

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-284403-00000-0000

Fecha: 2013-12-04 11:44:41 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 94

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO ANALISIS DE RIESGO DE INFRAESTRUCTURA ENERGETICA Y
REMEDIACION

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE QUANTA ASSOCIATES LP

DOMICILIO HOUSTON, TEXAS, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

74. APODERADO LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
C.C. 35.456.344 de Usaquén

22. BOGOTÁ, D.C., _____



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-284403- -00000-0000

Fecha: 2013-12-04 11:44:41 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 94

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención	☐ Patente de Modelo de Utilidad
		☒ Capítulo I	☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
	Solicitud Internacional No.	PCT/US2012/036611	Fecha 2012/05/04
	Publicación Internacional No.	WO 2012/151535 A1	Fecha 2012/11/08
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN		
ANÁLISIS DE RIESGO DE INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA Y REMEDIACIÓN			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
	G05B 009/002		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
	APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN TIPO
	QUANTA ASSOCIATES, L.P.		
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
	DIRECCIÓN	2800 Post Oak Blvd., Suite 2600, Houston, Texas 77056-6175	No. TELÉFONO 3 47 36 11
	CIUDAD	Houston	CORREO ELECTRÓNICO clientes@cavelier.com
	DEPARTAMENTO/ESTADO	Texas	NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN
	PAÍS DE RESIDENCIA	Estados Unidos de América	Estado de Texas, Estados Unidos de América
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
	APELLIDOS	NOMBRES	NACIONALIDAD
	1. GLUSKIN	Mark A.	Estadounidense
	2. GARRITY	Kevin C.	Estadounidense
	3. WARNER	Christopher M.	Estadounidense
	4. EASTMAN	Alan	Estadounidense
	5. REIBOLDT	Mark	Estadounidense
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
	PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD DIRECCIÓN
	1. Estados Unidos de América	California	San Ramon 2021 Omega Road, Ste. 110, San Ramon, California 94583, Estados Unidos de América
	2. Estados Unidos de América	Ohio	Plain City 9017 Heritage Drive, Plain City, Ohio 43064, Estados Unidos de América
	3. Estados Unidos de América	California	San Ramon 2021 Omega Road, Ste. 110, San Ramon, California 94583
	4. Estados Unidos de América	California	San Ramon 2021 Omega Road, Ste. 110, San Ramon, California 94583, Estados Unidos de América
	5. Estados Unidos de América	California	San Ramon 2021 Omega Road, Ste. 110, San Ramon, California 94583, Estados Unidos de América

2

OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS De Páez		NOMBRES Luz Clemencia	IDENTIFICACIÓN C.C . 35.456.344 T.P . 23.555
DIRECCIÓN	Carrera 4ª No. 72-35		No. TELÉFONO 3 47 36 11
CIUDAD	BOGOTA		CORREO ELECTRÓNICO cavelier@cavelier.com
PAÍS	COLOMBIA		No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO (32) FECHA (AAAA/MM/DD)
U.S.A.		US	61/482,538 2011/05/04
U.S.A.		US	61/598,192 2012/02/13
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.			
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.			
13	REDUCCIÓN DE TASAS		
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐			
Universidades públicas o privadas ☐			
Entidades sin ánimo de lucro ☐			
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO		
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	No. <u>13-124149</u> No. <u>13-124137</u>	Fecha: <u>2013/12/03</u> Fecha: <u>2013/12/03</u>

3

16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL	
Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)		
Nombre del Firmante LUZ CLEMENCIA DE PAEZ		Firma <u><i>LUZ CLEMENCIA DE PAEZ</i></u> <i>TP # 23555055</i>
C.C 35.456.344 de Usaquén		Tarjeta Profesional 23.555

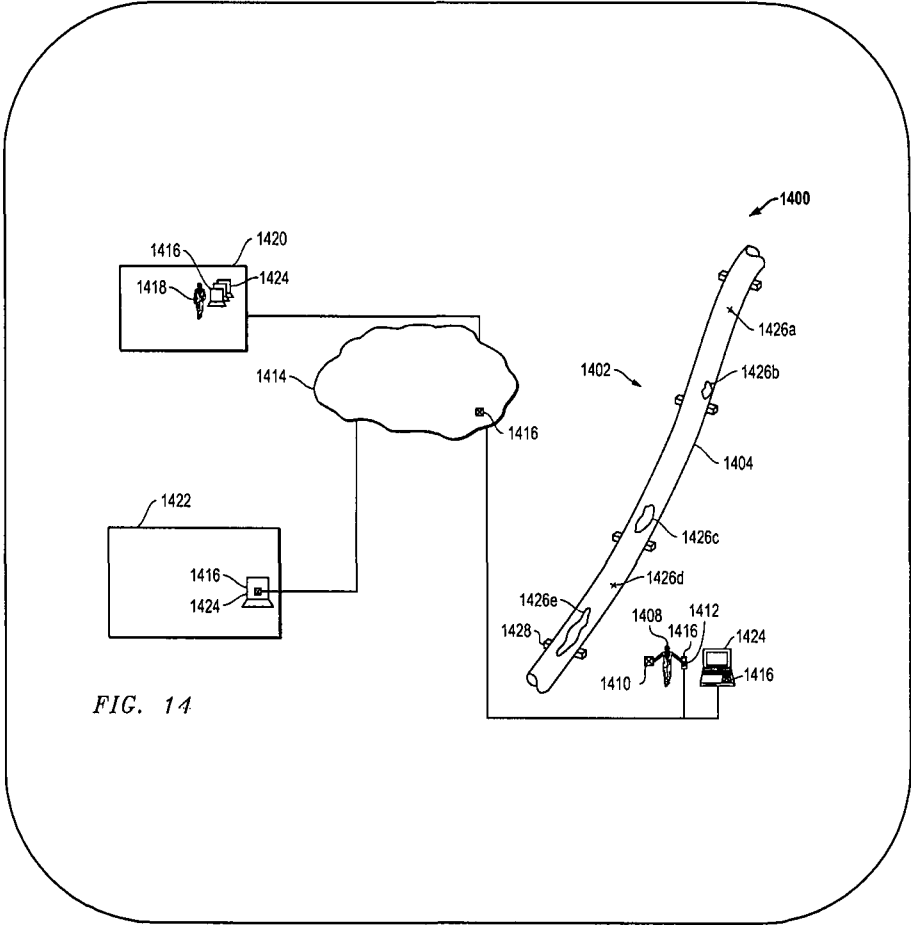
166 MMS\SDC\ID-AF256145\WPC19746

4

17 ANEXOS	
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano 1. ☒ Descripción N° de folios: <u>22</u> 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: <u>22</u> 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: <u>40</u> 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 7. ☒ Arte final 12 x 12. 8. ☐ Anexo formato digital.	Documentación Jurídica 9. ☒ Poder de QUANTA ASSOCIATES, L.P. 10. ☒ Documento que legalmente prueba la cesión de los cinco (5) inventores al solicitante o a su causante. 11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. 12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso. 13. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$500.000. 15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 17. ☒ Comprobante de pago por 12 reivindicaciones adicionales a 10 por \$360.000.

5

FIGURA CARACTERISTICA



(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(10) International Publication Number
WO 2012/151535 A1

(43) International Publication Date
8 November 2012 (08.11.2012)

(51) International Patent Classification:
G05B 9/02 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2012/036611

(22) International Filing Date:
4 May 2012 (04.05.2012)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
61/482,538 4 May 2011 (04.05.2011) US
61/598,192 13 February 2012 (13.02.2012) US

(71) Applicant (for all designated States except US):
QUANTA ASSOCIATES LP [US/US]; Suite 2600, 2800
Post Oak Blvd., Houston, TX 77056 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **GLUSKIN, Mark, A.** [US/US]; 2021 Omega Road, Ste. 110, San Ramon, CA 94583 (US). **GARRITY, Kevin, C.** [US/US]; 9017 Heritage Drive, Plain City, OH 43064 (US). **WARNER, Christopher, M.** [US/US]; 2021 Omega Road, Ste. 110, San Ramon, CA 94583 (US). **EASTMAN, Alan** [US/US]; 2021 Omega Road, Ste. 110, San Ramon, CA 94583 (US). **REIBOLDT, Mark** [US/US]; 2021 Omega Road, Ste. 110, San Ramon, CA 94583 (US).

(74) Agent: **OATHOUT, Mark, A.**; 3701 Kirby Drive, Ste. 960, Houston, TX 77098 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declarations under Rule 4.17:

— as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(ii))

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

(54) Title: **ENERGY INFRASTRUCTURE RISK ANALYSIS AND REMEDIATION**

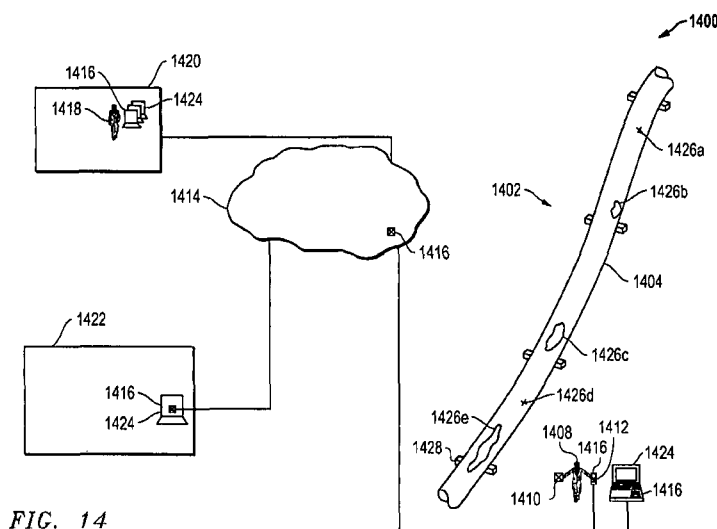


FIG. 14

(57) Abstract: The disclosure relates to systems, methods and apparatus for analyzing an infrastructure system including measurement of a parameter associated with the infrastructure system, electronically recording the measured parameter as a data, transferring the data to an infrastructure unit which may be remote from the infrastructure system, analyzing the data to generate a risk model, and predicting a characteristic of the infrastructure system according to the risk. An implementation plan may be generated, and/or maintenance services may be performed as per the characteristic that is predicted.

ANÁLISIS DE RIESGO DE INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA Y REMEDIACIÓN

LA REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[2] Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud Provisional de Estados Unidos No. 61/482,538 presentada el 4 de mayo de 2011, y de la Solicitud Provisional de Estados Unidos No. 61/598,192 presentada el 13 de febrero de 2012.

DECLARACIONES CON RESPECTO A INVESTIGACIÓN O DESARROLLO PATROCINADA POR EL GOBIERNO FEDERAL

[3] No Se Aplica.

NOMBRES DE LAS PARTES PARA UN CONVENIO DE INVESTIGACIÓN COMPARTIDO

[4] No Se Aplica.

REFERENCIA A UN "LISTADO DE SECUENCIA", UNA TABLA, O UN PROGRAMA DE COMPUTADORA

[5] No Se Aplica.

ANTECEDENTES

[6] La infraestructura energética tal como las torres de transmisión y las tuberías pueden ser instaladas para proveerle energía y otros servicios a las casas, los edificios, las instalaciones y otras estructuras. Una vez instalado es difícil de determinar si hay un problema de mantenimiento con la infraestructura que está bajo tierra y si es necesario hacer un procedimiento de mantenimiento y/u operación de remediación en la infraestructura, o porciones. Por eso existe una necesidad para realizar de forma eficiente una evaluación, inspección y análisis de la infraestructura energética enterrada.

RESUMEN BREVE

[7] La divulgación se encuentra relacionada con sistemas, métodos y aparatos para analizar un sistema de infraestructura que incluye la medición de un parámetro asociado con el sistema de infraestructura, el registro electrónico del parámetro medido como un conjunto de datos, la transferencia de los datos a una unidad de infraestructura que puede ser remota del sistema de infraestructura, el análisis de los datos para generar un modelo de riesgo, y la predicción de una

característica del sistema de infraestructura según el riesgo. Un plan de implementación puede ser generado, y/o servicios de mantenimiento pueden ser realizados según la característica que esté prevista.

[0008] Tal como es usado en el presente documento el término "determinar" y algo similar incluirá el significado de "inferir" y otras similares.

[0009] Tal como es usado en el presente documento el término "fluidos" incluirá fluidos y gases.

DESCRIPCIÓN BREVE DE VARIAS VISTAS DE LAS FIGURAS

[0010] Las realizaciones pueden comprendidas de mejor modo, y numerosos objetos, características, y ventajas se harán evidentes para los expertos en el arte mediante las referencias a las figuras que se acompañan. Estos dibujos se usan sólo para ilustrar realizaciones típicas de esta invención, y no deben ser considerados limitantes de su alcance, pues la invención puede admitir otras realizaciones igualmente efectivas. Las figuras no deben necesariamente ser consideradas a escala y ciertas características y ciertas vistas de las figuras pueden ser mostrados exagerados en proporción o de forma esquemática en beneficio de la claridad y la concisión.

[0011] La figura 1 bosqueja una vista esquemática de un sistema de análisis de infraestructura.

Las figuras 2A y 2B bosquejan una vista de un cimiento de torre según una realización.

Las Figuras 3A y 3B bosquejan una vista esquemática de sistemas o métodos de colección de datos.

La Figura 4A bosqueja una caracterización general de la corrosividad del suelo basada en medidas de resistividad del suelo.

Las Figuras 4B y 4C bosquejan el pH versus las gráficas de tasa de corrosión para el acero y el cinc respectivamente.

La figura 4D bosqueja una clasificación de la degradación.

La figura 5 bosqueja una tabla de elementos de datos colectados durante una etapa de la colección de datos.

La figura 6 bosqueja un ejemplo de una hoja de la colección de datos.

La figura 7 bosqueja un diagrama de bloques de una unidad de infraestructura del sistema de análisis de infraestructura.

Las figuras 8A y 8B bosquejan una porción de un despliegue visual de la unidad de infraestructura.

La figura 9 bosqueja una correlación de la puntuación de riesgo y la clasificación de la degradación creada por la unidad de análisis del riesgo de la unidad de infraestructura.

Las Figuras 10A-10C muestran despliegues de varias puntuaciones de riesgo creadas por la unidad de infraestructura.

La figura 10D bosqueja una tabla mostrando una puntuación de riesgo total para una torre de transmisión.

La figura 11 bosqueja una tabla listando las fotos tomadas en la infraestructura energética 102 de cantidades de degradación en las patas.

La figura 12 bosqueja una tabla generada por la unidad de infraestructura que describe la clasificación proyectada de la degradación para cada torre de transmisión.

Las Figuras 13A-13D bosquejan fotos de porciones de la infraestructura energética.

La figura 14 bosqueja una vista esquemática de un sistema de análisis de tubería.

La Figura 15 bosqueja la porción de una tubería con uno o más secciones dañadas.

La Figura 16 bosqueja una unidad de infraestructura de tubería según una realización.

Las Figuras 17A-17H bosquejan un ejemplo de un reporte usado en conjunción con el sistema de análisis de la tubería de acuerdo con una realización.

Las Figuras 18A-18H bosquejan capturas de pantalla de un despliegue visual de la unidad de infraestructura.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA(S) REALIZACIÓN (ES)

[0012] La descripción que se presenta a continuación incluye el aparato, los métodos, las técnicas, y las secuencias de instrucción a modo de ejemplo que están involucrados en la materia de la invención. Sin embargo, se tiene por entendido que

las realizaciones descritas pueden ser puestas en práctica sin estos detalles específicos.

[0013] Las realizaciones pueden tomar la forma de una realización compuesta enteramente por hardware, una realización compuesta enteramente por software (incluyendo el firmware, el software residente, el micro-código, etc.) o una realización que combina aspectos de software y hardware que de forma general puede estar referido en el presente documento como un circuito, módulo o sistema. Además, las realizaciones de la materia de la invención pueden plasmarse en un producto de programa de computadora contenido en cualquier medio tangible de expresión teniendo un código utilizable de programa de computadora envuelto en el medio. Las realizaciones descritas pueden ser suministradas como un producto de programa de computadora, o software, que puede incluir un medio legible mecánicamente que ha almacenado instrucciones sobre ese asunto, las cuales pueden ser usadas para programar un sistema de cómputo (u otro dispositivo electrónico (s)) para realizar un proceso de acuerdo a las realizaciones, ya sea que se hayan descrito o no en la presente, debido a que cada variación concebible no se enlistado en este documento. Un médium legible por máquina incluye cualquier mecanismo para almacenar o transmitir información en una forma (p.e., Software, aplicación de procesamiento) legible por una máquina (p. e., una computadora). El médium legible por máquina puede incluir, pero no se limita a, un medio del almacenamiento magnético (p. e., disquete flexible); un medio del almacenamiento óptico (p. e., CD-ROM); un medio de almacenamiento magneto-óptico; Memoria sólo de lectura (ROM); Memoria de acceso al aleatorio (RAM); memoria programable borrable (p.e., EPROM y EEPROM); memoria flash; u otros tipos de medio adecuado para almacenar comandos electrónicos. Además, las realizaciones pueden ser contenidas en una forma eléctrica, óptica, acústica u otra de señal propagada (p.e., Ondas portadoras, señales infrarrojas, señales digitales, etc.), o alámbricas, inalámbricas, u otro medio de comunicaciones.

[0014] El código de programa de computadora para llevar a cabo operaciones de las realizaciones puede escribirse en cualquier combinación de uno o más lenguajes de programación, incluyendo un lenguaje de programación orientado a objetos tales como Java, Smalltalk, C++ o algún otro lenguaje de programación similar y/o convencionales, tales como el lenguaje de programación C o los lenguajes similares de programación. El código de programa puede ejecutarse enteramente en la computadora de un usuario, en parte en la computadora del usuario, como un paquete autosostenible de software, en parte en la computadora del usuario y en parte en una computadora remota o enteramente en el servidor o computadora remota. En el ámbito más reciente, la computadora remota puede ser conectada a la computadora del usuario a través de cualquier tipo de red, incluyendo una red de área local (LAN), una red de área personal (PAN), o una red de área extendida (WAN), o la conexión

puede hacerse para una computadora externa (por ejemplo, a través de la Internet usando un proveedor de servicio de Internet).

[0015] La Figura 1 bosqueja una vista esquemática de un sistema de análisis de infraestructura 100. El sistema de análisis de infraestructura 100 puede ser para analizar condiciones y/o daños a una infraestructura de energía eléctrica 102. Como se muestra, el sistema de infraestructura de análisis 100 consiste en un conjunto de torres de transmisión 100 que pueden tener la infraestructura de energía eléctrica 102, uno o más trabajadores de campo 108, uno o más herramientas de colección de datos 110, uno o más dispositivos de entrada de datos 112, una red de comunicación 114 y una unidad de infraestructura 116. Además el sistema de análisis de infraestructura 100 puede tener uno o más trabajadores de análisis 118 en una compañía de servicio 120. La compañía de servicio 120 puede contratar para realizar análisis, mantenimiento, remediación, y/o construcción en la infraestructura de energía eléctrica 102. Además, el sistema de análisis de la infraestructura 100 puede comunicarse con la compañía del cliente 122. La compañía del servicio 120 y o la compañía del cliente 122 pueden tener cualquier número de computadoras 124 las cuales pueden tener la unidad de infraestructura 116 en ese lugar. En adición a, o como alternativa a, uno o más dispositivos de entrada de datos 112, el trabajador de campo puede tener una computadora 124.

[0016] Las torres de transmisión 104 pueden ser cualquier torres de transmisión o soportes de la línea de transmisión adecuadas. Las torres de transmisión 104 pueden tener uno o más patas 126 y uno o más cimientos de torre 128. Los cimientos de la torre 128 pueden asegurarse en un suelo 130 (A-D) para fijar en su lugar la torre de transmisión 104. Los cimientos de la torre 128 pueden asegurar a las patas 126 o pueden ser integrales con estas. La base de la torre 128 puede ser cimentaciones de componentes acerados teniendo múltiples componentes tal como se muestra en las Figuras 2A y 2B. El suelo 130A-D en cada uno de las torres de transmisión 104 puede ser similar o puede variar en cada torre de transmisión 104 o en cada pata 126.

[0017] El trabajador de campo 108 puede ser cualquier trabajador adecuado que es enviado a la infraestructura de energía eléctrica 102 para recolectar datos durante la fase de colección de datos del proyecto (como un técnico o un ingeniero). El trabajador de campo 108 puede ingresar los datos colectados directamente en uno o más dispositivos de entrada de datos 112 y/o la computadora 124 a medida que los datos son recopilados en el campo. Una o más herramientas de colección de datos 110 pueden comunicarse directamente con uno o más dispositivos de entrada de datos 112 y o la computadora 124 o el trabajador de campo 108 pueden ingresar los datos colectados de forma manual. A medida que los datos son recopilados, uno o más dispositivos de entrada de datos 112 y o la computadora 124 pueden enviar los

datos a la unidad de infraestructura 116 localizados en torno al sistema de análisis de infraestructura 100. El trabajador de campo 108 puede coleccionar datos para una de las torres de transmisión 104 y luego puede pasarse a las siguientes torres de transmisión 104, o torres de transmisión seleccionadas 104, en la infraestructura de energía eléctrica 102. Adicionalmente, el trabajador de campo 108 puede coleccionar datos a partir de únicamente unas pocas torres de transmisión 104 seleccionadas y entonces puede usar el sistema de análisis de infraestructura 100 para predecir las condiciones de las otras torres de transmisión 104 y formular un plan de proyecto, o un plan de implementación.

[0018] La red de comunicación 114 deja la comunicación alrededor del sistema de análisis de la infraestructura 100 y puede ser cualquier red adecuada incluyendo aquellas que aquí son descritas.

[0019] El trabajador de campo 108 puede coleccionar datos a partir de todo, o de porciones de, la infraestructura de energía eléctrica 102 durante una fase de colecta de datos del proyecto. Durante la fase de colecta de datos el trabajador de campo 108 puede usar las herramientas de la colección de datos 110 y/o la observación de la infraestructura de energía eléctrica 102. La colección de datos puede tener lugar durante las encuestas de rutina incluyendo de estructura, pero no limitado para, las encuestas anuales, el plan de mantenimiento, las llamadas específicas de servicio y otras cosas similares. La colección de datos puede incluir la identificación de áreas candidatas para las encuestas detalladas, medir la estructura de corriente directa y de corriente alterna potencial para un Electrodo de Sulfato de Cobre (CSE). El potencial electroquímico de una estructura (por ejemplo la torre de transmisión) puede estar relacionado con la actividad de corrosión. Por ejemplo el potencial de acero puede ser -0.550V a -0.800V (CSE). El potencial de estructuras más nuevas es más electronegativo. El potencial de estructuras revestidas puede ser más electronegativo. El potencial de acero empotrado en cemento armado puede ser de 0.250 a -0.550V (CSE). El potencial de estructuras galvanizadas, -0.800V (CSE) y el potencial de cobre esta entre -0.200 a -0.300V (CSE). Por consiguiente la colección de datos puede incluir a medir el potencial de la torre hacia suelo como se muestra en la Figura 3A.

[0020] La colección de datos puede incluir, pero no está limitada a, unas medidas de la resistividad del suelo de cuatro puntas de Wenner. La resistividad del suelo en cada torre de transmisión 104 puede ser medida usando el método de cuatro puntas de Wenner en un lugar para varias profundidades representando la profundidad de la estructura, por ejemplo una profundidad de uno, dos y tres pies (como se muestra en la Figura 1). La figura 3B es una vista esquemática de una colección de datos y los cálculos asociados. En lo referente a Figura 3B, d = espaciado = profundidad (ft) y para determinar resistencia (R , ohmios) se calcula la resistividad (p , ohm-cm) donde $p = 191.5 \cdot d \cdot R$.

[0021] La colección de datos puede incluir, pero está limitada a, mediciones electroquímicas y físicas. El protocolo de evaluación de las torres de transmisión 104 pueden usar una combinación de medidas electroquímicas y físicas que son usadas para determinar qué tan propensas son las estructuras a la corrosión por causas ambientales. Estos métodos de colección de datos pueden incluir, pero no están limitados a, mediciones de la corriente alterna, mediciones de la corriente continua, mediciones de la tasa de corrosión LPR (para determinar la tasa de corrosión relativa del suelo, el pH del suelo, la resistividad del suelo, la química del suelo, el potencial redox (oxidación-reducción), el grosor del recubrimiento, la documentación de la degradación, la evaluación o ensayos no destructivos (los cuales son referidos comúnmente como examinación "NDE") de una estructura (por ejemplo, la torre, la tubería, etc.) y similares.

[0022] La medición de voltaje de corriente alterna puede incluir una prueba de seguridad de alto voltaje que primero es conducida para comprobar que la estructura es segura para funcionar cerca. Una prueba de voltaje de corriente alterna entonces puede ser hecha en cada pata 126 de la torre de transmisión 104 (como se muestra en la Figura 1). La prueba de voltaje de corriente alterna puede ser realizada colocando un electrodo de referencia de sulfato de cobre-cobre de doce a dieciocho pulgadas de la pata de la torre. La media celda puede estar conectada a la terminal común del multímetro Fluke y la torre puede ser conectada a una terminal positiva del voltímetro como se muestra en la Figura 3A. Un criterio de quince voltios de máximo puede usarse para determinar si hay un riesgo de choque.

[0023] La medida de voltaje de corriente directa puede ser realizada en cada pata 126 de la torre de transmisión 104 (como se muestra en la Figura 1) de la misma manera como las medidas de corriente alterna exceptúan que el voltímetro puede estar dispuesto para medir el voltaje de la corriente directa. El potencial electroquímico del acero galvanizado supuestamente es más negativo que -0.750 voltios cuando el galvanizado es nuevo y está intacto y no se ve afectado adversamente por concentraciones altas de carbonatos y nitratos en el suelo (CSE). Estos compuestos pueden pasivar el cinc y pueden impulsar el potencial electro-químico en la dirección positiva. El potencial electroquímico del acero al carbono desnudo desprotegido en suelos supuestamente es de entre -0.650 voltios a -0.750 voltios cuando es expuesto por vez primera y emigrará en la dirección positiva con el paso del tiempo a medida que la corrosión progresa (CSE). El acero al carbono unido al cobre puede exhibir potenciales que esté en el rango de -0.400 voltios (CSE). Un potencial de -0.550 voltios es considerado un potencial libre de corrosión típico del acero al carbono que ha experimentado alguna corrosión (CSE). El tizado para cubrir de cobre puede exhibir potenciales que está en el alcance de - 0.400 voltios (CSE).

[0024] Las medidas de la resistividad del suelo pueden ser tomadas para varias profundidades debajo del nivel del suelo para evaluar el potencial de corrosión del suelo que rodea a la porción sepultada de la estructura. La resistividad del suelo es la inversa de la conductividad y puede proveer una indicación de la corrosividad del suelo. La figura 4A bosqueja una caracterización general de la corrosividad del suelo basada en medidas de la resistividad del suelo. Los datos mostrados en la figura 4A indican que hay áreas de valores más altos de resistividad del suelo son típicas de las condiciones del terreno elevado y del suelo.

[0025] La tasa de corrosión de una sonda de acero al carbono instalada en el suelo a una distancia de tres pies de cada pata de la torre fue medida y registrada usando un Medidor de la Resistencia a la Polarización Lineal (LPR). La ecuación 2.1 que se indica a continuación se usó para calcular la tasa de corrosión a partir de las medidas: La tasa de corrosión de la sonda de acero al carbono que se instaló en el suelo en una distancia de tres pies de cada pierna de la torre fue medida y registrada usando un medidor Lineal de Resistencia de Polarización (LPR). La ecuación 2.1 que se indica a continuación se usó para calcular la tasa de corrosión de las medidas:

$$R_p = (\partial E / \partial I)_{I \rightarrow 0}$$

$$i_{corr} = (1 / R_p) \beta_a \beta_c / 2.303 (\beta_a + \beta_c)$$

$$CR(mpy) = i_{corr} \times 129 \times WT / n \times d$$

(Ecuación 1)

[0026] El pH del suelo en cada pata de la torre fue medido y registrado utilizando un multímetro Fluke conectado para un electrodo saturado de referencia de sulfato de cobre- cobre (el contacto terminal negativo -) y una celda de referencia de antimonio (el contacto terminal +). El pH del suelo es una indicación del grado de su acidez o la alcalinidad.

[0027] El pH es definido como el logaritmo negativo de la concentración de iones de hidrógeno del medio ambiente tan descrito en la siguiente ecuación:

$$pH = -\log [H^+]$$

(Ecuación 2)

[0028] Un pH de 7 es considerado neutral y da a entender que el número de hidrogeniones en la solución son iguales al número de iones hidroxilos en la solución. La relación de pH para el impacto de corrosión para el acero y el cinc es mostrada en las Figuras 4B y 4C.

[0029] Una revisión de los datos indica una tendencia global de las torres que están en suelos desde 2.6 a 9.7 con el promedio a 5.2. Generalmente la acidez de un suelo indica un aumento de la capacidad corrosiva para tanto el galvanizado como el acero. Debería notarse que una sola unidad de cambio de pH causa un factor de aproximadamente 10 de incremento o de la disminución en la tasa de corrosión.

[0030] El potencial rédox fue medido y registrado para cada torre. Los potenciales de rédox son una indicación del potencial de óxido-reducción del medio ambiente del suelo. Se usan típicamente para determinar la propensión de la actividad microbiana en el suelo que puede contribuir a la corrosión inducida microbiológicamente y en particular, la corrosión inducida por bacterias reductoras del sulfato (MIC). Los valores que son menores de 150 milivoltios indican una tendencia moderada de MIC mientras los valores negativos indican una tendencia severa de MIC.

[0031] El espesor del recubrimiento fue medido y registrado usando un caliper electrónico de espesor de la película del recubrimiento para probar el espesor del recubrimiento de cinc en dos lugares en cada pata de la torre. Un lugar fue 12 pulgadas arriba del nivel del suelo y la otra fue 12 pulgadas debajo del nivel del suelo.

[0032] Aunque varios sistemas de colección de datos, métodos y/o los dispositivos están descritos se debe apreciar que cualquier sistema adecuado de colección de datos, métodos y/o los dispositivos pueden ser usados. Durante cada uno de los métodos de colección de datos, el trabajador y/o las herramientas de colección de datos pueden introducir en la computadora los resultados de la colección de datos en el dispositivo de entrada de datos 112 y/o la computadora 124.

[0033] La fase de colección de datos puede determinar cualquier número de elementos de datos para cada una de las torres de transmisión 104, las bases de la torre 128, y/o las patas 126. En un ejemplo, hasta dieciséis elementos de datos fueron colectados para asistir la predicción de la probabilidad de corrosión y para medir la corrosión actual en las torres de transmisión 104. Los elementos de datos pueden incluir, pero están limitados, coordenadas GPS, potencial del suelo de torres de corriente alterna, potencial del suelo de torres de corriente directa, medición de la tasa de corrosión LPR, patrón de corrosión visual, longitud de la pérdida de sección, profundidad máxima del hoyo, química del suelo (cloruros, sulfatos, pasivación incluyendo nitratos y bicarbonatos carbonatos, pH de celda de antimonio, potencial rédox, espesor de la revestidura 112" arriba del suelo, probabilidad de la revestidura 12" debajo del suelo, resistividad del suelo, variación de la resistividad del suelo, tipo de suelo, topografía, vegetación, fotografía, comentarios, factor(es) electroquímicos (por ejemplo el potencial de estructura, la variación del potencial de la estructura, y tasa de corrosión), factor(es) de interferencia de la corriente de fuga, factor(es) del

diseño (por ejemplo, el tipo de estructura y el terreno de cobre), factores de corrosión visuales (por ejemplo la corrosión general, el provocar picaduras o pérdida de sección), factor(es) de protección catódica (por ejemplo la protección catódica y el nivel de protección) y similares. Varios elementos de datos son mostrados en la Figura 5. Los elementos de datos pueden ser seleccionados en la base su relevancia para el likelihood de corrosión en áreas localizada de las torres individuales y/o pérdida de la pared actual.

[0034] Los datos colectados y/o los elementos de datos para cada uno de las torres de transmisión 104 examinadas pueden ser enviados a la unidad de infraestructura 116 por la unidad de entrada de datos 108, la computadora 124 usado por el trabajador de campo 108, y/o introducido por el trabajador 118 en la compañía de servicio 120. El trabajador 118 en la compañía de servicio 120 puede ingresar los datos en la unidad de infraestructura 116 a partir de los datos colectados en la hoja de colección de datos 600 como se muestra en la Figura 6.

[0035] La Figura 7 bosqueja un diagrama de bloques de la unidad de infraestructura 116 según una realización. La unidad de infraestructura 116 puede incluir un dispositivo de almacenamiento 700, una unidad de colección de datos 702, una unidad de análisis del riesgo 704, una unidad comparativa de análisis 706, una unidad predictiva de análisis 708, una unidad de implementación 710 y una unidad del transceptor 712. La unidad de almacenamiento 700 puede ser cualquier dispositivo adecuado de almacenamiento para almacenar datos. La unidad del transceptor 712 puede ser cualquier dispositivo adecuado configurado para enviar y/o recibe datos para la unidad de infraestructura 116. La unidad de infraestructura 116 puede ser completamente o parcialmente localizada en una o más herramientas de colección de datos 110, uno o más dispositivos de entrada de datos 116, las computadoras 124 y/o la red 114.

[0036] La unidad de colección de datos 702 puede coleccionar todos los datos incluyendo, pero no limitado a, el aporte por el trabajador de campo 108 en una o más herramientas de colección de datos 110 y/o la computadora 124. La unidad de colección de datos 702 entonces puede identificar elementos importantes de datos de los datos recolectados. La unidad de datos 702 entonces puede organizar, almacenar, formar categorías, y manipular los datos recolectados para las necesidades del proyecto. La unidad de colección de datos 702 puede fomentar el mantenimiento de los históricos relacionados a cualquiera de los datos colectados, los elementos de datos, y/o infraestructura de energía eléctrica 102 a medida que los datos son coleccionados.

[0037] La unidad de análisis del riesgo 704 puede recibir información de la unidad de colección de datos 702 para determinar el riesgo, o los factores de riesgo,

en la infraestructura de energía eléctrica 102. La unidad de análisis del riesgo puede tener una herramienta de análisis de la transmisión de la corrosión (o "TCAT"), una versión torre, y un sistema de información gráfico (o "GIS"). La unidad de análisis del riesgo 704 puede evaluar, puede manipular, puede analizar y puede caracterizar los datos de la unidad de colección de datos 702 para determinar riesgos, daño, y asuntos similares de la infraestructura de energía eléctrica 102 que han sido observadas. La unidad de análisis de riesgo 704 puede analizar los datos y puede clasificar la degradación en la estructura eléctrica incluyendo, pero no limitado para, las patas individuales, las torres, los circuitos. La unidad de análisis del riesgo 704 puede correlacionar la clasificación de la degradación con las puntuaciones de riesgo y puede realizar una valoración global de la infraestructura de energía eléctrica 102 inclusive, pero no limitado, las patas 126, las torres de transmisión 104, los cimientos 128, y los circuitos.

[0038] El TCAT™ deja a los trabajadores adquirir, almacenar y manejar datos relacionados a la torre y el desempeño oportuno de los cálculos ordenados por rango del riesgo. Esto puede tener prevista la identificación rápida de torres con el riesgo más alto de degradación y el direccionamiento oportuno de la remediación de las tripulaciones para esas torres de transmisión altas en riesgo 104. Las Figuras 8A-8B bosquejan una porción de un despliegue visual del TCAT™. El modelo TCAT™ puede usar un algoritmo desarrollado de acuerdo con alguien que tenga una habilidad común en el arte de la ciencia de corrosión y puede fildear medidas electroquímicas destacables. A manera de ejemplo este algoritmo integra dieciséis elementos de datos, por ejemplo dieciséis medidas electroquímicas, químicas y físicas para la infraestructura de la energía eléctrica 102, como las torres de transmisión 104, las patas 126, y cosas por el estilo. El algoritmo puede determinar o puede inferir la probabilidad relativa de corrosión de esa infraestructura de energía eléctrica. Para continuamente mejorar la función de la información modelo, la información directa o la información usada para inferir condiciones pueden ser integrado, por ejemplo, los datos subterráneos de condición de inspección directa de los cimientos pueden ser introducidos en la computadora con observaciones directas. Esto permite que el modelo TCAT™ y el desempeño del equipo de evaluación mejoren en tiempo real a medida que los datos son recolectados para un proyecto específico de evaluación, o un proyecto de implementación. El modelo TCAT™ y/o la unidad de análisis del riesgo 702 puede caracterizar características del suelo, factores electroquímicos, interferencias eléctricas, diseño, protección catódica, topografía, y cosas por el estilo para la infraestructura de energía eléctrica 102.

[0039] La unidad de análisis del riesgo 702 y/o el TCAT™ puede proporcionar la descripción de las clasificaciones de degradación y la correspondiente puntuación total de riesgo para esas clasificaciones a base de los datos obtenidos a partir de la fase de colección de datos. La total puntuación del riesgo puede ser creada integrando los

resultados de la inspección directa subterránea de las bases/ancas de la torre 128 con puntuaciones de riesgo correspondientes. Durante el curso de la colección de datos, el proyecto, y/o el proyecto de implementación, las correlaciones pueden ser reconocidas entre las puntuaciones de riesgo y los alcances de pérdida de metal en la infraestructura de energía eléctrica 102. La Figura 9 bosqueja una correlación de la puntuación de riesgo y la clasificación de la degradación creada por la unidad de análisis del riesgo 702. Figura 10A-10C 1000 muestran despliegues de varias puntuaciones de riesgo ordenadas por el riesgo global de la torre, riesgo más alto de la pata o riesgo más alto en cada uno de los dos circuitos. Las representaciones visuales dejan al equipo de implementación rápidamente revisar e identificar las porciones altas de riesgo de la estructura de energía 102.

[0040] El modelo de predicción de la corrosión TCAT™ y/o la unidad de análisis del riesgo 702 puede proveer un ranking relativo de la severidad de la degradación de las torres de transmisión 104 (tal como se muestra en la Figura 1). La figura 10D bosqueja una tabla 1004 mostrando una puntuación de riesgo total para una torre de transmisión. La puntuación de riesgo total generalmente incrementa con los niveles incrementados de degradación.

[0041] La unidad de análisis del riesgo 702 puede determinar el grado de degradación para cada torre de transmisión 104, por ejemplo en las patas 126. La figura 11 bosqueja una tabla 1100 enumerando fotos tomadas en la infraestructura de energía eléctrica 102 de cantidades de degradación en las patas 126. La tabla 1100 también puede proveer un listado de fotos de la degradación de la base de la torre 128.

[0042] La unidad comparativa de análisis 706 (tal como se muestra en la Figura 7) puede comparar los datos colectados, los elementos de datos, los modelos TCAT™, los modelos de riesgo, para cada una de las porciones de la infraestructura de energía eléctrica 102. Por ejemplo, la unidad de análisis comparativa 706 puede comparar las diferentes torres de transmisión 104 en la infraestructura de energía eléctrica 102. la unidad de análisis comparativa 706 puede determinar grados variantes de riesgo, rendimiento, y o la degradación para cada uno de las torres de transmisión 104.

[0043] La unidad de análisis predictivo 708 puede tomar los datos de la unidad de colección de datos 702, la unidad de análisis del riesgo 704 y la unidad de análisis comparativa 706 para predecir la función futura de las porciones de la infraestructura 102 que ha sido modelada. Esto puede dejar al equipo de implementación determinar un mantenimiento y/u horario de la remediación para la infraestructura de energía eléctrica. La unidad predictiva de análisis 708 puede pronosticar la degradación de las porciones de la infraestructura de energía eléctrica 102. Por ejemplo, un análisis de

ciclo de vida basado en la corrosión puede ser desarrollado usando los criterios de clasificación de la degradación en la Figura 4D. Este análisis de ciclo de vida puede ser realizado integrando el análisis estructural y/o la consecuencia de datos de falla con la unidad de análisis del riesgo 704. Estos análisis de ciclo de vida permitirán la priorización de la infraestructura de energía eléctrica incluyendo, pero no limitado a, los cimientos 128, las torres de transmisión 102, las patas 126, y o los circuitos. Esto puede dejar al equipo de implementación desarrollar un plan de renovación de multi-año para la infraestructura de energía eléctrica 102.

[0044] La unidad de análisis relativo 709 puede tomar los datos de la unidad de colección de datos 702, la unidad de análisis de riesgos 704, la unidad de análisis comparativo 706 y la unidad de análisis predictivo 708 con el fin de predecir la condición presente y futura de las porciones de la infraestructura de energía eléctrica 102, y/u otros sistemas de infraestructura, los cuales ninguno, o pocos, datos han sido colectados. Basados en los datos conocidos de la infraestructura de energía eléctrica medida 102, la unidad de análisis relativo 709 puede determinar con un grado alto de probabilidad el estatus y el estatus futuro de la infraestructura de energía eléctrica 102. Esto puede dejar al equipo de implementación determinar un mantenimiento y/u horario de la remediación para la infraestructura de energía eléctrica que aún no ha sido medida y/u observada. Esto puede ahorrar tiempo y dinero de las cuadrillas de trabajo.

[0045] La unidad de implementación 710 puede tomar los datos de la unidad de colección de datos 702, la unidad de análisis del riesgo 704, la unidad de análisis comparativo 706, la unidad de análisis predictivo 709, y la unidad de análisis relativo 709 para crear un plan de implementación. El plan de implementación puede incluir, pero no está limitado a, planes de mantenimiento y horarios, planes de la remediación y horarios, y planes de la construcción y horarios, planes de mitigación de corrosión y horarios para cualquiera de los componentes de la infraestructura de energía eléctrica 102.

[0046] El grado de degradación de la infraestructura de energía eléctrica 102 (tal como se muestra en la Figura 1) como cimientos 128 puede ser distribuido sobre una gran variedad de grados de degradación extendiéndose desde muy poco de pérdida de metal a 100 % en algunos componentes. La unidad de infraestructura 116 pueden realizar el análisis de ciclo de vida en la infraestructura de energía eléctrica 102. El análisis de ciclo de vida puede proveer un horario de priorización de cuando remediar cada uno de las torres de transmisión 104. Por consiguiente, la unidad de infraestructura 116 puede desarrollar un plan de remediación costo eficiente multi-años, plan de reparación, de mantenimiento y o plan de la construcción en todo el sistema. La degradación proyectada determinada por la unidad de infraestructura 116 puede ayudar en la oportunidad del momento de remediación y la reparación de la

infraestructura de energía eléctrica 102 por consiguiente prolongando la vida del equipo y ahorrando dinero para el dueño de la infraestructura de energía eléctrica.

[0047] En un ejemplo, las pérdidas estimadas de la pared a partir de las estimaciones visuales por el trabajador de campo 108 fueron utilizadas como una línea base. Las tasas de corrosión fueron estimados por la unidad de infraestructura 116, por ejemplo a partir de las medidas electroquímicas hechas en las torres de transmisión 104. Con las tasas de corrosión, las proyecciones de clasificaciones de la degradación fueron hechas para tres, cinco y diez años en el futuro. La Figura 12 bosqueja una tabla 1200 generada por la unidad de infraestructura 116 que bosquejan la clasificación de la degradación proyectada para cada torre de transmisión 104 (como se muestra en la Figura 1) que pueden ser evaluadas. Se estima que los niveles amarillos, naranjados y rojos de degradación pueden conllevar a un compromiso estructural de la torre de transmisión 104. La unidad de infraestructura 116 pueden decidir cuál torre de transmisión 104 necesita medidas de mitigación basadas en la tabla 1200. Las medidas mitigantes pueden prevenir a la torre de transmisión 104 de experimentar un nivel más alto de la clasificación de degradación.

[0048] En un ejemplo de una operación realizada, cincuenta por ciento de los cimientos 128 (tal como se muestra en la Figura 1) que estaban amillados tuvieron una degradación de categoría 4 o mayor. Esto es indicativo de una pérdida de metal entre treinta a cien por ciento en algunos componentes de los cimientos 128. La degradación tendió a ser más severa en la interfaz de aire/suelo de las bases 128. En la interfaz de aire/suelo el borde del hierro angular tuvo la máxima corrosión como el resultado del recubrimiento de cinc siendo más escaso en los bordes y los bordes siendo más susceptible al daño mecánico. Por ejemplo en la pata B de la torre ADCM-2-156 las porciones de un soporte de hierro angular se habían completamente corroído y el resto del ligamento estaba agrietado como se muestra en la Figura 13A.

[0049] La remediación puede implicar excavación de cada pata afectada de la torre para ser remediada a una profundidad de tres pies, la limpieza del emparrillado acerado expuesto a un Estándar de Limpieza SSPC, la Solicitud de una pieza de protección o el reemplazo del componente degradado de la torre. La remediación también puede incluir la barrena y la adhesión de una (1) o más ánodos de magnesio de alto potencial a cada pata de la torre u otro componente enterrado. la documentación fotográfica, y los ensayos y documentación del desempeño de la puesta en marcha (utilización).

[0050] Las Figuras 13A-13D bosquejan fotos de porciones del sistema de infraestructura. Para más referencia a un sistema existente de infraestructura, por favor refiérase a la solicitud de patente n° 61/482,538 y 61/598,192, cuyo beneficio de

la prioridad es reivindicado, y cuyas divulgaciones son incorporadas mediante referencia a la presente solicitud.

[0051] La Figura 14 bosqueja una vista esquemática de un sistema de análisis de la tubería 1400. El sistema de análisis 1400 puede ser para analizar las condiciones y/o el daño a unas tuberías y/o la infraestructura de la tubería 1402. Como se muestra la infraestructura de la tubería 1402 es una tubería 1404 para transportar gases o fluidos a través de ella. El sistema de análisis de la tubería 1400 puede tener la infraestructura de la tubería 1402, uno o más trabajadores de campo 1408, herramientas de colección de uno o más datos 1410, dispositivos de entrada de uno o más datos 1412, una red de comunicación 1414 y una unidad de infraestructura de la tubería 1416. Además, el sistema de análisis de la tubería 1400 puede tener uno o más trabajadores de análisis 1418 en una compañía de servicio 1420. La compañía de servicio 1420 puede ser contratada para realizar análisis, mantenimiento, remediación, y/o construcción en la infraestructura de la tubería 1402. Adicionalmente, el sistema de análisis de la tubería 1400 puede comunicarse con una compañía del cliente 1422. La compañía de servicio 1420 y/o la compañía del cliente 1422 puede tener cualquier número de computadoras 1424 que pueden tener la unidad de infraestructura de la tubería 1416 allí dentro. Además de, o como una alternativa para, uno o más dispositivos de entrada de datos 1412, el trabajador de campo puede tener una computadora 1424.

[0052] La infraestructura de la tubería 1402 puede tener la tubería 1404 con una o más porciones dañadas 1426a-e (o más). Además, la infraestructura de la tubería 1402 puede tener algunos equipos o dispositivos adecuados para soportar el transporte de gases o los fluidos en la tubería 1404 incluyendo, pero no limitado a, los soportes de la tubería 1428, estaciones del compresor (no mostrado), bombas (no mostrado), válvulas, y cosas por el estilo.

[0053] Las porciones dañadas 1426 de la tubería 1404 pueden ser debidas a la corrosión de la tubería 1404. Además, las porciones dañadas 1426 pueden deberse a cualesquiera factores adecuados incluyendo, pero no limitado a, el clima, el pH de suelo, corrosión catódica, corrosión biológica 1404 y cosas por el estilo. Además, la porción dañada puede tener daño estructural debido a la instalación, impacto, vandalismo, y cosas por el estilo.

[0054] El trabajador de campo 1408 puede ser cualquier trabajador adecuado (como un técnico o un ingeniero) que es enviado a la infraestructura de la tubería 1402 para coleccionar datos durante una fase de colección de datos del proyecto. El trabajador de campo 1408 puede introducir en la computadora los datos coleccionados directamente en uno o más dispositivos de entrada de datos 1412 y/o la computadora 1424 a medida que los datos son coleccionados en el campo. Una o más herramientas de

colección de datos 1410 pueden comunicarse directamente con uno o más dispositivos de entrada de datos 1412 y/o la computadora 1424 o el trabajador de campo 1408 pueden introducir en la computadora los datos colectados de forma manual. A medida que los datos son colectados, uno o más dispositivos de entrada de datos 1412 y/o la computadora 1424 pueden enviar los datos a la unidad de infraestructura de la tubería 1416 localizada alrededor del sistema de análisis de la tubería 1400 (s). El trabajador de campo 1408 puede recolectar datos en ayuda de la tubería 1404 dado que el trabajador de campo 1408 viaja a lo largo de la tubería 1404. Adicionalmente, el trabajador de campo 1408 puede recoger datos en sólo una sección seleccionada de la tubería 1404 y entonces puede usar el sistema de análisis de la tubería 1400 para predecir las condiciones a lo largo de la tubería 1404 y formular un plan de proyecto, o un plan de implementación.

[0055] Una o más herramientas de colección de datos 1410 pueden ser cualquiera de los dispositivo (s) adecuados para mediar las condiciones alrededor de la infraestructura de la tubería 1402. En una realización, el trabajador de campo 1408 puede usar un caliper para medir la corrosión en las porciones dañadas 1426. El caliper puede ser cualquier caliper adecuado incluyendo, pero no limitado, un caliper digital. Adicionalmente, la herramienta de colección de datos 1410 puede ser cualesquiera de las herramientas adecuadas para coleccionar datos relacionados al daño y factores contribuyentes incluyendo, pero no limitado, un escáner láser, herramientas acústicas, cámaras, dispositivos de GPS, equipo de planimetría, probador/evaluador de suelo (tal como el pH, la resistividad o rédox), potenciales de estructura referidos a las celdas de referencia de sulfato de cobre-cobre, condiciones de cubierta, pH del agua, la experiencia de trabajadores de campo, los monitores de presión, flujómetros, a tuberías pig, un computador manual con características de entradas de uno a más datos, herramientas de colección de datos descritas aquí, y similares.

[0056] La red de comunicación 1414 permite la comunicación alrededor del sistema de análisis de la tubería 1400 y puede ser cualquier red adecuada incluyendo aquellas descritas aquí.

[0057] El trabajador de campo 1408 puede recoger datos en toda, o las porciones de, la infraestructura de la tubería 1402 durante una fase de recolecta de datos del proyecto. Durante la fase de recolecta de datos el trabajador de campo 1408 puede usar las herramientas de colección de datos 1410 y/o la observación en la infraestructura de la tubería 1402. La colección de datos puede tener lugar durante las encuestas de la tubería de rutina incluyendo, pero no limitado a, las encuestas anuales. Adicionalmente, la colección de datos puede tener lugar debido a la identificación de un problema específico a lo largo de la tubería incluyendo, pero no limitada, a una tubería que se filtra, una porción corroída de la tubería y cosas por el estilo.

23

[0058] La colección de datos puede incluir la identificación de las porciones dañadas 1426^a-e. Tras la identificación de un área dañada, el trabajador de campo 1408 puede realizar una investigación más cabal del daño. Por ejemplo, el trabajador de campo 1408 puede determinar tanto externamente e internamente el tamaño del área corroída, la profundidad de la corrosión en la tubería, la erosión de espesor de la pared en la tubería, la resistividad del suelo, el tipo del suelo, los potenciales de tubería a suelo, el material con el que la tubería se construye, el espesor de tipo y la condición del recubrimiento en la tubería, el recubriendo dañado, los datos del recubriendo, el tamaño de defecto y/o el lugar, la pintura en la tubería, la pintura dañada, tipo y condición de la soldadura, el análisis magnético de la partícula para la identificación de la grieta, el contenido de pH, el mapeo de áreas dañadas, el análisis de la fuerza remanente del defecto, análisis del producto de corrosión, fotos o la imagimática digital, las dimensiones de las áreas excavadas, bosquejos del sitio, profundidad de cubierta, posicionamiento global, y otras cosas similares. Además, un **pig**, o una **tubería pig**, o un **pig digital** puede coleccionar los datos referentes a la condición de la tubería a medida que el **pig** viaja a través de las tuberías.

[0059] Los datos coleccionados pueden ser automáticamente, y/o de forma manual introducidos en la computadora en uno o más dispositivos de entrada de datos 1412 y/o la computadora 1424. Uno o más dispositivos de entrada de datos 1412 pueden ser dispositivos adecuados de entrada de datos incluyendo, pero no limitado, a una computadora tablet, un asistente digital personal, un Smartphone, una laptop, una desktop, cualquier dispositivo adecuado de ingreso de datos descrito aquí y cosas similares.

[0060] La figura 15 bosqueja dos porciones dañadas 1426a y 1426b a manera de ejemplo. Como se muestra, la porción dañada 1426a puede ser una porción corroída muy pequeña de la tubería. El trabajador de campo 1408 puede coleccionar datos estimando esta porción dañada 1426a y puede proveer un lugar en la tubería 1404 para la unidad de infraestructura de la tubería 1416 por medio de cualquier método adecuado descrito en este pasaje. La porción dañada 1426b puede ser un área dañada más grande que requiere más análisis detallado, o mapeo de la corrosión. Como se muestra, una cuadrícula de corrosión 1500 puede ser trazada en la tubería 1404. Las herramientas de colección de datos 1410 pueden trazar un mapa de las condiciones específicas de la corrosión a lo largo de la cuadrícula entera de corrosión 1500. La cuadrícula de corrosión 1500 puede ser trazada en la tubería 1404 por el trabajador de campo 1408, o puede ser puesta sobre la tubería 1404 vía una de las herramientas de colección de datos. Una vez los datos son coleccionados que un plan de mitigación es ideado e implementado para asegurar que no haya fallos de la tubería como estará descrito en más detalle debajo.

[0061] Los datos colectados y/o los elementos de datos para cada uno de las tuberías 1404 prospectadas pueden ser enviados a la unidad de infraestructura de la tubería 1416 por las herramientas de colección de datos 1410, los dispositivos de entrada de datos 1412, la computadora 1424 usada por el trabajador de campo 1408, y/o ingresada por el trabajador 1408 en la compañía de servicio 1420. El trabajador 1418 en la compañía de servicio 1420 puede introducir en la computadora los datos en la unidad de infraestructura de la tubería 1416 a partir de datos colectados en la fase de recolección de datos.

[0062] La Figura 16 bosqueja un diagrama de bloque de la unidad de infraestructura de tubería 1416 de acuerdo a una realización. La unidad de infraestructura 1416 puede incluir un dispositivo de almacenamiento 1600, una unidad de colección de datos 1602, una unidad de análisis de riesgo 1604, una unidad de análisis predictivo 1606, una unidad de mitigación 1608, una unidad de implementación 1610, y/o una unidad de transceptor 1612. El dispositivo de almacenamiento 1600 puede ser cualquier dispositivo adecuado de almacenamiento para almacenar datos. La unidad del transmisor 1612 puede ser cualquier dispositivo adecuado configurado para enviar y/o recibe datos para la unidad de infraestructura de la tubería 1416. La unidad de infraestructura de la tubería 1416 puede estar completamente o parcialmente localizada en una o más herramientas de colección de datos 1410, uno o más dispositivos de entrada de datos 1412, las computadoras 1424, en la compañía de servicio 1420, compañía del cliente 1422 y/o con el trabajador de campo 1408, y/o la red 1414.

[0063] La unidad de análisis de riesgo 1604 puede tener una herramienta del análisis de la corrosión de la transmisión (TCAT™), versión tubería. El TCAT le permite a los trabajadores adquirir, almacenar y manejar datos relacionados a tubería y realizar oportunamente los cálculos ordenados por rango del riesgo. Esto puede tener prevista la identificación rápida de secciones/áreas de la tubería con daño y/o el riesgo más alto de daño y la dirección oportuna de tripulaciones de la remediación para esas tuberías altas de riesgo 1404 y/o la porción dañada 1426. A manera sólo de ejemplo, las Figuras 18A a 18H bosquejan varias capturas de pantalla de un despliegue visual (con notaciones agregadas) de la TCAT™ (la Figura 18A representa una captura de pantalla de un ejemplo principal permitiendo el acceso al usuario a pantallas secundarias incluyendo los datos del hueco de la campana, datos de anomalía, la representación de anomalía, y fotos/imágenes; y las Figuras 18B-18H representan varias capas de ejemplo opcionalmente accesibles por la pantalla principal incluyendo la Figura 18B que representa una pantalla de acceso de datos del hueco de la campana, teniendo caída abajo de selecciones usadas para mejorar la consistencia de datos y permitiendo la entrada de los datos del agujerón de campana; la Figura 18C representa una pantalla de acceso de datos de anomalía de la tubería; la Figura 18D representa una pantalla de acceso de datos de anomalía del

recubrimiento; la Figura 18E representa una pantalla externa de acceso de datos de la celda de corrosión; La figura 18F representa una pantalla externa de acceso de datos de la cuadrícula de corrosión; la Figura 18G representa una representación de anomalía de la tubería visual y/o una pantalla de acceso de datos; La Figura 18H representa un conjunto estándar de fotos o una pantalla de acceso a datos de imagen digital donde un usuario pueda ampliar una foto específica seleccionándolo en el sistema de interface de usuario). El TCAT™ puede usar un algoritmo desarrollado a partir de la experticia en la ciencia de corrosión, del recubrimiento, de la campana de hueco, de anomalía, de etc. y destacable por medidas. Este algoritmo integra numerosos elementos de datos, a manera solo de un ejemplo, alrededor de dieciséis medidas electroquímicas, químicas, visuales y/o físicas para la infraestructura de la tubería 1402, tales como la tubería 1404, los soportes de la tubería 1428, y/o algo similar. El algoritmo puede determinar la probabilidad relativa de la corrosión o el daño de esa infraestructura de la tubería 1402. Continuamente mejorar el desempeño del modelo, la información directa o la información usada para inferir las condiciones a ser integradas, por ejemplo, los datos de la condición de la examinación directa del interior y/o el exterior de la tubería 1404 pueden ser introducidos en la computadora con observaciones directas. Esto permite al modelo TCAT™ y al equipo de valoración de desempeño mejorar en tiempo real a medida que los datos son recolectados para un proyecto de evaluación específico, o un proyecto de implementación. El modelo TCAT™ y/o la unidad de análisis del riesgo 1604 pueden caracterizar datos del hueco de la campana, datos de anomalía, representación de anomalía, imágenes visuales todas en formas diversas incluyendo características del suelo, factores electroquímicos, interferencias eléctricas, diseño, protección catódica, topografía, obtención de imágenes y similares para la infraestructura de la tubería 1402.

[0064] La unidad de colección de datos 1602 puede coleccionar todos los datos incluyendo, pero no limitado a, el aporte por el trabajador de campo 1408 en una o más herramientas de colección de datos 1410 y/o la computadora 1424. La unidad de colección de datos 1602 entonces puede identificar elementos importantes de datos de los datos coleccionados. La unidad de colección de datos 1602 entonces puede organizar, almacenar, formar categorías, y manipular los datos coleccionados por las necesidades del proyecto. La unidad de colección de datos 1602 puede fomentar el mantenimiento de los datos históricos con respecto a cualquiera de los datos coleccionados, los elementos de datos, y/o la infraestructura de la tubería 1402 a medida que los datos son coleccionados.

[0065] Los datos coleccionados pueden además ser clasificados en categorías para determinar los factores externos de la corrosión para cada tubería 1404 y/o de la porción dañada 1426a-e de la tubería. Los factores de la corrosión externa pueden incluir, pero no se les puede limitar a, el tamaño de la corrosión en cada porción

dañada 1426, la profundidad de la corrosión, las condiciones del suelo, las condiciones atmosféricas, cualquier condiciones descritas en este punto, y cosas por el estilo.

[0066] La unidad de análisis del riesgo 1604 puede recibir información de la unidad de colección de datos 1602 para determinar el riesgo, o los factores de riesgo, en la infraestructura de la tubería 1402. La unidad de análisis del riesgo puede tener una herramienta para determinar la probabilidad de que la tubería 1404 filtre o se rompa. La unidad de análisis del riesgo 1604 puede determinar la extensión de la corrosión real y la tasa de la corrosión desde la instalación de la tubería 1404. Usando las condiciones observadas y operantes de la tubería, la unidad de análisis del riesgo 1604 puede determinar la probabilidad de una fuga para la tubería 1404.

[0067] La unidad de análisis predictivo 1606 puede tomar los datos de la unidad e colección de datos 1602, la unidad de análisis de riesgo 1604 con el fin de predecir la corrosión futura de la tubería 1404. La unidad de análisis predictivo 1606 puede generar un reporte de corrosión que detalla la extensión de la corrosión actual, la probabilidad de un derrame en la actual tubería, la probabilidad y extensión de la futura corrosión y/o daño, y la probabilidad de un filtrado de la tubería en el futuro.

[0068] La unidad de mitigación 1608 puede tomar los datos generados por la unidad de análisis predictivo 1606 y puede decidir cuáles porciones de la infraestructura de la tubería 1402 necesitan el trabajo. La unidad de mitigación 1608 puede determinar el tipo y la escala de trabajo para ser realizado en la infraestructura de la tubería 1402. La unidad de mitigación 1608 puede generar un informe de mitigación detallando el lugar exacto y tipo de trabajo para ser hecha en la tubería 1404. La unidad de mitigación 1608 puede recomendar cualquier tipo de trabajo adecuado para la infraestructura de la tubería 1402 incluyendo, pero no limitado, el pintando, la solicitud de un mano de protección, la instalación de una manga sobre alguna porción dañada 1426, reemplazando una porción de la tubería 1404, cualquier combinación por esa razón, y cosas por el estilo.

[0069] La unidad de implementación 1610 puede generar un plan de implementación. El plan de implementación puede decidir cuan pronto debe ser realizado el trabajo en la infraestructura de la tubería 1402 y la extensión del trabajo a ser realizado. Por ejemplo, si se determina que haya una probabilidad de una fuga a punto de suceder 1404, el plan de implementación puede promulgar un plan para atender esa porción de la infraestructura de la tubería 1402 fija inmediatamente. Adicionalmente, la unidad de implementación 1610 puede determinar una cronología para el mantenimiento y trabajo futuro de la infraestructura de la tubería 1402 a base del plan de mitigación.

[0070] Todas las funciones de la unidad de infraestructura de la tubería 1416 y/o la unidad de infraestructura 116 pueden ser realizadas en tiempo real mientras el trabajador de campo introduce en la computadora los datos colectados en la unidad de infraestructura de la tubería 1416 y/o la unidad de infraestructura 116.

[0071] Las Figuras 17A-17H bosquejan un ejemplo de un informe usado en conjunción con el sistema de análisis de la tubería 1400 según una realización.

[0072] La unidad de infraestructura 116 y/o la unidad de infraestructura de la tubería 1416 puede tomar la forma de una realización enteramente de hardware, realización enteramente de software (incluyendo el firmware, el software residente, el micro-código, etc.) o una realización que combina aspectos de software y hardware. Las realizaciones pueden plasmarse en un programa de computadora reivindicado en cualquier medio teniendo el código utilizable de programa de computadora reivindicado en el medio. Las realizaciones pueden ser provistas como un producto de programa de computadora, o software, que puede incluir un medio legible por máquina habiendo almacenado sobre ese asunto instrucciones, los cuales pueden usarse para programar un sistema de cómputo (u otro dispositivo electrónico (s)) para realizar un proceso. Un medio legible por máquina incluye cualquier mecanismo para almacenar o transmitir información en una forma (como, el software, solicitud de procesamiento) legible por una máquina (como una computadora). El medio legible por máquina puede incluir, pero no se limita a, el medio del almacenamiento magnético (p. e., el disquete flexible); medio del almacenamiento óptico (p. e., el CD-ROM); medio óptico-magnético de almacenamiento; memoria de sólo lectura (El ROM); Memoria de acceso aleatorio (RAM); memoria programable borrable (p. e., EPROM y EEPROM); memoria flash; u otros tipos de medio adecuado para almacenar instrucciones electrónicas. Las realizaciones pueden además ser reivindicadas en una forma eléctrica, óptica, acústica u otra de señal propagada (p. e., Ondas portadoras, señales infrarrojas, señales digitales, etc.), o alámbrico, inalámbrico, u otro medio de comunicaciones. Adicionalmente, debería ser apreciado que las realizaciones pueden plasmarse en cálculos a la mano, y/o comparaciones del operador. Con este fin, los trabajadores, el operador y/o el ingeniero (s) puede recibir, puede manipular, puede catalogar y puede almacenar los datos del sistema 100/1400 para realizar tareas bosquejadas en la unidad de la infraestructura 116 y/o la unidad de la infraestructura de la tubería 1416.

[0073] Mientras que las realizaciones están descritas con referencia a labores e implementaciones diversas, se tendrá por entendido que estas realizaciones son ilustrativas y que el alcance de la materia inventiva no está limitada a ellas. Muchas variaciones, modificaciones, adiciones y mejoras son posibles. Por ejemplo, las técnicas usadas en este documento pueden ser aplicadas a cualquier estimación usada para las estructuras, puentes, refinerías, sitios industriales, y cosas por el estilo.

[0074] Las expresiones plurales pueden ser provistas para componentes, operaciones o estructuras descritas en este documento como una expresión singular. Las estructuras y las funciones presentadas como componentes separados en las configuraciones de los ejemplos pueden ser implementados como componentes o estructuras combinadas. De modo semejante, las estructuras y funciones presentadas como componentes combinados pueden ser implementadas como componentes separados. Estas y otras variaciones, modificaciones, suplementos, y mejoras pueden caer dentro del alcance de la materia de la invención.

LO QUE SE REIVINDICA ES:

1. Un sistema de análisis de infraestructura, que comprende:

 Una infraestructura de energía eléctrica que comprenden:
 al menos una línea de transmisión; y
 al menos una torre de transmisión configurada para soportar la línea de transmisión;

 Al menos una herramienta de colección de datos configurada para recoger datos en la infraestructura de energía eléctrica;

 Una unidad de infraestructura configurada para recibir datos de la herramienta de colección de datos;
 En donde la unidad de infraestructura más allá comprende:
 una unidad de colección de datos configurada para recibir datos estimando la infraestructura de energía eléctrica y su medio ambiente de la herramienta a partir de colección de datos; y
 una unidad de implementación configurada para evaluar el riesgo relativo para la infraestructura de energía eléctrica y crear un plan de implementación para la remediación de la infraestructura de energía eléctrica.
2. El sistema de análisis de la infraestructura de la reivindicación 1, que adicionalmente comprende al menos un dispositivo de entrada de datos configurado para coleccionar los datos en la herramienta de colección de datos.
3. El sistema de análisis de infraestructura de la reivindicación 2, en donde el dispositivo de entrada de datos incluye al menos una porción de la unidad de infraestructura.
4. El sistema de análisis de infraestructura de la reivindicación 1, en donde al menos una herramienta de colección de datos comprende una herramienta escogida entre el grupo de herramientas consistente en una cámara, un dispositivo GPS, un dispositivo de levantamiento de planos, un probador del suelo, una herramienta para medir un potencial electroquímico de una estructura, una herramienta para medir la corrosión del metal, un aparato de medición de la profundidad del hoyo, un escáner, un dispositivo de medida del recubrimiento, una herramienta de medida de acidez del suelo, una herramienta de medida de oxidoreducción del suelo, una herramienta de medida de resistividad del suelo, un examen "NDE" de una estructura, y un medio para transducir una inspección visual.
5. El sistema de análisis de la infraestructura de la reivindicación 1, en donde la unidad de infraestructura adicionalmente comprende:

Una unidad de análisis del riesgo configurada para evaluar una condición de degradación de cada una de las torres de transmisión basadas en los datos recibidos; Una unidad de análisis comparativo configurada para comparar la condición de la degradación en cada una de las torres de transmisión para determinar un riesgo comparativo relativo de cada una de las torres de transmisión; Y una unidad de análisis predictivo configurada para determinar una función futura de las torres de transmisión.

6. Una unidad de infraestructura configurada para desarrollar un plan de implementación para mantener la integridad de una infraestructura de energía eléctrica teniendo una pluralidad de torres de transmisión, que comprende:

- Una unidad de colección de datos configurada para recibir datos con respecto a la infraestructura de energía eléctrica a partir al menos una herramienta de colección de datos;
- Una unidad de análisis del riesgo configurada para evaluar una condición de la degradación de cada una de las torres de transmisión basadas en los datos recibidos;
- Una unidad de análisis comparativo configurada para comparar la condición de degradación en cada una de las torres de transmisión para determinar un riesgo comparativo relativo de cada una de las torres de transmisión;
- Una unidad de análisis predictivo configurada para determinar una función futura de las torres de transmisión; y una unidad de implementación configurada para crear un plan de implementación para el mantenimiento de la infraestructura de energía eléctrica.

7. La unidad de infraestructura de la reivindicación 6, que además comprende una unidad de análisis relativo configurada para determinar un estado de la corriente y un estado futuro de cada una de las torres de transmisión.

8. La unidad de infraestructura de la reivindicación 6, en donde el plan de implementación es un horario de mantenimiento para cada pluralidad de las torres de transmisión.

9. Un método para reparar una infraestructura de energía eléctrica teniendo al menos una torre de transmisión y al menos una línea de transmisión, donde el método comprende:

- Recolección de datos con respecto a la infraestructura de energía eléctrica que usa al menos una herramienta de colección de datos;
- Introducción en la computadora de los datos en una unidad de infraestructura;
- Comparación de los datos en la unidad de infraestructura para determinar una condición de degradación de cada torre de transmisión;
- Provisión de un plan de implementación a base de la condición de degradación;

y

Ejecución del plan de implementación para remediar la condición de degradación en la infraestructura de energía eléctrica.

10. El método según la reivindicación 9, que incluye además almacenar todos los datos colectados electrónicamente a partir de la infraestructura de energía eléctrica para acceder y manipular los datos en un momento futuro en el tiempo.

11. Un método para analizar un sistema de infraestructura, que comprende los pasos de:

medir un parámetro asociado con el sistema de infraestructura;
 registrar electrónicamente el parámetro medido como unos datos;
 transferir los datos a una unidad de infraestructura remota del sistema de infraestructura;
 Analisis de los datos para generar un riesgo; y
 Predicción de una característica del sistema de infraestructura según el riesgo.

12. El método según la reivindicación 11, en donde el dicho paso de medir el parámetro comprende medir al menos tres parámetros escogidos entre el grupo de parámetros consistente en una imagen visual, un indicador global de la posición, una encuesta, una prueba del suelo, un potencial electroquímico de una estructura, una medición del potencial de un ítem de corriente alterna al suelo, una medición del potencial de un ítem de corriente continua al suelo, una medida de la tasa de corrosión LPR, un nivel de corrosión de un metal, una longitud medida de una sección corroída, una profundidad del hoyo, unos datos visuales del patrón del área de corrosión, un espesor del recubrimiento, un nivel de acidez del suelo, Un nivel de oxidoreducción del suelo, un nivel de resistividad del suelo, un comentario introducido como datos por un observador visual, unos datos de topografía, una medida acústica, una medida de presión, una medida del pH del agua, un examinación "NDE" de la estructura, y una medida de flujo.

13. El método según la reivindicación 12, en donde el dicho paso de análisis adicional comprende el análisis colectivo de al menos tres parámetros escogidos entre el grupo de parámetros consistente de la imagen visual, el indicador global de la posición, la encuesta, la prueba del suelo, el potencial electroquímico de una estructura, una corriente alterna ítem para manchar parámetro potencial, una corriente directa ítem para manchar parámetro potencial, un parámetro de tasa de corrosión LPR, el nivel de corrosión del metal, la longitud medida de la sección carcomida, la profundidad del hoyo, los datos visuales del patrón del área de corrosión, el espesor del recubrimiento, el nivel de acidez del suelo, el nivel de oxidoreducción del suelo, el nivel de resistividad del suelo, el comentario introducido como datos o el observador visual, los datos de topografía, un parámetro acústico, los datos de presión, un parámetro de pH de agua, el examen NDE de la estructura, y los datos de flujo.

14. El método según la reivindicación 13, que además incluye el paso de introducir en la computadora los datos asociados con el sistema de infraestructura en una computadora localizada en la unidad de infraestructura.
15. El método según la reivindicación 13, que además incluye el almacenamiento de todos los datos reunidos electrónicamente del sistema de infraestructura para acceder y manipular estos en un momento futuro con el tiempo.
16. Un sistema de análisis de la tubería, que comprende:
- Una infraestructura de la tubería que comprende:
 - Una tubería configurada para transportar fluidos;
 - Al menos una herramienta de colección de datos configurada para recoger datos en la infraestructura de la tubería;
 - Una unidad de infraestructura de la tubería configurada para recibir datos de la herramienta de colección de datos;
 - En donde la unidad de infraestructura de la tubería comprende:
 - una unidad de colección de datos configurada para recibir datos estimando la infraestructura de la tubería a partir de la herramienta de colección de datos; y
 - una unidad de implementación configurada para evaluar el riesgo relativo para la infraestructura de la tubería y crear un plan de implementación para la remediación de la infraestructura de la tubería.
17. El sistema de análisis de la tubería según la reivindicación 16, en donde la herramienta de colección de datos comprende a un **pig**.
18. El sistema de análisis de la tubería según la reivindicación 16, en donde la herramienta de colección de datos comprende una herramienta escogida entre el grupo de herramientas consistente en una cámara, un dispositivo de GPS, un dispositivo de levantamiento de planos, un probador del suelo, una herramienta para medir un potencial electroquímico de una estructura, una herramienta para medir la corrosión del metal, un aparato de medición de la profundidad del hoyo, un escáner, un dispositivo de medida del recubrimiento, una herramienta de medida de acidez del suelo, una herramienta de medida de oxidoreducción del suelo, una herramienta de medida de resistividad del suelo, un calibrador, una herramienta acústica, un monitor de presión, un probador del pH del agua, un flujometro, un examen "NDE" de una estructura y un medio para transducir una inspección visual.
19. El sistema de análisis de la tubería según la reivindicación 16, en donde la

unidad de infraestructura de la tubería comprende además:

Una unidad de análisis del riesgo configurada para evaluar una condición de corrosión de la tubería basada en los datos recibidos;

Una unidad de análisis predictivo configurada para generar un informe de corrosión detallando la corrosión real, una probabilidad de una fuga actual de la tubería y una probabilidad de corrosión futura; y

una unidad de mitigación configurada para determinar un tipo de trabajo de mitigación a ser realizada en la tubería.

20. Una unidad de infraestructura de la tubería configurada para desarrollar un plan de implementación para mantener la integridad de una tubería, que comprende:

Una unidad de colección de datos configurada para recibir datos estimando la tubería de herramientas de al menos una colección de datos;

Una unidad de análisis del riesgo configurada para evaluar una condición de corrosión de la tubería basada en los datos recibidos;

Una unidad de análisis predictivo configurada para generar un informe de corrosión detallando la corrosión real, una probabilidad de una fuga actual de la tubería y una probabilidad de corrosión futura;

Una unidad de mitigación configurada para determinar un tipo de trabajo de mitigación a ser realizada en la tubería; y

Una unidad de implementación configurada para preparar un plan de implementación para el mantenimiento de la tubería.

21. Un método para enmendar una infraestructura de tubería que tiene al menos una tubería, donde el método comprende:

Recolectar datos que estiman la infraestructura de la tubería usando al menos una herramienta de colección de datos;

Introducir en la computadora los datos en una unidad de infraestructura;

Comparar los datos en la unidad de infraestructura para determinar una porción dañada de la tubería;

Proporcionar un plan de implementación basado en la porción dañada; y

Ejecutar el plan de implementación para enmendar la porción dañada en infraestructura de la tubería.

22. El método según la reivindicación 21, que además incluye el almacenamiento de todos los datos reunidos electrónicamente a partir de la infraestructura de la tubería para acceder y manipular los datos en un momento futuro con el tiempo.

RESUMEN

La divulgación se encuentra relacionada con sistemas, métodos y aparatos para analizar un sistema de infraestructura que incluye la medición de un parámetro asociado con el sistema de infraestructura, el registro electrónico del parámetro medido como un conjunto de datos, la transferencia de los datos a una unidad de infraestructura que puede ser remota del sistema de infraestructura, el análisis de los datos para generar un modelo de riesgo, y la predicción de una característica del sistema de infraestructura según el riesgo. Un plan de implementación puede ser generado, y/o servicios de mantenimiento pueden ser realizados según la característica que esté prevista.

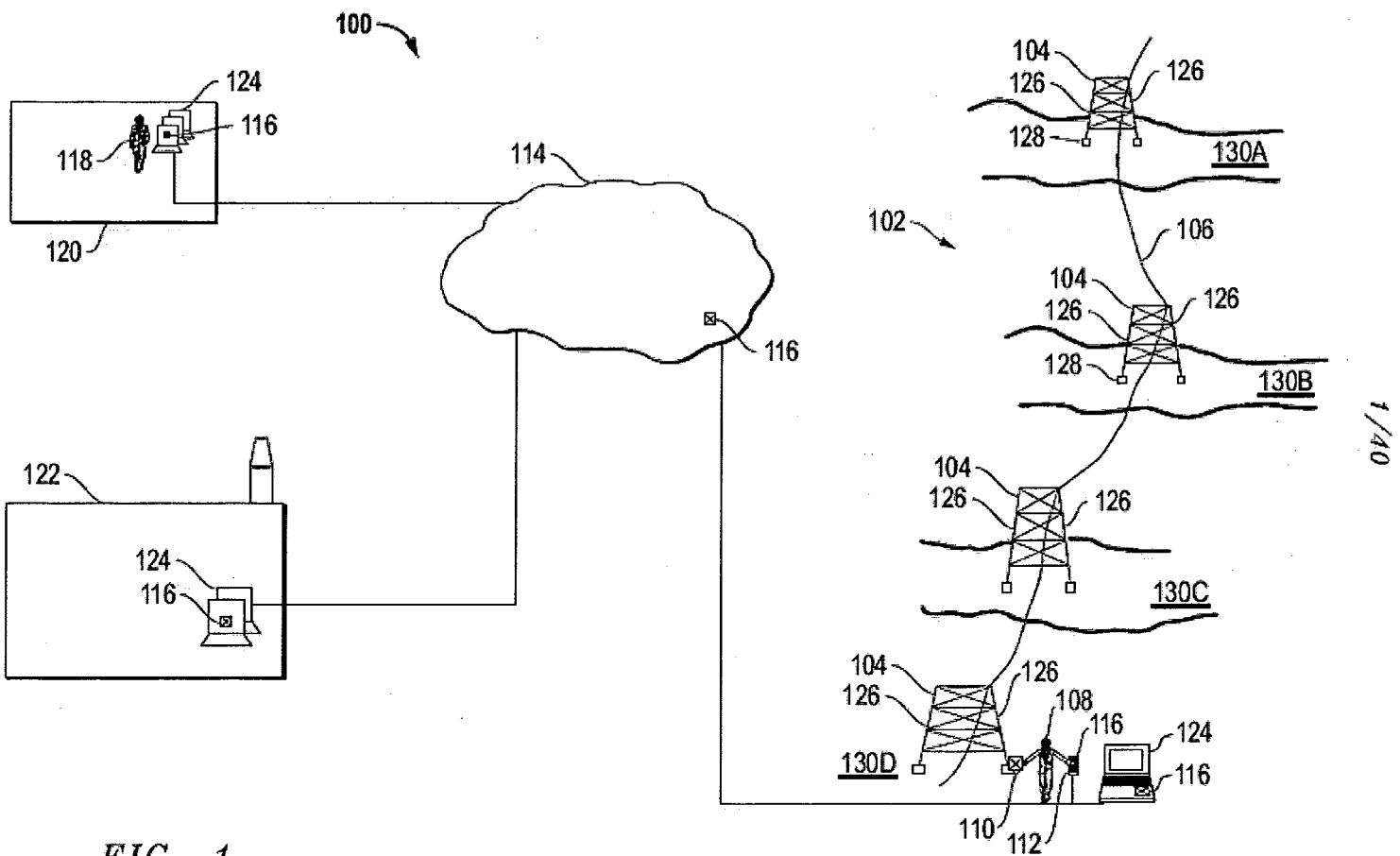


FIG. 1

2/40

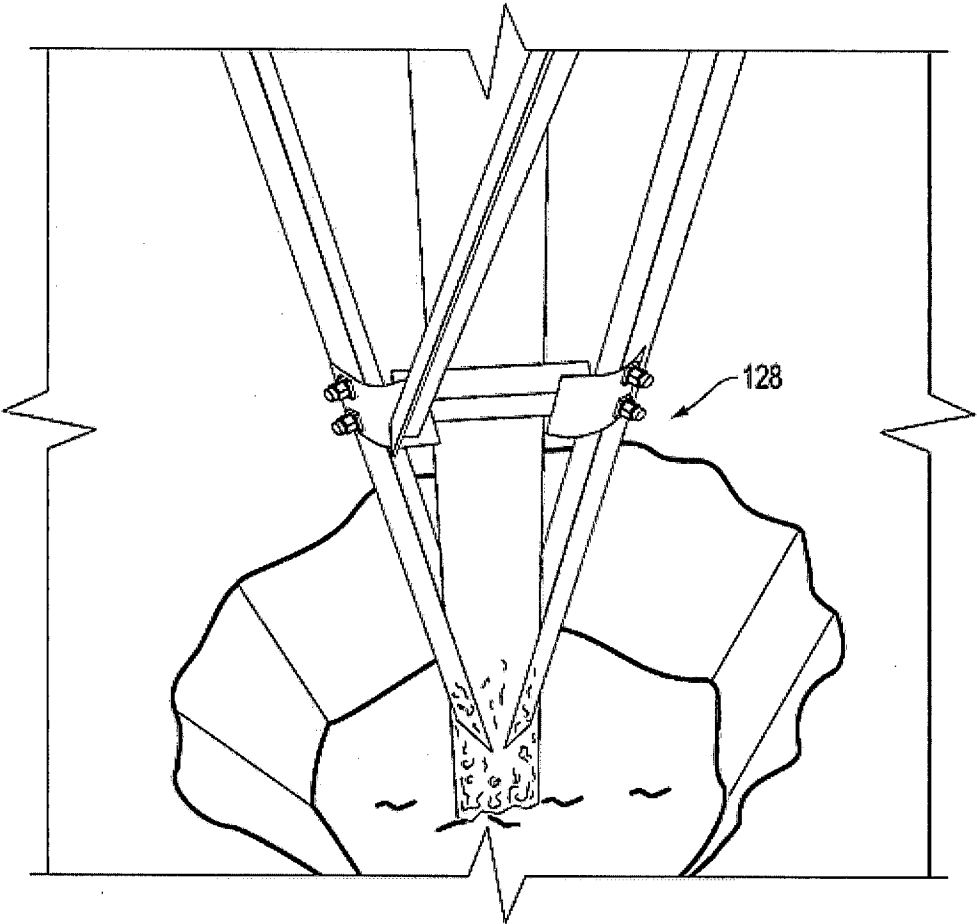


FIG. 2A

3/40

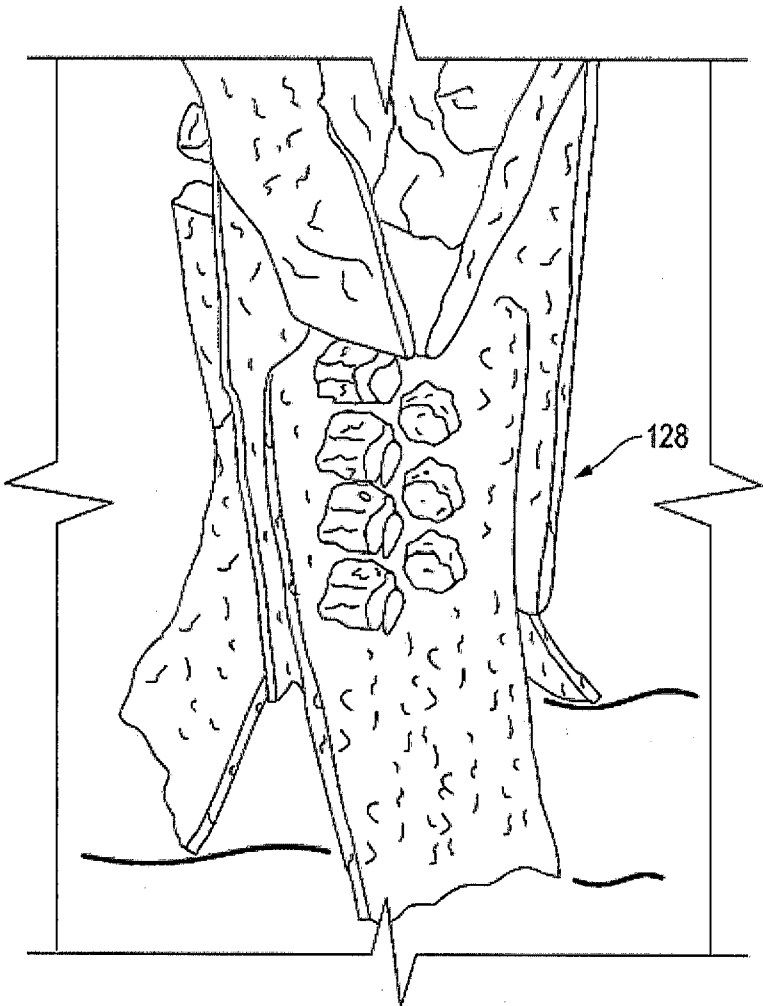


FIG. 2B

4/40

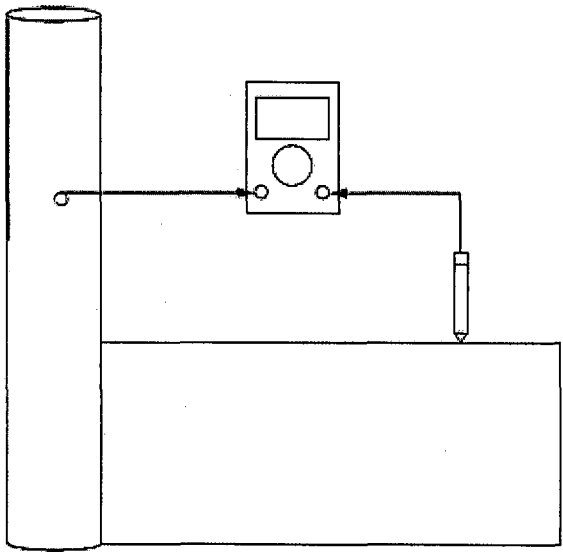


FIG. 3A

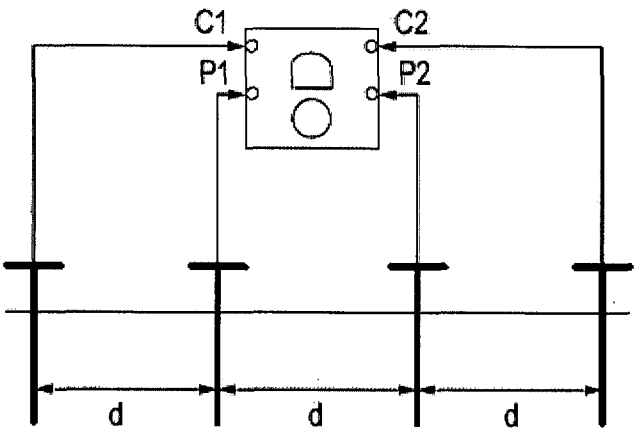


FIG. 3B

Clasificación	Resistividad
Extremamente corroído	< 500
Muy Corroído	500 a 1 000
Corroído	1 000 a 10 000
Medianamente Corroído	10 000 a 20 000
Corrosión progresiva lenta	> 20 000

FIG. 4A

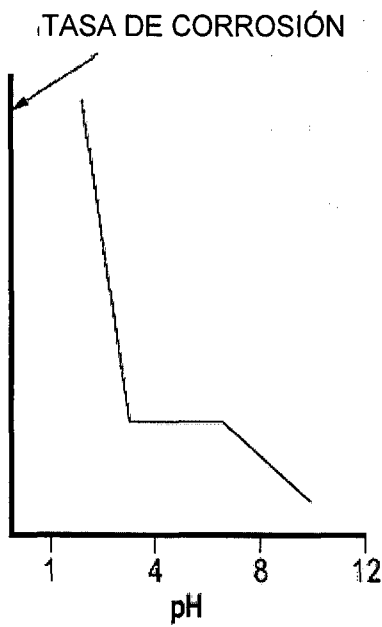


FIG. 4B

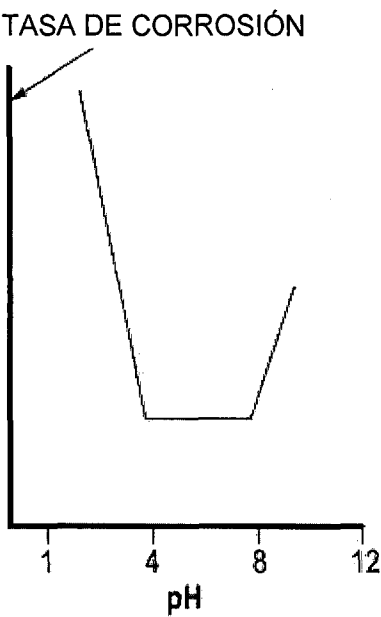


FIG. 4C

Graduación de la Clasificación	Grado de Corrosión	Descripción Visual
6	6. Extremadamente severa se espera un perdida de metal del 50% al 100%	Una gran cantidad de óxido mayor a ½" de grosor con el reporte de nódulos y otras indicaciones de degradación severa.
5	Severa se espera un perdida de metal del 40% al 70%	Óxido hasta ½" de grosor con daños severos reportados.
4	Moderada a severa se espera un perdida de metal del 30% al 50%	Reporte de perdida de metal de hasta un 50%
3	Moderada se espera un perdida de metal del 10% al 40%	Hasta 3/8" de óxido reportados
2	Menor Moderada se espera un perdida de metal menor a 10%	Corrosión general y picaduras de menos de 10 milésimas.
1	Sin corrosión a corrosión menor	Cobertura de zinc aún intacta y en algunos lados de menor grado

FIG 4.D

7/40

Elemento de datos	Propósito	Realizado en cada pata	Unidades de medida	Criterio
Coordenadas de GPS	Para registrar la posición global de cada torre, identificar las potenciales tendencias en la degradación vs la posición geográfica	No	Grado, minutos, segundos	Sub-métrico
Potencial de la Torre de corriente alterna al suelo	Para identificar algún peligro de choque	Si	Voltios	< 15
Potencial de la Torre de corriente continua al suelo	Para proveer una indicación cualitativa del grado de pérdida de la cubierta galvanizada en la estructura enterrada	Si	Voltios	< -0.8
Medición de la Tasa de Corrosión LPR	Para determinar la tasa de corrosión relativa del suelo	No	0,001 " / año	Ninguna
Patrón de corrosión visual	Para describir el patrón y extensión de la corrosión sobre el emparrillado	Si	Texto	Ninguna
Longitud de la Perdida de la Sección	La Longitud de la corrosión observada	Si	Pulgadas	Ninguna
Profundidad Máxima del Foso (hueco)	Medir la profundidad de la corrosión localizada	Si	0.001 pulgadas	Ver Figura 4A
pH de la Celda de Antimonio	Medir la acidez del suelo para ayudar determinar la propensidad durante la corrosión	Si	Sin unidad	
Potencial rédox	Medir el potencial de óxido-reducción del suelo que puede ser un indicador de la corrosión microbológica	No	mV	Moderado < 150 Severo < 0
Espesor de 12" del recubrimiento arriba del suelo	Medir el metal cubierto con cinc que ha sido expuesto a las condiciones atmosféricas por cerca de 40 años	Si	0.001 pulgadas	Ninguna
Espesor de 12" del recubrimiento debajo del suelo	Medir el metal remanente cubierto con cinc permaneciendo después de 40 años de exposición al suelo	Si	0.001 pulgadas	Ninguna
Resistividad del Suelo	Medir la resistividad del suelo a profundidades de 1', 2' y 3' del suelo	No	Ω -cm	Ver Figura 4D
Tipo de Suelo	Registrar el tipo de suelo. Tipos diferentes de suelo tienen inherentemente diferente propensidad para causar corrosión	Si	Texto	Ninguna
Topografía	Registrar el tipo de suelo en el que la torre está. La topografía puede influenciar el drenaje y el nivel del agua freática	No	Texto	Ninguna
Vegetación	El tipo y nivel de la vegetación puede ser un indicador de la humedad del suelo total y el nivel de cationes y aniones del suelo.	No	Texto	Ninguna
Fotografía	Registrar la apariencia visual de cada pata, la apariencia del suelo y el tipo de vegetación.	Si	Ninguna	Ninguna
Comentarios	Registrar las observaciones visuales del grado de uretano y de la degradación de las revestimiento de cinc así como también de la cantidad de exfoliación del metal	Si	Ninguna	Ninguna

Fig. 5

600

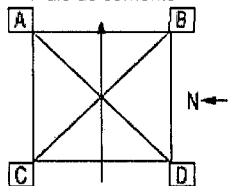
Proyecto de Demostración de la Valoración de la Condición de corrosión Patatas de Torres de Transmisión de Alta Tensión																																				
Cicuito:	ACDM-2			Fecha:	11/9/2010			Flujo de corriente 																												
ID de la Torre	176			Topo:	Ver comentarios																															
Tipo:	375kV			Lector:	BAL/CII																															
Compañía				Clima	Humedo ~85° F, Soleado																															
Cables comprobados de seguridad	✓ Si			Suelo:	Suelo Arenoso																															
Conductores comprobados de seguridad	✓ Si			# Imagen ID de la Torre:																																
Fluke comprobado de seguridad	✓ Si			# Imagen Digital de Torre Total																																
	# Imagen Digital	Localización / Profundidad	Potencial de Corriente Alternativa (VAC)	Potencial de Corriente Continua (VDC)	pH de Celda de Amonio	Desbalance LPR	Tasa Corrosión LPR	Redox	Cubierta de 12" de cinc arriba	Cubierta de 12" de cinc abajo	Pérdida de metal																									
Pata A		Grado		-0.495	5	0.24	2.56	397.6	215	N/A, para mucha la escala de corrosión a medir	Ver detalles Adicionales debajo																									
		9"		-0.504	4.5																															
		18"		-0.519	4.5																															
		Remoto (30)		-0.535	N/A																															
Pata B		Grado		-0.500	5	0.24	3.17	384.4	298	N/A, para mucha la escala de corrosión a medir	Ver detalles Adicionales debajo																									
		9"		-0.507	4.5																															
		18"		-0.586	4.5																															
Pata C		Grado		-0.482	5	0.15	3.39	369.9	1.99	N/A, para mucha la escala de corrosión a medir	Ver detalles Adicionales debajo																									
		9"		-0.422	4.5																															
		18"		-0.422	4																															
Pata D		Grado		-0.446	5	0.69	3.62	398.9	204	N/A, para mucha la escala de corrosión a medir	Ver detalles Adicionales debajo																									
		9"		-0.429	4.5																															
		18"		-0.439	4																															
Resistividad del suelo	1 pie	2 pies	3 pies	Comentarios: Tipografía inclinándose en dirección de ~45 al oeste. La torre es localizad a un lado de una colina de más de ~ 500 fies de alto, plantas ~3 pies de alto, Área Rural, bien drenada. Costeo del Galvanizado																																
Resistencia	2.7	1.8	1																																	
Multiplicador	100	100	100																																	
ID de la Muestra del Suelo																																				
A	ADCM 2 176 Pata A																																			
B	ADCM 2 176 Pata B																																			
C	ADCM 2 176 Pata C																																			
D	ADCM 2 176 Pata D																																			
Detalles Adicionales – Pérdida del metal																																				
Pata A																																				
Pata B																																				
Pata C																																				
Pata D																																				

Fig. 6

116

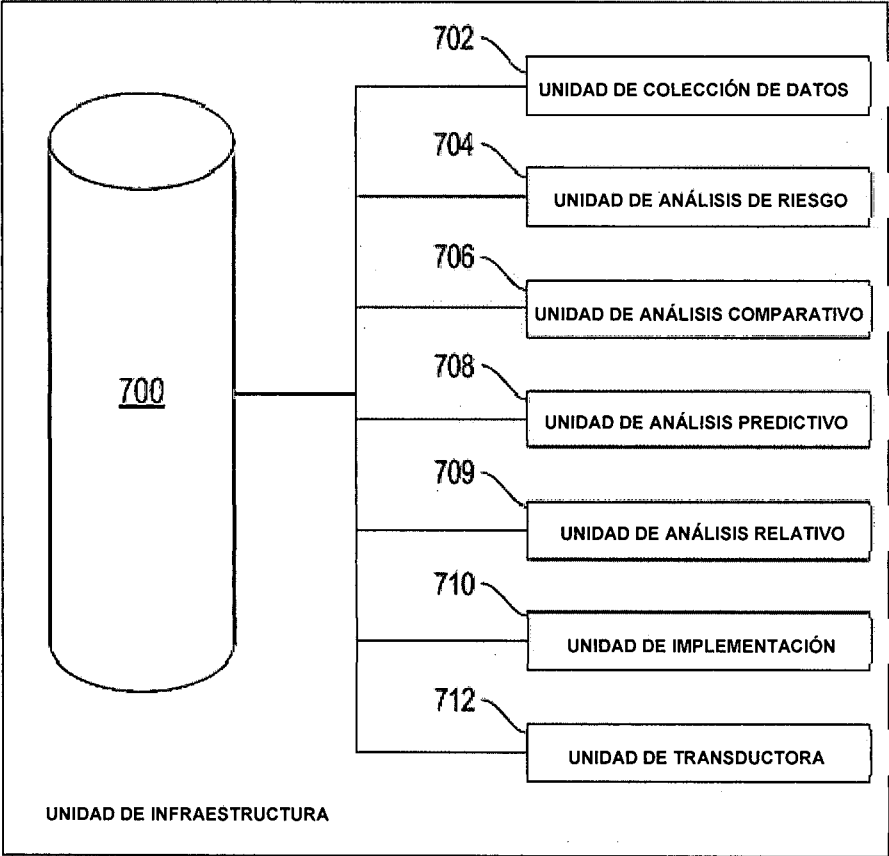
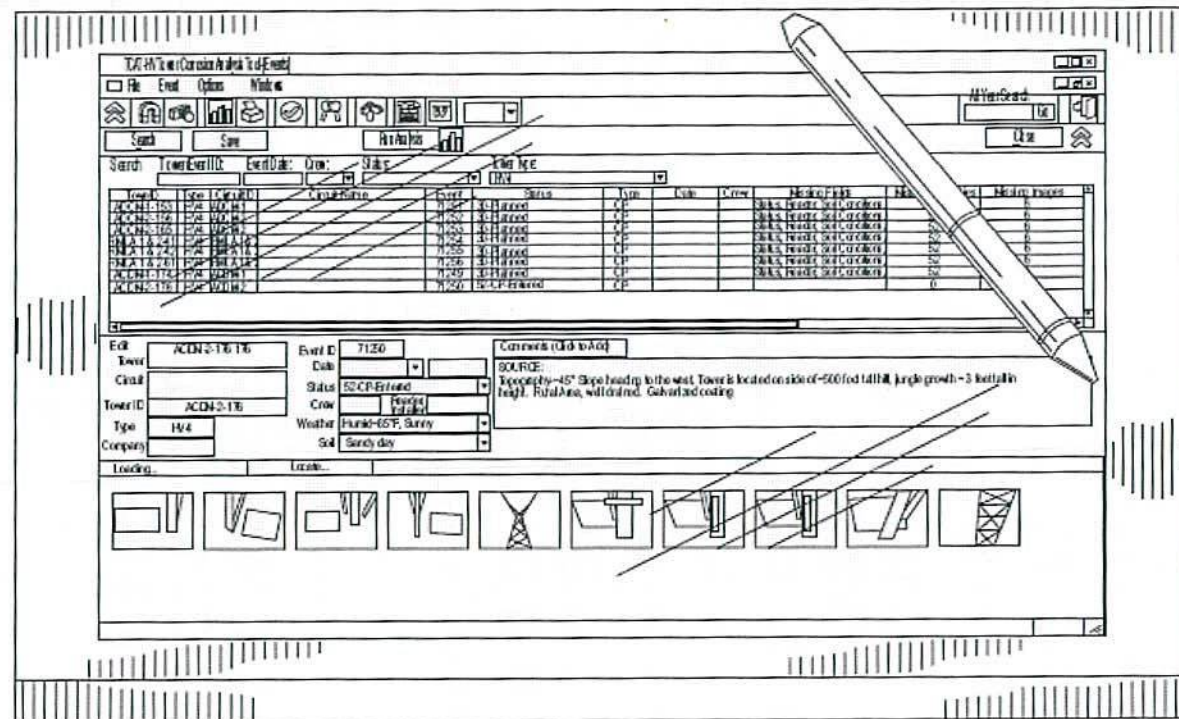


FIG. 7

116



10/40

FIG. 8A

116

TCAT Tower Connection Analysis Tool (Events)

File Event Options Windows

Search Save Run Analysis

Search TowerEvent ID: Event Date: Crew: Status: Tower Type: H/V4

Tower ID	Type	Circuit ID	Circuit Name	Event	Status	Type	Date	Crew	Missing Fields	Missing Properties	Missing Images
ACDM-1-153	H/V4	ACDM-1		71251	30-Planned	CP			Status Reader Soil Conditions	52	6
ACDM-2-156	H/V4	ACDM-2		71252	30-Planned	CP			Status Reader Soil Conditions	52	6
ACDM-2-165	H/V4	ACDM-2		71253	30-Planned	CP			Status Reader Soil Conditions	52	6
BMLA-1-2-1	H/V4	BMLA-1-2		71254	30-Planned	CP			Status Reader Soil Conditions	52	6
BMLA-1-2-2	H/V4	BMLA-1-2		71255	30-Planned	CP			Status Reader Soil Conditions	52	6
BMLA-1-2-3	H/V4	BMLA-1-2		71256	30-Planned	CP			Status Reader Soil Conditions	52	6
ACDM-1-174	H/V4	ACDM-1		71249	30-Planned	CP			Status Reader Soil Conditions	52	6
ACDM-2-176	H/V4	ACDM-2		71250	32-Entered	CP			Status Reader Soil Conditions	0	0

Edit Tower: ACDM-2-176 176
 Event ID: 71250
 Date:
 Status: 32-Entered
 Crew: Reader Installed
 Weather: Humid-85°F, Sunny
 Soil: Sandy day
 Comments (Click to Add):
 SOURCE: ACDM-2
 Topography: ~45° Slope heading to the west. Tower is located on side of ~500 foot tall hill, jungle growth ~ 3 feet tall in height. Rural Area, well drained. Galvanized coating.

Loading... Locate...

11/40

FIG. 8B

12 / 40

Clasificación de la Degradación	Rango de la Puntuación de Riesgo Total	Grado de Corrosión	Descripción Visual
6	> 1200	Extremadamente severo supone 50% a 90% de pérdida de pared	Cantidad extrema de la escala mayor que ½" de grosor con nódulos reportados y otras indicaciones de degradación severa
5	1150 a 1259	Severo supone 30% a 70% de pérdida de pared	Escalado al grosor de ½" con picaduras reportadas
4	1000 a 1175	Moderado a severo supone 30 a 50% de pérdida de metal	Hasta el 50% de pérdida de metal reportada
3	900 a 1050	Moderada supone la corrosión de 10% a 40%	Hasta la escala de 3/8" reportada
2	780 a 900	Menor corrosión hasta 10% de pérdida de pared	Corrosión general y picadura menor de 10 milímetros
1	< 780	Ninguna corrosión para menor corrosión	Cubierta de cinc aún intacta en algunos lugares debajo del grado

Fig. 9

13/40

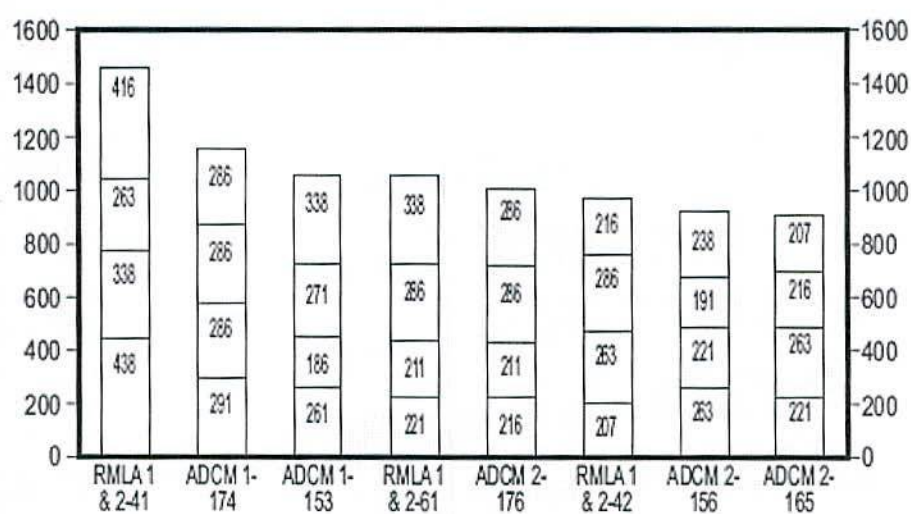


FIG. 10A

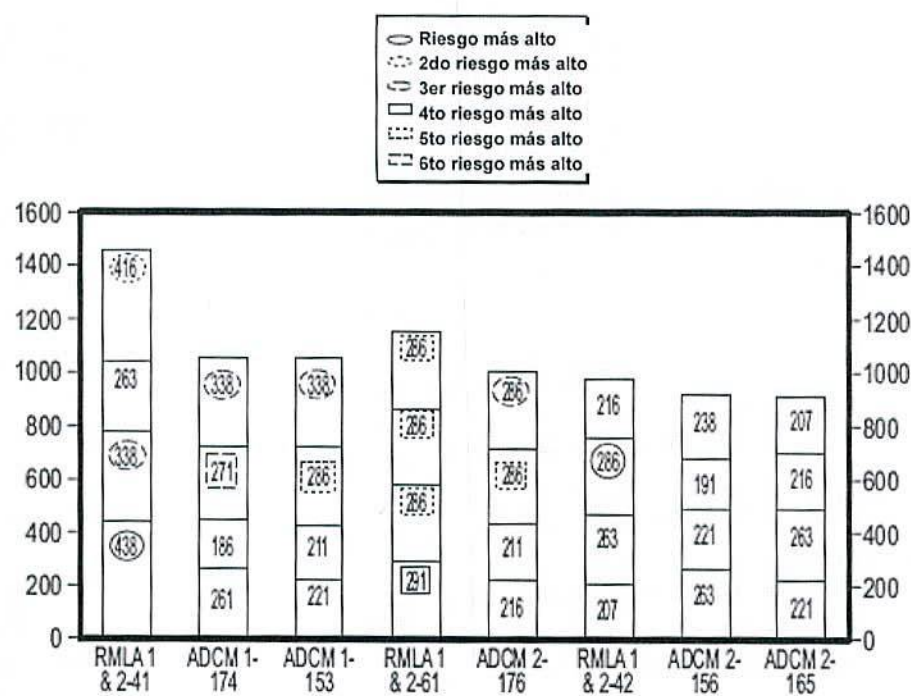


FIG. 10B

14/40

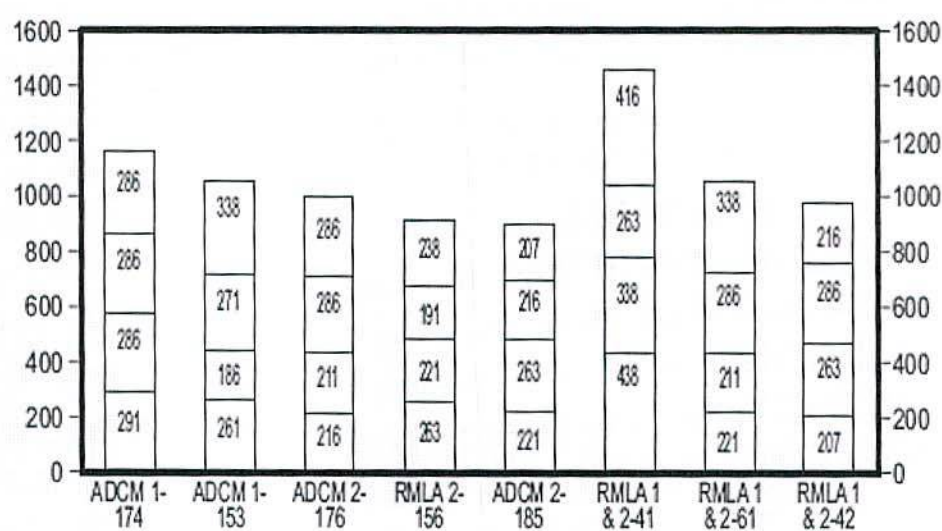


FIG. 10C

15/40

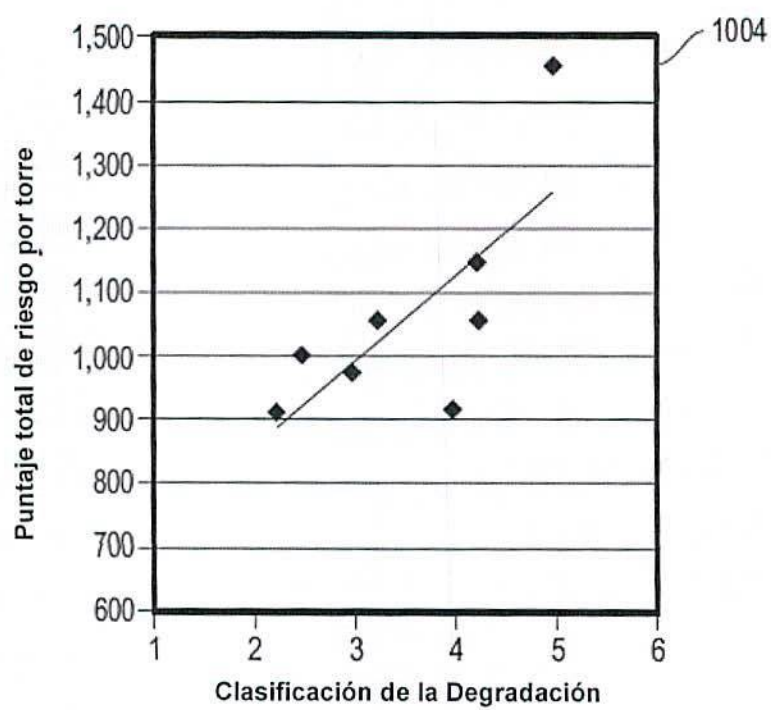


FIG. 10D

16/40

Circuito	Por torre		Por pierna				Comentarios
	Prom. Grad.	Ind. Tot. Riesgo	Pierna	Índice Riesgo	Clasific. grado	Figura #	
ADCM-2-165	2.3	907	A	221	1	3.1	Sin corrosión apreciable.
			B	263	2		
			C	216	3		
			D	207	3		
ADCM-2-176	2.5	999	A	216	2		
			B	211	2		
			C	286	2	3.2	Oxidación menor en la superficie.
			D	286	4	3.3	Hasta 50% de pérdida de metal en algunas secciones transversales.
RMLA-1 & 2-42	3.0	972	A	207	3		
			B	263	3		
			C	286	3		
			D	216	3		
RMLA 1 & 2-61	3.3	1056	A	221	3		
			B	211	4	3.4	Ataque severo localizado en la interface suelo/aire.
			C	286	3		
			D	338	3		
ADCM-2-156	4.0	913	A	263	2		
			B	221	6	3.5	Hasta 100% de pérdida de metal con ruptura de la unión cruzada en cruz.
			C	191	4		
			D	238	4		
ADCM-1-153	4.3	1056	A	261	4		
			B	186	5	3.6	
			C	271	4		
			D	338	4	3.7	
ADCM-1-174	4.3	1149	A	291	4	3.8	Hasta 50% de pérdida de metal en algunas secciones transversales.
			B	286	6	3.9	100% de pérdida de metal en algunas secciones transversales.
			C	286	5	3.10	Más de 50% de pérdida de metal en algunas secciones transversales.
			D	286	2	3.11	
RMLA 1 & 2-41	5.0	1455	A	438	5		
			B	338	5		
			C	263	5	3.12	Depósitos de corrosión de 1/2"
			D	416	5		

FIG. 11

17/40

Circuito	Por torre	Clasificación de Degradación Proyectada		
	Prom. Grad.	2013	2015	2023
ADCM-2-165	2.3	2.62	2.86	3.47
ADCM-2-176	2.5	3.01	3.35	4.20
RMLA 1 & 2-42	3.0	3.45	3.75	4.51
RMLA 1 & 2-61	3.3	3.59	3.82	4.39
ADCM-2-156	4.0	4.68	5.13	6.26
ADCM-1-153	4.3	4.71	5.01	5.78
ADCM-1-174	4.3	5.01	5.51	6.78
RMLA 1 & 2-41	5.0	5.74	6.23	7.46

1200

FIG. 12

18/40

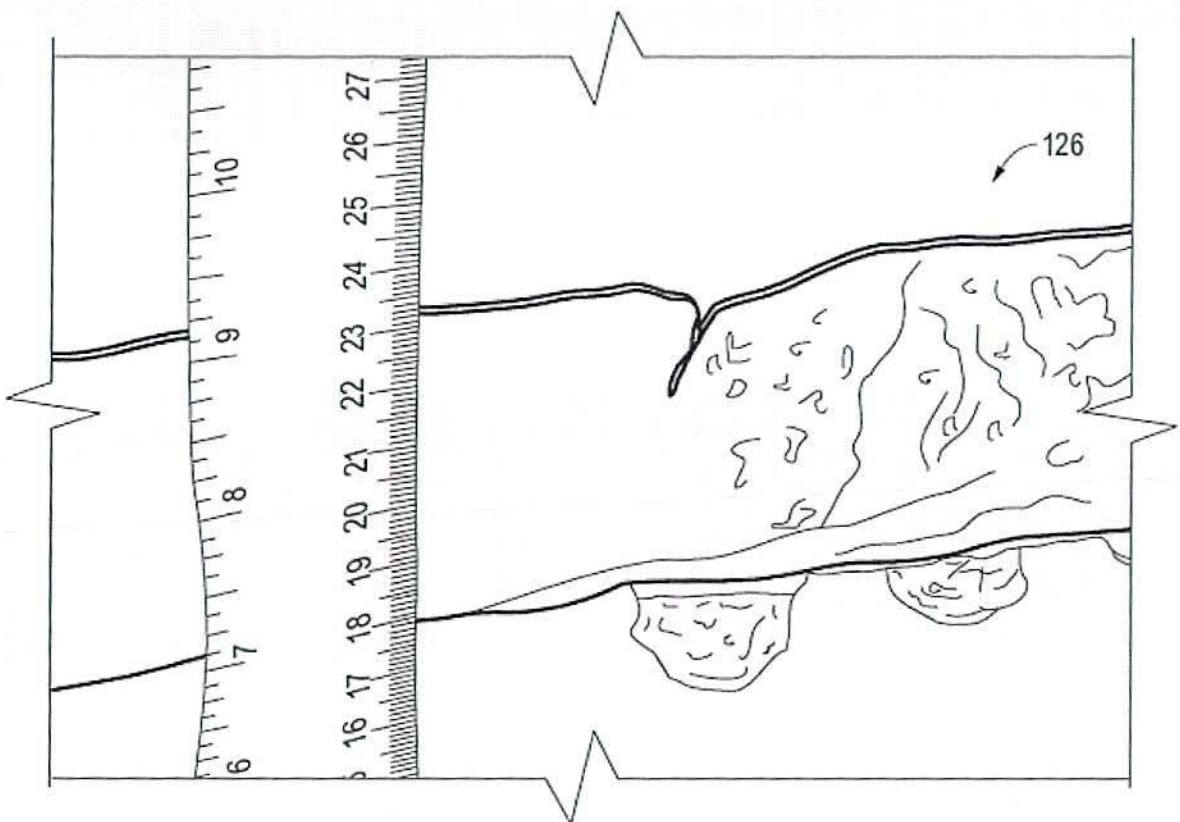


FIG. 13A

19/40

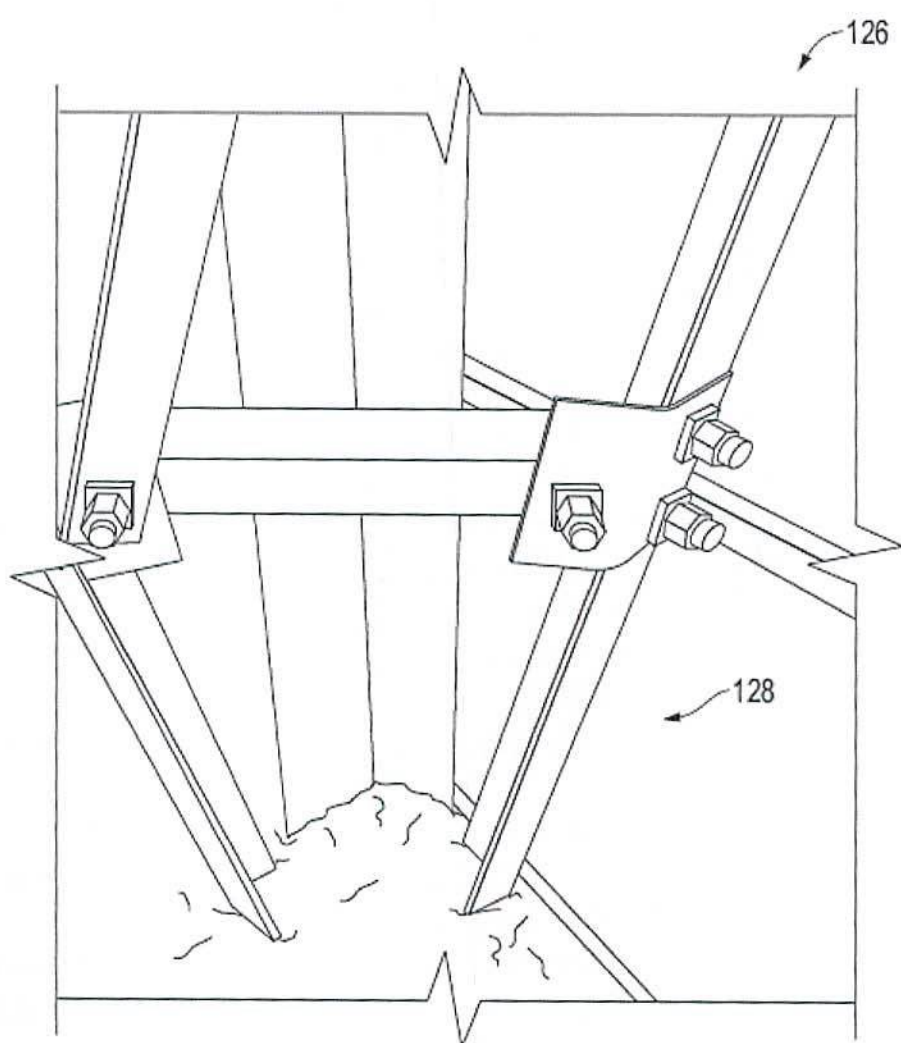


FIG. 13B

20/40

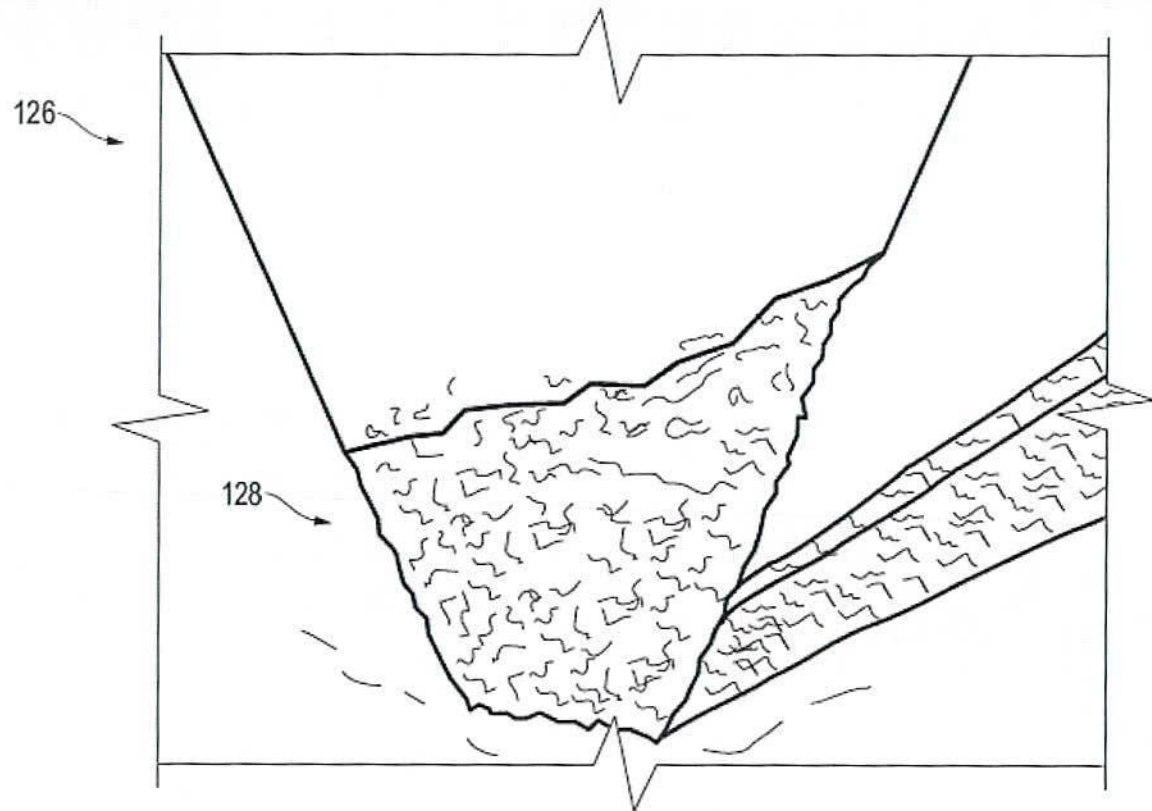


FIG. 13C

21/40

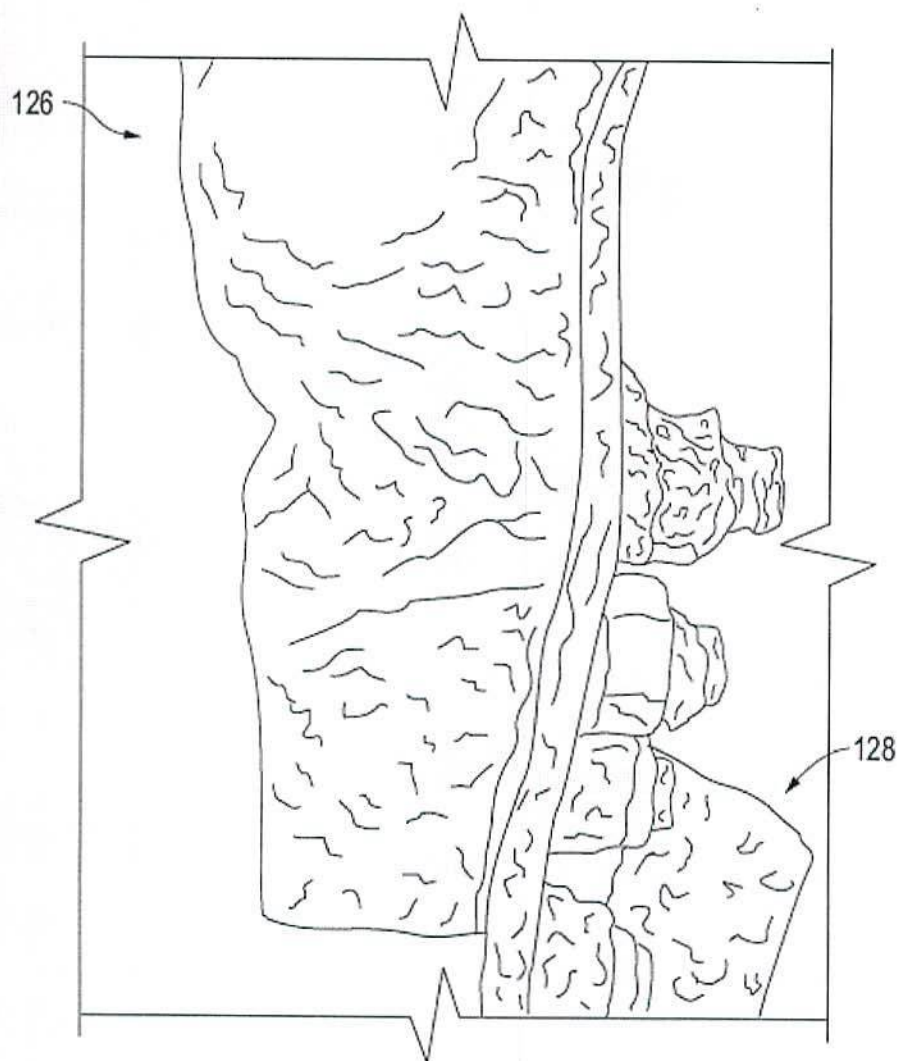


FIG. 13D

22/40

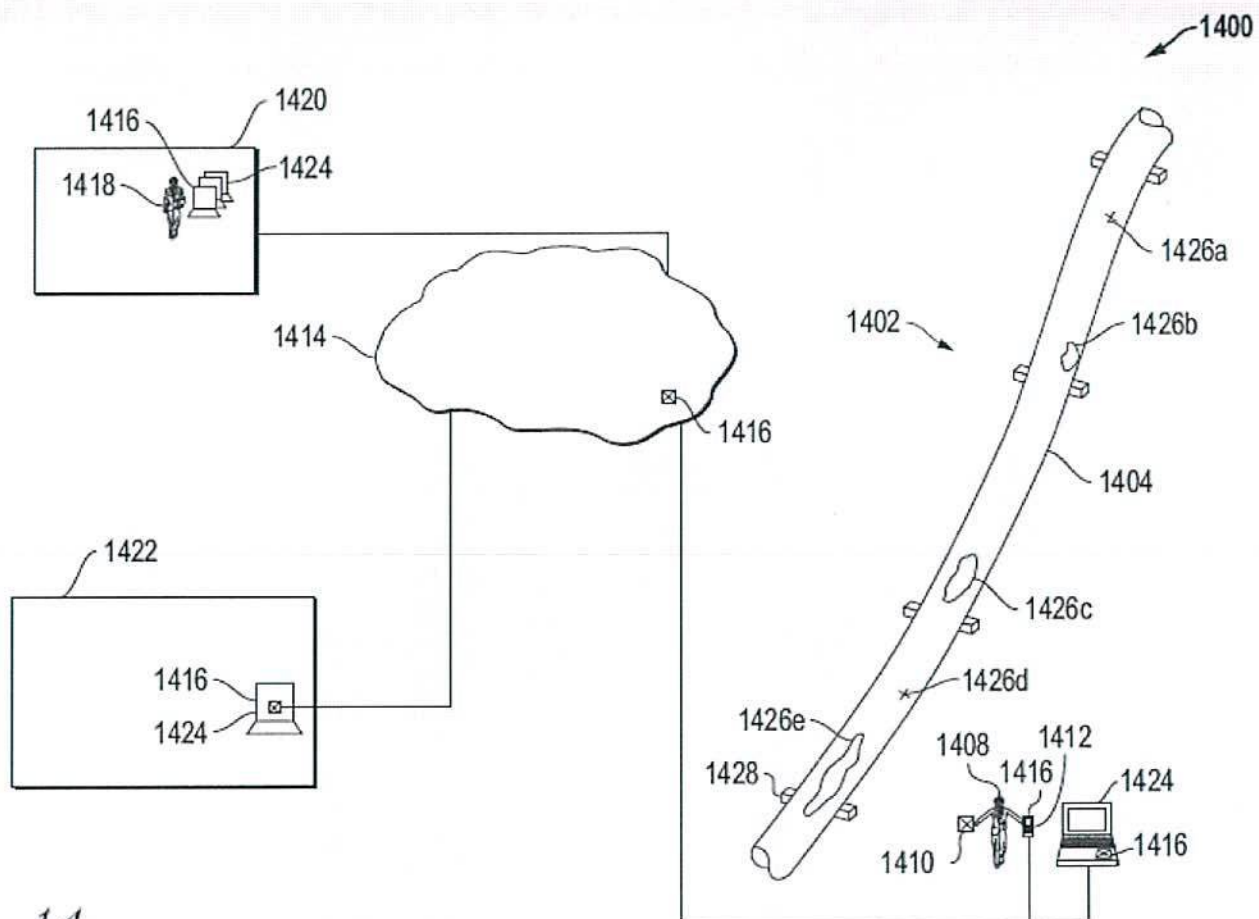


FIG. 14

23/40

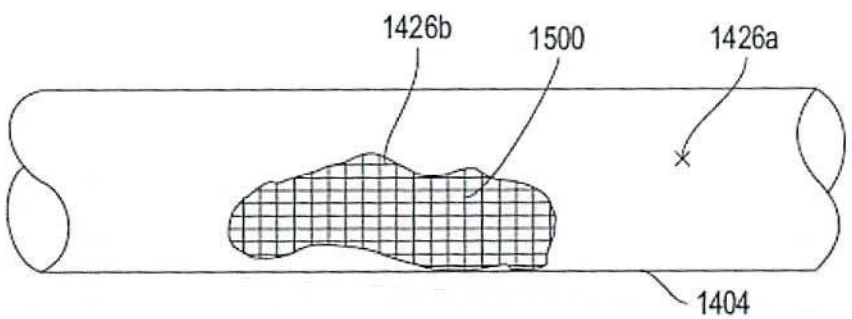


FIG. 15

24/40

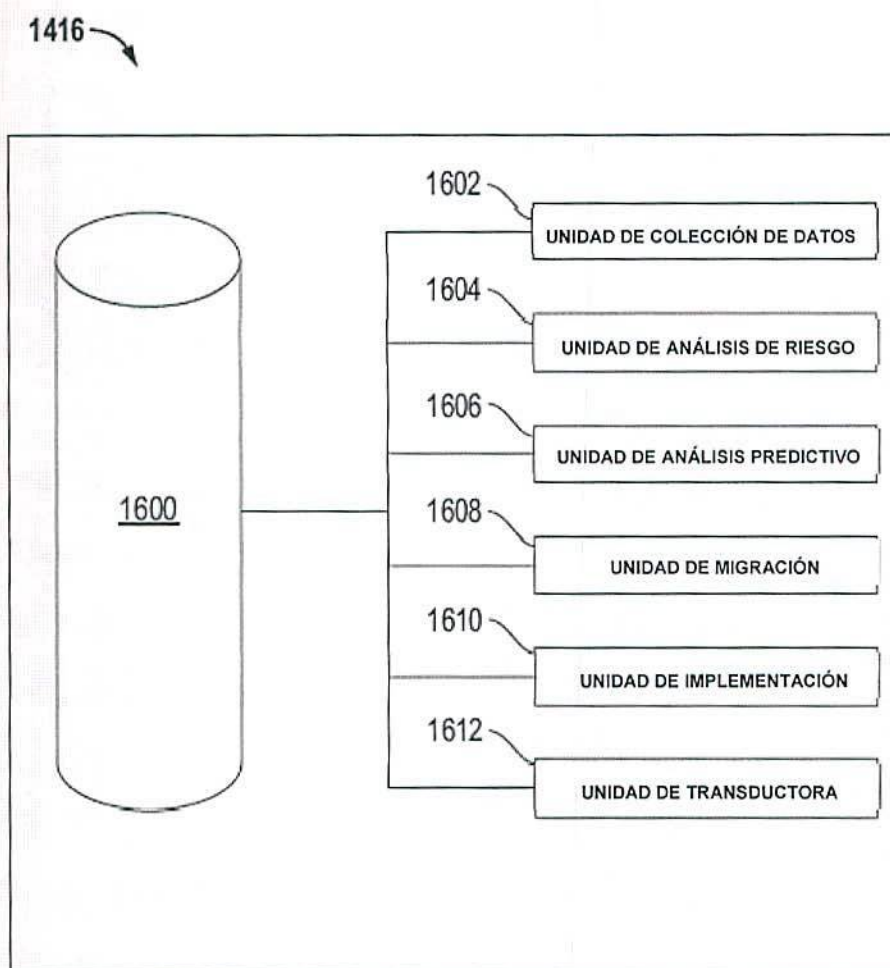


FIG. 16

25/40

DA/ILI	DA	ILI
Route Number	N-Segment	ILI Log Distance (FL)
Examination Date	IMA Number	RMP-11 Ref. Section
Mile Point	Region Number	Reference Girth Weld
Exam Performed by	Sub-region # (ICDA)	Dist. From Girth Weld
Project manager	Stationing	
Order Number		

Excavation Details			
Excavation Priority	Scheduled	Excavation Reason	ILI
P/S or CIS reads before excavation (ON Reading) mV	0	P/S or CIS (OFF Reading) mV	0
P/S or CIS Comments	CIS not performed		
Actual Inspection Length (FL)	5.17	Nominal Wall Thickness (In.)	0.219
Planned Inspection Length (FL)	5	Nominal Pipe Diameter (In.)	12
GPS File Name	DIG 31		
Planned Ceterline GPS Coordinates (Based on GIS)-Northing	0		
Planned Ceterline GPS Coordinates (Based on GIS)-Easting	0		
Planned Ceterline GPS Coordinates (Based on GIS)-Latitude	39° 0' 53.71"		
Planned Ceterline GPS Coordinates (Based on GIS)-Longitude	123° 7' 32.66"		
Ceterline GPS Coordinates (Uncorrected Field Measurement)-Northing	4318440.831		
Ceterline GPS Coordinates (Uncorrected Field Measurement)-Easting	489113.697		
Ceterline GPS Coordinates (Corrected Field Measurement)-Northing	4318439.244		
Ceterline GPS Coordinates (Corrected Field Measurement)-Easting	489113.869		

Data Before Coating Removal			
Site Data			
Primary Native Soil Type	Clay	Mixed Soil Types Explanation	With Loam
Backfill Material as found	Native	Depth of Cover (FL)	6.33
Backfill Comments	N/A		
Is Rock Shield present?	N	Additional Coatings Found	None
Coating Type	HAA		
Coating Type Comments	N/A	Number of Coating Layers	1
Coating Thickness (In.)	0.14	Holiday Testing Voltage Used VOLTS	2000
Holiday Testing Performed	Y		
Holiday Testing Device Used	Coil		
Holiday Testing Comments	N/A		
Soil Sample Location	Upstream Edge		
Location notes	Adjacent to the pipe		
Ground Water Present	N	Sample Collected	N
Sample pH	0		
Coating Conditions	Good-Adhered to Pipe		
Coating Conditions Comments	Removed before DE Tech onsite.		
Coating Degradation Map Zero Reference Point	Upstream Edge of Coating Removal	Photos Taken	Y

FIG. 17A

26/40

DA/ILI		DA		ILI	
Route Number		N-Segment		ILI Log Distance (Ft)	
Examination Date		IMA Number		RMP-11 Ref. Section	
Mile Point		Region Number		Reference Girth Weld	
Exam Performed by		Sub-region # (ICDA)		Dist. From Girth Weld	
Project manager		Stationing			
Order Number					
				Location of Coating Sample	Adjacent to the Dent.
Coating Sample Taken	Y			If Yes, pH of Liquid	0
Liquid Underneath Coating	N			If Yes, Corrosion Sample Taken	N
Corrosion Product Present	N				
Corrosion Comments	N/A				
Soil pH (Sb Electrode) Upstream	5.4			Soil pH (Sb Electrode) Downstream	5.4
Coating Damage					
No.	Feet from Reference	O'clock	Max. Length (In.)	Max. Circuit Extent (In.)	
Map of Coating Degradation					
Soil Resistivity					
Pipe to Soil Potential in Ditch (-mV)-Upstream	-930	Pipe to Soil Potential in Ditch (-mV)-Downstream	-982		
Pipe to Soil Potential in Ditch (-mV)-Comments	N/A				
Soil Resistivity in Ditch -4-Pin Multiplier	1	Soil Resistivity in Ditch -4-Pin (Ohms)	6.83		
4-Pin Spacing Distance in Whole Feet	4	4-Pin Resistivity	5231.78		
Soil Box Multiplier	1000	Soil Box Reading Ohms	3		
Soil Box Resistivity	3000				
Data After Coating Removal					
Pipe Temperature(F)	64	Measured Pipe Diameter (In.)	12.75		
Weld Seam Type	ERW	Weld Seam Type (2nd Weld)	N/A		
Weld Seam Type (3rd Weld)	N/A	Girth Weld Coordinates: Easting	0		
Girth Weld Coordinates: Northing	0	Seam Weld O'clock Position (2nd Weld)	N/A		
Girth Weld Elevation (m)	0	Mechanical Damage	Y		
Seam Weld O'clock Position	11	Other Damage Notes	Dent caused by mech damage.		
Seam Weld O'clock Position (3rd Weld)	N/A	Wet Fluorescent Mag. Part. Test Performed?	Y		
Corrosion Damage	N	Were there any linear indications?	N		
Other Damage Notes	Dent caused by mech damage.				
Wet Fluorescent Mag. Part. Test Performed?	Y				
	No indications found				
Wet Fluorescent Mag. Part. Comments	found				
UT Wall Thickness Measurement-TDC (in.)	0.23	UT Wall Thickness Measurement-1 O'clock (in.)	0.23		
UT Wall Thickness Measurement-2 O'clock (in.)	0.23	UT Wall Thickness Measurement-3 O'clock (in.)	0.23		
UT Wall Thickness Measurement-4 O'clock (in.)	0.229	UT Wall Thickness Measurement-5 O'clock (in.)	0.23		
UT Wall Thickness Measurement-6 O'clock (in.)	0.231	UT Wall Thickness Measurement-7 O'clock (in.)	0.229		
UT Wall Thickness Measurement-8 O'clock (in.)	0.23	UT Wall Thickness Measurement-9 O'clock (in.)	0.23		
UT Wall Thickness Measurement-10 O'clock (in.)	0.23	UT Wall Thickness Measurement-11 O'clock (in.)	0.23		

FIG. 17B

27/40

DA/ILI	DA	ILI
Route Number	N-Segment	ILI Log Distance (Ft.)
Examination Date	IMA Number	RMP-11 Ref. Section
Mile Point	Region Number	Reference Girth Weld
Exam Performed by	Sub-region # (ICDA)	Dist. From Girth Weld
Project manager	Stationing	
Order Number		

Nominal Wall Thickness (in.) 0.219

External Corrosion Mapping

Anomaly	Point	Inches from Ref.	Inches from TDC	Cell Length	Cell Width	Max. Pit Depth	Description/Notes
2	10	5	5				

Overview Map of Corroded Area

External Pit Depth

Anomaly	Point	Inches from Ref.	Inches from TDC	Description/Notes
1	1			ROW:1

External Pit Depth Measurement Grid

Internal Pit Depth

Anomaly	Point	Inches from Ref.	Inches from TDC	Description/Notes

Internal Pit Depth Measurement Grid

Recoat Data

CLIENT Representative Approved to Proceed with Recoat	Y	Foreman Approved to Proceed with Recoat	Y
Sandblast Media	Clean	Anchor Profile Measurement (mils)	3.1
Pipe Recoated With	Blast	Pipe Temperature (F)	69
Recoat Comments	Protal 7200	Dew Point (F)	61
Air Temperature (F)	N/A	Repair Coating Hardness (if ARC Coating)	N/A
Time of Day	69	Measured Coating Thickness-6:00(mils)	31
Relative Humidity (%)	10	Measured Coating Thickness-12:00(mils)	34
Measured Coating Thickness-3:00 (mils)	34	Holiday Test Device Used	Coil
Measured Coating Thickness-9:00 (mils)	34	ETS Installed	N
Holiday Tested	Y		
Voltage Used for Holiday Testing (Volts)	2000		
Coupon Test Station Installed	N		
If Yes, Date Installed			
Surface Configuration	Other		
Surface Configuration Comments	Not Installed.		
Backfill Material	Sand		

FIG. 17C

28/40

DA/ILI	DA	ILI
Route Number	N-Segment	ILI Log Distance (Ft.)
Examination Date	IMA Number	RMP-11 Ref. Section
Mile Point	Region Number	Reference Girth Weld
Exam Performed by	Sub-region # (ICDA)	Dist. From Girth Weld
Project manager	Stationing	
Order Number		
	Backfill Material Comments	Sand and native soil
	Coating Protection	None
Pipe-to-Soil Reading Over Bell Hole After Backfill (mV)		0
Post Backfill Pipe-to-Soil Reading Comments		
Repair Data		
	Repair Made	N
	Repair Type	N/A
Misc. Comments/Information	Small dent with no repair required.	
	Number of Repairs Made	0
	Damage Repaired	

FIG. 17D

29/40

DA/ILI	DA	ILI
Route Number	N-Segment	ILI Log Distance (Ft.)
Examination Date	IMA Number	RMP-11 Ref. Section
Mile Point	Region Number	Reference Girth Weld
Exam Performed by	Sub-region # (ICDA)	Dist. From Girth Weld
Project manager	Stationing	
Order Number		

Magnetic Particle Examination

Magnetic Particle Examination Date	Yoke	Serial No.	10234
Test Equipment	AC-Continuous	Test Medium	Wet-Fluorescent
Technique	A9F001		
Quality Control Batch #s	As Blasted		
Surface Condition	NACE 2	Reference GPS: Easting	0
Reference GPS: Northing	0	Mag. Results Accepted	Y
Acceptance Criteria	No linear indications		

Magnetic Particle Anomaly Table

Anomaly	Inches from Ref.	Inches from TDC	Length(In.)	Remain. Wall	Indication Removed/Notes	Link

Technician Name	Level
Assistant	N/A
Comments	Level

FIG. 17E

30/40

DAMI	DA	ILI
Route Number	N-Segment	LI Log Distance (Ft)
Examination Date	IMA Number	RMP-11 Ref. Section
Mile Point	Region Number	Reference Girth Weld
Exam Performed by	Sub-region # (ICDA)	Dist. From Girth Weld
Project manager	Stationing	
Order Number		

Photo Log

Photo #	Axial	Orientation	Description/Comments

FIG. 17F

31/40

DA/ILI	DA	ILI
Route Number	N-Segment	IJ Log Distance (FL)
Examination Date	IMA Number	RMP-11 Ref. Section
Mile Point	Region Number	Reference Girth Weld
Exam Performed by	Sub-region # (ICDA)	Dist. From Girth Weld
Project manager	Stationing	
Order Number		

Excavation Diagram

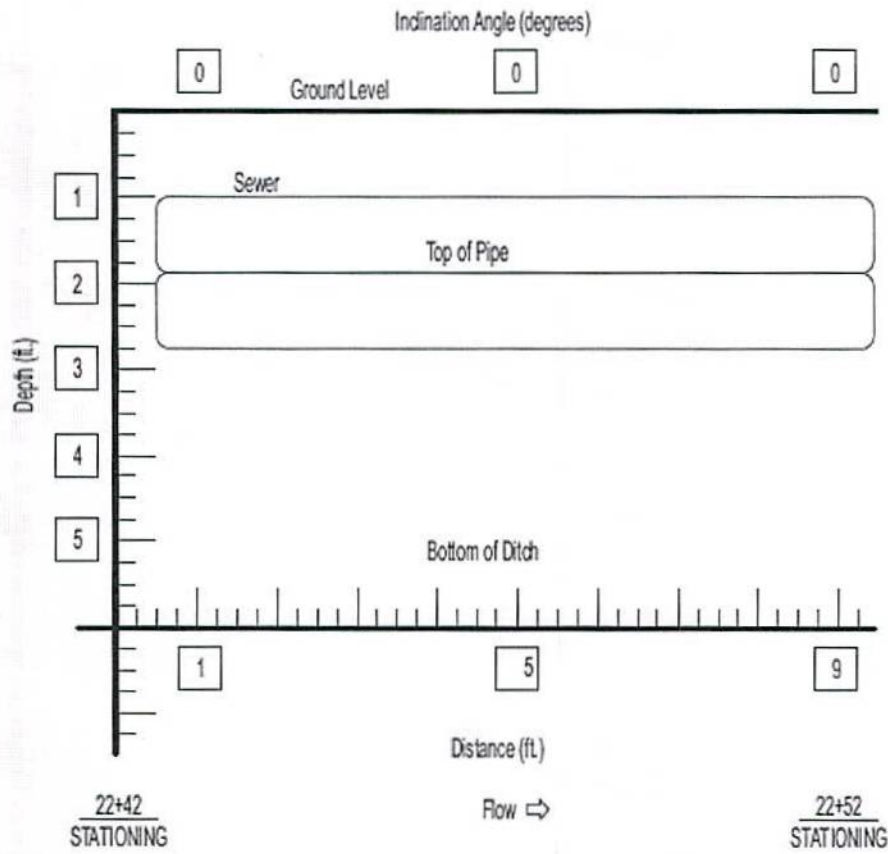


FIG. 17G

32/40

DA/ILI	DA	ILI
Route Number	N-Segment	ILI Log Distance (Ft.)
Examination Date	IMA Number	RMP-11 Ref. Section
Mile Point	Region Number	Reference Girth Weld
Exam Performed by	Sub-region # (ICDA)	Dist. From Girth Weld
Project manager	Stationing	
Order Number		

Site Map

Notes

[INSERTAR MAPA DE SATÉLITE, AEREO U OTRA FUENTE CALIFICADA, por ej. GOOGLE EARTH]

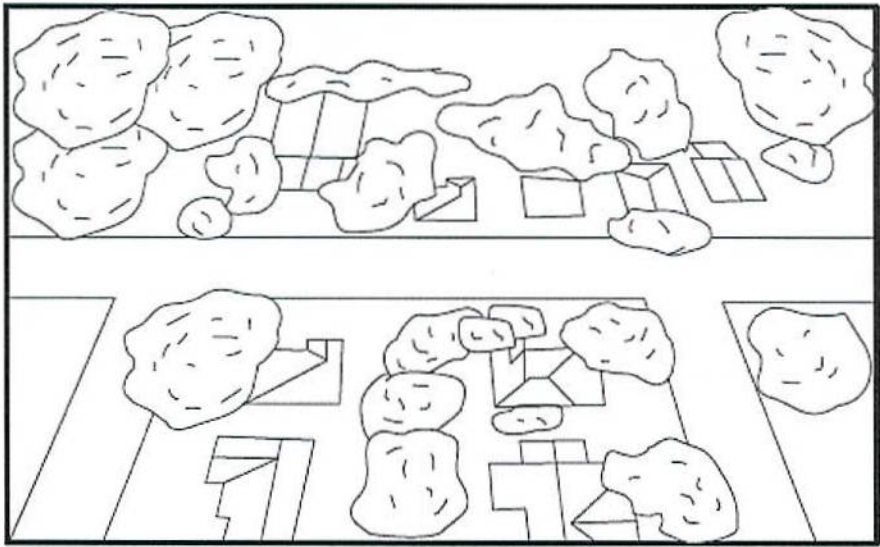


FIG. 17H

TCAT-Transmission Corrosion Analysis Tool - [BELLHOLE Direct Examination Events]

File Event Options Windows

Search All Site/Event ID: Recent Edits: Who (Foreman/Mgr/Tech)? Status

Site ID	Line	DE Manager	Events	Status	Date	Foreman
			71645			
			71309	30-Planned		
			71321	50-Completed		
			71643	50-Completed		
			71640	50-Completed		
			71641	10-Identified		
			71642	50-Completed		
			71648	50-Completed		
			71649	10-Identified		
			71646	50-Completed		
			71310	30-Planned		
			71311	50-In-Progress		
			71628	50-Completed		
			71629	50-Completed		
			71312	50-In-Progress		
			71313	30-Planned		
			71314	50-Completed		
			71650	10-Identified		
			71316	50-In-Progress		
			71631	10-Identified		

Edit

Line/MP 456.0

DE Manager

Actual Pipeline Size (Inches)

Diameter 23.9 Circumference 75.4

Event ID 71645

Date

Status 10-Planned

Foreman Tech

Last Safety Check

Comments

FIG. 18A

TCAT-Transmission Corrosion Analysis Tool - [BELLHOLE Direct Examination Events]

File Event Options Windows

DATA Entry for: @MP25.01 1001025 - DEH_SITE

Search All

4:5
L: 101010
L: 101033
Dig 1101 M

Edit
Line MP
DE
Manager
Diander 61

DEH_SITE	
Primary_Soil_Type	Rock
Native_Soil_Comments	Rock Sand
Backfill_As_Found	Native
Depth_Of_Cover	5.500
Backfill_Comments	n/a
Rock_Shield	Y
Coating_Type	Plastic Tape
Additional_Coatings_Found	Other
Coating_Type_Comments	Around entire pipe,
Coating_Thickness	0.080
Coating_Layers	3

Coating Type

☐ HAA
☐ Somatic
☐ Plastic Tape
☐ Wax Tape
☐ FBE
☐ Powercrete
☐ Bare/None
☐ Paint
☐ Other

BkSp
Prev
Next

Ok - Save & Close Cancel

Actual_Length	10000
Nominal_Pipe_Diameter	8.625
Nominal_Wall_Thickness	0.188

Coating_Type_Comments	Around entire pipe,
Coating_Thickness	0.080
Coating_Layers	3

34/40

FIG. 18B

TCAT-Transmission Corrosion Analysis Tool - [BELLHOLE Direct Examination Events]

File Event Options Windows

Alt+Find Search [7184] [14] [One]

Edit [MP25.01 1001025] Ext ID [7184] Lat/Long Grid Comments (Click to Add)

Date [] [] Demonstration record.

Wings [] Skis [34in Progress] Casing ended 30" d/s of angle point which was also inspected. Rubber boot and link seal in good condition with a little water leaking out after removal. One corrosion cell with 13% wall loss found on angle point. 2 wires each installed on pipe & casing.

Diameter [2.0] Circumference [3.1] Forum [] Test []

Sections Coating Dents Ex Cor Grids Map P UT Clock UT Grid xPhotos

Section	Point	Inches From Ref	Inches From TDC	Corrosion Type	Cell Length (in.)	Cell Height (in.)	Max. Pit Depth	Read Orientation	Grid Size	Description/Notes
EC-001	1	34.0000	2.000	Localized	2.0000	1.0000	0.0800	WITH THE FLOW	1	
EC-002	2	52.0000	12.0000	Localized	3.0000	2.0000	0.1000	WITH THE FLOW	1	
EC-003	3	64.0000	18.0000	Localized	2.0000	2.0000	0.1400	AGAINST THE FLOW	1	

Note estas tres animalias de corrosión externa, están tendrán cuadrículas específicas para el documento de perfil de corrosión.

7 8 9 BkSp
4 5 6 >
1 2 3 <
- 0 . Next Point

FIG. 18E

TCAT-Transmission Corrosion Analysis Tool - (BELLHOLE Direct Examination Events)

File Event Options Windows

MP 25.01 1001025

Event ID: 7184

Lead Safety Check

Comments (Click to Add)

Demonstration record.

Casing ended 30" d/s of angle point which was also inspected. Rubber boot and link seal in good condition with a little water leaking out after removal. One corrosion pit with 1/8" wall loss found on angle point.

Actual Pipeline Size (Inches)

Circle Diameter (Inches)

Number of

Sections Coating Dents Ex-Cont Grids Map P. UT Lock UT Grid xPhotos

Anomaly ID: EC-002: 3x2 x 1.00

KAPA Analysis...

Anomaly	Point	Inches From Ref	Inches From TDC	Depth	Description/Notes	Link (Picture or Other)	Delete
EC-002	1	1	1	0.0750	ROW: 1	...	Delete
EC-002	2	2	1	0.0900		...	Delete
EC-002	3	3	1	0.0800		...	Delete
EC-002	4	4	1	0.0000		...	Delete
EC-002	5	1	2	0.0500	ROW: 2	...	Delete
EC-002	6	2	2	0.1000		...	Delete
EC-002	7	3	2	0.0400		...	Delete
EC-002	8	4	2	0.0000		...	Delete
EC-002	9	1				...	Delete
EC-002	10	2				...	Delete
EC-002	11	3				...	Delete
EC-002	12	4				...	Delete

Una vez que las profundidades de las cuadrículas son ingresadas, este botón permite potenciar el análisis de la anomalía especificada.

Una vez que todos los datos de anomalías son ingresados y cualquier fotografía es vinculada, sus interrelaciones pueden ser visualizadas en una pantalla de representación anormal.

1 2 3

- 0 .

Next Point

FIG. 18F

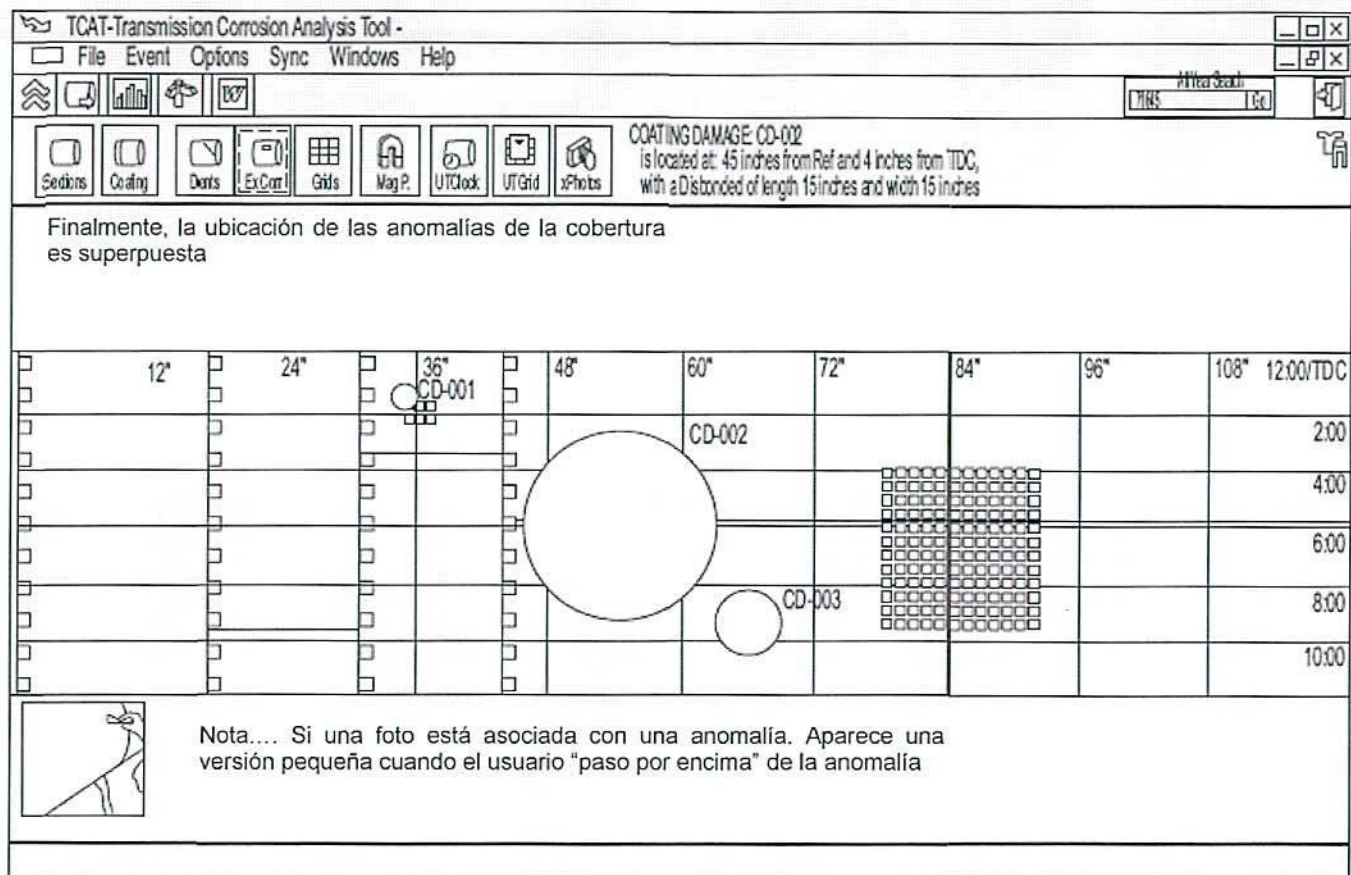


FIG. 18G

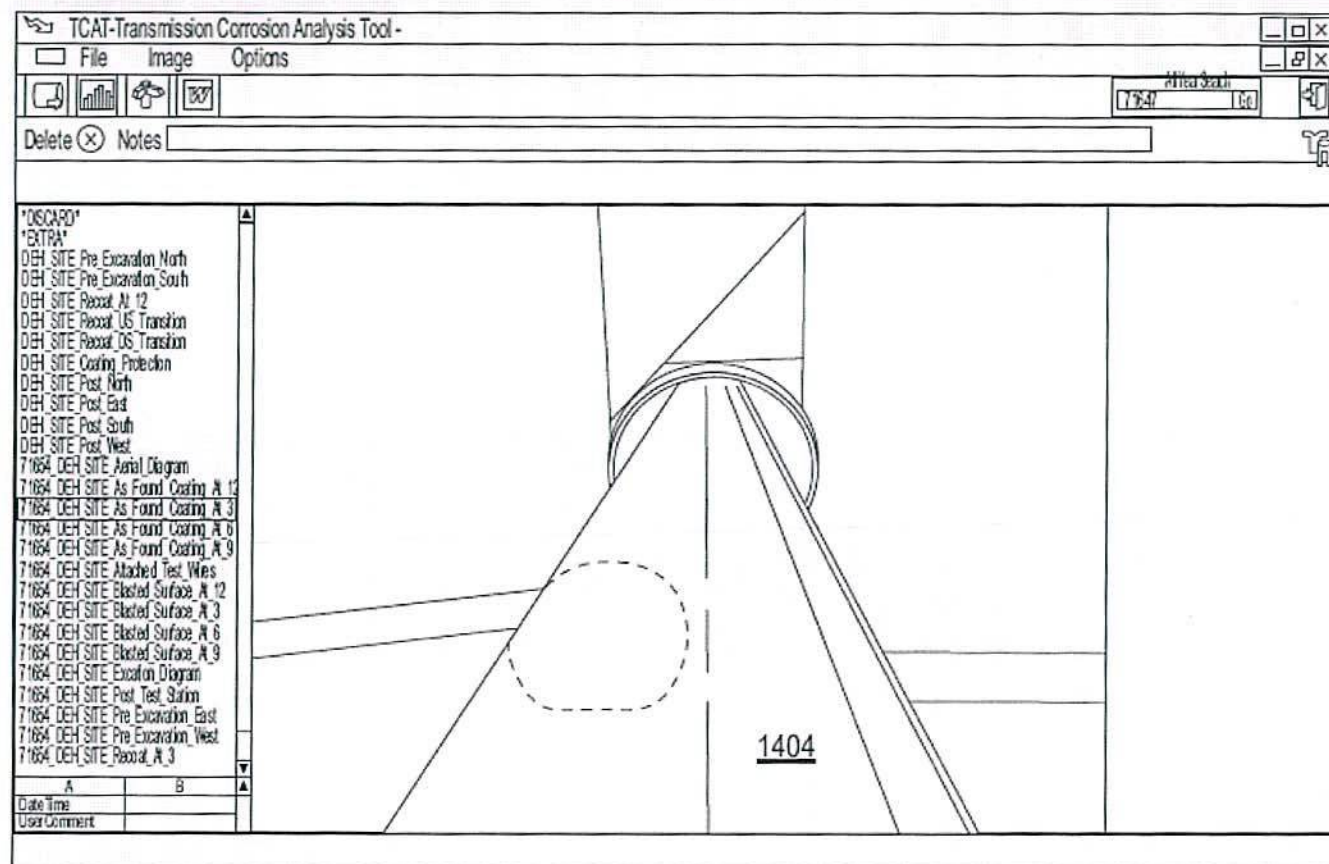


FIG. 18H

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	Espacio reservado para el adhesivo de radicación
---	--

DELEGATURA PARA LA PROPIEDAD INDUSTRIAL
FORMULARIO PARA OTORGAR PODER A ABOGADO
EN LOS TRÁMITES DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

1. Datos del otorgante

☐ Persona Natural

☒ Persona Jurídica

QUANTA ASSOCIATES, L.P.

Nombre o denominación/Razón Social completa(En caso de que haya más de un solicitante, relaciónese en hoja adjunta)

Nombre del Representante **DERRICK JENSEN**

Nacionalidad/País de constitución	Dirección del otorgante	
Estado de Texas, Estados Unidos de América	2800 Post Oak Blvd., Suite 2600, Houston, Texas 77056-6175	
Dirección Electrónica	No. Fax	Número Telefónico
clientes@cavelier.com	2118650	3473611

2. Datos del Apoderado

Principal Luz Clemencia Suárez de Páez	35.456.344	23.555
Primer Suplente Nidia Osorio López	39.787.682	73.366
Segundo Suplente Oscar Correa Barbosa	79.524.634	71.027

Apellidos y Nombre Documento de Identificación T.P.(sólo abogados Profesionales)

Nacionalidad/País de constitución	Dirección del Apoderado	
Colombiana	Carrera 4 No. 72-35, Bogotá, Colombia	
Dirección Electrónica	No. Fax	Número Telefónico
cavelier@cavelier.com	2118650	3473611

☒ Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico.

Mediante el presente documento, la persona indicada en el punto 1 de este documento nombra a las personas que se identifican en el punto 2 como sus apoderados en los términos del artículo 66 del Código de Procedimiento Civil, para las actuaciones que se relacionan a continuación.

3. Actuaciones en cuestión:

Este poder concierne:

☒ Todas las solicitudes y/o registros actuales y futuros del otorgante.

☐ La(s) siguiente(s) solicitud(es) y/o registro(s):

NOMBRE	NÚMERO DE SOLICITUD O REGISTRO

76

Nota: Si el espacio anterior no es suficiente, por favor relacione las actuaciones en hoja anexa.

4. Alcance del poder:

☒ Confiero expresamente al (los) apoderado(s) todas las facultades legales para que represente mi(s) interés(es) en la(s) actuación(es) señalada(s) en el punto 3 de este documento, incluyendo:

- ☒ Desistir de la(s) solicitud(es) y de la demás actuaciones
- ☒ Renunciar a los derechos del registro de signos distintivos o de nuevas creaciones
- ☒ Transigir
- ☒ Recibir
- ☒ Conciliar
- ☒ Ratificar los actos de agentes oficiosos

5. Firma

DERRICK JENSEN

Nombre del Firmante
(Signer's name)

Firma (signature)

March 4th, 2013
Fecha (Date)

LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

Firma del Apoderado

TP No. 23.555

Tarjeta Profesional

17-23555-155



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNDER SECRETARY OF COMMERCE FOR INTELLECTUAL PROPERTY AND
DIRECTOR OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APRIL 11, 2012

PTAS

MARK A OATHOUT
3701 KIRBY DR.
SUITE 960
HOUSTON, TX 77098

501883029

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE NOTICE OF RECORDATION OF ASSIGNMENT DOCUMENT

THE ENCLOSED DOCUMENT HAS BEEN RECORDED BY THE ASSIGNMENT RECORDATION BRANCH OF THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE. A COMPLETE COPY IS AVAILABLE AT THE ASSIGNMENT SEARCH ROOM ON THE REEL AND FRAME NUMBER REFERENCED BELOW.

PLEASE REVIEW ALL INFORMATION CONTAINED ON THIS NOTICE. THE INFORMATION CONTAINED ON THIS RECORDATION NOTICE REFLECTS THE DATA PRESENT IN THE PATENT AND TRADEMARK ASSIGNMENT SYSTEM. IF YOU SHOULD FIND ANY ERRORS OR HAVE QUESTIONS CONCERNING THIS NOTICE, YOU MAY CONTACT THE ASSIGNMENT RECORDATION BRANCH AT 571-272-3350. PLEASE SEND REQUEST FOR CORRECTION TO: U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE, MAIL STOP: ASSIGNMENT RECORDATION BRANCH, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313.

RECORDATION DATE: 04/10/2012

REEL/FRAME: 028019/0329
NUMBER OF PAGES: 7

BRIEF: NUNC PRO TUNC ASSIGNMENT (SEE DOCUMENT FOR DETAILS).

DOCKET NUMBER: PWR019B

ASSIGNOR:
GLUSKIN, MARK A.

DOC DATE: 04/06/2012

ASSIGNOR:
GARRITY, KEVIN C.

DOC DATE: 04/07/2012

ASSIGNOR:
WARNER, CHRISTOPHER M.

DOC DATE: 04/10/2012

ASSIGNOR:
EASTMAN, ALAN

DOC DATE: 04/06/2012

ASSIGNOR:
REIBOLDT, MARK

DOC DATE: 04/06/2012

ASSIGNEE:
QUANTA ASSOCIATES, L.P.
2800 POST OAK BLVD.
STE. 2600
HOUSTON, TEXAS 77056

28

APPLICATION NUMBER: 61598192

FILING DATE: 02/13/2012

PATENT NUMBER:

ISSUE DATE:

TITLE: TOWER AND PIPELINE CORROSION ANALYSIS

ASSIGNMENT RECORDATION BRANCH
PUBLIC RECORDS DIVISION

PATENT ASSIGNMENT

Electronic Version v1.1
Stylesheet Version v1.1

SUBMISSION TYPE:	NEW ASSIGNMENT
NATURE OF CONVEYANCE:	NUNC PRO TUNC ASSIGNMENT
EFFECTIVE DATE:	02/13/2012

CONVEYING PARTY DATA

Name	Execution Date
Mark A. Gluskin	04/06/2012
Kevin C. Garrity	04/07/2012
Christopher M. Warner	04/10/2012
Alan Eastman	04/06/2012
Mark Reiboldt	04/06/2012

RECEIVING PARTY DATA

Name:	Quanta Associates, L.P.
Street Address:	2800 Post Oak Blvd.
Internal Address:	Ste. 2600
City:	Houston
State/Country:	TEXAS
Postal Code:	77056

PROPERTY NUMBERS Total: 1

Property Type	Number
Application Number:	61598192

CORRESPONDENCE DATA

Fax Number: (713)522-8889
Phone: 7135226565
Email: mark@oathoutlaw.com

Correspondence will be sent to the e-mail address first; if that is unsuccessful, it will be sent via US Mail.

Correspondent Name: Mark A Oathout
Address Line 1: 3701 Kirby Dr.
Address Line 2: Suite 960
Address Line 4: Houston, TEXAS 77098

80

ASSIGNMENT

WHEREAS, WE, Mark A. Gluskin, of Danville, CA, USA; Kevin C. Garrity, of Dublin, OH, USA; Christopher M. Warner of, Bend, OR, USA; Alan Eastman, of Sunol, CA, USA; and Mark Reiboldt, of Gardnerville, NV, USA (referred to jointly below as "I") have invented a certain invention entitled "Tower and Pipeline Corrosion Analysis" the specification for which application was made for Letters Patent. Said application may be identified in the U.S. Patent Office by Provisional Appl. No. 61/598,192 filed February 13, 2012.

WHEREAS, QUANTA ASSOCIATES, L.P., a Texas Limited Partnership, having a business address at 2800 Post Oak Blvd., Ste. 2600, Houston, TX 77056, USA is desirous of acquiring the entire right, title and interest in and to said invention, said application and in, to and under any and all Letters Patent to be obtained therefore;

NOW, THEREFORE, for good and valuable consideration the receipt of which is hereby acknowledged, I have sold, assigned and transferred, and by these presents do hereby sell, assign and transfer unto the said QUANTA ASSOCIATES, L.P., its successors and assigns, my entire right, title and interest in and to said invention, said application and any Letters Patent, both foreign and domestic, that may or shall issue, including any application and Letters Patent derived therefrom and all of my rights under the International Convention, and I do hereby authorize and request the Commissioner of Patents and Trademarks to issue said Letters Patent to the above-mentioned assignee in accordance herewith.

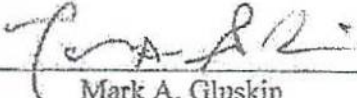
I hereby authorize the above-mentioned assignee, its successors and assigns or anyone it may properly designate, to insert in this instrument the Application Number US 61/482,530; PCT/US2012/036611; US 13/464,729 of any Provisional application, Utility application and/or International application derived therefrom when ascertained, although this assignment shall be binding, valid and complete in the event that the space(s) appearing in this paragraph remain blank.

I further authorize said assignee, its successors and assigns, or anyone it may properly designate, to apply for Letters Patent, in its own name if desired, in any and all foreign countries and/or regions, and additionally to claim the filing date of said United States application and/or otherwise take advantage of the provisions of the International Convention.

Upon said consideration, I do hereby covenant and agree with the said assignee, its successors and assigns, that I will not execute any writing or do any act whatsoever conflicting with these presents, and that I or my executors or administrators will at any time upon request, without further or additional consideration, but at the expense of said assignee, its successors and assigns, execute such additional writings and do such additional acts as said assignee, its successors, and assigns, may deem necessary or desirable to perfect the assignee's enjoyment of this grant, and render all necessary

assistance in making application for and obtaining original, divisional, continuation, reissued or extended Letters Patent of the United States, or of any and all foreign countries on said invention, and in enforcing or maintaining any rights, occurring as a result of such.

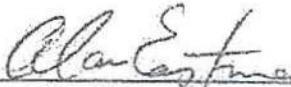
Nunc pro tunc effective February 13, 2012.



Mark A. Gluskin

Kevin C. Garrity

Christopher M. Warner



Alan Eastman

Mark Reiboldt

.....

28

John Harvey

Kevin C. Garrity

Alan Eastman

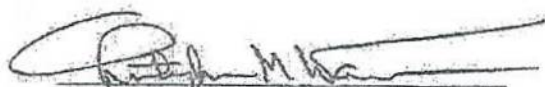
密西沙加市議會秘書處

assistance in making application for and obtaining original, divisional, continuation, reissued or extended Letters Patent of the United States, or of any and all foreign countries on said invention, and in enforcing or maintaining any rights, occurring as a result of such.

Nunc pro tunc effective February 13, 2012.

Mark A. Gluskin

Kevin C. Garrity



Christopher M. Warner

Alan Eastman

Mark Reiboldt

=====

assistance in making application for and obtaining original, divisional, continuation, reissued or extended Letters Patent of the United States, or of any and all foreign countries on said invention, and in enforcing or maintaining any rights, occurring as a result of such.

Nunc pro tunc effective February 13, 2012.

Mark A. Gluskin

Kevin C. Garrity

Christopher M. Warner

Alan Eastman

Mark A. Reiboldt *Mark A. Reiboldt*

Mark Reiboldt

85
TRADUCCIÓN SIMPLE AL ESPAÑOL REALIZADA POR MELISSA AGUDELO
MAGALHÃES DEL SIGUIENTE DOCUMENTO, ESCRITO ORIGINALMENTE EN
INGLÉS.



OFICINA DE MARCAS Y PATENTES DE LOS ESTADOS UNIDOS
SUBSECRETARIO DE COMERCIO PARA LA PROPIEDAD INTELECTUAL Y
DIRECTOR DE LA OFICINA DE MARCAS Y PATENTES DE LOS ESTADOS
UNIDOS

ABRIL 11 DE 2012

501883029

PTAS

MARK A OATHOUT
3701 KIRBY DR.
SUITE 960
HOUSTON, TX 77098

OFICINA DE MARCAS Y PATENTES DE LOS ESTADOS UNIDOS
NOTIFICACIÓN DE REGISTRO DE DOCUMENTO DE CESIÓN

EL DOCUMENTO ADJUNTO HA SIDO REGISTRADO POR LA DIVISIÓN DE
CESIONES DE LA OFICINA DE MARCAS Y PATENTES DE LOS ESTADOS
UNIDOS. UNA COPIA COMPLETA SE ENCUENTRA DISPONIBLE EN LA SALA DE
BÚSQUEDA DE CESIONES CON EL NÚMERO DE CARRETE Y MARCO
SEÑALADO A CONTINUACIÓN.

86

POR FAVOR REVISE TODA LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO. LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTA NOTIFICACIÓN DE REGISTRO REFLEJA LOS DATOS EXISTENTES EN EL SISTEMA DE CESIÓN DE MARCAS Y PATENTES. EN CASO DE ENCONTRAR ALGÚN ERROR O SI TIENE ALGUNA PREGUNTA RELACIONADA A ESTE AVISO, PUEDE CONTACTAR A LA DIVISIÓN DE REGISTRO DE CESIONES EN EL 571-272-3350. POR FAVOR ENVÍE SU SOLICITUD DE CORRECCIÓN A: U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE, MAIL STOP: ASSIGNMENT RECORDATION BRANCH, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313.

FECHA DE REGISTRO: 10/04/2012

CARRETE/MARCO: 028019/0329

NÚMERO DE PÁGINAS: 7

RESUMEN: NUNC PRO TUNC (VER DOCUMENTO PARA MÁS DETALLES).

NÚMERO DE EXPEDIENTE: PWR019B

CEDENTE:

GLUSKIN, MARK A.

FECHA DE DOC: 06/04/2012

CEDENTE:

GARRITY, KEVIN C.

FECHA DE DOC: 07/04/2012

CEDENTE:

WARNER, CHRISTOPHER M.

FECHA DE DOC: 10/04/2012

CEDENTE:

EASTMAN, ALAN

FECHA DE DOC: 06/04/2012

CEDENTE:

REIBOLDT, MARK

FECHA DE DOC: 06/04/2012

CESIONARIO:

QUANTA ASSOCIATES, L.P.

2800 POST OAK BLVD.

STE. 2600

HOUSTON, TEXAS 77056

NÚMERO DE SOLICITUD: 61598192

FECHA DE PRESENTACIÓN: 13/02/2012

NÚMERO DE PATENTE:

FECHA DE EXPEDICIÓN:

TÍTULO: ANÁLISIS DE CORROSIÓN DE TORRE Y TUBERÍA

SUCURSAL DE SERVICIOS DE CESIÓN

DIVISIÓN DE REGISTROS PÚBLICOS

501883029 10/04/2012

CESIÓN DE PATENTE	
Versión electrónica v1.1 Versión hoja de estilo v1.1	
TIPO DE COMUNICACIÓN:	NUEVA CESIÓN
NATURALEZA DE LA TRANSMISIÓN:	CESIÓN NUNC PRO TUNC
FECHA DE VIGENCIA	13/02/2012
DATOS DEL CEDENTE	
Nombre	Fecha de ejecución
Mark A. Gluskin	06/04/2012
Kevin C. Garrity	06/07/2012
Christopher M. Warner	06/10/2012
Alan Eastman	06/04/2012
Mark Reiboldt	06/04/2012
DATOS DEL CESIONARIO	
Nombre:	Quanta Associates, L.P.
Dirección:	2800 Post Oak Blvd.
Dirección interna:	Ste. 2600
Ciudad:	Houston
Estado/País:	Texas
Código postal:	77056
NÚMERO TOTAL DE PROPIEDADES: 1	
Tipo de Propiedad	Número
Número de Solicitud:	61598192

INFORMACIÓN DE CORRESPONDENCIA**Número de fax:** (713)522-8889**Teléfono:** 7135226565**E-mail:** mark@oathoutlaw.com*La correspondencia se enviará por Correo de los EE.UU. cuando el intento por fax no sea exitoso***Nombre de corresponsal:** Mark A Oahout**Línea de dirección 1:** 3701 Kirby Dr.**Línea de dirección 2:** Suite 960**Línea de dirección 4:** Houston, TEXAS 77098

CESIÓN

CONSIDERANDO QUE NOSOTROS, Mark A. Gluskin, de Danville, CA, EE.UU.; Kevin C. Garrity, de Dublin, OH, EE.UU., Christopher M. Warner de Bend, OR, EE.UU.; Alan Eastman, de Sunol, CA, EE.UU.; y Mark Reiboldt, de Gardnerville, NV, EE.UU. (en adelante conocidos en conjunto como "Yo"), hemos inventado una cierta invención titulada "Análisis de corrosión de torre y tubería", para cuyas especificaciones se presentó la solicitud de Cartas Patente. Dicha solicitud puede ser identificada en la Oficina de Patentes de Estados Unidos con el No. de Solicitud Provisional 61/598,192, presentada el 13 de febrero de 2012.

CONSIDERANDO QUE QUANTA ASSOCIATES, L.P., una sociedad limitada de Texas domiciliada en 2800 Post Oak Blvd., Ste. 2600, Houston, TX 77056, EE.UU., desea adquirir la totalidad de los derechos, títulos e intereses en y para dicha invención, dicha solicitud y en, para y bajo todas y cualquiera de las Cartas Patente que se obtengan para las mismas;

AHORA BIEN, por contraprestación válida y onerosa, cuyo recibo se reconoce por la presente, yo he vendido, cedido y transferido, y por medio de la presente vendo, cedo y transfiero a favor de QUANTA ASSOCIATES, L.P., sus sucesores y cesionarios, la

totalidad de mis derechos, títulos e intereses en y para dicha invención, dicha solicitud y cualquier Carta Patente, tanto nacionales como internacionales, que puedan ser o sean emitidas, incluyendo cualquier solicitud y Carta Patente derivada de las mismas, y la totalidad de mis derechos conforme a la Convención Internacional, y por medio de la presente autorizo y solicito al Comisionado de Marcas y Patentes que emita dichas Cartas Patente al cesionario antes mencionado de conformidad con la presente.

Por medio de la presente autorizo al cesionario antes mencionado, sus sucesores y cesionarios, o cualquier persona que pueda designar adecuadamente, a insertar en este instrumento el Número de Solicitud US61/482,538; PCT/US2012/036611; US13/464,729 de cualquier solicitud Provisional, solicitud de Utilidad y/o solicitud Internacional derivada de las mismas, una vez aseguradas, aunque la presente cesión será vinculante, válida y completa en caso de que el o los espacios que aparecen en este párrafo permanezcan en blanco.

También autorizo a dicho cesionario, sus sucesores y cesionarios, o cualquier persona que pueda designar adecuadamente, a solicitar Cartas Patente, a su nombre, si así lo desea, en todos y cualquiera de los países y/o regiones, y adicionalmente a reivindicar la fecha de presentación de dicha solicitud de Estados Unidos y/o de otra manera aprovechar las disposiciones de la Convención Internacional.

Conforme a dicha consideración, por medio de la presente pacto y acuerdo con dicho cesionario, sus sucesores y cesionarios, que no ejecutaré ningún documento ni realizaré ninguna acción que entre en conflicto con la presente, y que yo o mis albaceas o administradores ejecutaremos, en cualquier momento a solicitud, sin ninguna consideración adicional, pero a costas de dicho cesionario, sus sucesores y cesionarios, todos los documentos adicionales y que realizaré todas las acciones adicionales que dicho cesionario, sus sucesores y cesionarios consideren necesarios o deseables para perfeccionar el disfrute, por parte del cesionario, de esta concesión, y prestar toda la asistencia necesaria para presentar y obtener solicitudes originales, divisionales, continuaciones, reemisiones o extensiones de

Cartas Patente de los Estados Unidos o de todo y cualquier país extranjero sobre dicha invención, y para hacer cumplir o mantener todo derecho que resulte de las mismas.

Efectivo *nunc pro tunc* a partir del 13 de febrero de 2012.

(Firma ilegible)

Mark A. Gluskin

(Firma ilegible)

Kevin C. Garrity

(Firma ilegible)

Christopher M. Warner

(Firma ilegible)

Alan Eastman

(Firma ilegible)

Mark Reiboldt

MAM\MAM\ID-255902\WPC19746

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 124149

Bogotá D.C., Diciembre 03 de 2013 - 11:19:29

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.367

***** Soporte del Pago *****

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	650544845	03/12/2013	9.786.000.00

***** Conceptos Pagados *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1 50005-01-01	SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	500.000.00	500.000.00
				\$500.000.00

SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-284403- -00000-0000

Fecha: 2013-12-04 11:44:41 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 94

0010: 19746 841-001-8

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Diciembre 3 de 2013 - 11:24:58

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 124137

Bogotá D.C., Diciembre 03 de 2013 - 11:19:29

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	650544845	03/12/2013	9.786.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	VR. UNDITARIO	VR. CONCEPTO
12 50005-01-01	SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	30.000.00	360.000.00
				\$360.000.00

SON: **TRESCIENTOS SESENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-284403- -00000-0000

Fecha: 2013-12-04 11:44:41 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 94

0010: 19746-841-001-8

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

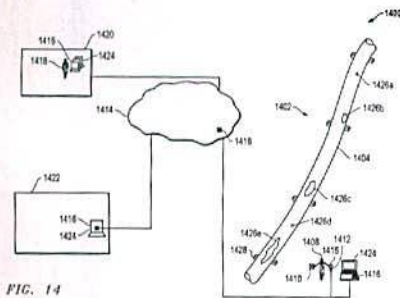
Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Diciembre 3 de 2013 - 11:24:57

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD FASE NACIONAL PCT	
(21) N° de solicitud: (22) Fecha de solicitud:		(51) Int Cl: G05B 009/002 (71) Solicitante(s) QUANTA ASSOCIATES, L.P. (72) Inventor(es) MARK A. GLUSKIN Y OTROS (74) Apoderado: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ	
(30) Prioridad	(31) Prioridad 61/482,538 61/598,192	(32) Fecha 2011/05/04 2012/02/13	(33) País US US
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 2013/12/04 (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud: 2012/05/04 No. de solicitud PCT/US2012/036611		(87) Publicación internacional Fecha: 2012/11/08 N° publicación: WO 2012/151535 A1	
(54) Titulo: ANÁLISIS DE RIESGO DE INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA Y REMEDIACIÓN			

Resumen:

La divulgación se encuentra relacionada con sistemas, métodos y aparatos para analizar un sistema de infraestructura que incluye la medición de un parámetro asociado con el sistema de infraestructura, el registro electrónico del parámetro medido como un conjunto de datos, la transferencia de los datos a una unidad de infraestructura que puede ser remota del sistema de infraestructura, el análisis de los datos para generar un modelo de riesgo, y la predicción de una característica del sistema de infraestructura según el riesgo. Un plan de implementación puede ser generado, y/o servicios de mantenimiento pueden ser realizados según la característica que esté prevista.



PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐ Incompleta ☐	

PATENTE DE INVENCION PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐ Incompleta ☐	

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐ Incompleta ☐	

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐ Incompleta ☐	

P102-F08 (2009-11-18)

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-284403- -00000-0000

Fecha: 2013-12-04 11:44:41

Tra. 11 PATENTEIYII

Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Eve: 378 FASENACIONALI

Folios: 94