

GESTIÓN DE RIESGO UNIFICADA PARA PLANTAS Y DUCTOS

Marcos Meyer, Icorr, mmeyer@icorr.com.ar
Marcos Tissera, Icorr, mtissera@icorr.com.ar
Leda Orfei, Icorr, lorfei@icorr.com.ar
Leo Orfei, Icorr, orfeileo@icorr.com.ar

Objetivos

- Presentar el desarrollo de un modelo de SGI de instalaciones de superficie unificando la gestión de plantas y ductos.
- Mostrar la experiencia en su implementación en diferentes operadoras (upstream).

Contenidos:

- Conceptos, marco normativo y evolución.
- Unificación del modelo de riesgo.
- Herramientas: software.
- Implementación en yacimiento.
- Conclusiones.

Conceptos: Gestión de Integridad



Antecedentes

Metodología RBI (Risk Based Inspection)

- Es la herramienta de gestión y análisis de riesgo adoptada en la industria para los sistemas de plantas de proceso.
- Inicialmente dos documentos, API 581 Base resource document (2000) y API 580 (2002).
- API RP 580 es una guía para implementar sistemáticamente RBI, mientras que API RP 581 provee la **metodología detallada para el cálculo** de RBI.

Antecedentes

Gestión de integridad de ductos

- Mayo 2001: DOT (EE.UU.) establece en CFR 195.452 requerimientos para la Gestión de Integridad de Cañerías de líquidos peligrosos.
- Noviembre 2001: primera edición de API 1160 (cañerías de hidrocarburos líquidos).
- 2002: se publica ASME B31.8S (cañerías de gas), en base a API 1160.

Antecedentes

Gestión de integridad de ductos

En dichos documentos se presentaron los **conceptos y elementos clave**, principalmente:

- Integración de información
- Identificación de áreas sensibles
- Identificación de amenazas
- Evaluación de riesgos
- Evaluación de integridad
- Proceso de evaluación y mejora continuo

Antecedentes

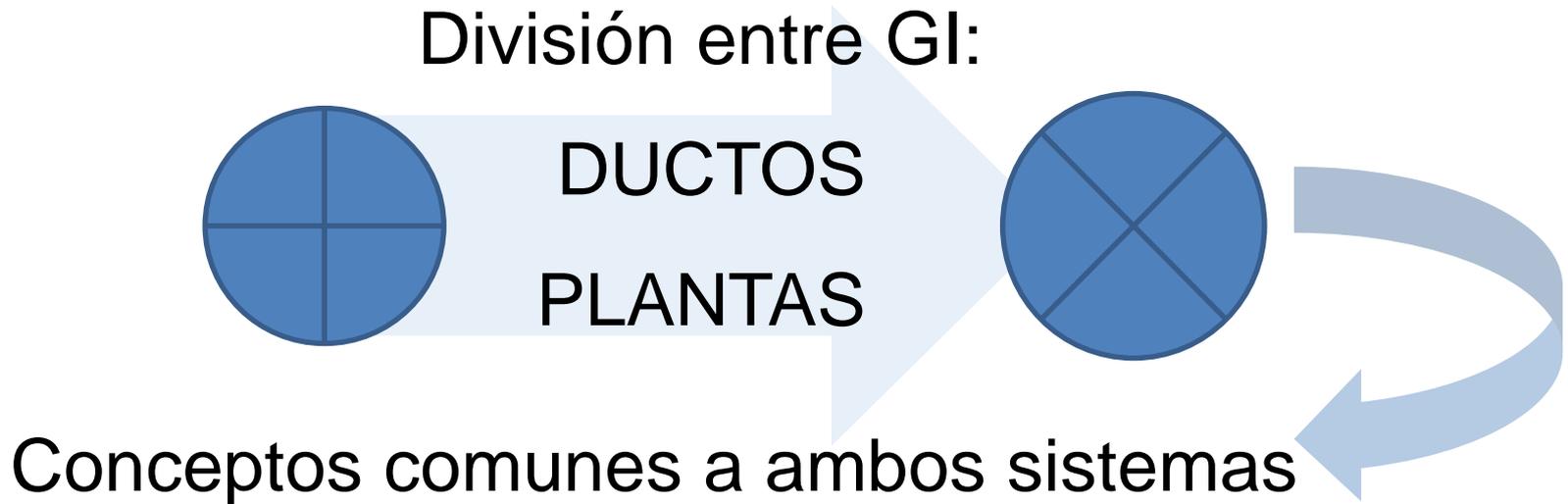
Evolución en el desarrollo e implementación de los SGI.

Diferencias entre sistemas de ductos o plantas.

Otros avances relevantes:

- Integración de datos: bases de datos, software.
- Desarrollo de tecnologías de inspección.
- Desarrollo de metodologías de análisis de riesgo.
- Desarrollo de otros documentos y normativa asociados.

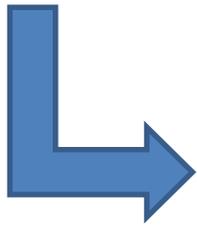
Antecedentes



- Integración de la información
- Objetivos del análisis de riesgo
- Conceptos asociados a la gestión y mitigación del riesgo
- Visión del SGI: proceso de evaluación y mejora continua

Modelo de riesgo

Modelo de riesgo



base metodológica que sustenta el proceso de análisis y gestión del riesgo

Herramienta clave a partir de la cual se tomarán decisiones asociadas a la **gestión del riesgo** que involucren recursos.

Análisis de riesgo de ductos – Modelo y marco normativo

Tendencia de los últimos años:

➤ ***API RBI***

Norma de referencia a nivel mundial para análisis de riesgo de equipos y cañerías de plantas.

A partir de 2008, se eliminan las metodologías cualitativa y semi-cuantitativa.

Únicamente metodologías de tipo cuantitativo tanto para el cálculo de probabilidad como de consecuencia.

Análisis de riesgo de ductos – Modelo y marco normativo

Tendencia de los últimos años:

➤ ***Normativas europeas BSI PD 8010-3 (2009) e
IGEM/TD/2 Edición 2 (2012)***

Guías para la realización de evaluaciones de riesgo de cañerías que transportan sustancias inflamables y gas natural.

Ambos documentos prescriben la utilización de metodologías de **análisis de riesgo de tipo cuantitativo**.

Unificación del modelo de riesgo

- Premisa: utilización de RBI como modelo de análisis de riesgo para componentes de plantas.
- Desarrollo de un modelo cuantitativo (QRA) para análisis de ductos en base a la metodología RBI.
- Desarrollo de ingeniería conceptual y de detalle.
- Validación del modelo.

Unificación del modelo de riesgo - Desarrollo

- ✓ Recopilación y evaluación crítica de diferentes modelos de riesgo de ductos.
- ✓ Evaluación de la validez del modelo RBI para uso en análisis de ductos.
- ✓ Identificación y evaluación de adaptaciones o modificaciones requeridas para la aplicación del modelo RBI al análisis de ductos.
- ✓ Desarrollo de modelos o algoritmos parciales para los cambios requeridos.
- ✓ Recopilación de diferentes bases de datos para obtención de parámetros a utilizar en el nuevo modelo.
- ✓ Desarrollo del modelo completo.

Implementación del modelo de riesgo unificado

El nuevo modelo fue implementado en diferentes operadoras del ámbito local a partir de 2015.

Ventajas observadas en la implementación :

- Datos recopilados para sistemas de ductos y componentes de plantas son integrados en una misma BBDD.
- La utilización de modelo (algoritmo base) posibilita la utilización de una **misma herramienta (software) de cálculo.**
- Al trabajar sobre la base del mismo modelo de riesgo (RBI), se facilita el entendimiento y expertez de los analistas de riesgo.

Implementación del modelo de riesgo unificado

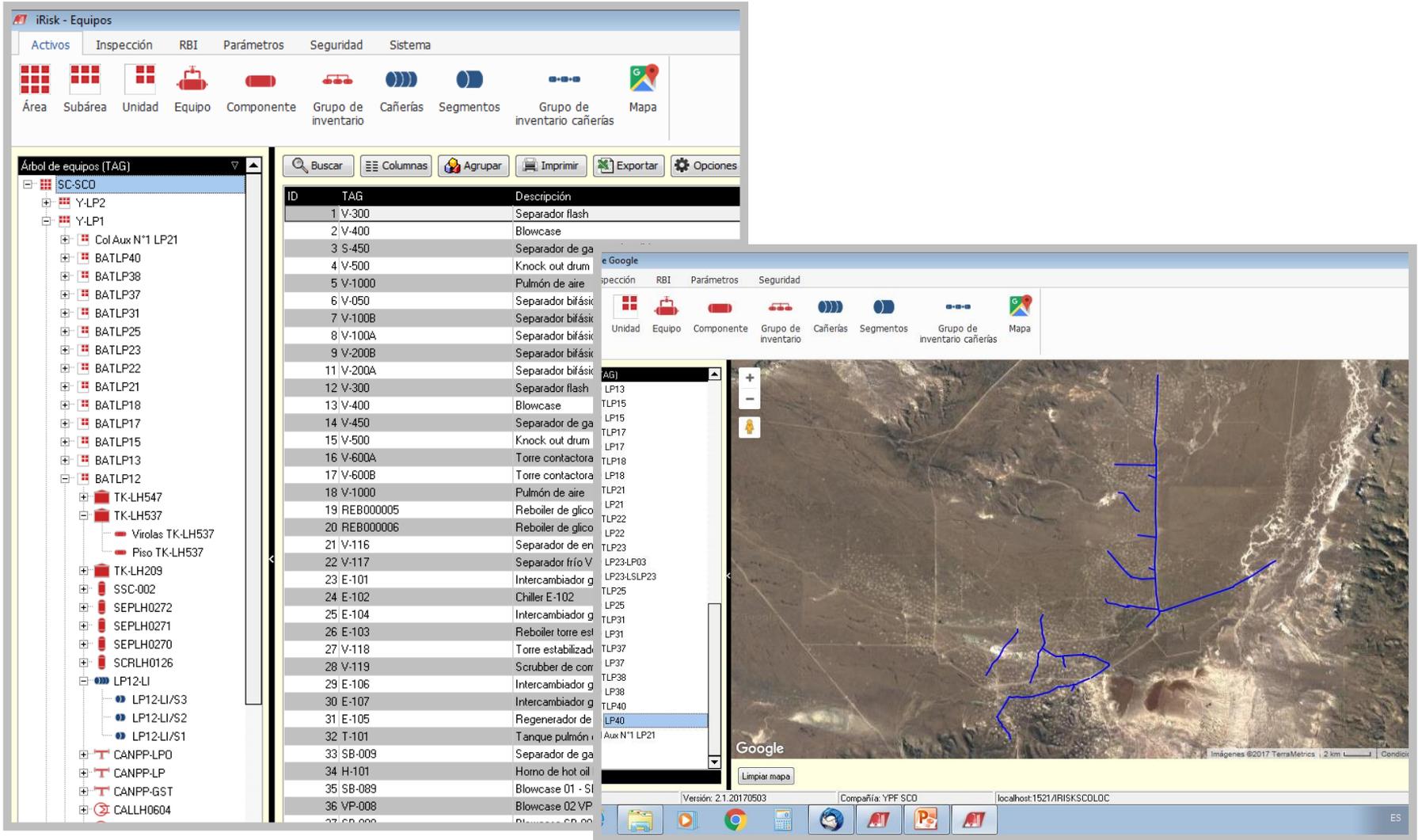
Ventajas observadas en la implementación :

- Se unifican parámetros de expresión de resultados: evaluaciones comparativas entre diversos sistemas.
- Se unifica la modalidad para realizar evaluaciones del impacto sobre el riesgo de las acciones de mitigación para ambos tipos de sistema: unificación de criterios de la gestión de riesgo.
- Modelo de riesgo cuantitativo: es posible transformar los resultados de RBI a matrices de riesgo corporativas.

Implementación del modelo de riesgo unificado

- La implementación del SGI unificado tuvo como herramienta de soporte un software específico desarrollado en paralelo al modelo, optimizando aspectos como:
 - presentación del árbol de instalaciones
 - unificación de la base de datos de integridad
 - sistemas de georreferenciación
 - presentación de resultados

Implementación del modelo de riesgo unificado



The screenshot displays the iRisk - Equipos software interface, which is used for managing equipment risk. The interface is divided into several main sections:

- Top Navigation:** Includes tabs for 'Activos', 'Inspección', 'RBI', 'Parámetros', 'Seguridad', and 'Sistema'. Below these are icons for 'Área', 'Subárea', 'Unidad', 'Equipo', 'Componente', 'Grupo de inventario', 'Cañerías', 'Segmentos', 'Grupo de inventario cañerías', and 'Mapa'.
- Árbol de equipos (TAG):** A hierarchical tree on the left side showing the structure of equipment. The root is 'SC-SCO', which branches into 'Y-LP2', 'Y-LP1', and various 'TK-LH' and 'SEPLH' units.
- Table of Equipment:** A central table with columns for 'ID', 'TAG', and 'Descripción'. It lists 37 items, including separators, blowcases, knock out drums, and towers.
- Map View:** A satellite map on the right side showing the physical layout of the equipment. Blue lines and markers represent the equipment locations on the terrain.
- Bottom Status Bar:** Displays version information (Versión: 2.1.20170503), company name (Compañía: YPF SCO), and local host address (localhost:1521/IRISKSCOLC).

ID	TAG	Descripción
1	V-300	Separador flash
2	V-400	Blowcase
3	S-450	Separador de ga
4	V-500	Knock out drum
5	V-1000	Pulmón de aire
6	V-050	Separador bifásic
7	V-100B	Separador bifásic
8	V-100A	Separador bifásic
9	V-200B	Separador bifásic
11	V-200A	Separador bifásic
12	V-300	Separador flash
13	V-400	Blowcase
14	V-450	Separador de ga
15	V-500	Knock out drum
16	V-600A	Torre contactora
17	V-600B	Torre contactora
18	V-1000	Pulmón de aire
19	REB000005	Reboiler de glico
20	REB000006	Reboiler de glico
21	V-116	Separador de en
22	V-117	Separador frío V
23	E-101	Intercambiador g
24	E-102	Chiller E-102
25	E-104	Intercambiador g
26	E-103	Reboiler torre est
27	V-118	Torre estabilizad
28	V-119	Scrubber de corr
29	E-106	Intercambiador g
30	E-107	Intercambiador g
31	E-105	Regenerador de
32	T-101	Tanque pulmón
33	SB-009	Separador de ga
34	H-101	Horno de hot oil
35	SB-089	Blowcase 01 - SI
36	VP-008	Blowcase 02 VP
37	SB-000	Blowcase 03 SB

Implementación del modelo de riesgo unificado

iRisk - Segmentos

Activos Inspección RBI Parámetros Seguridad












Área Subárea Unidad Equipo Componente Grupo de inventario Cañerías Segmentos Grupo de inventario cañerías Mapa

Buscar Columnas Agrupar Imprimir Exportar Opciones Validar

Cañería ID: 94 TAG: S1 - BAYO - HOLDICH Cañería: BAYO - HOLDICH

Datos del segmento | Datos de diseño | Datos de operación | Iniciadores | Inspecciones | Archivos adjuntos (0)

Datos de identificación
 ID: 327
 TAG Segmento: S1 - BAYO - HOLDICH
 Código SAP: S1 - GASDPP-HOLDRICH
 Descripción: Segmento 1 - Gasoducto BAYO - HOLDICH
 Cañería: BAYO - HOLDICH
 Tipo de cañería: Export line
 Puesta en servicio: 01/06/1997
 Tipo de segmento: Enterrada
 Categoría: Acero
 Grupo de inventario: S1+S2 - BAYO - HOLDICH

Datos de materiales
 Material: 5L Grado: X52
 Revestimiento interno: Sin lining
 Instalación revestimiento interno:
 Revestimiento externo: Tree-Layer PE or PP
 Instalación revestimiento externo: 01/06/1997
 Protección Catódica: Regular
 Tipo de aislación: Ninguno
 Complejidad aislación:
 Alivio de tensiones?:
 Max. dureza brinnell (HB): 200
 Punto de inyección?:
 Soportes de cañerías?:
 Piernas muertas?:
 Monitoreo de corrosión?:
 Interface?:

Nuevo Modificar Eliminar

Marcos Meyer Versión: 2.1.20170503 Compañía: YPF SCD localhost:1521/IRISKSCOLC

iRisk - Segmentos

Activos Inspección RBI Parámetros Seguridad












Área Subárea Unidad Equipo Componente Grupo de inventario Cañerías Segmentos Grupo de inventario cañerías Mapa

Buscar Columnas Agrupar Imprimir Exportar Opciones Validar

Cañería ID: 94 TAG: S1 - BAYO - HOLDICH Cañería: BAYO - HOLDICH

Datos del segmento | Datos de diseño | Datos de operación | Iniciadores | Inspecciones | Archivos adjuntos (0)

Datos de diseño
 Espesor mínimo requerido (mm): 5.81
 Espesor nominal (mm): 7.80
 Espesor por corrosión (mm): 1.99
 Longitud (m): 2492.00
 Diámetro nominal (pulg.): 10

Datos de la traza
 Clase de trazado: Clase 1 división 2
 Densidad de población: 1 (personas por km2)
 Sensibilidad ambiental: Bajo
 OnSite?:
 Ambiente atmosférico: Árido / seco
 Tipo de suelo: Arcilla
 Profundidad de tapada (m): 0.90
 Napa de agua subterránea (m): 20.00
 Distancia base-válvula (km): 14.70
 Progresiva inicial (m): 0.00
 Progresiva final (m): 2492.00

Cruces

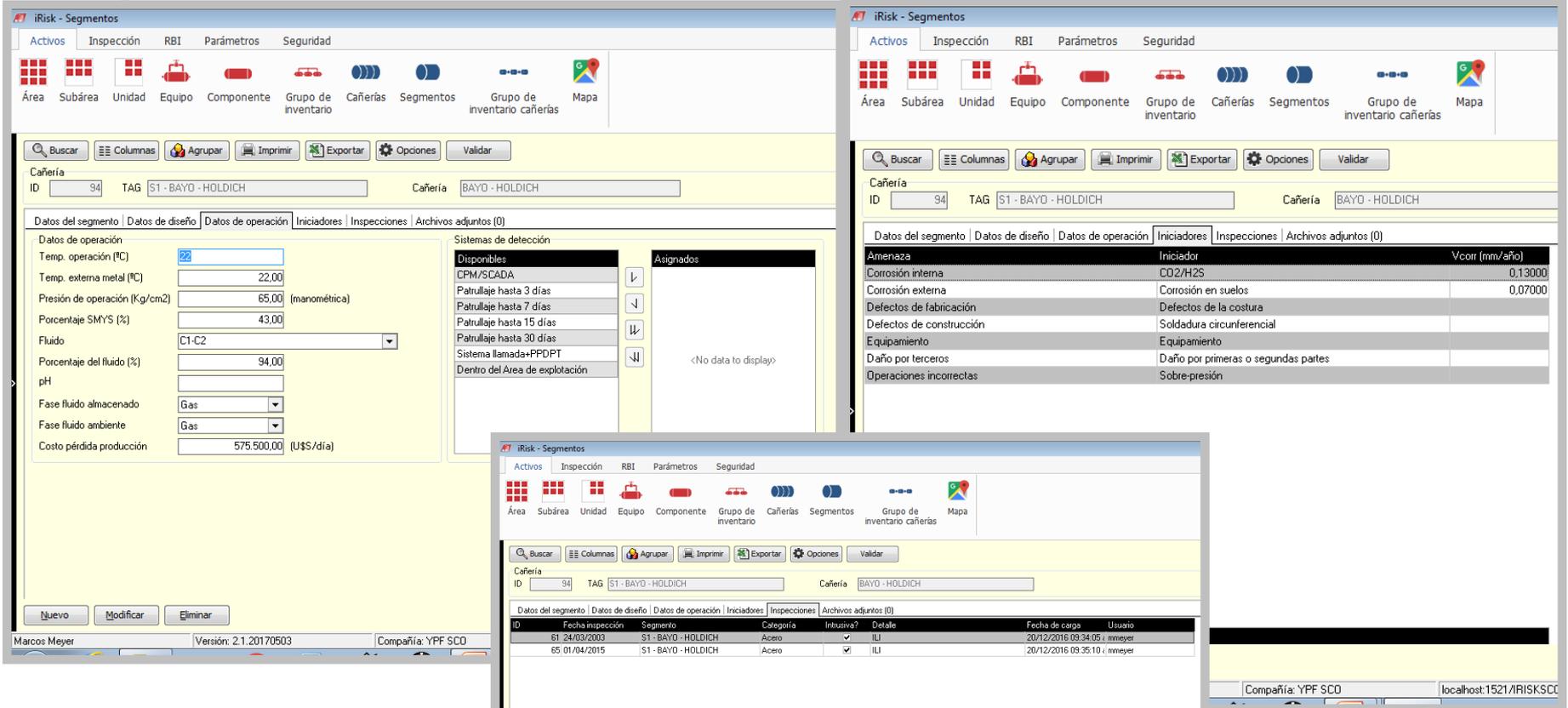
Descripción	Cantidad
Camino área externa	1
Ducto secundario	1
Línea de conducción	1
Cantidad: 3	Total: 3

Agregar cruce Eliminar cruce

Nuevo Modificar Eliminar

Marcos Meyer Versión: 2.1.20170503 Compañía: YPF SCD localhost:1521/IRISKSCOLC

Implementación del modelo de riesgo unificado

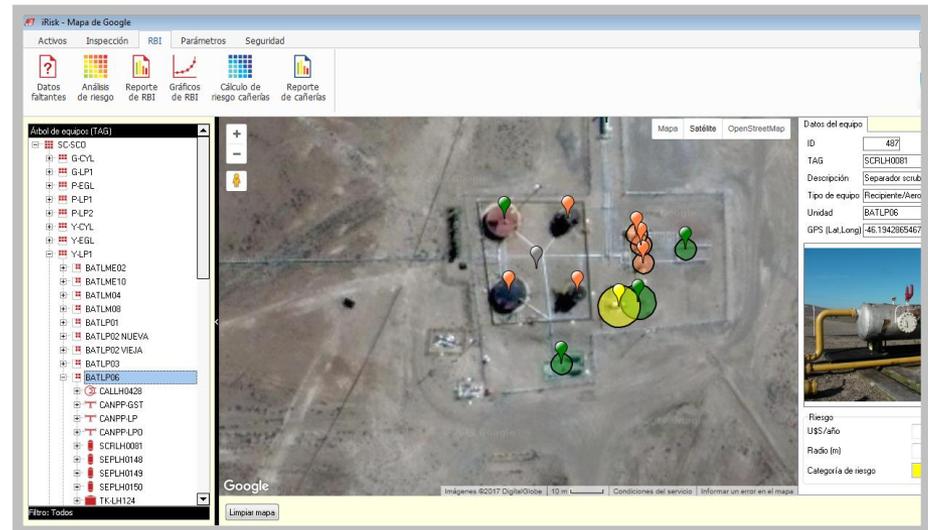
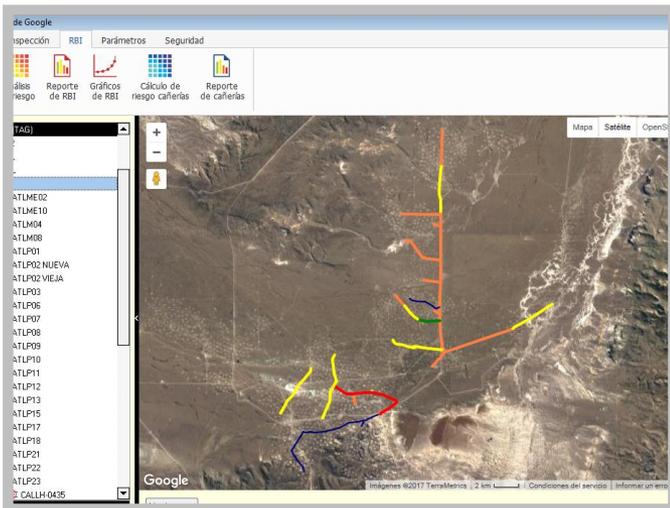
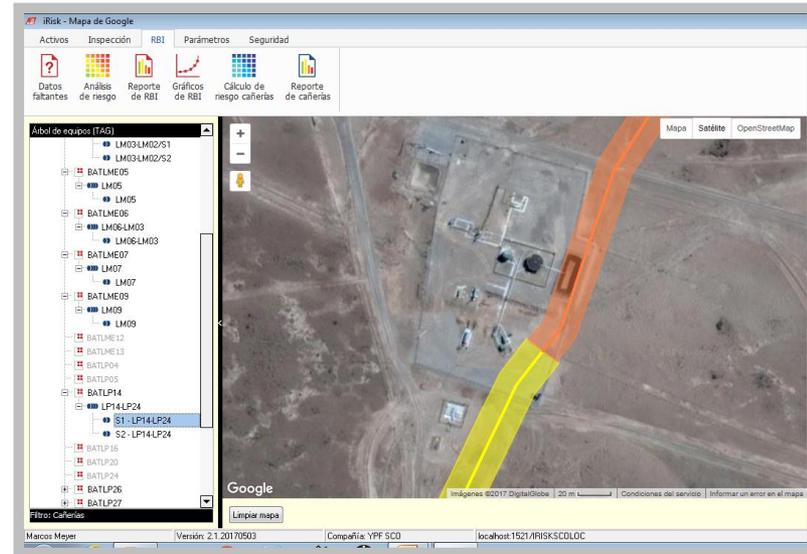
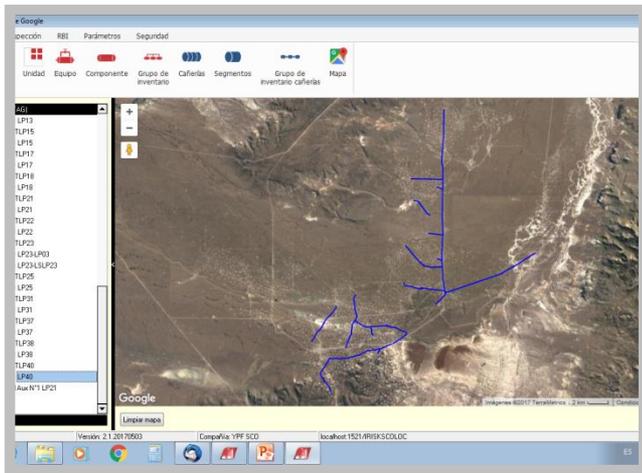


The image displays three overlapping screenshots of the iRisk - Segmentos software interface, illustrating the implementation of a unified risk model. The interface is divided into several functional areas:

- Navigation and Search:** Includes tabs for 'Activos', 'Inspección', 'RBI', 'Parámetros', and 'Seguridad'. A search bar and various filter icons (Área, Subárea, Unidad, etc.) are present at the top.
- Data Entry and Configuration:** The left screenshot shows a form for 'Datos de operación' (Operation Data) with fields for temperature, pressure, and fluid properties, and 'Sistemas de detección' (Detection Systems) with a list of available and assigned systems.
- Risk Assessment Table:** The middle screenshot shows a table with columns for 'Amenaza' (Threat), 'Iniciador' (Initiator), and 'Vcorr (mm/año)' (Corrosion rate). The table lists various threats such as 'Corrosión interna', 'Corrosión externa', and 'Defectos de fabricación'.
- Inspection History Table:** The bottom screenshot shows a table with columns for 'ID', 'Fecha inspección' (Inspection Date), 'Segmento', 'Categoría', 'Intrusiva?', 'Detalle', 'Fecha de carga' (Load Date), and 'Usuario'. It lists two inspection records for segment S1-BAYO-HOLDICH.

At the bottom of the interface, the user 'Marcos Meyer' is logged in, and the version '2.1.20170503' and company 'Compañía: YPF SCD' are displayed. The bottom right corner shows the local host address 'localhost:1521/IRISKSCC'.

Implementación del modelo de riesgo unificado



Conclusiones

Con el objetivo de obtener mejoras en los procesos, se desarrolló e implementó un modelo de SGI unificando la gestión de plantas y ductos.

- Se desarrolló un enfoque para lograr la unificación del modelo de riesgo de instalaciones de superficie (plantas y ductos), en base a :
 - Consenso a nivel internacional de la norma y modelo API RBI.
 - Escasa definición de pautas para la aplicación de modelos o metodologías de análisis de riesgo por parte de códigos aplicables a ductos (API 1160 y ASME B31.8S).
 - Tendencia de la industria hacia modelos de nivel cuantitativo (API RP-581, BSI PD 8010-3, IGEM/TD/2).

Conclusiones

- El nuevo modelo desarrollado para análisis de ductos toma como base la metodología RBI (QRA).
- El modelo de análisis de riesgo unificado fue implementado en diferentes operadoras del ámbito local a partir de 2015.
- Integración en una misma y única base de datos.
- Utilización de la misma base de algoritmo de cálculo que posibilita el uso de una misma herramienta (software) de cálculo.

Conclusiones

- Unificación de los parámetros de expresión de resultados y matrices.
- Unificación en criterios de la gestión de riesgo.
- La implementación del SGI unificado tuvo como herramienta de soporte un software específico desarrollado en paralelo al modelo, optimizando aspectos como:
 - Presentación del árbol de instalaciones
 - Unificación de la base de datos de integridad
 - Sistemas de georreferenciación
 - Presentación de resultados

Muchas gracias!