: T-2-7

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 887,473 | 2,927% |
| 2 | 0+040,000 | 888,644 | -0,835% |
| 3 | 0+240,000 | 886,975 | 0,467% |
| 4 | 0+351,900 | 887,498 | -1,233% |
| 5 | 0+480,000 | 885,919 | 1,660% |
| 6 | 0+520,000 | 886,583 | -0,674% |
| 7 | 0+876,421 | 884,183 | 1,397% |
| 8 | 0+880,000 | 884,233 | -0,653% |
| 9 | 0+960,000 | 883,710 | 0,506% |
| 10 | 1+080,471 | 884,320 | -0,579% |
| 11 | 1+340,000 | 882,817 | 0,261% |
| 12 | 1+460,000 | 883,130 | 1,344% |
| 13 | 1+570,400 | 884,613 | -0,797% |
| 14 | 1+700,000 | 883,581 | 3,302% |
| 15 | 1+740,000 | 884,902 | 1,612% |
| 16 | 1+880,000 | 887,159 | -0,404% |
| 17 | 2+280,002 | 885,542 | 0,252% |
| 18 | 2+439,969 | 885,946 | 1,267% |
| 19 | 2+620,000 | 888,227 | 0,611% |
| 20 | 2+760,000 | 889,083 | -0,824% |
| 21 | 2+980,049 | 887,269 | 0,334% |
| 22 | 3+080,000 | 887,604 | -1,673% |
| 23 | 3+200,000 | 885,596 | 0,602% |
| 24 | 3+240,000 | 885,837 | -2,630% |
| 25 | 3+320,000 | 883,733 | 0,794% |
| 26 | 3+380,000 | 884,209 | -4,588% |
| 27 | 3+400,000 | 883,292 | -0,418% |
| 28 | 3+500,265 | 882,872 | 1,443% |
| 29 | 3+540,788 | 883,457 | -1,031% |
| 30 | 3+680,000 | 882,022 | 1,060% |
| 31 | 3+720,000 | 882,446 | -0,623% |
| 32 | 3+862,384 | 881,559 | -1,696% |
| 33 | 3+893,234 | 881,036 | 5,307% |
| 34 | 3+918,719 | 882,388 | -0,499% |
| 35 | 4+017,033 | 881,897 | |

Alineación vertical: T-2-7-2

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 889,065 | -1,764% |
| 2 | 0+200,000 | 885,538 | 1,075% |
| 3 | 0+220,000 | 885,753 | -0,401% |
| 4 | 0+360,000 | 885,191 | -2,179% |
| 5 | 0+400,000 | 884,319 | 1,707% |
| 6 | 0+434,998 | 884,917 | |

LISTADO DE RASANTES DE TUBERÍAS

Alineación vertical: T-2-7-4

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 885,760 | -0,805% |
| 2 | 0+100,000 | 884,955 | -0,497% |
| 3 | 0+140,000 | 884,756 | 67,766% |
| 4 | 0+140,052 | 884,791 | -0,497% |
| 5 | 0+406,925 | 883,466 | |

Alineación vertical: T-2-8

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 886,737 | 2,024% |
| 2 | 0+060,000 | 887,951 | 0,400% |
| 3 | 0+146,050 | 888,295 | 6,341% |
| 4 | 0+146,681 | 888,335 | 0,401% |
| 5 | 0+440,000 | 889,510 | -0,936% |
| 6 | 0+503,595 | 888,915 | 2,631% |
| 7 | 0+540,000 | 889,872 | 0,463% |
| 8 | 0+670,155 | 890,475 | 0,463% |
| 9 | 0+888,704 | 891,488 | 8,292% |
| 10 | 0+889,127 | 891,523 | 0,465% |
| 11 | 1+012,380 | 892,096 | 0,639% |
| 12 | 1+038,010 | 892,260 | |

Alineación vertical: T-2-9

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 882,396 | -1,063% |
| 2 | 0+080,000 | 881,546 | 0,455% |
| 3 | 0+327,882 | 882,673 | |

LISTADO DE RASANTES DE TUBERÍAS

Alineación vertical: T-2-10

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 886,690 | -0,937% |
| 2 | 0+080,000 | 885,940 | 0,491% |
| 3 | 0+240,000 | 886,725 | -0,896% |
| 4 | 0+332,704 | 885,894 | 1,175% |
| 5 | 0+420,000 | 886,920 | -0,796% |
| 6 | 0+679,961 | 884,850 | 235,720% |
| 7 | 0+680,000 | 884,942 | 2,660% |
| 8 | 0+720,000 | 886,006 | -0,919% |
| 9 | 0+889,349 | 884,450 | 1,453% |
| 10 | 0+960,000 | 885,477 | -0,803% |
| 11 | 1+092,633 | 884,411 | 1,329% |
| 12 | 1+140,000 | 885,040 | -0,482% |
| 13 | 1+300,000 | 884,268 | 0,288% |
| 14 | 1+311,025 | 884,300 | 48,319% |
| 15 | 1+311,145 | 884,358 | 0,289% |
| 16 | 1+400,000 | 884,615 | -0,590% |
| 17 | 1+667,008 | 883,039 | 57,037% |
| 18 | 1+667,043 | 883,059 | -0,590% |
| 19 | 1+795,457 | 882,301 | 0,772% |
| 20 | 2+002,375 | 883,898 | |

Alineación vertical: T-2-10-1

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 884,940 | 2,690% |
| 2 | 0+040,000 | 886,016 | -0,844% |
| 3 | 0+180,000 | 884,834 | 1,245% |
| 4 | 0+219,995 | 885,332 | -0,451% |
| 5 | 0+490,303 | 884,114 | 45,955% |
| 6 | 0+490,430 | 884,172 | -0,451% |
| 7 | 0+640,000 | 883,497 | -1,871% |
| 8 | 0+677,261 | 882,800 | 1,194% |
| 9 | 0+742,907 | 883,583 | |

Alineación vertical: T-2-10-2

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 884,903 | 0,607% |
| 2 | 0+206,173 | 886,154 | 12,004% |
| 3 | 0+206,541 | 886,198 | 0,607% |
| 4 | 0+380,000 | 887,250 | -1,967% |
| 5 | 0+406,816 | 886,723 | 2,577% |
| 6 | 0+440,000 | 887,578 | 0,483% |
| 7 | 0+594,007 | 888,322 | 50,937% |
| 8 | 0+594,071 | 888,355 | 0,483% |
| 9 | 0+929,081 | 889,974 | |

LISTADO DE RASANTES DE TUBERÍAS

Alineación vertical: T-2-10-2-1

| PVI | P.K. | Z Rasante (m) | Pendiente (%) |
|-----|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 887,115 | 1,760% |
| 2 | 0+040,000 | 887,819 | -1,068% |
| 3 | 0+221,128 | 885,885 | |