

ALCANCE TECNICO

ESTUDIOS MAGNETICOS

Memoria Magnética del Metal (MMM)

ÍNDICE

<i>Presentación de la técnica magnética para ubicación de anomalías</i>	<i>3</i>
<i>Etapa 1: Estudio magnético remoto</i>	<i>3</i>
<i>Equipos para estudios remotos</i>	<i>4</i>
<i>Equipo M1</i>	<i>5</i>
<i>Equipo MMM</i>	<i>7</i>
<i>Etapa 2: Estudios de contacto.....</i>	<i>8</i>
<i>Equipos para estudios de contacto.....</i>	<i>8</i>
<i>Ejemplo tipo de estudio en una zanja.....</i>	<i>11</i>
<i>Etapa 3: procesamiento final de datos.....</i>	<i>18</i>

PRESENTACION DE LA TECNICA MAGNETICA PARA UBICACIÓN DE ANOMALIAS

IGP empresa de servicios con más 6 años de experiencia en Argentina y Latinoamérica es representante de la empresa rusa Energodiagnostica que tiene más de 20 años de experiencia en control y diagnostico de estado de cañerías y de las soldaduras mediante métodos magnéticos

El principio físico del método es la medición de campo magnético natural, o el campo magnético que tienen las piezas metálicas ferrosas.

El metal de un caño, sin fallas, es un sistema integral con orientación uniforme de los granos de hierro que según las leyes termodinámicas, concentran su energía en el interior del metal y muestran valores mínimos en la superficie.

Se sabe que cuando una pieza / equipo está trabajando bajo presión por un largo tiempo, se puede esperar a las fallas por fatiga y corrosión en algunos lugares. De modo general estas fallas ocurren en zonas locales de concentración de tensiones. Normalmente estas zonas presentan 3 a 5 % de la extensión de tubería y en estas áreas ocurre desarrollo de fallas. El resto de la estructura esta fuera de “trabajo” de la estructura (o está en zona “elástica”).

Cuando el metal de caño está sometido a la acción de un esfuerzo (una tensión), o corrosión química o electroquímica, los granos empiezan a resistir a esa carga y se produce un cambio en la uniformidad de los granos que se traduce en una distorsión del campo magnético.

A continuación se describe el equipamiento a utilizar para el estudio del caño mediante la técnica de Memoria Magnética del Metal (MMM).

Etapas del estudio:

Etapa 1. Estudio remoto

Incluye preparación de línea, marcación con estacas, recolección de coordenadas GPS.

Se utiliza un detector marca **RIDGID** para determinar la locación y profundidad de la cañería. El equipo se compone de una unidad transmisora y una receptora capaces de operar en diferentes frecuencias y de modos conductivo o inductivo, según sea conveniente en cada caso particular.



Equipos para estudios MMM remoto:



M1

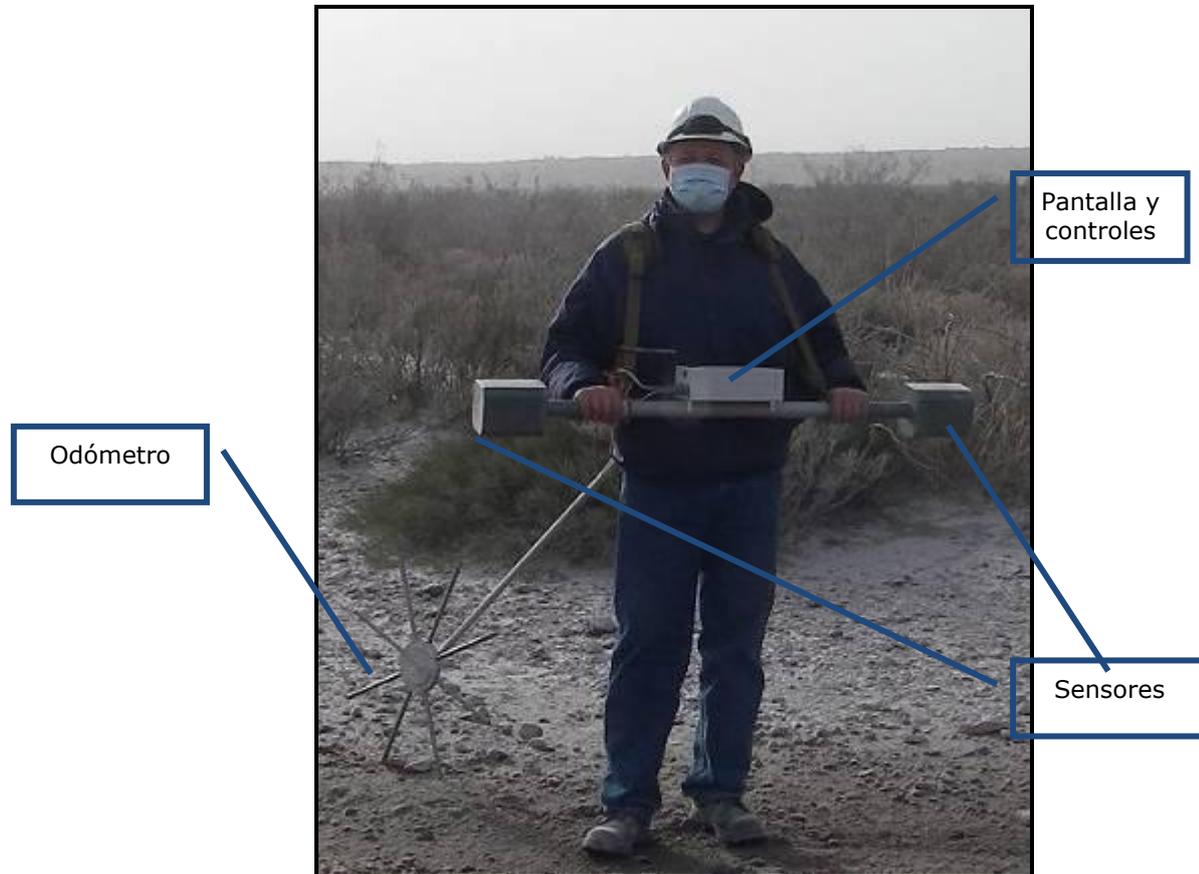


MMM Remoto

El operador camina por arriba del eje del ducto soterrado grabando a través de los 6 canales los cambios en el campo magnético del ducto.

El equipo está compuesto por una base transmisora y un receptor que releva y graba la información magnética del ducto desde la superficie del terreno.

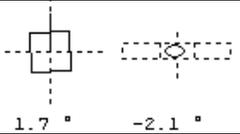
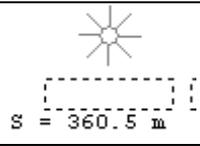
Equipo M1:



Especificaciones Técnicas

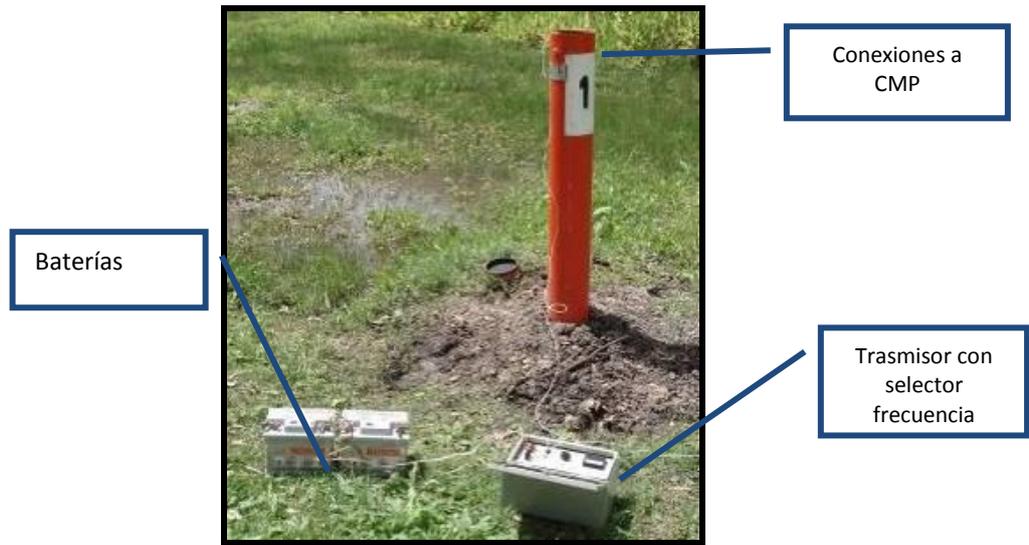
- Banda de mediciones de valor campo magnético (Hp) para cada uno de los canales de ± 2000 A/m.
- 6 canales de medición Hp.
- Error relativo de medición Hp de ± 5 % para cada uno de los canales.
- Paso de escaneo de 10 centímetros.

PANTALLA Y CONTROLES DEL EQUIPO

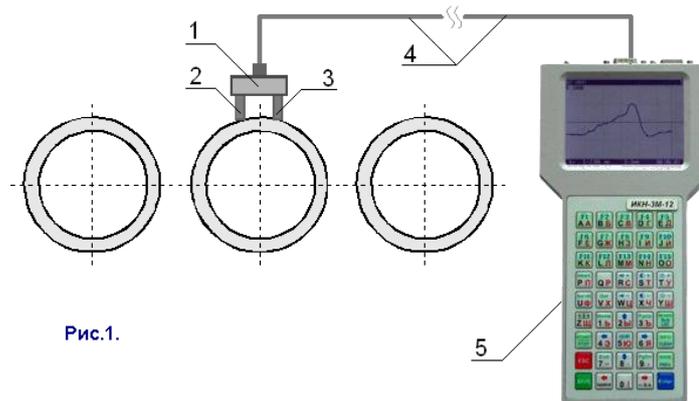
	Inclinación derecha /izquierda
	Dirección relativo al eje del ducto
<p>L = 134 cm  H = 67 cm I = 74.7 mA</p>	L = Posición (cm respecto al eje) H = Profundidad (cm) I = Corriente en (mA)
<p>Z3:5000 Y3:5000 X3:5000 2357 3113 -1531</p> 	Valores magnéticos (nanotesla).
	Distancia/progresiva (metros)
	Batería, odómetro y alarmas.
<p>GPS  Нет ПУТЬ</p>	Pantalla GPS (WGS)

Equipo base G1/200:

Genera la señal de radiofrecuencia que luego detectará el M1. Tiene diez niveles de potencia de salida y una autonomía de 8:00 horas de trabajo.



Equipo MMM: (Remoto y de contacto)



1	Banda de mediciones de valor Hp para cada uno de los canales	± 2000 A/m
2	Cantidad de canales de medición Hp	12
3	Error relativo principal de medición Hp para cada uno de los canales	± 5%
4	Error adicional absoluto de medición Hp para cada uno de los canales	± 2 A/m
5	Paso mínimo de escaneo	1mm
6	Paso máximo de escaneo	128mm
7	Error absoluto principal de medición de traslado de sensor	±1 paso
8	Error adicional relativo de medición de traslado de sensor	± 5%
9	Longitud máxima de de sector registrado con el paso de medición 1	(file 940 Kb-120m
10	Longitud máxima de sector registrado con el paso de mediciones 128mm	15360m
11	Velocidad máxima de escaneo (con el paso 1mm)	0, 5 m/s
12	Volumen de RAM- memory	1Mb
13	Volumen de memoria Flash disk	32 Mb
14	Velocidad de transmisión de datos del dispositivo a IBM PC dentro de	RS 232-115 kbod
15	Indicador grafico de cristal liquido con luz	320x240puntos
16	Baterías DC	12 V
17	Consumo de energía (depende del régimen de trabajo)	0,75-1,2 Wt
18	Termino de operación con baterías internas mínimo	12 horas

La inspección se efectúa sin interrupción del proceso industrial en caso de estructuras abiertas. Utilizamos el equipo IKH-1M-4 / 12.

Fig.1. Esquema de control con el sensor de 2 bandas: 1) scanner con el rodillo de distancia; 2 y 3) ferrosondas; 4) cable; 5) Dataloger IKH-1M-4 / 12.

Etapa 2. Procesamiento de datos para determinación de lugares para apertura de zanjas (estudios de contacto)



Estudio de contacto

Este estudio se realiza una vez que el cliente realice las aperturas de las zanjas en los lugares informados por IGP. Con los datos que se obtienen de este estudio se confecciona un acta (ver pag. 12) y los resultados se cargarán al software para determinación de los lugares con anomalías (informe final).

EQUIPOS PARA ESTUDIO DE CONTACTO

- MEMORIA MAGNETICA DE METAL (MMM). UTILIZACIÓN DE SENSORES TIPO ANILLO Y CARRETILLA.

Se realiza el escaneo por cada tramo por medio del equipo de Memoria Magnética de Metal (MMM) con sensores tipo media caña y carretilla a los efectos de determinar las zonas con tensiones.

- ENSAYO NO DESTRUCTIVOS

Dependiendo del tipo de falla detectada se utilizarán equipos de ultrasonido puntuales, de barrido, reglas calibre, etc.

MEMORIA MAGNETICA DE METAL EN ZONAS CON ELEVADA CONCENTRACIÓN DE TENSIONES

En las zonas con elevadas concentraciones de tensiones indicadas por MMM, se hace:

- Inspección visual.
- Inspección MMM de contacto con la carretilla. El grafico que aparece durante la inspección muestra saltos del campo magnético en algunos lugares, en los cuales es necesario medir espesor del caño.

En oficina se bajan los gráficos a la PC y se entrega un gráfico en colores con las zonas más comprometidas.

- Control por Ultrasonido puntual y equipo de corrientes parasitas (Emit).

En caso de necesidad de limpieza y preparación de las superficies aéreas de las zonas a estudiar estará a cargo del cliente. (Amolado, cepillado y/o lijado).

La reparación de las zonas sometidas a estudios estará a cargo del cliente.



COMFORMABLE ARRAY, (en caso de existencia de corrosión externa importante)

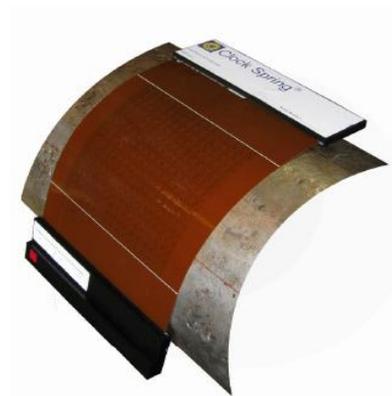
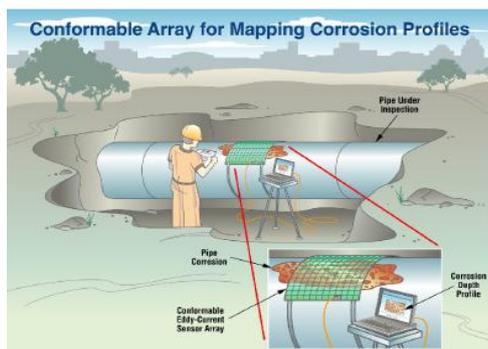
Indica valores de corrosión externa y presenta informe en colores correspondientes a la profundidad de falla.

Es un dispositivo de Evaluación de Defectos por Corrientes Parásitas

La excitación de la corriente alterna genera una reacción en el ducto.

La Impedancia de la bobina ($Z = XR + XL$) es afectada por la conductividad eléctrica, por la permeabilidad magnética y la geometría

La fase y amplitud de las corrientes de reacción, así como el acople del transformador, son afectados por la distancia hasta el ducto.



Con los resultados obtenidos en cada zona estudiada con los equipos Ensayos No Destructivos (END) se confecciona un ACTA DE ZANJA (ver ejemplo mas adelante)

ACTA TIPO DE ESTUDIO EN UNA ZANJA (EJEMPLO)

Línea 01. Ø 18"

**Estudio realizado mediante métodos de:
Control visual, MMM, ultrasonido puntual y de barrido.**

Estudio de la Línea N° 01. Ø 18" (Estaca 0 a la estaca 446). Largo: 28.661,03 metros.-

Profundidad: Desde 0,6 metros al lomo.

Especificaciones técnicas:

Línea flujo: Ø 18".

Tipo de caño: Caño sin costura

Producto: Agua.

Área de inspección:

Fue inspeccionada con progresiva 10104,2 metros hasta 10108,9 metros desde el inicio de la inspección. Longitud 4,7 metros.

A 23,2 metros de la estaca N° 155 (Fin de segmento nuevo)

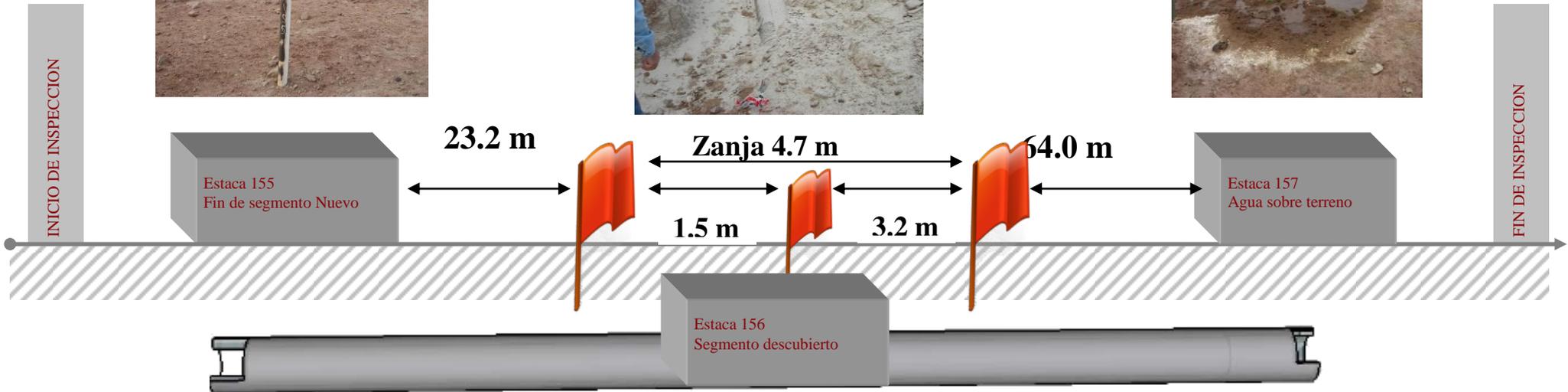
NORTE	-4285437.80
ESTE	481927.24
PROGRESIVA	10081.0

NORTE	-42854560.33
ESTE	481932.75
PROGRESIVA	10104.2

NORTE	-4285462.78
ESTE	481933.30
PROGRESIVA	10105.7

NORTE	-4285464.88
ESTE	481934.04
PROGRESIVA	10108.9

NORTE	-4285526.49
ESTE	481949.90
PROGRESIVA	10172.8



CONTROL VISUAL

Revestimiento: Esmalte asfáltico con velo de vidrio hilado.

Estado del revestimiento: Fallas y humedad debajo del mismo.



Estado del metal:



Marcas de retro a 3,22 metros diámetro 15 milímetros (9:30 Horas).

Marcas de retro a 3,58 metros diámetro 30 milímetros (9:00 Horas).

Corrosión exterior



Corrosión exterior 4,60 metros a la 1:00 Hora. Profundidad máxima 2 milímetros.



A 3,90 a 4,10 metros a las 3:00 Horas (Área diámetros 15 centímetros) Profundidad máxima 1,0 milímetros.

A 4,10 a 4,50 metros a las 12:00 Horas (Área 20 x 40 centímetros) Profundidad máxima 1,2 milímetros.



A 0,80 a 0,90 metros a las 1:00 Horas (Área diámetro 2 centímetros) Profundidad máxima 2,0 milímetros.

CONTROL POR MMM

El control se realizó con el sensor tipo caretilla, de 4 canales.

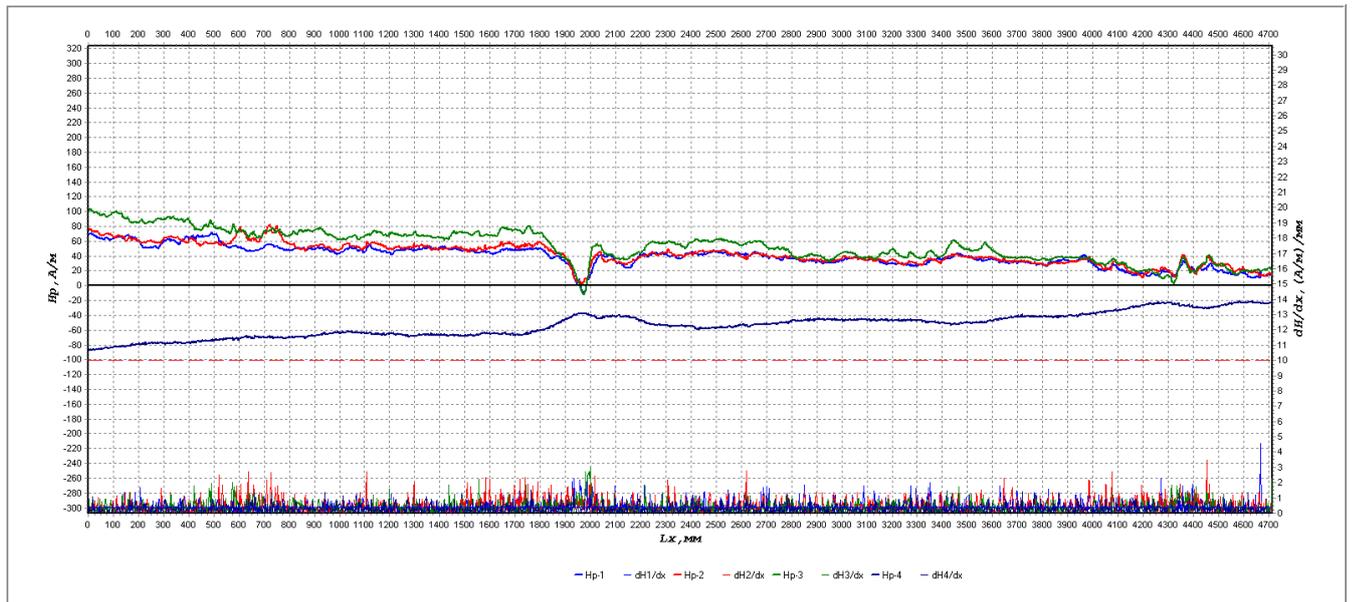


Gráfico magnético a las 09:00 horas
El segmento en estudio está sometido a tensiones leves.

Conclusiones:

El caño está sometido a tensiones leves.

Se observó un parche ubicado de 2,60 a 2,95 metros (forma de media caña ubicada de 3:00 – 6:00 – 9:00 Horas) soldado. (Posibles pinchaduras).

A los 0,05 metros del inicio de la inspección, con el equipo de ultrasonido se midió el espesor mínimo de 2,3 milímetros contra el espesor nominal de 6,35 milímetros que corresponde a 64 % de pérdida de espesor.

Se detectaron manchas por corrosión interna y externa en varios lugares.

Etapas 3. Procesamiento final de datos

Interpretación de lo relevado y posterior entrega del informe

El informe final contendrá:

- 1) Resumen del trabajo realizado
- 2) Planilla Excel con ubicación de las anomalías
- 3) Magnetogramas de lo recorrido
- 4) Visualización en google earth
- 5) Actas con resultados de los estudios en las zanjas

1) Reporte Final

El resumen indicará el trabajo realizado, fundamentos, foto de equipos utilizados y conclusiones.

2) Planilla excel

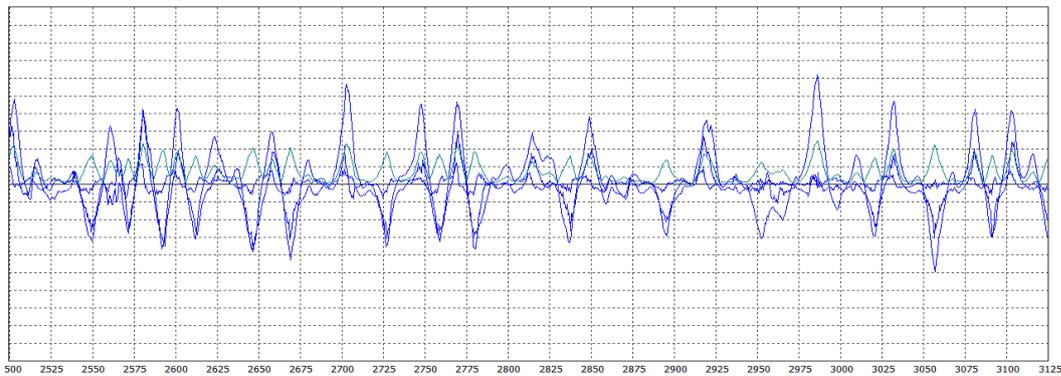
Se entregará una planilla Excel con las distancias relevadas, coordenadas GPS , referencias , lugares y categorías de anomalías.

REFERENCIAS				Anomalías					
Location from Point 0, m	Description	Notes	Longitude	Latitude	Numero de anomalía	Categoría de anomalía	Beginning of anomaly, m	End of anomaly, m	Length of anomaly, m
0,0	Inicio de línea 15, Rua "C"/Rua "E"	cámara válvula 12"sem tapa, alambrado	23°38'14.14"S	48°29'3.04"W	1	1	1,0	7,0	6
5,7	cabo	vale delúvio	23°38'14.11"S	48°29'3.10"W					
65,0	passarela	amarela a FB-30, placa"Os Produtos Químicos"	23°38'13.28"S	48°29'4.67"W					
96,0	hidrante de 4 saídas	H84-86	23°38'12.92"S	48°29'6.06"W	2	3	66,0	69,0	3
116,0	cámara com tapa	curva à direita, Rua "D"/Rua "E, segue por Rua "D"	23°38'12.78"S	48°29'6.60"W					
212,0	cruzamento Rua"B"	fm	23°38'9.90"S	48°29'6.21"W					
214,0	vale	delúvio	23°38'9.84"S	48°29'6.44"W					
219,2	cámara com tapa	Estudo acta 1507 com roda de manobra, VB15	23°38'9.82"S	48°29'6.50"W	3	1	218,0	220,0	2
222,1	curva à esquerda	90 graus, vai por Rua"A"	23°38'9.85"S	48°29'6.50"W					
231,2	cabos	cruzamento	23°38'10.10"S	48°29'6.58"W	4	3	232,0	236,0	4
249,0	cruzamento Rua"A"	inicio	23°38'10.67"S	48°29'6.77"W					
256,1	cruzamento Rua"A"	centro	23°38'10.65"S	48°29'6.87"W					
267,0	cruzamento Rua"A"	fm	23°38'10.50"S	48°29'7.06"W	5	3	272,0	274,0	2
273,2	entra na terra	Estudo acta 1501	23°38'10.38"S	48°29'7.70"W					
295,0	cámara	com tapa	23°38'10.05"S	48°29'8.13"W					
302,0	hidrante de 4 saídas	H17-5E	23°38'10.00"S	48°29'8.18"W	6	3	327,0	329,0	2
327,0	válvula VB 112	see da terra. Manômetro 10 kg cm2 entra terra	23°38'10.08"S	48°29'8.60"W					
354,0	hidrante de 4 saídas	H18-5E com monitor	23°38'9.66"S	48°29'9.62"W	7	2	363,0	366,0	3
367,0	carregador	camões inicio	23°38'9.17"S	48°29'10.06"W					
375,0	carregador	camões fm	23°38'8.42"S	48°29'10.10"W					
407,0	hidrante de 4 saídas	H19-5E	23°38'8.06"S	48°29'10.13"W	8	3	396,0	400,0	4
430,1	curva	cámara com tapa VB 49	23°38'7.56"S	48°29'10.17"W					

Categoría de anomalía	Clasificación	
1	Critico	2
2	Preventivo	1
3	Satisfatorio	5

3) Magnetogramas

X3: 20000 Y3: 20000 Z3: 20000 S1: 5000 S2: 10000 S3: 50000



4) Visualización de la traza en Google earth

Se entregará por cada línea inspeccionada ubicación de las anomalías mas importantes en formato Google earth



-/-