

PRESENTACIÓN

**TARIFAS DE TRANSPORTE DE
CRUDO POR OLEODUCTOS
INGENIERÍA E INTEGRIDAD**



Visite nuestro sitio web:
<https://globalredland.com>



1. Principio Generales para Cálculos Tarifarios.

2. Aplicaciones Tarifarias de Transporte por Oleoductos.

3. Proyectos de Ingeniería.

4. Integridad de Ductos.



Principio Generales para Cálculos Tarifarios

REDLAND
ENERGY PROJECT DEVELOPERS



Redland International
<https://globalredland.com>

► CRITERIOS GENERALES

El Transporte de Hidrocarburos por ductos debe ser un negocio para el transportista.



Debe generar un retorno (Rentabilidad) US\$\$

El Regulador interviene en la aprobación de las tarifas.

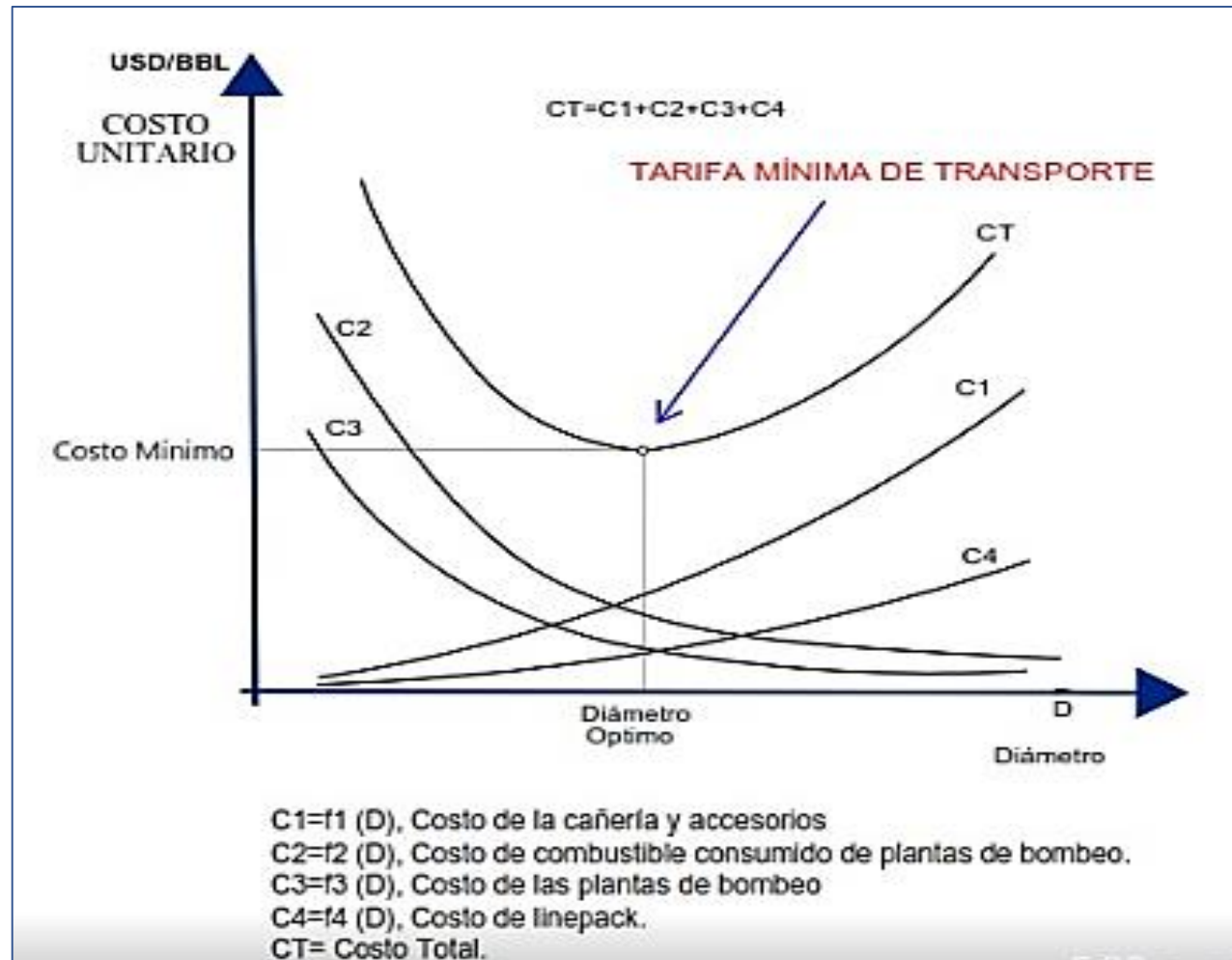


El Retorno del negocio depende de las tarifas, de la Eficiencia del transportista y de los riesgos del negocio.



► CRITERIOS GENERALES

Costo Eficiente - Mínimo Costo



▶ CRITERIOS GENERALES

Tarifas deben permitir los Ingresos requeridos



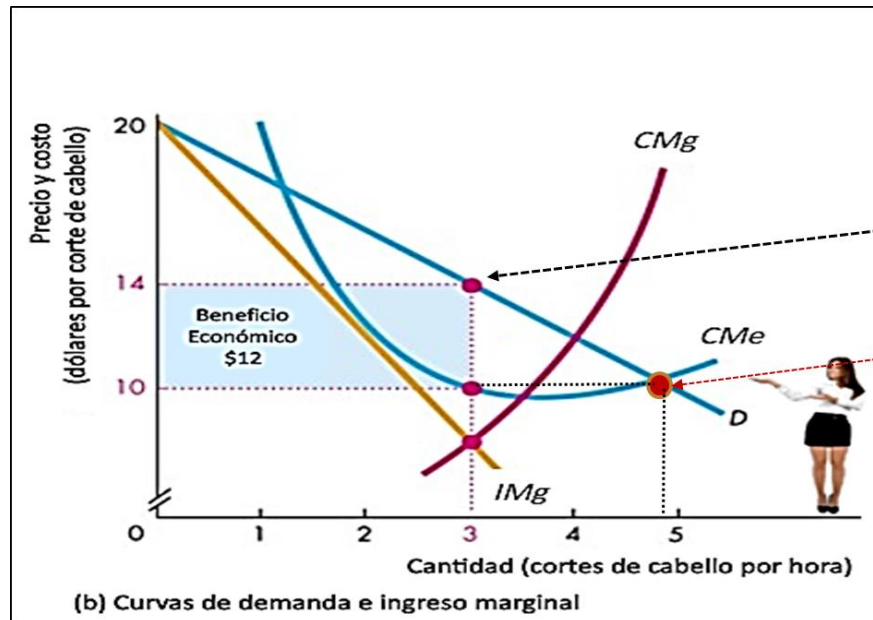
Ingresos = Costos

- Retorno de Capital
- Depreciación
- O&M
- Impuestos
- Otros.



- Costo del servicio y tasa de retorno.
- Regulación de precios tope (Price Cap).
- Empresa modelo.
- Regulación basada en el rendimiento.

Modelos de Tarifas



Precio y producción del Monopolio

Precio y producción del Regulador Price Cap

► CRITERIOS GENERALES

Metodologías de Tarifas



1. Tarifa Estampilla = Tarifa Única
2. Zone Gates = Remuneración por Tramos
3. Costos Marginales = Entrada y Salida
4. Mcf-Mile = Remuneración por Km-Barril.

Esquema de Cargos



- Menú de Cargos (fijos y variables).
- Cargo fijo por AOM.

Método de Costos Marginales



Aplicaciones Tarifarias de Transporte por Oleoductos

REDLAND
ENERGY PROJECT DEVELOPERS



Redland International
<https://globalredland.com>

▶ APLICACIÓN TARIFARIA EN EL PERÚ

**Decreto Supremo
N° 25-1994-EM
(DS 25)**

Tarifa Máxima

**Decreto Supremo
N° 081-2007-EM
(DS 081)**

Tarifa Básica

► FÓRMULA TARIFARIA SEGÚN EL DS 25

El Art. 15 del DS 25

$$TM = \frac{CO + DA + (I + CT) \times R}{V}$$

Donde:

T : Tarifa Máxima de transporte, expresada en USD por barril.

CO : Costos Operativo anual, expresado en USD.

DA : Depreciación y Amortización Anual de la inversión, expresado en USD por año.

I : Inversión no depreciada expresado en USD.

CT : Capital de Trabajo requerido para operar el ducto

V : Volumen anual de hidrocarburos líquidos transportados, expresado en Barriles.

R : **Tasa de rentabilidad (Tasa base del mercado al momento del cálculo)** expresada como porcentaje.

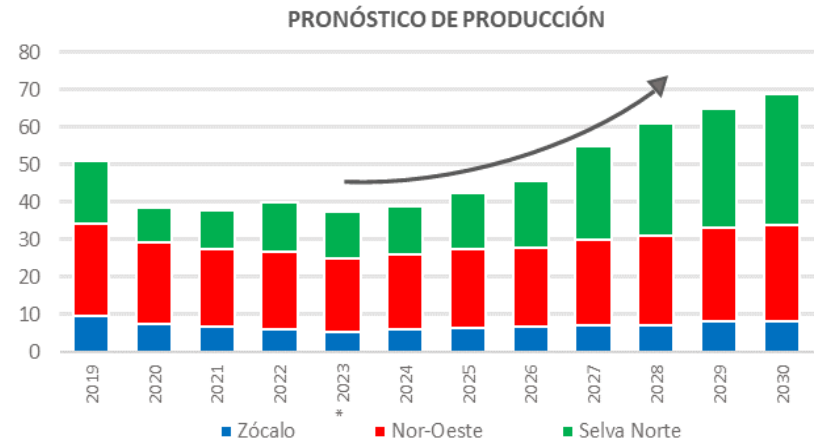
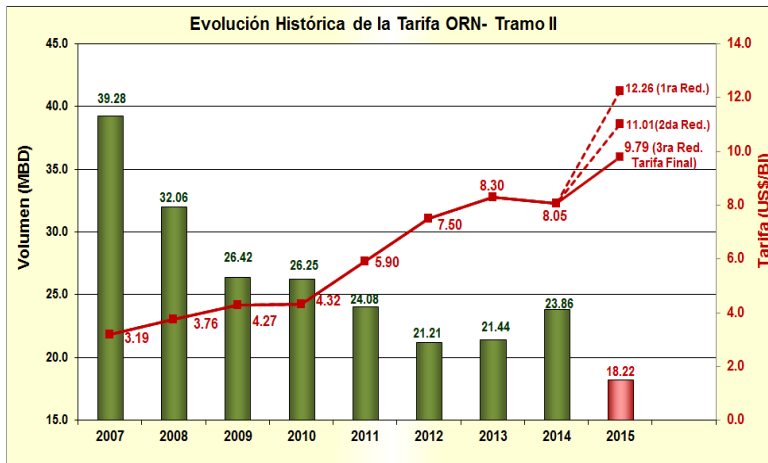
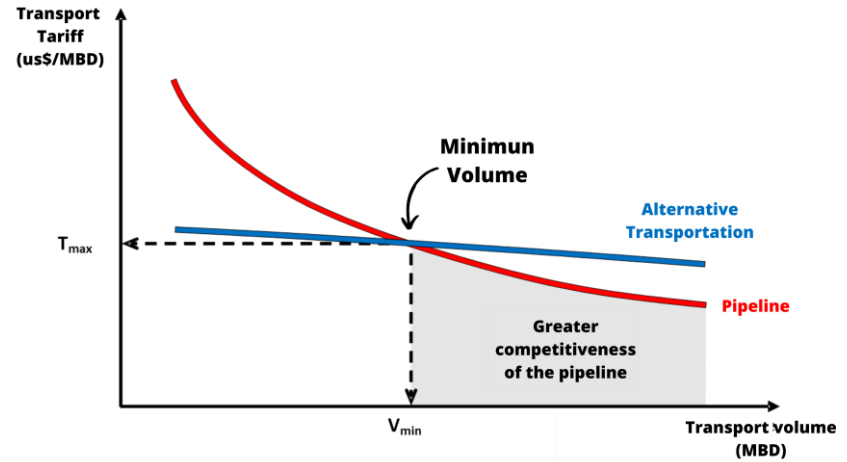
- PR : 1 año
- r : 14.2% (*before tax*)
- Horizonte : 1 año

- **Metodología** : Zone-Gate
- La tarifa se calcula para cada periodo de regulación.
- La Tasa r , puede ser **mayor a 12%**.

► VOLUMEN MÍNIMO DE TRANSPORTE

Los ingresos dependen de la tarifa y los volúmenes proyectados

Si el volumen transportado es menor que el Volumen Mínimo, se usará dicho Volumen Mínimo.



▶ APLICACIÓN TARIFARIA EN EL PERÚ

**Decreto Supremo
N° 25-1994-EM
(DS 25)**

Tarifa Máxima

**Decreto Supremo
N° 081-2007-EM
(DS 081)**

Tarifa Básica

► CÁLCULO TARIFARIO DE TRANSPORTE

1. La Tarifa se basa en los Costos del Servicio.

$$CS = Capex + Opex + t$$

2. Los ingresos deben cubrir los Costos del Servicio y una rentabilidad.

$$RI = CS = (r * B + D) + Opex + t$$

IR : Ingresos Requeridos

CS : Costos del Servicio

O : OPEX

D : Depreciación

t : Impuestos

r : Tasa de Descuento (Rentabilidad – After Tax)


B : Base de Activos Regulatorios (RAB)


3. Los ingresos dependen de la tarifa y los volúmenes proyectados.

$$RI = T * d = CS$$

T : Tarifa

d : Demanda


$$T = \frac{CS}{d}$$


$$T = \frac{(r * B + D) + Opex + t}{d}$$

► CÁLCULO TARIFARIO DE TRANSPORTE

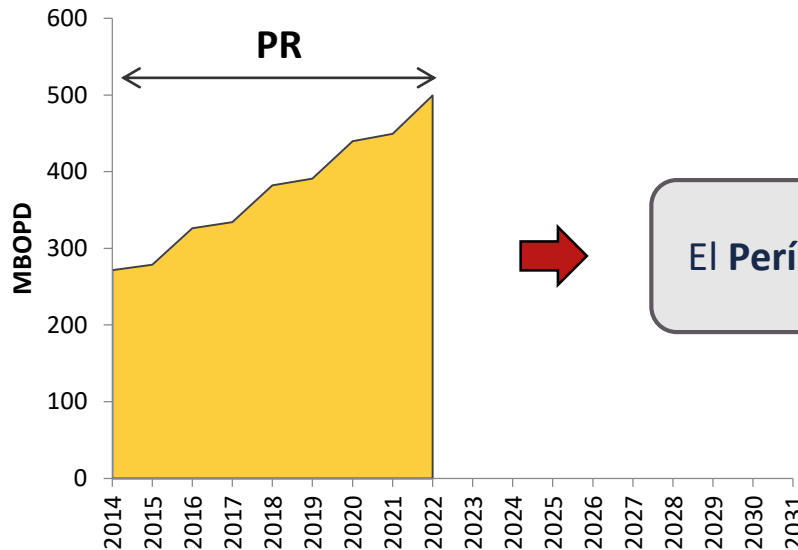
Los ingresos deben cubrir los Costos del Servicio y una rentabilidad.

Requerimiento de Ingresos: $RI = (r * B + D) + (Opex + t)$

Requerimiento de Ingresos durante el Período de Regulación:

$$RI_{PR} = \sum_{i=1}^{i=PR} (r * B_i + D_i) + \sum_{i=1}^{i=PR} (Opex_i + t_i)$$

PR : Período de Regulación
i : año i



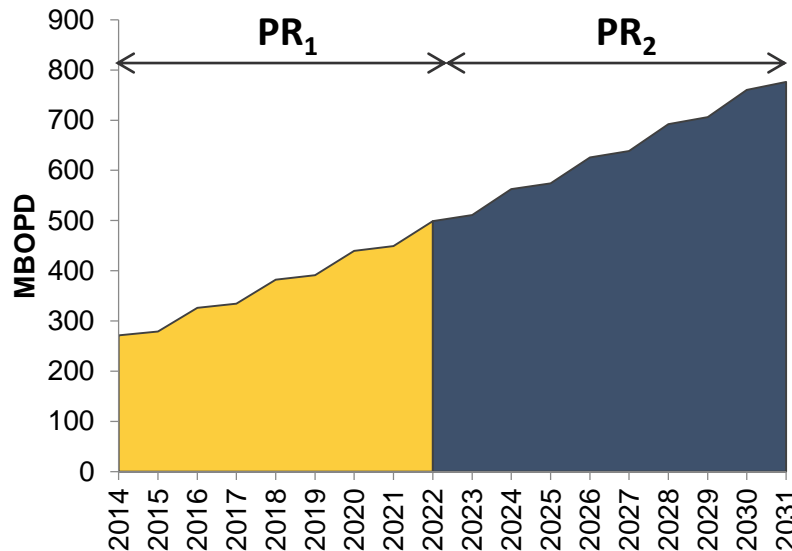
El Período de Regulación es de 4 años.

► CÁLCULO TARIFARIO DE TRANSPORTE

Los ingresos dependen de la tarifa y los volúmenes proyectados.

$$T = \frac{(r * B + D) + Opex + t}{d}$$

$$T_{PR} = \sum_{i=1}^{i=PR} \left(\frac{\sum_{i=1}^{i=PR} (r * B_i + D_i) + \sum_{i=1}^{i=PR} (Opex_i + t_i)}{(1 + r)^i} \right) / \frac{d_i}{(1 + r)^i} \dots (\alpha)$$



- **PR** : 4 años
- **r** : 12% (*after tax*)
- **t** : Impuestos
- **Horizonte** : 4 años

- **Metodología** : *Zone-Gate*
- La tarifa se calcula para cada periodo de regulación (RP1, RP2).
- La Tasa r, puede ser **mayor a 12%**.

▶ APLICACIÓN TARIFARIA EN BOLIVIA

Formula Tarifaria Aplicable:

$$Tarifa(t) = \frac{O + D + F + I + (R \times P \times B)}{V}$$

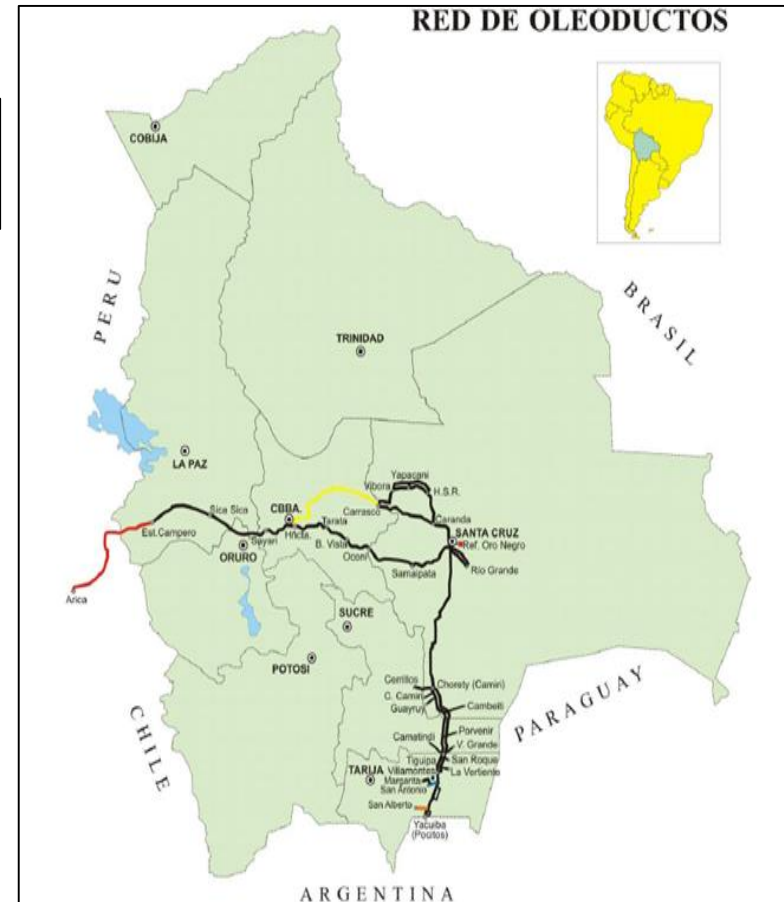
- O : Costo de operación, mantenimiento y administración anuales.
D : Depreciación anual de los activos fijos.
F : Costos financieros anuales de la deuda.
I : Impuestos y tasas.
R : Tasa máxima de retorno sobre el patrimonio (CAPM).
P : Porcentaje del patrimonio en relación al capital total.
B : Saldo de los activos fijos totales no depreciados.
V : Volúmenes anuales transportados y/o contratados.

- **PR** : 4 años
- **r** : Se calcula % (*after tax*)
- **Horizonte** : 20 años

- **Metodología** : *Post Stamp*
- La Tasa R, es Tasa del Equity (ke)
- Flujo de caja de Equity.

$$R_e = r_f + \beta(r_m - r_f) + r_{pais}$$

Red de Oleoductos de Bolivia



Fuente: Ministerio de Hidrocarburos y Energía de Bolivia, Anuario de Estadística.

► TARIFAS DE OLEODUCTOS EN COLOMBIA

Formula Tarifaria Aplicable:

$$T = \frac{K + CF + A}{Q} + CV$$

T : Tarifa aplicar por barril de crudo

K : Ingreso anual reconocible por remuneración al capital $K = r * B + D = \text{Pago } (r; PR; B)$

Es la cuota constante de ingreso anual requerida para remunerar el capital invertido a la tasa de descuento antes de impuesto (WACC).

CF: Ingreso anual reconocible por costos fijos

Es la cuota constante de ingreso anual requerida para cubrir el flujo estimado de costos anuales fijos de administración, operación y mantenimiento durante el horizonte de proyección, calculada con la tasa de descuento antes de impuesto.

A : Ingreso anual reconocible o descontable por el factor de ajuste tarifario

El factor de ajuste tarifario.

Q : Volumen anual equivalente de crudo a transportar

Es el volumen anual constante durante el horizonte de proyección, equivalente al flujo proyectado de volúmenes anuales de crudo a transportar en dicho periodo, calculado con la tasa de descuento antes de impuestos.

CV : Costo variable de operación por barril de crudo

Es la cuota constante de ingreso anual requerida para cubrir el flujo estimado de costos variables anuales de operación y mantenimiento que dependen del volumen de crudo que se transporte, durante el horizonte de proyección, calculado con la tasa de descuento antes de impuestos.

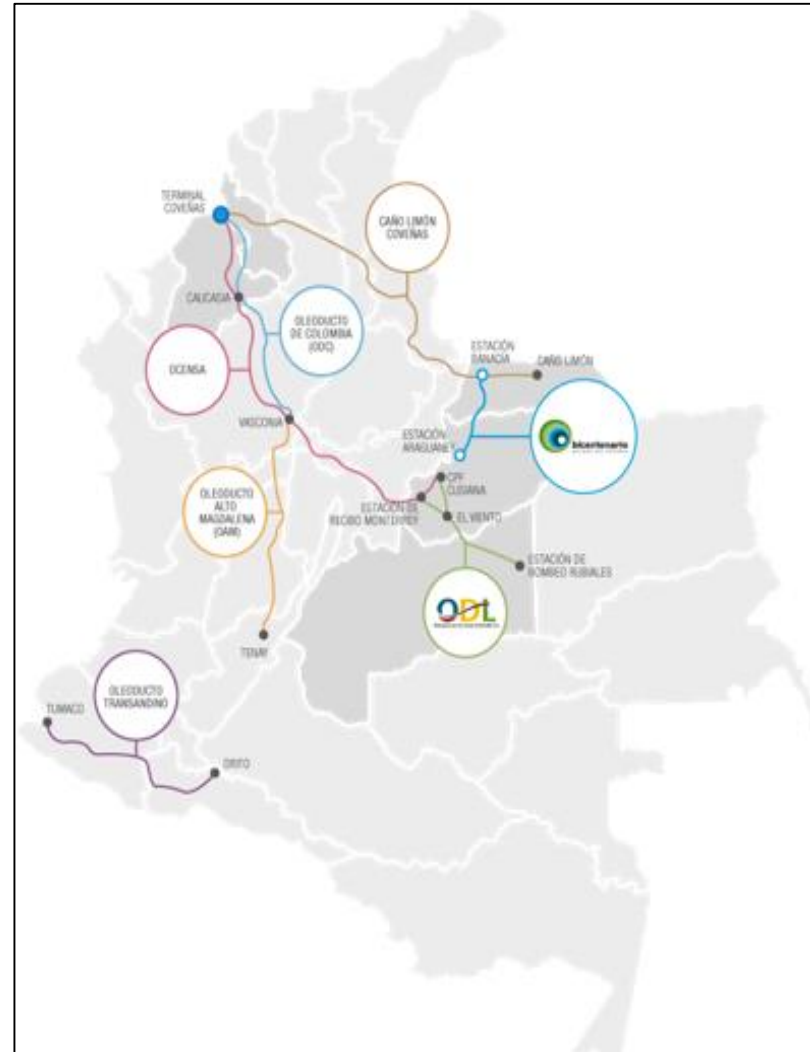
► TARIFAS DE OLEODUCTOS EN COLOMBIA

Formula Tarifaria Aplicable:

$$T = \frac{K + CF + A}{Q} + CV$$

- **PR** : 4 años
 - **r** : 12,58% (before tax – 40% debt)
 - **Horizonte** : 8 años
-
- **Metodología** : Zone-Gate
 - La tarifa se calcula para cada periodo de regulación.
 - La Tasa r, se calcula para cada periodo de regulación.

Principales Oleoductos de Colombia.



Fuente: Bicentenario.

► TARIFAS DE OLEODUCTOS EN SUDÁFRICA

Formula Tarifaria Aplicable:

$$T = \frac{AR}{\sum V_{SDn} \times L_{SDn}}$$

$$AR = (RAB \times WACC) + D + E + F \pm C + t$$

- T : Tarifa del periodo de revisión.
 V_{Sn} : Volumen total proyectado entre el punto de ingreso y el punto de salida del oleoducto.
 L_{Sn} : Longitud recorrida por V_{Sn} entre el punto de ingreso y el punto de salida del oleoducto.
AR : Ingresos requerid (Allowable Revenue).
RAB : Activos reconocidos en la base tarifaria (*Regulatory Asset Base*).
WACC: Coste Medio Ponderado de Capital.

- D : Depreciación y amortización del periodo tarifario.
E : Gastos: los gastos reales y acumulados de operación y mantenimiento.
F : Ingresos proyectados para cumplir con las obligaciones de deuda.
C : Valor de Ajuste para corregir las diferencias entre los datos reales y los datos aprobados por regulación del periodo de regulación precedente.
T : Impuestos.

$$RAB = (PPE - d) + w \pm dtax$$

- PPE : Valor original de los activos.
d : Depreciación acumulada
w : Capital de Trabajo = Inventarios + Line pack + cuentas por cobrar + caja operativa – cuentas por pagar.
dtax : Impuesto diferido

► TARIFAS DE OLEODUCTOS EN SUDÁFRICA

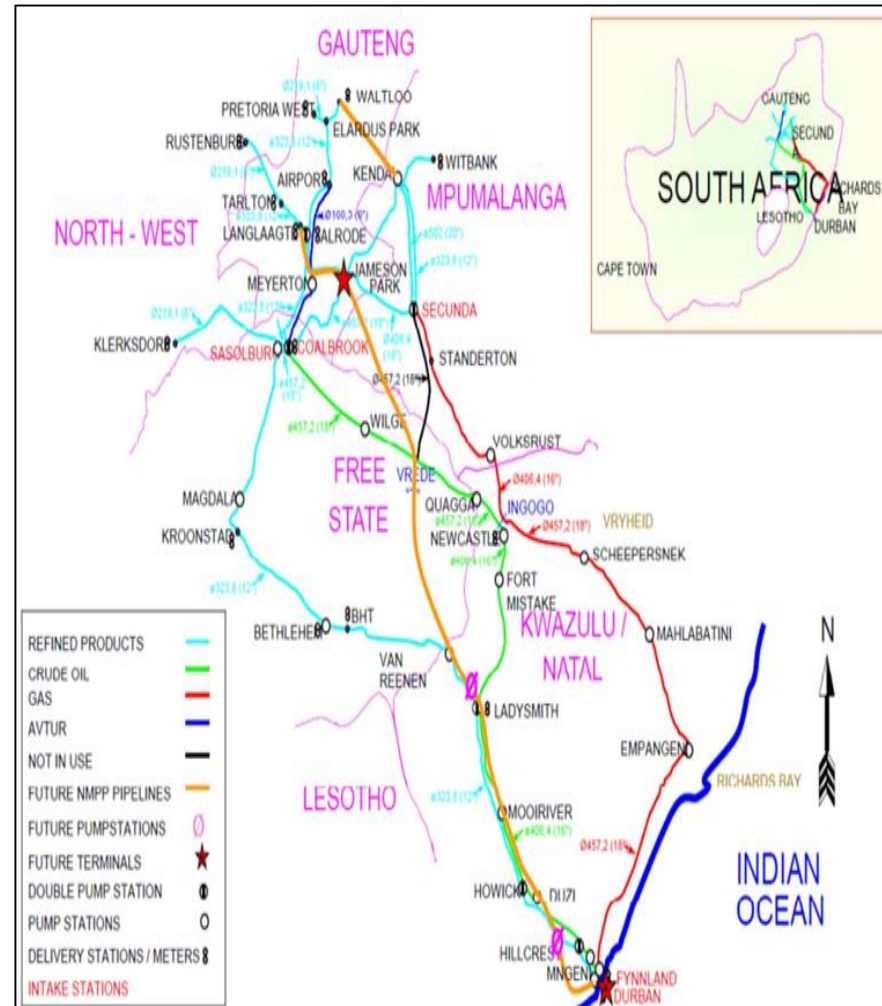
Formula Tarifaria Aplicable:

$$T = \frac{AR}{\sum V_{SDn} \times L_{SDn}}$$

- **PR** : 1 año
- **r** : 6% (after tax)
- **Horizonte** : 1 año

- **Metodología** : Mcf – Mile (Barril –Km)
- La tarifa se calcula para cada periodo de regulación.

Sistema de Transporte Operado por Transnet



Fuente: Transnet.

▶ ESTUDIO COMPARATIVO DE TARIFAS

	Periodo de Regulación	Tasa de Rentabilidad	Horizonte	Metodología
* D.S. Nro. 25-1994-EM	1 año	14.2 (before tax)	1 año	Zone-Gate
D.S. Nro. 081-2007-EM	4 años	12 % (after tax)	4 años	Zone-Gate
Bolivia	4 años	Se calcula % (after tax)	20 años	Post Stamp
Colombia	4 años	12.28 % (before tax)	8 años	Zone-Gate
Sudáfrica	1 año	6 % (after tax)	1 año	Entry-Exit

(*) El Decreto Supremo N° 25-1994-EM actualmente se encuentra derogado.

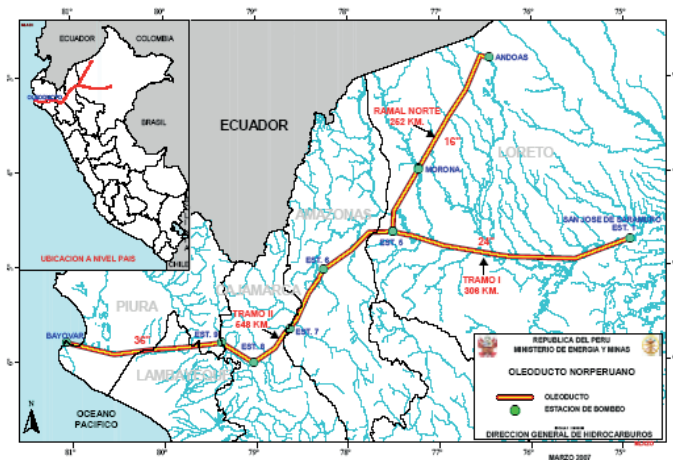


Tarifa Máxima de Transporte de Hidrocarburos a Través del Oleoducto Nor Peruano (ONP)



DESARROLLO

- Evaluación de tarifas según D.S. 081-07-EM
 - Nueva metodología de cálculo de tarifas
 - Escenarios tarifas por tramos.
 - Cálculo por separado de las actividades de Almacenamiento, Embarque y Desembarque.
- Análisis técnico regulatorio de la revaluación de los activos del ONP.
- Determinación de Tarifas aplicables con Nuevo Reglamento.



Proyectos de Ingeniería

REDLAND
ENERGY PROJECT DEVELOPERS



Redland International
<https://globalredland.com>

► INGENIERÍA

Ingeniería Conceptual, Básica y de detalle de oleoductos, gasoductos, poliductos, facilidades de petróleo, estaciones de bombeo, trampas de raspadores, válvulas, etc.



► INGENIERÍA CIVIL

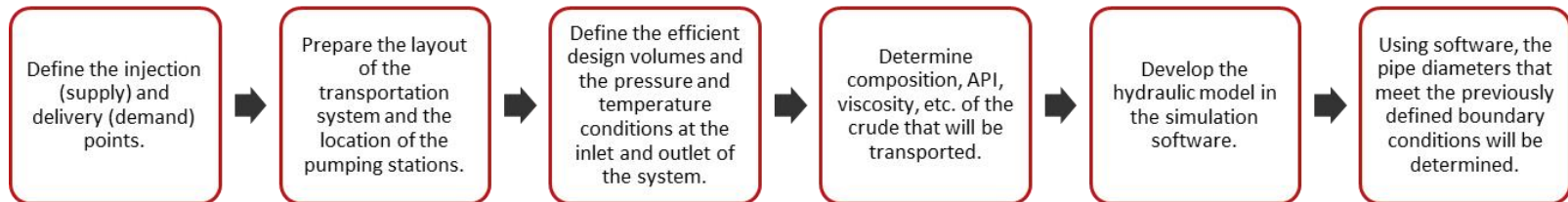


- **Planos de trazado** de redes troncales y ramales.
- Evaluación de **corredores**.
- Evaluación de **geotecnia**.
- Cruces y obras especiales.

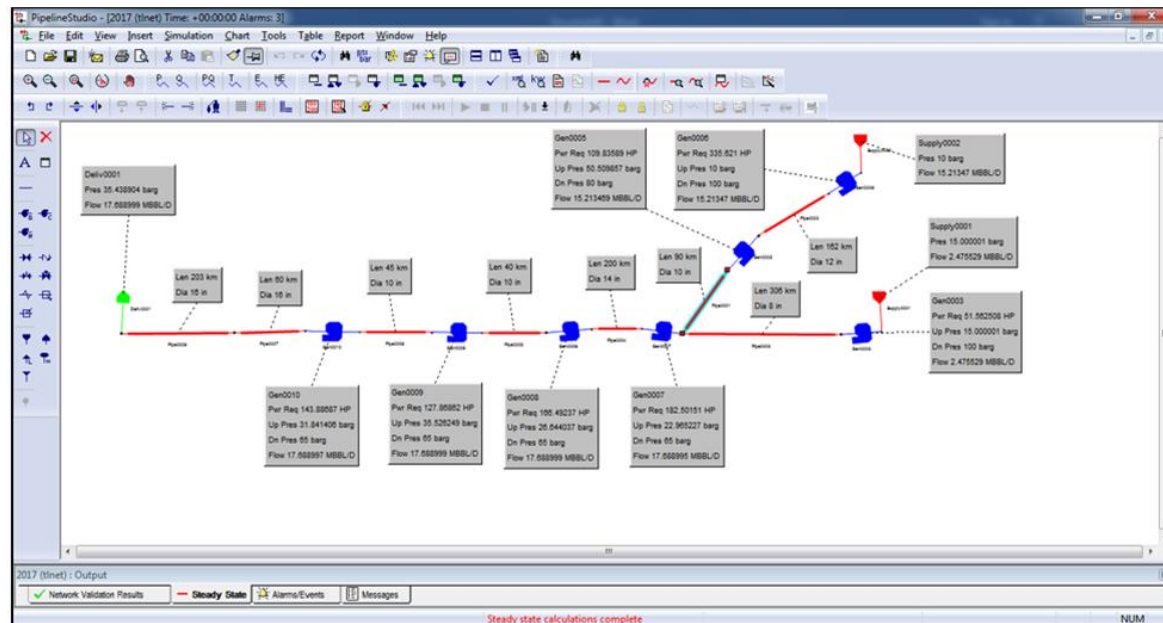


► INGENIERÍA DE PROCESO, DISEÑO HIDRÁULICO

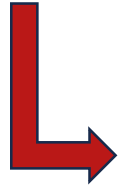
- Determinación de **diámetros óptimos, presiones de diseño.**
- **Diagrama de bloques del sistema troncal y ramales.**



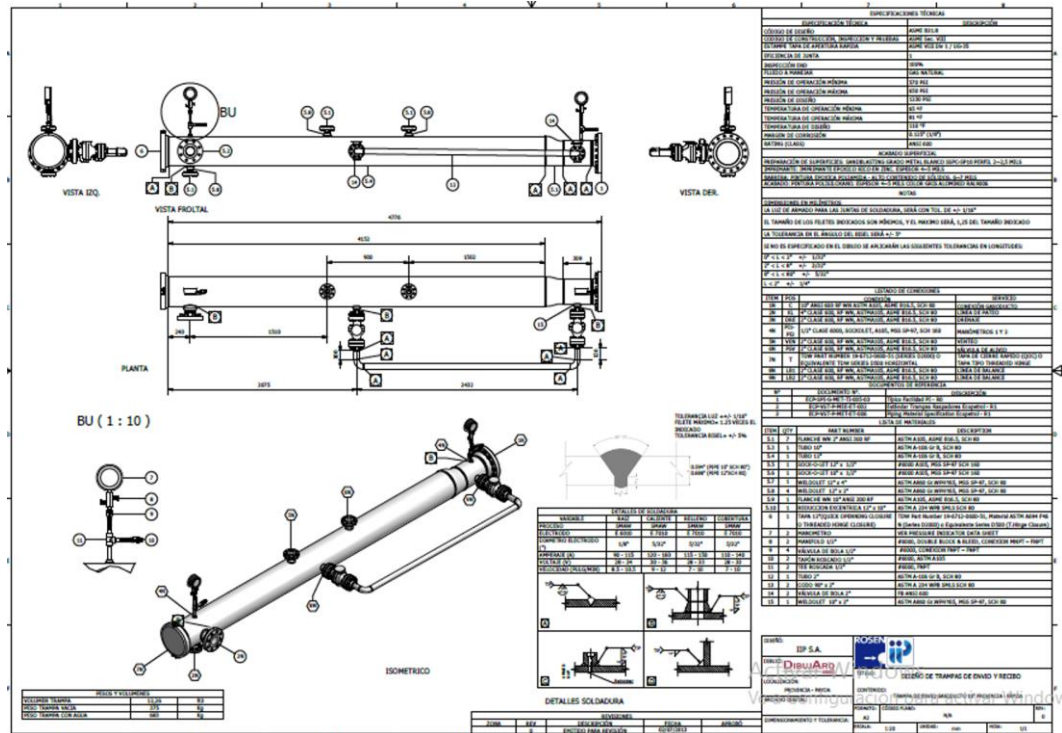
Hydraulic analysis that determines the dimensioning



▶ INGENIERÍA MECÁNICA



- Descripción de los componentes (Tubería, recubrimiento, válvulas, filtros, trampas, Bombeo, medición, regulación, calentadores y equipos mayores).



▶ INGENIERÍA ELÉCTRICA Y PROTECCIÓN CATÓLICA



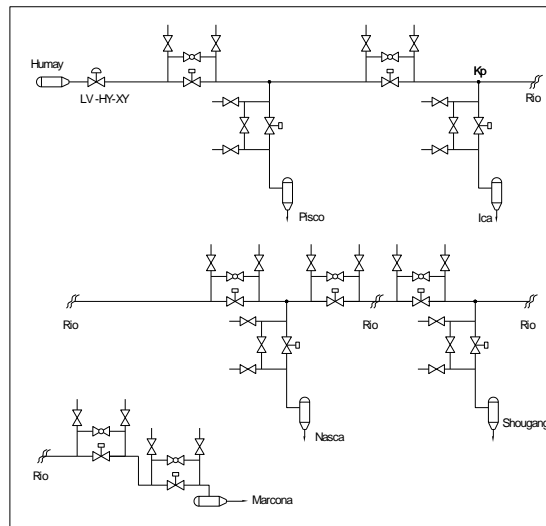
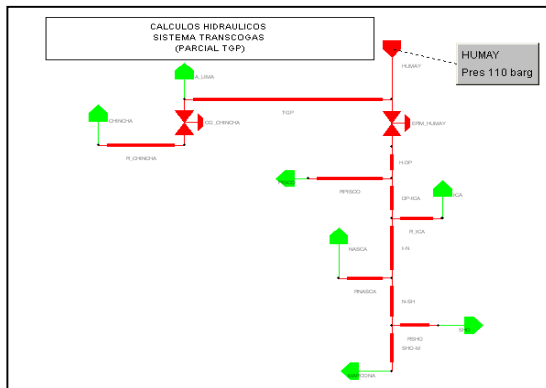
- Descripción de los componentes del **sistema de protección catódica**.
- Descripción de las facilidades requeridas de energía (**Estaciones y válvulas de bloqueo**)





Transportadora Colombiana de gas S.A. ESP

Ingeniería de Sistema de Distribución de Gas Natural en Ica



OBJETIVO

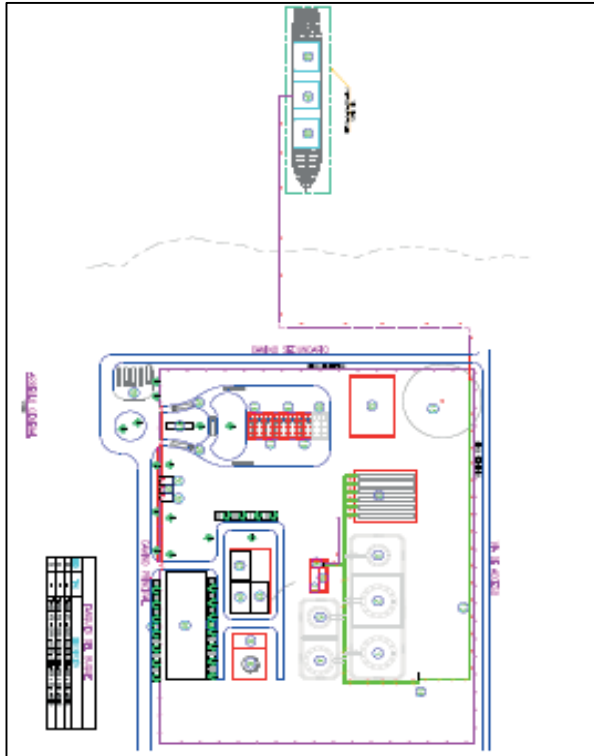
- Desarrollo de la Ingeniería Conceptual para el Sistema de Distribución de Gas Natural por red de ductos en Ica.

DESARROLLO

- Ingeniería Conceptual: Levantamiento de campo, descripción de componentes, planos generales de alternativas de ubicación y/o trazado, estimación de costos, estrategia de construcción.
- Mecánica: Determinación de diámetro óptimo mediante simulaciones hidráulicas, estaciones de regulación de presión, válvulas de seguridad, etc.
- Eléctrico: Fuentes de suministro, protección catódica,
- Instrumentación conceptual: Arquitectura SCADA y telecomunicaciones.
- Civil : Geotecnia, rutas, accesos, cruces, obras especiales, análisis de riesgos potenciales, edificaciones requeridas, etc.
- Memoria Descriptiva.

Ausenco

Diseño Conceptual de Planta de Almacenamiento GLP



OBJETIVO

- Ingeniería Conceptual para una Planta de Almacenamiento de GLP.

DESARROLLO

- Ubicación de la locación, análisis de alternativas.
- Diseño e Ingeniería conceptual.
- Elaboración del arreglo general de la planta y del puerto.
- Elaboración del modelamiento hidráulico y diagramas de proceso.
- Análisis del CAPEX según Clase 4 de la norma AACE N° 18R-97
- Estimado del OPEX anual.
- Flujo de caja, escenarios de NPV, TIR, ROE.



Elaboración Diseño del Sistema de Protección Catódica para el muelle de la Caleta en Tumbes



OBJETIVO

- Ingeniería básica y de detalle para la protección catódica para el muelle de la Caleta en Tumbes.

DESARROLLO

- Evaluación técnica para determinar el sistema de protección catódica más adecuado para proteger los pilotes del muelle de Pacific Rubiales en la cruz, departamento de Tumbes.
- Descripción de los criterios de diseño.
- Memorias de cálculo.
- Procedimiento para la instalación del sistema de protección catódica.
- Listado de las cantidades de obra.
- Listado de las cantidades de materiales.
- Descripción y fichas técnicas de los materiales.
- Listado de equipos requeridos.
- Planos típicos de instalación.

Integridad de Ductos

REDLAND
ENERGY PROJECT DEVELOPERS



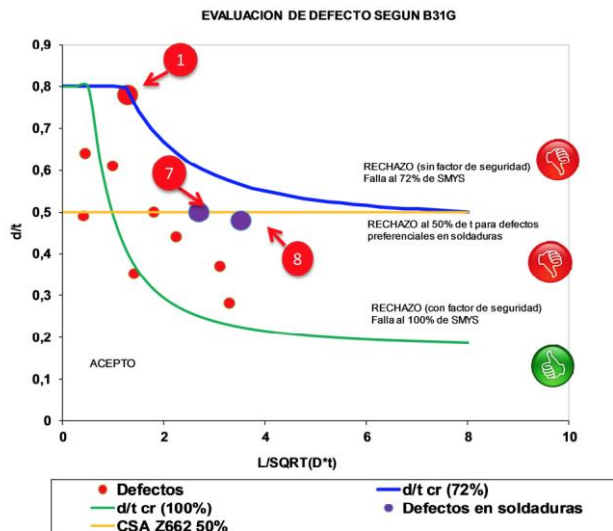
Redland International
<https://globalredland.com>

► INTEGRIDAD DE DUCTOS

IIP S.A. implementa y desarrolla planes de gestión de integridad mecánica y confiabilidad, para prolongar la vida útil de los activos.

Incluyendo entre otros:

- Ensayos no destructivos
- Evaluación de fallas
- Estudios FFS
- Evaluaciones ECDA - ICDA



► INTEGRIDAD DE DUCTOS

Gestión e implementación de planes de integridad.

Evaluación de integridad a equipos estáticos y rotativos.

Determinación de áreas de alta consecuencia y clases de localización

Evaluación y análisis de riesgos y amenazas.

Evaluaciones del estado de los activos a partir de estudios ECDA, ICDA y SCCDA.



► INTEGRIDAD DE DUCTOS

Consultoría e interventorías en diseño, selección y corridas de herramientas inteligentes.

Análisis Fitness for services.

Gestión e implementación de planes de mantenimiento centrados en confiabilidad e integridad.

Análisis de causa Raíz RBI.

Determinación de vida remanente y costo de ciclo de vida.



► PROYECTO DUCTO PAGORENI



Reparación del Ducto PAGORENI Aplicación de refuerzos no metálicos de matriz compuesta (Fibra de carbón - epóxico)



OBJETIVO

- Reparación de los defectos existentes en el ducto Pagoreni A - B y aplicación de refuerzos no metálicos de matriz compuesta (Fibra de carbón – epóxico).

DESARROLLO

- Reparación de los defectos provocados por una pala mecánica durante trabajos realizados sobre la línea de flujo de gas húmedo en la zona de Pagoreni.
- Aplicación de 03 refuerzos no metálicos de matriz compuesta (Fibra de carbón – epóxico) a la línea de flujo de 18 Plg.
 - Producto aplicado Diamond Wrap Hp (Fibra de carbono + Resina).
- Verificación de la rigidez y dureza del producto aplicado.
- Desarrollo de informe técnico de la reparación.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Edgard Ramirez Cadenillas

eramirez@globalredland.com

contacto@globalredland.com



Visite nuestro sitio web:

<https://globalredland.com>



Thank You

EDGARD RAMIREZ

Petroleum Engineer, MBA



contacto@globalredland.com

www.globalredland.com

PERU

Av. Jose Larco 101, Piso 14, Of. 1401

Miraflores, Lima

Ph. +51 996 685 048

ARGENTINA

Cerrito 836 - Piso 3

C1010 AAR Buenos Aires, ARGENTINA

Ph. + (54) 911 4557 4299

www.globalredland.com