

INDUSTRIAS METALURGICAS JAIME

Chimbas, San Juan miércoles 24 de Junio de 2020

INFORMACION TECNICA

Inspección visual de procedimiento de ensamble de caño PEAD por electro fusión de solape

1.1 INTRODUCCION

En el siguiente informe se describirá paso a paso, el desarrollo realizado para la inspección de soldadura por electro fusión a solape de caño PEAD 600 mm de diámetro, N° 609_S NORMA DIN PAS 1065 Perfil PN-10 Serie 6 año fabricación 2019, fabricado por KRAH, cuya soldadura se llevó a cabo con equipamiento marca PLASPITEC, modelo KAL 8000 según el procedimiento de la empresa que realiza la instalación de la tubería. Este procedimiento de ensamble de electro fusión fue realizado en las instalaciones de Industrias Metalúrgicas Jaime ubicadas, en Ruta Nacional 40 N° 2310, en el departamento de Chimbas, provincia de San Juan el día jueves 11 de Junio del corriente año, por personal de la empresa contratista MAPAL S.A., bajo inspección por personal de OSSE (Obra Sanitarias Sociedad del Estado) y personal del área de calidad de Industrias Metalúrgicas Jaime.

2. ESPECIFICACION DE CAÑO PEAD

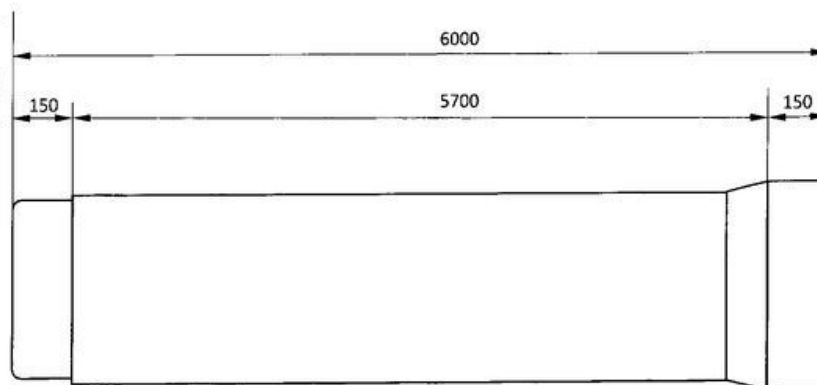
- Material: PEAD (Polietileno Alta Densidad)
- Empresa Fabricante: KRAH
- Tubo N° 609_S
- Norma: DIN PAS 1065
- Perfil: PN-10
- Serie: 6
- Año Fabricación: 2019



rotulo caño PEAD utilizado para inspección

2.1 DIMENSIONES DE CAÑO PEAD

- Diámetro interno: 600 mm
- Diámetro externo: 680 mm
- Espesor: 40 mm
- Largo: 6000 mm
- Espesor conector macho: 30 mm
- Largo conector macho: 150 mm
- Espesor conector hembra: 50 mm
- Largo conector hembra: 150 mm



croquis de caño PEAD

2.2 SISTEMA DE RESISTENCIA

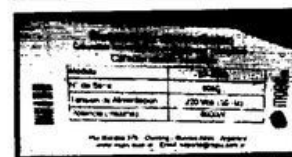
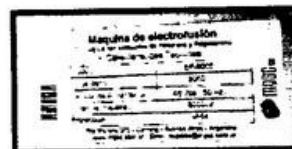
La resistencia incorporada al tubo tiene un largo aproximado de 15 mts. Por 2 mm de diámetro, desconociendo el tipo de material y su medida en ohms. La misma es adosada a la superficie interna del conector hembra del caño en forma ondulante mediante grampas, formando una banda de 60 mm de ancho, en los extremos de la resistencia se deja unos 300 mm sobrantes al exterior para la conexión con el equipamiento de electro fusión. Esta banda de resistencia esta fijada a unos 43mm desde el borde externo del conector hembra.



resistencia incorporada al conector hembra del caño

2.3 EQUIPAMIENTO DE ELECTRO FUSION

El equipo empleado para la soldadura de solape por electro fusión es de la marca: PLASPITEC KAL 8000, modelo: EF-8000 con número de serie N° 8050, tensión de alimentación de 48Vca (50Hz), potencia máxima de 8000 watts y protección IP54. Este módulo es alimentado por una fuente marca: PLASPITEC KAL 8000 modelo: EF-8000 número de serie N° 8050, con tensión de alimentación de 220Vca (50Hz) y una potencia máxima de 8000 watts.



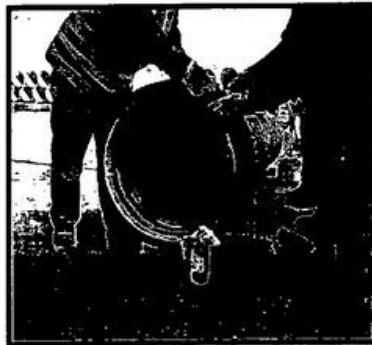
características técnicas del equipamiento para electro fusión

3. OBSERVACION DEL PROCEDIMIENTO DE ELECTROFUSION SEGÚN EMPRESA CONTRATISTA

El procedimiento de ensamble y electro fusión fue llevado a cabo por personal de la empresa MAPAL S.A., la observación del mismo se realizó con personal de OSSE e Industrias Metalúrgicas Jaime.

3.1 PREPARACION DE SUPERFICIE A SOLDAR

Se realizó la limpieza del conector macho del caño utilizando alcohol etílico marca PUROCOL, luego se raspo el material de la superficie parcialmente, previo al ensamble, al conector hembra se le realizo la limpieza con alcohol etílico pero no se realizó raspado de material por contar con la resistencia en la superficie.



Limpieza con alcohol etílico sobre conector macho y conector hembra

3.2 ENSAMBLE DE CONECTORES

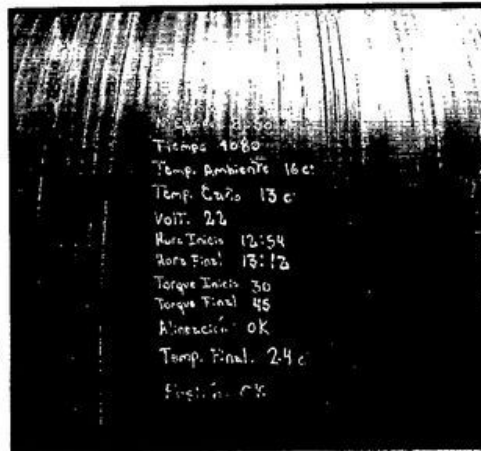
Para realizar el ensamble de los dos extremos del caño, el personal de obra utilizo aparejos mecánicos y fajas para traicionar el conector macho dentro del conector hembra desfasadas a 180° para realizar un tiraje parejo, el procedimiento de sincronizado para el tiraje se realizó con 5 personas, luego de lograr el acople de los extremos del caño, procedieron a medir la linealidad de los extremos, utilizando de niveles manuales y tanza, colocaron sistema de suncho de cadenas para dar apriete mediante torquimetro marca: BREMEN



4. PROCEDIMIENTO DE ELECTRO FUSION

Para este procedimiento se utilizó el equipo descrito en el punto 2.4, se conectaron los extremos de la resistencia en los bornes del equipo y se llevaron a cabo la soldadura para electro fusión según los siguientes parámetros:

- N° de fusión: 0090
- N° de equipo: 8050
- Tiempo en segundos: 1080
- Temperatura ambiente: 16° C
- Temperatura caño: 13° C
- Voltaje: 22 volts
- Hora inicio: 12:54hs.
- Hora final: 13:12hs.
- Torque inicio: 30 Nm
- Torque final: 45 Nm
- Alineación: OK
- Temperatura final: 24° C
- Fusión: OK



parámetros registrados en el caño electro fusionado



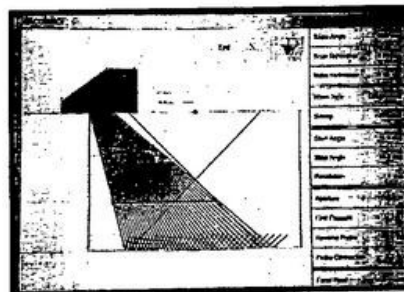
procedimiento de electro fusión con equipo PLASPI TEC KAL 8000

Al terminar el procedimiento de electro fusión con el equipo PLASPI TEC KAL 8000 comienza la etapa de enfriamiento en la cual se espera un tiempo de 45 minutos para quitar el suncho de cadenas y quitar los aparejos mecánicos, de esta manera quedo finalizado el trabajo de soldadura y el caño quedo a disposición del personal del área de calidad de Industrias Metalúrgicas Jaime.

5 PROCEDIMIENTO DE ENSAYO NO DESTRUCTIVOS Y DESTRUCTIVOS

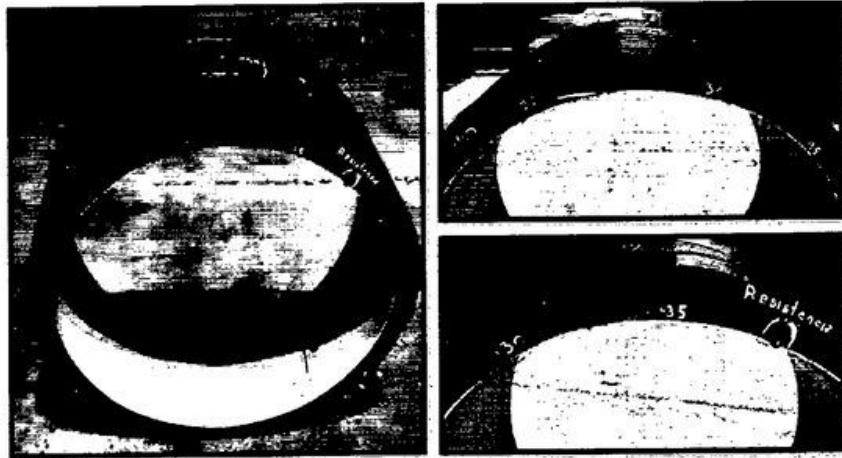
5.1 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION DE EQUIPO DE ULTRASONIDO ZETEC TOPAZ 32

En primer lugar, se debe hacer el reconocimiento de los transductores y las zapatas que se utilizaran en el ensayo, así como también las dimensiones de la pieza, forma de la soldadura a ensayar y las características del material bajo inspección, en nuestro caso las velocidades de propagación de la onda transversal y la onda longitudinal en el polietileno de alta densidad.

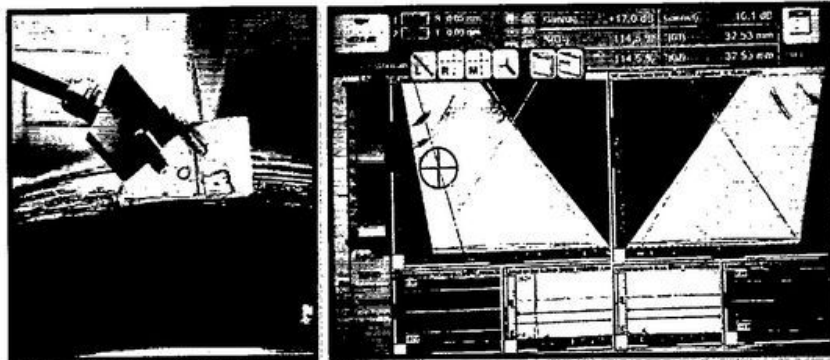


En la imagen se observa la apertura de leyes focales utilizada para la inspección

Se procede con la calibración del sistema de Phased Array, comenzando por los parámetros de velocidad, retraso de la zapata y nivel de sensibilidad. La calibración se debe realizar sobre el patrón de calibración fabricado en Industrias Metalúrgicas Jaime el cual fue extraído del caño que se utilizó para llevar a cabo la prueba de soldadura, con el objetivo de calibrar en el material que se utiliza en la tubería (PEAD).



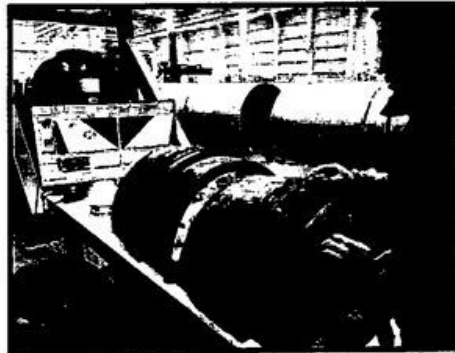
Como se puede observar en el patrón de calibración se realizaron distintas perforaciones cuya dimensión y profundidad son conocidas, con esto se logra observar el comportamiento de las ondas acústicas en el PEAD, ante la presencia de una discontinuidad cuyas características son conocidas, y de esta forma evaluar la factibilidad de aplicación del método.



en la imagen se observa el palpador sobre el patrón

en esta imagen se observa la respuesta del equipo

Una vez que el equipo se ha calibrado en el material a ensayar, en nuestro caso PEAD, esto significa que el equipo es capaz de detectar indicaciones del tamaño mínimo especificado y determinar su posición. Se procede a analizar la soldadura por electro fusión en busca de discontinuidades que produzcan una distorsión de las ondas acústicas manifestándose como una señal en la pantalla del equipo con colores del espectro lumínico visible que van del verde al rojo dependiendo de las características de dicha discontinuidad.

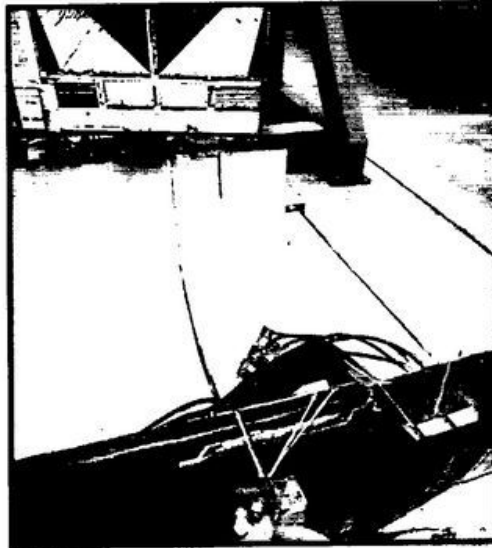


Una vez que se ha detectado una discontinuidad en la soldadura, se procede a analizar la zona con mayor precisión y modificando los valores de ganancia del equipo para lograr una imagen definida de la misma, que permita realizar un análisis, para determinar sus características de tamaño, profundidad y dirección y con estos se puede inferir el tipo de discontinuidad de que se trata.



en la imagen se puede observar la indicación que genera en el equipo una falta de fusión en la soldadura

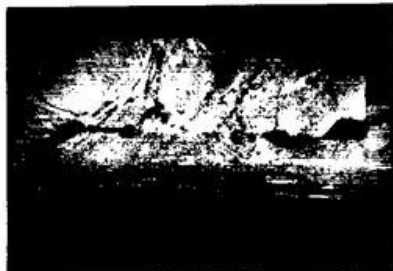
Una vez que se ha logrado identificar la discontinuidad, determinar su posición y tamaño se procede a realizar cortes en las zonas que manifiestan indicaciones, esto permite controlar los ángulos que definen el haz ultrasónico y realizar un ensayo de inspección visual y tintas penetrantes para llevar a cabo la comparación entre lo que se vio anteriormente en el equipo y la discontinuidad expuesta a la vista.



en la imagen se observa un corte de la soldadura donde se comprueba el alcance del haz ultrasónico y la visualización de la discontinuidad

5.2 ENSAYO DE TINTAS PENETRANTES Y ENSAYO DESTRUCTIVO

Luego de una meticulosa inspección visual se procede a realizar un ensayo de tintas penetrantes para determinar con mayor precisión las dimensiones de la discontinuidad y detectar posibles canales de fuga que puedan existir en la unión soldada.



Ensayos de tintas penetrantes realizada en instalaciones de IMI y resultados de la misma



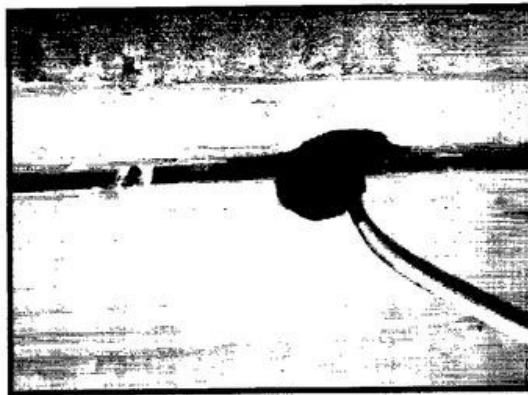
En esta imagen se puede observar la colocación de tintas penetrantes que se realizó en IMI para determinar la existencia de fugas

En el análisis dimensional que se realizó en los distintos cortes transversales de la soldadura se pudo determinar que en ningún caso la soldadura supera los 75mm de espesor.



medición del área electra fusionada

Tambien se pudo determinar que es un punto critico la salida de las resistencias hacia el exterior debido a que se podrian producir canales de fuga en la resistencia al no existir fusion entre el PEAD y el material de la resistencia com ha sucedido en el caso de la soldadura examinada que se observa a continuacion.



Indicación encontrada en la salida del extremo de la resistencia, la tinta se aplicó en el interior del caño

De esta manera se realiza el proceso de puesta a punto del equipo de ultrasonido ZETEC TOPAZ 32 para realizar ensayos en las tuberías de PEAD con óptimos resultados en detección de discontinuidades, esto permitiría realizar un análisis mecánico de la soldadura y de esta forma poder realizar algunas correcciones en el procedimiento de soldadura que tendrían como resultado lograr soldaduras sanas y con un óptimo nivel de confiabilidad.

Los ensayos dimensionales y de tintas penetrantes se aplicaron para respaldar los resultados obtenidos en el ensayo de ultrasonido y también para detectar algunas fallas que se producen en la soldadura como por ejemplo en la salida de las resistencias al exterior.

6. OBSERVACIONES

6.1 PROCEDIMIENTO DE ENSAMBLE Y ELECTRO FUSION

El procedimiento de inspección fue realizado por personal del área calidad de la empresa Industrias Metalúrgicas Jaime tomando registro escrito y fotográfico del procedimiento de electro fusión de caño PEAD realizado por personal de la empresa contratista, de acuerdo a la información recabada durante dicho procedimiento, se comparó con otros procedimientos de soldadura de solape por electro fusión de distintos fabricantes de caños PEAD (Polietileno Alta Densidad) y según normas ASTM F1290-93 para constatar la correcta aplicación de los procedimientos sugeridos para este tipo de soldadura de solape por electro fusión. La finalidad de esta investigación es para poder mejorar el procedimiento que se están aplicando en obra y mejorar la calidad de la soldadura del material para evitar las fallas encontradas durante los ensayos de material realizados en las instalaciones de Industrias Metalúrgicas Jaime por personal del área de calidad.

De acuerdo a las observaciones realizadas durante el ensamble, se registró el uso de alcohol etílico el cual no es apropiado para este tipo de material a soldar por su contenido de agua, el cual genera una capa de óxido en el PEAD que debe ser removida por raspado según procedimiento, ya que esta capa de óxido es

un atenuante en la correcta fusión de las superficies de plástico, por esa razón es recomendable utilizar alcohol ISOPROPILICO para realizar la limpieza del material ya que no contiene agua, teniendo en cuenta los recaudos necesarios para el correcto uso sin exponer a esta sustancia al operador.

Otro factor observado es el raspado parcial y no total, realizado en el conector macho, y la falta de raspado en el conector hembra por contener la resistencia en la superficie, este detalle genera un factor que le quita calidad a la soldadura. Por otro lado uno de los principales factores a posibles fallas es el modo de fijación de la resistencia en el conector hembra mediante grampas clavadas en el plástico, el sistema no asegura al 100% que la resistencia no sea arrancada y arrastrada de su ubicación al insertar el conector macho, ya que el método usado para el mismo es totalmente manual ayudado por aparejos mecánicos sin contar con sistema de centrado y alineación. Este factor observado durante el procedimiento de armado y soldado en las instalaciones de Industrias Metalúrgicas Jaime donde se realizó sobre una superficie plana y limpia, se le puede sumar las dificultades al momento del ensamble en obra realizado dentro de una zanja en condiciones poco cómodas para el operario, dando a lugar a realizar sobre esfuerzos en la parte inferior del conector hembra donde se encuentra la resistencia, arrancando la misma por el peso del caño al ser arrastrado para el ensamble de los conectores.



alineación de caño en forma manual



colocación de sistema de aparejos mecánicos

Otra manera de optimizar el procedimiento es utilizar aparejos a palanca y no a cadena ya que el largo de la cadena dificulta al operario al momento de sincronizar el arrastre del caño para su ensamble.



aparejo mecánico accionado a cadena utilizado en obra



aparejo mecánico accionado a palanca sugerido

6.2 PROCESO ALTERNATIVO PARA EVITAR ARRASTRE DE RESISTENCIA

De acuerdo al factor de falla observado debido al método de fijación de la resistencia, Industrias Metalúrgicas Jaime, sugiere realizar la incrustación de la resistencia con un expansor elaborado para tal fin mediante precalentamiento de la resistencia con el equipo de electro fusión utilizado en obra (previa parametrización para optimizar resultado) mientras es expandida la resistencia concéntricamente contra la superficie interior del conector hembra, de esta manera quedaría incrustada la resistencia en el interior del plástico.

Insertar la resistencia permitiría poder realizar la limpieza y el raspado del material de la superficie interior del conector hembra sin que la resistencia sea una molestia y también disminuiría el riesgo de arrancarla o dañarla al realizar el raspado del material o durante el ensamble del conector macho.

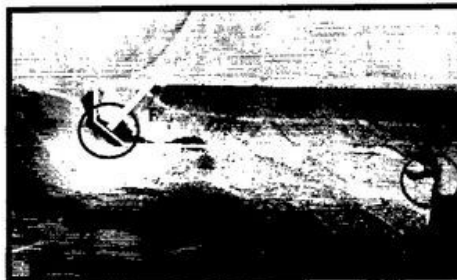
Durante el ensayo visual de los cortes de soldadura, se observó que los acoples de los caños no tienen una terminación simétrica, (esto significa que el macho y la hembra no encastran perfectamente) por lo tanto durante el proceso de acople se generan esfuerzos en la unión que van en detrimento de la soldadura que se realizara en dicha unión, los cuales se detallan a continuación.

Cuando se encastran los caños, el labio recto de la hembra no topa con el labio recto del macho, como se observa en la siguiente imagen. Debido a esto el tope se produce en los labios cónicos que no fueron diseñados para este fin, sino para facilitar el acople inicial, como resultado de este contacto se generan fuerzas en el acople macho hacia el interior del tubo, las cuales hacen disminuir la presión de contacto entre las superficies a soldar.

Es importante destacar que la presión es una variable esencial en este tipo de soldaduras.

La segunda observación es que cuando la resistencia inicia su proceso de calentamiento y por lo tanto disminuye la densidad del plástico, esto produce la contracción del caño macho disminuyendo su sección como se observa en la imagen y por lo tanto disminuyendo la presión de soldadura al no contar con una contención interna que conforme y mantenga invariable el diámetro interior del caño.

Industrias Metalúrgicas Jaime sugiere utilizar un sistema de conformado interior expandible para evitar la disminución del diámetro interno del caño y a la vez para que el torque inicial de 30 Nm y el torque final de 45 Nm aplicado con el suncho de cadenas exterior mediante el torquimetro de marca: BREMEN sean óptimos evitando distensiones internas por el ablandamiento del material durante el proceso de electro fusión al no contener un conformador interno en la sección de soldadura.



La flecha F indica la fuerza que produce el labio cónico de la hembra sobre el caño macho produciendo la contracción del macho. Este problema se puede solucionar con el conformador interno propuesto por IMI

Por último, debido a la rotura del extremo de resistencia previo al procedimiento de ensamble por la manipulación del caño, queda expuesta la fragilidad del mismo al no contener algún elemento o protección adecuada para evitar cortar el extremo de resistencia. Ya sea mediante el fajado o encintado de las mismas o algún medio rígido para contenerlas.

Para finalizar este informe de investigación técnica, cabe aclarar que para poner en práctica todos estos ítem sugeridos, es necesario realizar más pruebas sobre el material aplicando todas las mejoras sugeridas para que de ese modo se pueda hacer un seguimiento trazable sobre el comportamiento del material por más que se apliquen pruebas de carga hidráulica al material soldado con éxito, sin pérdida de fluido. Esto nos permitiría tener una certeza de la calidad de soldadura realizada con la modificación del procedimiento.

7. CONCLUSION

Este informe está totalmente realizado con el fin de mejorar un procedimiento de trabajo, mediante técnicas de inspección visual, ensayos no destructivo y ensayos destructivos, para detectar fallas tanto en el material, como en el procedimiento aplicado, por lo que el personal del área de calidad de Industrias Metalúrgicas Jaime aplico toda la experiencia, tecnología y profesionalismo para dar información certera y veraz sobre los estudios y ensayos aplicados en este trabajo de investigación, apoyando dicho informe con documentación técnica y normas vigentes para la realización de soldaduras de solape para electro fusión en caños PEAD.

DOCUMENTACION CONSULTADA

Non-destructive testing of fusion joints of polyethylene piping by real time ultrasonic imaging.

H. Shin, Y. Jang (INDE System Co, Ltd, South Korea)

J. Kwon (Korea Gas Safety Corporation, South Korea)

E. Lee (KNDT&I, Co Ltd, South Korea)

Welding of large diameter heavy wall polyolefine pipes and long term performance.

J. Hessel (Hessel Ing.-technik, Germany)

I. Lueghamer (AGRU Kunststofftechnik, Austria)

M. Tsunaga (Mesco, Japan)

Italgas experience on non destructive evaluation of PE pipe welding.

S. Ghia, D. Olivero, M. Piovano (Italgas S.p.A., Italy)

The Influence from pipe surface, weld beads and protective skins on long term failure times

for PE butt fusion joints.

L. Lindqvist, G. Bergström (SP National Testing & Research Institute, Sweden)

Novel high resolution defect for thermoplastic butt welds in operating pipelines by ultrasonic

TOFD.

B. Messer (Fluor Corp, Canada)

Welding of large diameter PE pipes – Art 399 03.04.1998 Ed. 1

Plastics pipes for water supply and sewage disposal, 4th edition.

Lars-Eric Janson

Jointing Technologies - Máquinas de soldar.

Urs Rudischhauser. Georg Fischer

Control y ensayos de uniones soldadas a tope en tubos de PE.

Rodolfo Vegas. Grupo PLOMYPLAS. Ávila 2006

Trazabilidad en las redes de polietileno de abastecimiento de agua. Control sobre equipos de soldadura, operarios y materiales.

Ramón García y Jaume Prats. ACUSTER. Ávila 2008

Jornada técnica. Tuberías de PE. Soldadura y Aplicaciones.

Barcelona 28.05.09 - Torre AGBAR

Tuberías de PE. Manual técnico.

AseTUB. 2008

Normas ASTM F1290-93

Normas ASTM F1290-98 a

NUEVA AMPLIACION DE DENUNCIA PENAL - SOLICITA INTERVENCIÓN
COMO AMICUS CURIAE.

SEÑORES FISCALES DEL MINISTERIO PÚBLICO FISCAL DE LA
PROVINCIA DE SAN JUAN:

MARCELO ALBERTO ARANCIBIA, D.N.I. N° 21.106.726, abogado del
Foro local ,P. N°: 2175, con domicilio legal constituido en calle Laprida 325
(E), 1° piso, Ciudad de San Juan [domicilio electrónico denunciado en mail
arancibia.marcelo69@gmail.com], denunciante en el Legajo Fiscal MPF-SJ-
33347-2025 caratulado "Actuaciones por denuncia E/ Perjuicio de la
Administración Pública", a V.S. respetuosamente digo:

1. OBJETO: Que vengo por la presente a formular una NUEVA
AMPLIACIÓN DE DENUNCIA PENAL, incorporando un elemento probatorio
de singular trascendencia consistente en el informe técnico elaborado por
INDUSTRIAS METALÚRGICAS JAIME, fechado el día 24 de junio de 2020,
referido a los caños PEAD provistos por la firma KRAH AMÉRICA LATINA S.
A. para la obra "Acueducto Gran Tulum".

Dicho informe demuestra, prima facie, que funcionarios de O.S.S.E.,
inspectores de obra, personal técnico estatal y representantes de la
contratista tenían conocimiento efectivo de graves deficiencias técnicas que
comprometían la aptitud de los materiales utilizados para soportar las

exigencias operativas del sistema proyectado.

Pese a ello, la obra continuó ejecutándose, certificándose y financiándose con recursos públicos provinciales y provenientes del préstamo internacional otorgado por el Estado de Kuwait.

2. HECHOS NUEVOS: Del informe técnico surge expresamente que el procedimiento de electrofusión utilizado en los caños PEAD presentaba discontinuidades, defectos de fusión, riesgos de pérdida de estanqueidad y deficiencias estructurales que comprometían la confiabilidad del sistema.

El estudio fue realizado con participación de:

- a) Personal de la empresa contratista MAPAL S.A.;
- b) Personal de Obras Sanitarias Sociedad del Estado (OSSE);
- c) Personal de control de calidad de Industrias Metalúrgicas Jaime.

Por lo tanto, a partir del 24 de junio de 2020 existía conocimiento técnico concreto sobre las falencias del sistema constructivo implementado.

No se trata de una advertencia posterior derivada de roturas o desperfectos ocurridos años después.

Por el contrario, las observaciones técnicas fueron efectuadas durante la ejecución misma de la obra.

Ello permite inferir razonablemente que los organismos públicos responsables contaban con información suficiente para evaluar la aptitud real de los materiales utilizados y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Sin embargo, según surge del estado de avance posterior de la obra, las contrataciones continuaron ejecutándose, las certificaciones siguieron emitiéndose y los desembolsos públicos fueron autorizados.

La gravedad institucional del hecho radica en que el eventual perjuicio patrimonial no habría sido consecuencia de un error técnico posterior sino de una decisión consciente de continuar una obra pública pese al conocimiento previo de deficiencias sustanciales.

3. NUEVA CALIFICACIÓN LEGAL PROVISORIA: Los hechos denunciados podrían encuadrar, además de las figuras ya denunciadas, en los siguientes delitos:

A) ADMINISTRACIÓN FRAUDULENTE AGRAVADA EN PERJUICIO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA (art. 174 inc. 5° C.P.): Si quienes administraban fondos públicos autorizaron pagos, certificaciones o recepciones de materiales con conocimiento de que los mismos no reunían las condiciones técnicas necesarias para cumplir el objeto contractual, se habría producido una disposición patrimonial perjudicial para el Estado.

La jurisprudencia nacional ha sostenido que la administración fraudulenta comprende la conducta del funcionario que, violando los deberes de fidelidad y protección del patrimonio público, provoca deliberadamente un perjuicio económico mediante contrataciones ruinosas o técnicamente inviables.

B) INCUMPLIMIENTO DE LOS DEBERES DE FUNCIONARIO PÚBLICO (art. 248 C.P.): Los funcionarios responsables tenían la obligación legal de controlar la calidad de los materiales, verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y resguardar el patrimonio estatal.

La omisión deliberada de actuar frente a advertencias técnicas previas constituye, prima facie, una violación de los deberes inherentes a la función pública.

C) MALVERSACIÓN DE CAUDALES PÚBLICOS (art. 260 C.P.): Si se comprobara que fondos públicos fueron aplicados a una obra sabidamente defectuosa o técnicamente inviable, la conducta podría configurar una aplicación diferente de los recursos respecto del destino legalmente previsto.

D) FALSEDAD IDEOLÓGICA DE INSTRUMENTO PÚBLICO (art. 293 C.P.): Corresponderá investigar si certificados de avance, recepciones parciales, informes técnicos, actas de conformidad o cualquier otro instrumento público consignaron la aptitud técnica de materiales cuya deficiencia ya era conocida por quienes intervinieron en su confección.

De verificarse tal circunstancia, podría configurarse el delito de falsedad ideológica.

E) FRAUDE A LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA MEDIANTE CONTRATACIÓN (arts. 173 inc. 7 y 174 inc. 5 C.P.): La continuidad de la contratación pese al conocimiento de las falencias técnicas podría constituir

una modalidad específica de defraudación contractual al Estado.

F) ASOCIACIÓN ILÍCITA (art. 210 C.P.): La existencia de decisiones coordinadas entre funcionarios públicos, responsables técnicos, organismos de control y particulares destinadas a sostener artificialmente la ejecución, certificación y pago de una obra con materiales objetivamente cuestionados constituye una hipótesis investigativa que no puede descartarse.

4. NECESIDAD DE PROFUNDIZAR LA INVESTIGACIÓN: La existencia del informe técnico de fecha 24 de junio de 2020 modifica sustancialmente el estado de sospecha que surge de las denuncias oportunamente formuladas.

La cuestión central ya no radica únicamente en determinar si los materiales finalmente resultaron aptos o defectuosos para cumplir la finalidad prevista en la obra "Acueducto Gran Tulum".

El nuevo elemento probatorio incorporado impone investigar quiénes conocieron las observaciones técnicas efectuadas por INDUSTRIAS METALÚRGICAS JAIME, cuándo tomaron efectivo conocimiento de ellas, qué decisiones adoptaron frente a tales advertencias y, fundamentalmente, por qué motivo la obra continuó ejecutándose, certificándose y financiándose con fondos públicos con posterioridad a la emisión de dicho informe.

En efecto, si se comprobara que funcionarios de O.S.S.E., autoridades

provinciales, responsables de inspección, certificación o control de calidad tuvieron conocimiento de las deficiencias técnicas advertidas y, pese a ello, autorizaron la continuidad de la obra, aprobaron certificaciones, recepcionaron materiales o dispusieron desembolsos públicos, nos encontraríamos frente a circunstancias que exceden ampliamente la esfera de una eventual deficiencia técnica o error de gestión, para ingresar en el ámbito de conductas potencialmente relevantes desde la perspectiva penal.

La respuesta a dichos interrogantes permitirá determinar si el perjuicio patrimonial denunciado obedeció a una mera equivocación técnica, a una grave negligencia funcional o, por el contrario, a decisiones adoptadas con pleno conocimiento de las observaciones formuladas, extremo que podría resultar determinante para la configuración de delitos tales como administración fraudulenta agravada en perjuicio de la administración pública, incumplimiento de los deberes de funcionario público, falsedad ideológica de instrumento público, fraude contractual al Estado, malversación de caudales públicos y toda otra figura penal que la investigación permita acreditar.

Bajo tales premisas, corresponde profundizar la investigación a fin de establecer:

- a) Quiénes conocieron el contenido del informe.
- b) Qué medidas adoptaron.

- c) Quiénes autorizaron continuar la obra.
- d) Quiénes certificaron los avances posteriores.
- e) Quiénes aprobaron pagos luego de conocidas las observaciones técnicas.
- f) Qué funcionarios participaron en los controles de calidad posteriores.

5. MEDIDAS DE PRUEBA: Solicito:

- 1°) Se incorpore formalmente el informe técnico acompañado.
- 2°) Se cite a declaración testimonial a los ingenieros, inspectores y técnicos que participaron de su elaboración.
- 3°) Se requiera a OSSE la totalidad de los expedientes vinculados al informe de fecha 24/06/2020.
- 4°) Se secuestren certificaciones técnicas posteriores a dicha fecha.
- 5°) Se identifique a los funcionarios que autorizaron pagos luego de emitido el informe.
- 6°) Se designe perito independiente para determinar si las observaciones formuladas en junio de 2020 comprometían la aptitud funcional del sistema.
- 7°) Se libre oficio a INDUSTRIAS METALÚRGICAS JAIME, con domicilio donde corresponda, a fin de que remita al Ministerio Público Fiscal la totalidad de los antecedentes, documentación técnica, registros, notas internas, informes preliminares, borradores, fotografías, estudios

complementarios, correos electrónicos, actas de inspección, informes de laboratorio, protocolos de ensayo, registros de campo y cualquier otra documentación vinculada con el informe técnico fechado el día 24 de junio de 2020 referido a los caños PEAD utilizados en la obra "Acueducto Gran Tulum".

Asimismo, deberá informar:

- a) Quién o quiénes solicitaron la realización del estudio técnico.
- b) La fecha en que fue requerido el informe.
- c) La fecha en que fue entregado a O.S.S.E. y/o a cualquier otro organismo público o privado.
- d) La identidad completa, profesión, cargo y función de todas las personas que participaron en la elaboración, supervisión, revisión o aprobación del informe.
- e) Si existieron informes preliminares, observaciones posteriores, ampliaciones, aclaraciones o recomendaciones técnicas complementarias.
- f) Si el informe fue remitido únicamente a O.S.S.E. o también a MAPAL S.A., KRAH América Latina S.A., al Gobierno de la Provincia de San Juan o a cualquier otro organismo público o privado.
- g) Si con posterioridad al informe fueron requeridas nuevas intervenciones técnicas, inspecciones, auditorías o estudios complementarios respecto de los mismos materiales o procedimientos

analizados.

8°) Oportunamente, una vez individualizados los profesionales intervinientes, se cite a prestar declaración testimonial a todos los ingenieros, técnicos, especialistas y responsables de INDUSTRIAS METALÚRGICAS JAIME que participaron en la confección del informe técnico de fecha 24 de junio de 2020, a fin de que informen sobre el alcance de las observaciones efectuadas, la gravedad de las deficiencias detectadas, las recomendaciones formuladas y el conocimiento que de tales conclusiones tomaron los funcionarios de O.S.S.E., representantes de la contratista y demás intervinientes en la obra.

9°) Se requiera a OBRAS SANITARIAS SOCIEDAD DEL ESTADO (O. S.S.E.) que remita la totalidad de las actuaciones administrativas vinculadas con el informe técnico elaborado por INDUSTRIAS METALÚRGICAS JAIME de fecha 24 de junio de 2020, debiendo informar especialmente:

- a) La fecha exacta de recepción del informe.
- b) El funcionario, agente, inspector, director, gerente o autoridad que recibió materialmente dicho informe.
- c) El circuito administrativo seguido por la documentación dentro del organismo.
- d) Los pases internos, providencias, notas de elevación, memorandos, informes técnicos, dictámenes, actuaciones administrativas o cualquier otra

constancia vinculada con el tratamiento del referido informe.

e) Las medidas adoptadas como consecuencia de las observaciones técnicas efectuadas por INDUSTRIAS METALÚRGICAS JAIME.

f) La identidad de los funcionarios y responsables técnicos que tomaron conocimiento de las conclusiones contenidas en el informe.

g) Las decisiones administrativas adoptadas con posterioridad a su recepción respecto de la continuidad de la obra, aprobación de materiales, certificaciones de avance, recepción de trabajos y autorizaciones de pago.

La presente medida resulta esencial para determinar si los organismos estatales intervinientes tuvieron conocimiento efectivo de las deficiencias técnicas advertidas y, pese a ello, continuaron ejecutando, certificando y financiando la obra pública, circunstancia que podría constituir un elemento de especial relevancia para la determinación de eventuales responsabilidades penales.

6. EVENTUAL RESPONSABILIDAD PENAL DE KRAH AMÉRICA LATINA S.A. DE SUS REPRESENTANTES Y RESPONSABLES TÉCNICOS: Sin perjuicio de las responsabilidades que pudieran corresponder a los funcionarios públicos, organismos estatales, contratistas e inspectores de obra, corresponde asimismo que la presente investigación examine la eventual participación penal de la firma KRAH AMÉRICA LATINA S.A., en su carácter de proveedora de los caños PEAD utilizados en la obra

"Acueducto Gran Tulum", así como la de sus representantes legales, apoderados, directivos, responsables técnicos y de toda otra persona que hubiera intervenido en la comercialización, certificación técnica, asesoramiento o validación de dichos materiales.

La necesidad de profundizar esta línea investigativa surge de la propia evolución de los hechos denunciados y, particularmente, del informe técnico de fecha 24 de junio de 2020 elaborado por INDUSTRIAS METALÚRGICAS JAIME, del cual se desprende que durante la ejecución de la obra ya existían observaciones técnicas relevantes respecto del comportamiento estructural del sistema de cañerías y de los procedimientos de unión utilizados.

En tal contexto, la investigación deberá determinar si los representantes de KRAH AMÉRICA LATINA S.A. conocían, o debían conocer en razón de su especialidad técnica, que los materiales suministrados no resultaban aptos para soportar las condiciones operativas, hidráulicas y de presión requeridas por el proyecto para el cual habían sido contratados.

Particularmente, corresponderá establecer:

- a) Qué especificaciones técnicas fueron ofrecidas por la empresa al momento de participar en el proceso de contratación.
- b) Qué información técnica fue suministrada a O.S.S.E., a la Provincia

de San Juan y a las empresas contratistas respecto de la capacidad de resistencia de los materiales.

c) Si existieron advertencias, observaciones, limitaciones técnicas o recomendaciones de uso efectuadas por la propia empresa.

d) Si los responsables técnicos de KRAH participaron en reuniones, inspecciones, ensayos, evaluaciones o controles posteriores a la provisión de los materiales.

e) Si, una vez conocidas las observaciones contenidas en el informe del 24 de junio de 2020, la empresa mantuvo, modificó o rectificó sus certificaciones técnicas respecto de los productos suministrados.

f) Si existieron comunicaciones internas o externas que revelen conocimiento previo acerca de la eventual insuficiencia técnica de los caños para cumplir la finalidad prevista en la obra.

En caso de acreditarse que directivos, apoderados o responsables técnicos de la empresa suministraron información falsa, incompleta o deliberadamente engañosa respecto de las características de los materiales comercializados, o bien omitieron informar circunstancias técnicas relevantes que conocían o debían conocer por razón de su actividad profesional, podrían resultar alcanzados por las figuras penales de defraudación en perjuicio de la administración pública (arts. 173 inc. 7° y 174 inc. 5° del Código Penal), participación necesaria en administración

fraudulenta contra la administración pública (arts. 45 y 174 inc. 5° C.P.), falsedad ideológica de documentos (arts. 292 y 293 C.P.), así como cualquier otra figura penal que surja de la investigación.

Asimismo, si se comprobara la existencia de una actuación coordinada entre funcionarios públicos, contratistas, organismos de control y representantes de la empresa proveedora destinada a ocultar las deficiencias advertidas o a sostener la continuidad de la obra pese al conocimiento de tales circunstancias, corresponderá analizar la eventual participación de sus integrantes en una estructura organizada destinada a ocasionar un perjuicio patrimonial al Estado.

La especial posición técnica que ocupaban los representantes y responsables profesionales de KRAH AMÉRICA LATINA S.A. les imponía un deber reforzado de veracidad, información y colaboración técnica respecto de las características de los productos suministrados. Por ello, la eventual acreditación de que conocían la inaptitud de los materiales o que ocultaron información relevante para la toma de decisiones por parte de la administración pública constituiría un elemento de singular trascendencia para la determinación de las responsabilidades penales correspondientes.

Por tales razones, solicito expresamente que la investigación comprenda también a los directivos, apoderados, representantes comerciales y responsables técnicos de KRAH AMÉRICA LATINA S.A.,

identificándose a todas las personas físicas que intervinieron en la provisión, certificación, asesoramiento técnico y seguimiento de los materiales utilizados en la obra objeto de investigación.

7. SOLICITA INTERVENCIÓN COMO AMICUS CURIAE - INTERÉS INSTITUCIONAL COMPROMETIDO. PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN EL CONTROL DE LA CORRUPCIÓN PÚBLICA: Que, sin perjuicio de mi calidad de denunciante y de los derechos que de ella derivan, vengo a solicitar se me reconozca intervención en las presentes actuaciones en carácter de AMICUS CURIAE (Amigo del Tribunal), o subsidiariamente como colaborador institucional de la investigación, a los fines de aportar antecedentes, documentación, elementos técnicos, análisis jurídicos y toda otra información útil para el esclarecimiento integral de los hechos denunciados.

La presente investigación excede largamente el interés individual de quien suscribe. Nos encontramos frente a una causa que involucra la posible afectación del patrimonio público provincial mediante la ejecución de una de las obras de infraestructura más importantes y costosas de la historia reciente de la Provincia de San Juan, financiada parcialmente mediante endeudamiento internacional y recursos públicos cuya administración se encuentra sometida a los principios constitucionales de legalidad, transparencia, eficiencia y responsabilidad.

Precisamente por ello, la cuestión debatida adquiere una evidente dimensión institucional que justifica una amplia participación ciudadana orientada a fortalecer los mecanismos de control republicano de los actos de gobierno.

La Corte Suprema de Justicia de la Nación ha reconocido reiteradamente la importancia de la figura del *amicus curiae* como mecanismo destinado a favorecer la deliberación democrática, enriquecer el debate jurídico y ampliar las fuentes de conocimiento disponibles para los órganos jurisdiccionales en asuntos de trascendencia pública.

En tal sentido, mediante Acordada N° 7/2013, el Máximo Tribunal reglamentó formalmente la participación de los Amigos del Tribunal destacando que su finalidad consiste en contribuir a una mejor administración de justicia mediante el aporte de opiniones fundadas sobre cuestiones de interés institucional relevante.

La doctrina especializada ha señalado que la figura del *amicus curiae* constituye una herramienta idónea para fortalecer la transparencia de los procesos judiciales vinculados a hechos de corrupción, contratación pública, administración de recursos estatales y control ciudadano de los actos de gobierno, permitiendo que personas u organizaciones con conocimientos específicos aporten elementos de juicio que favorezcan la búsqueda de la verdad material.

A su vez, la Convención Interamericana contra la Corrupción (Ley N° 24.759) y la Convención de las Naciones Unidas contra la Corrupción (Ley N° 26.097) imponen a los Estados el deber de promover mecanismos eficaces de participación de la sociedad civil en la prevención, detección e investigación de hechos de corrupción administrativa.

Particularmente, el artículo 13 de la Convención de Naciones Unidas contra la Corrupción dispone que los Estados deben adoptar medidas apropiadas para fomentar la participación activa de los ciudadanos y de las organizaciones de la sociedad civil en la prevención y lucha contra la corrupción, fortaleciendo la transparencia y garantizando un acceso efectivo a la información.

En el caso concreto, la relevancia institucional resulta manifiesta.

La documentación incorporada a esta investigación permite inferir, prima facie, la posible existencia de maniobras vinculadas con la adjudicación, ejecución, certificación técnica y financiamiento de una obra pública de enorme magnitud económica, donde además aparecen involucrados altos funcionarios provinciales, organismos de control estatal, empresas contratistas y recursos provenientes de financiamiento internacional.

A ello debe agregarse que el informe técnico de fecha 24 de junio de 2020 recientemente incorporado revela que organismos estatales y

responsables técnicos habrían tomado conocimiento de severas deficiencias estructurales en los materiales utilizados durante la ejecución de la obra, circunstancia que torna aún más trascendente la necesidad de garantizar la máxima transparencia en la investigación.

Por otra parte, la propia jurisprudencia nacional ha reconocido que en los casos donde se investigan hechos de corrupción pública existe un interés social directo en el esclarecimiento de los hechos, toda vez que los delitos contra la administración pública afectan no solamente el patrimonio estatal sino también la confianza de la ciudadanía en las instituciones republicanas, la transparencia gubernamental y el normal funcionamiento del Estado de Derecho.

En consecuencia, la participación de quien suscribe en carácter de Amigo del Tribunal no persigue interés personal alguno distinto de la correcta investigación de los hechos denunciados y la protección del patrimonio público provincial, constituyendo un aporte técnico-jurídico destinado exclusivamente a colaborar con la labor investigativa del Ministerio Público Fiscal.

Subsidiariamente, para el supuesto de considerarse que la figura del *amicus curiae* no se encuentra expresamente receptada en el procedimiento penal provincial, solicito se admita mi intervención como colaborador institucional de la investigación, permitiéndome presentar documentación,

informes, antecedentes y consideraciones jurídicas vinculadas con el objeto procesal de la causa, todo ello en resguardo de los principios de transparencia, participación ciudadana, publicidad de los actos de gobierno y tutela efectiva del interés público comprometido.

La gravedad institucional de los hechos investigados, la magnitud económica de la obra cuestionada, la posible afectación del patrimonio provincial y el evidente interés social comprometido justifican sobradamente la admisión de la presente petición.

8. RESERVA DE EFECTUAR NUEVAS AMPLIACIONES Y APORTAR

PRUEBA COMPLEMENTARIA: Atento a la naturaleza, complejidad y magnitud de los hechos investigados, así como al volumen de documentación técnica, administrativa, contractual y financiera vinculada con la ejecución de la obra "Acueducto Gran Tulum", esta parte formula expresa reserva de efectuar nuevas ampliaciones de la presente denuncia, acompañar documentación complementaria, ofrecer nuevas medidas de prueba y solicitar la ampliación del objeto procesal de la investigación en la medida en que surjan nuevos antecedentes relevantes para el esclarecimiento de los hechos.

La reserva formulada resulta especialmente necesaria en atención a que la documentación incorporada hasta el presente permite advertir la posible existencia de nuevos elementos de convicción aún no incorporados

a la investigación, particularmente aquellos que pudieran encontrarse en poder de OBRAS SANITARIAS SOCIEDAD DEL ESTADO (O.S.S.E.), de la empresa contratista MAPAL S.A., de la firma KRAH AMÉRICA LATINA S.A., de organismos provinciales vinculados a la ejecución, control y financiamiento de la obra, de entidades financieras intervinientes y de cualquier otra persona física o jurídica que hubiera participado en el proyecto objeto de investigación.

Asimismo, esta parte deja expresamente planteada la posibilidad de ampliar las imputaciones jurídicas efectuadas en la denuncia original y en sus sucesivas ampliaciones, incorporar nuevos responsables, solicitar nuevas medidas cautelares, requerir la producción de prueba técnica especializada y promover toda otra actuación que resulte necesaria para el completo esclarecimiento de los hechos y la determinación de las responsabilidades penales, civiles y administrativas que pudieran corresponder.

Ello en resguardo de los principios de legalidad, verdad material, eficacia de la investigación penal preparatoria y protección del patrimonio público comprometido en los hechos denunciados.

9. PETITORIO: Por todo lo expuesto, a V.S. solicito:

1°) Tenga por presentada en legal tiempo y forma la presente NUEVA AMPLIACIÓN DE DENUNCIA PENAL en el Legajo Fiscal MPF-SJ-

33347-2025, incorporándose la totalidad de los hechos, fundamentos jurídicos y elementos probatorios aquí expuestos.

2°) Tenga por acompañada y agregada como prueba documental la copia del informe técnico elaborado por INDUSTRIAS METALÚRGICAS JAIME con fecha 24 de junio de 2020, así como toda la documentación complementaria acompañada con esta presentación.

3°) Disponga la producción de las medidas probatorias solicitadas en el capítulo respectivo, en particular:

a) El requerimiento a INDUSTRIAS METALÚRGICAS JAIME para que remita la totalidad de los antecedentes, documentación técnica, estudios, informes, comunicaciones y registros vinculados al informe de fecha 24 de junio de 2020.

b) La individualización de todas las personas que participaron en la elaboración, supervisión, revisión y aprobación de dicho informe.

c) La recepción de declaración testimonial de los profesionales, técnicos e ingenieros que intervinieron en su confección.

d) El requerimiento a O.S.S.E. para que remita la totalidad de las actuaciones administrativas vinculadas con el referido informe, incluyendo constancias de recepción, pases internos, dictámenes, informes, certificaciones, expedientes y decisiones adoptadas con posterioridad a su conocimiento.

e) La identificación de los funcionarios, agentes y responsables técnicos que tomaron conocimiento de las observaciones efectuadas en el informe y de quienes autorizaron la continuidad de la obra, aprobaron certificaciones, recepcionaron materiales o dispusieron pagos con posterioridad a la emisión de dicho documento.

f) Toda otra medida que el Ministerio Público Fiscal estime conducente para el esclarecimiento de los hechos denunciados.

4°) Se profundice la investigación respecto de la eventual responsabilidad penal de los funcionarios públicos, inspectores de obra, responsables de control de calidad, autoridades de O.S.S.E., contratistas y demás personas que hubieran intervenido en la ejecución, supervisión, certificación y financiamiento de la obra "Acueducto Gran Tulum".

5°) Se investigue específicamente la eventual participación penal de la firma KRAH AMÉRICA LATINA S.A., así como de sus directivos, representantes legales, apoderados, responsables técnicos, asesores y de toda otra persona física vinculada a la provisión, certificación, validación técnica o seguimiento de los materiales utilizados en la obra, determinándose el grado de conocimiento que tuvieron respecto de las observaciones técnicas efectuadas y de la aptitud de los productos suministrados para cumplir las condiciones operativas previstas en el proyecto.

6°) Se investiguen los hechos denunciados bajo las figuras penales oportunamente señaladas en la denuncia original, en las ampliaciones precedentes y en la presente presentación, incluyendo especialmente los delitos de administración fraudulenta agravada en perjuicio de la administración pública, fraude a la administración pública, incumplimiento de los deberes de funcionario público, malversación de caudales públicos, falsedad ideológica de instrumento público, negociaciones incompatibles con el ejercicio de funciones públicas, asociación ilícita y toda otra figura penal que surja de la investigación.

7°) Se adopten todas las medidas necesarias para preservar la prueba documental, informática, técnica y administrativa vinculada con la contratación, provisión de materiales, ejecución, inspección, certificación y financiamiento de la obra investigada.

8°) Se me reconozca intervención en carácter de AMICUS CURIAE (Amigo del Tribunal) o, subsidiariamente, como colaborador institucional de la investigación, habilitándome a aportar documentación, antecedentes, informes técnicos y consideraciones jurídicas que contribuyan al esclarecimiento de los hechos denunciados y al resguardo del interés público comprometido.

9°) Oportunamente, una vez agotadas las medidas investigativas pertinentes, se determine la responsabilidad penal de todos los funcionarios

públicos, particulares, contratistas, proveedores, representantes empresariales y demás personas que hubieran participado en los hechos objeto de investigación, promoviendo la correspondiente acción penal conforme a derecho.

Proveer de conformidad,

SERÁ JUSTICIA.

MARCELO ALBERTO ARANCIBIA
ABOGADO
F.A.S.J. N° 175
S.J. N° 7 / 80-896
C.I. 20.210.47200-1 / E. J. 007991-5

UNIDAD FISCAL
DELITOS ESPECIALES
SAN JUAN
01 JUL 2026
RECIBIDO
HORA: 00:50