



PLAN DE NEGOCIO

SERVICIO INGENIERÍA DE INTEGRIDAD MECÁNICA
(UBICADO EN LA CIUDAD DE COMODORO RIVADAVIA,
CHUBUT ARGENTINA, DURANTE EL PERIODO 2021-2025)

por

Teresita Argüeso & Luis Gonzalo Muñoz

Tesis propuesta como finalización
del MBA Online

MBA

UADE

2023

Cohorte: 91

Tutor: Mg, Ing Walter Cannata

INDICE

EL SERVICIO	8
ÁMBITO GEOGRÁFICO	10
VENTAJAS COMPETITIVAS DE LA EMPRESA	11
ANÁLISIS ESTRATÉGICO	13
ENTORNO ACTUAL Y PROYECTADO	13
FACTORES ECONÓMICOS	18
FACTORES SOCIALES	20
FACTORES TECNOLÓGICOS	20
FACTORES LEGALES	22
FACTORES AMBIENTALES	23
ESTUDIO DEL MERCADO	27
ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL MERCADO	33
EL PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS CLIENTES	34
EL PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES	34
AMENAZAS DE NUEVOS COMPETIDORES	35
AMENAZAS DE SUSTITUTOS	35
RIVALIDAD ENTRE COMPETIDORES	35
RESUMEN DE LAS FUERZAS:	36
ANÁLISIS FODA	36
FORTALEZAS:	36
DEBILIDADES:	36
OPORTUNIDADES:	36
AMENAZAS:	37
LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS	37
TAMAÑO DEL MERCADO POTENCIAL	38
PARTICULARIDADES DEL MERCADO	39
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	40
BASE OPERATIVA	42
MARKETING MIX	44
MODELO SIVA	44
SOLUCIÓN	44
INFORMACIÓN	44
VALOR	44
ACCESO	44
MODELO DE LAS 4 P	44
PRODUCTO	44
PRECIO	44

PROMOCIÓN	45
PLAZA	45
EVALUACIÓN COMERCIAL	45
EVALUACIÓN TÉCNICA	46
LOCALIZACIÓN	46
ORGANIZACIÓN	47
PERFIL DEL PERSONAL	47
PROCESOS OPERATIVOS	50
PROCESOS OPERATIVOS	50
PROCESOS SOPORTE	58
PROCESOS DE GESTIÓN	60
EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA	63
ESTIMACIÓN DE COSTOS	63
PRECIO DE VENTA	63
RESULTADO	64
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	66
CONCLUSIÓN	67
ANEXO: EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	68
BIBLIOGRAFÍA	69

Agradecimientos

En tiempos inciertos, de pandemias y distancias, embarcarse en un proyecto como un MBA desafía no solo al alumno sino a todo el entorno y llegar a este punto solo es gracias a todo el apoyo de familia y compañeros...Gracias totales...

Abstract

The degradation of materials under the effects of corrosion in the industry worldwide generates an impact of 2.5 billion US\$, which is equivalent to 3.4% World GDP (2013) (NACE, 2016). It is estimated that between 15-35% of the cost can be saved through the implementation of strategies to control the damage mechanisms. Which would increase the useful life of the facilities, generate savings from avoiding the unforeseen stoppage of processes, avoid damage to people and the environment. In Argentina there are various entities that regulate integrity management in facilities (Ministry of Energy and Mining, 2017) (Secretary of Energy of the Nation, 2005) (Enargas, 2010), specifically in the Oil and Gas Production industry. where it is essential to follow regulations that ensure continuity in the operation avoiding damage to people and the environment (Integrity in Gas and Oil Facilities, 2010). The operators have various strategies to address compliance with these regulations, some of them provide a high-impact management model both in terms of resources and rigor, and others ensure minimum compliance with the standard. But it is a common denominator, the lack of contractors with an elevated level of specificity in the matter.

This project proposes the implementation in the San Jorge Gulf Basin of a company that supplies the global integrity management service, Integritas Summa, from the associated engineering to the execution of the maintenance activities necessary to use the facilities safely. and in compliance with the best integrity standards in the industry, delivering a global service that will allow the client to present to the authorities the documentation that supports their compliance with the regulations.

The service offered by Integritas Summa bases its value proposition on closeness to the client, on specialization in the sector and on the certification of its professionals. These characteristics of the venture supply a fundamental differentiation in a local market that today offers them to us.

This business proposal is favored by the growing pressures to which companies that exploit hydrocarbon deposits are subjected, with respect to guaranteeing the sustainability of their operations. Said sustainability is based on contained risk operations, both for people, facilities and the environment. Integritas Summa supplies a service aimed at offering solutions following these premises.

The economic analysis conducted on this business plan concludes favorably, confirming its viability. This is evidenced through a positive net present value and a solid sensitivity analysis, considering an attractive rate of return for potential investors.

Glosario

Activo: Conjunto de todos los bienes y derechos con valor monetario que son propiedad de una empresa, institución o individuo.

API: American Petroleum Institute, compendio de normas focalizadas en la integridad de equipos y producción de hidrocarburos.

ASTM: American Society for Testing and Materials es una de las organizaciones internacionales de desarrollo de normas más grandes del mundo. En ASTM se reúnen productores, usuarios y consumidores, entre otros, de todo el mundo, para crear normas de consenso voluntarias.

BBL: Una abreviatura de barril de petróleo, un volumen de 42 galones estadounidenses (0,16 m³).

CML: De acuerdo con los códigos de inspección API 510 y API 570, un área de monitoreo de condición (CML) se define como una zona específica a lo largo de un circuito de tuberías (API 570) y/o recipiente a presión (API 510), donde serán realizadas inspecciones periódicas al objeto de monitorear la presencia y velocidad del deterioro. Esta definición también es aplicable a tanques de almacenamiento.

Commodity: es un material tangible que se puede comerciar, comprar o vender. Al encontrarse sin procesar, no posee ningún valor añadido o diferencial más allá de su proveniencia, por eso se suele usar como materia prima para fabricar productos más refinados.

Cuenca intracratónica: Cuenca sedimentaria en el interior de un cratón, limitada por fallas normales.

Cuenca: Una depresión de la corteza terrestre formada por la actividad tectónica de las placas y la subsidencia, en la que se acumulan sedimentos.

Facilidades: Instalaciones necesarias para la producción de los yacimientos, dentro de esta agrupación se pueden enumerar los tanques de almacenamiento, equipos de separación y líneas de conducción de fluidos.

Fractura: es una técnica para posibilitar o aumentar la extracción de gas y petróleo del subsuelo, siendo una de las técnicas de estimulación de pozos en yacimientos de hidrocarburos.

Gases Efecto Invernadero (GEI): son componentes gaseosos de la atmósfera, naturales y resultantes de la actividad humana, que absorben y emiten radiación infrarroja.

Integridad: es el proceso de garantizar que los equipos sean fabricados con los materiales adecuados de construcción y, además, sean correctamente instalados, mantenidos y reemplazados para evitar fallas y daños ambientales.

IoT (Internet of Things): agrupación e interconexión de dispositivos y objetos a través de una red (bien sea privada o Internet, la red de redes), donde todos ellos podrían ser visibles e interactuar.

IPIM: Índice de Precios Internos al por Mayor, gestionado por el ente INDEC.

Know How: Conjunto de conocimientos técnicos y administrativos que son imprescindibles para llevar a cabo un proceso comercial y que no están protegidos por una patente.

Machine learning: disciplina del campo de la Inteligencia Artificial que, a través de algoritmos, dota a los ordenadores de la capacidad de identificar patrones en datos masivos y elaborar predicciones.

Mantenimiento Correctivo: mantenimiento que repara o pone en condiciones de funcionamiento aquellos que dejaron de funcionar o están dañados.

Mantenimiento Predictivo: es el mantenimiento cuyo objetivo, es el de trata de determinar el momento en el cual se deben efectuar las reparaciones mediante un seguimiento que determine el periodo máximo de utilización antes de ser reparado.

Mantenimiento Preventivo: es el mantenimiento destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante la realización de revisión y limpieza que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad.

MtCO₂eq: El equivalente de CO₂ o equivalente de dióxido de carbono (CO₂eq o Carbon Dioxide Equivalent, en inglés), es una medida en toneladas de la huella de carbono. Huella de carbono es el nombre dado a la totalidad de la emisión de gases de efecto invernadero.

NACE: Compendio de normas norte americanas, reconocidas internacionalmente como la referencia en evaluación de corrosión y recubrimientos de superficie.

OPEP: Organización de los Países Exportadores de Petróleo.

P&ID: piping and instrumentation diagram/drawing. Se trata de un diagrama que muestra el flujo del proceso en las tuberías, así como los equipos instalados y el instrumental.

RBI: Risk based Inspection, metodología de evaluación de riesgo de un activo con el objetivo de identificar los programas de monitoreo, inspección y mitigación que permitan operar en un nivel de riesgo seguro.

Reservorio: Un yacimiento, depósito o reservorio petrolífero, es una acumulación natural de hidrocarburos en el subsuelo, contenidos en rocas porosas o fracturadas (roca almacén). Los hidrocarburos naturales, como el petróleo crudo y el gas natural, son retenidos por formaciones de rocas suprayacentes con baja permeabilidad.

Riesgo Cuantitativo: Cálculo de riesgo basado en la cuantificación numérica de cada variable que influye en la probabilidad del evento y la consecuencia de este.

Riesgo: potencial de que una amenaza específica explote las debilidades de un activo o grupo de activos para ocasionar pérdida y/o daño a los activos. Por lo general se mide por medio de una combinación del impacto y la probabilidad de ocurrencia.

Shale: es un petróleo no convencional producido a partir de esquistos bituminosos mediante pirólisis, hidrogenación o disolución térmica. Estos procesos convierten a la materia orgánica contenida dentro de la roca (querógeno) en petróleo sintético y gas.

Stakeholders: aquellos individuos o grupos que tienen interés e impacto en una organización y en los resultados de sus acciones.

TAAH: tanque de almacenamiento aéreo de hidrocarburo, sigla que surge de la resolución 785/05 de la nación.

Upstream: El sector hidrocarburos se compone de dos grandes áreas: una llamada upstream, que comprende las actividades de exploración y producción, y otra denominada downstream, que ejecuta las actividades de transporte, refinación y comercialización.

El Servicio

Integritas Suma es una empresa ubicada en la Cuenca del Golfo San Jorge, dedicada a ofrecer un servicio global de gestión de la integridad, desde la ingeniería asociada hasta la ejecución de las actividades de mantenimiento necesarias para operar las instalaciones en forma segura y en cumplimiento de los mejores estándares de integridad de la industria petrolera, entregando un servicio que permitirá al cliente presentar ante las autoridades la documentación que respalde su conformidad con las normativas.

Como actividades claves ofrece un servicio de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo como así también gestión de la información y asesoramiento legal, indispensable en el desarrollo de la actividad.

En Argentina existen diversos entes que regulan la gestión de integridad en las instalaciones (Ministerio de Energía y Minería, 2017; Secretaría de Energía de la Nación, 2005; Enargas, 2010), específicamente en la industria de la Producción de Petróleo y Gas en donde es fundamental cumplir normativas que aseguren la continuidad en la operación evitando el daño a las personas y al medioambiente (Integridad en Instalaciones de Gas y Petróleo, 2010). Las operadoras tienen diversas estrategias para abordar el cumplimiento de estas normativas, algunas de ellas brindan un modelo de gestión de alto impacto tanto en recursos como en rigurosidad y otras aseguran el cumplimiento mínimo de la norma. Pero es un denominador común, el faltante de contratistas con alto nivel de especificidad en la materia.

Por lo tanto, la propuesta de valor está focalizada en la reducción de riesgo, el costo de mantenimiento y el aseguramiento de la gestión de información técnica y legal.

Integritas Summa, se conformará como empresa de servicios, bajo la modalidad legal de responsabilidad limitada (SRL), cumpliendo con todos los requisitos necesarios para su registro y conformación. Constituida por dos socios, los cuales aportarán en partes iguales el capital necesario y recibirán en proporción idénticas las regalías de la actividad. La gerencia se organizará en dos ramas, rama de Gestión y rama Técnica, asumiendo el rol cada socio.

El segmento de clientes a los cuales está dirigida son empresas Operadoras de Petróleo y Gas, así como transportistas de Gas, que desarrollen sus actividades en la Cuenca del Golfo San Jorge situada en la Provincia de Chubut. El mercado que apunta este proyecto es:

- Empresas de energía que operen en la Cuenca del Golfo San Jorge.
- Empresas con infraestructura que requieren planes de mantenimiento.
- Se descartan las empresas de energía eléctrica debido a las especificaciones técnicas que requieren este tipo de industria se encuentran fuera del objetivo del proyecto.
- Se focaliza en empresas de Energía asociadas a la producción de Petróleo y Gas.

- Empresas que tienen una producción anual superior a 20,000 m³/año. Este valor implica capacidad de almacenaje y producción suficiente para constar con facilidades alcanzadas por normativas de integridad.

La industria extractiva en la Argentina se encuentra en un equilibrio inestable, por un lado, el recupero del precio del petróleo a nivel internacional post pandemia, la falta de definición gubernamental respecto al sistema de transporte de la producción del bloque Vaca Muerta, así como la presión social para independizar la matriz energética de la producción de energías no renovables. En este mix de variables se encuentra la Cuenca del Golfo San Jorge con un par de condimentos adicionales, la producción de petróleo en el país inicia en este reservorio hace 121 años, lugar de creación de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) debido a las características iniciales y formas productivas el área se produjo en forma intensiva en este período. Actualmente la producción de los yacimientos en esta cuenca presenta un comportamiento estable o declino. En resumen, las estrategias de operación en esta cuenca exigen ser eficiente en costos, operar con activos de edad avanzada, evitar daños a las personas y el medioambiente, asegurando la operatividad de los activos hasta fin de concesión.

En este contexto, la propuesta de la empresa ofrece un modelo de gestión de la integridad de los activos focalizado en la eficiencia en costos de reparación, la clara visión del estado de los equipos que se operan y la transparencia en la gestión legal para con los entes de regulación.

Para satisfacer estas necesidades, contaremos con recursos claves tales como:

- Instalaciones y laboratorio con equipamiento e insumos de vanguardia.
- Recursos humanos altamente capacitados y especializados en el rubro.
- Flota de vehículos para el traslado de materiales y/o trabajos de campo.
- Plataforma web para el requerimiento de servicios y materiales.
- Equipo comercial con dedicación exclusiva y atención personalizada.
- Foros técnicos con capacitaciones gratuitas y focalizados en diferentes problemáticas.
- Ingeniería de reparación de equipos.
- Inspección de equipamiento.
- Soldadura y pintura por mano de obra especializada.
- Gestión documental desde la ingeniería básica a la puesta en marcha.
- Asesoramiento legal y técnico de gestión de integridad de activos.
- Diseño, ejecución y reparación de equipos sometidos a presión y líneas de conducción.

industriales tanto al norte, oeste y sur de la ciudad, sumado a un puerto el cual oficia de exportador de petróleo e importador principal de combustible a la ciudad. A nivel académico se cuenta con oferta completa incluyendo terciarios focalizados en generar mano de obra especializada en la rama del petróleo.

La principal vía de comunicación terrestre con el resto del país es la Ruta Nacional 3 la cual circula de N-S por la ciudad, a su vez la Ruta Provincial 26 comunica con el Oeste, zona de los principales yacimientos. El Aeropuerto Internacional cuenta con vuelos frecuentes a los principales puntos del país y vuelos hacia las provincias petroleras (Neuquén y Mendoza).

Ventajas Competitivas de la Empresa

La estabilidad proyectada en el precio del crudo les permite a las operadoras, mantener un nivel de actividad estable, por lo cual deberán focalizar sus esfuerzos en desarrollar operaciones eficientes. Para ello la maximización de sus activos es fundamental, evitando paros imprevistos o daños considerables que detengan la operación. A partir de esto, presentar una oferta de servicios que propone restituir al servicio los equipos en el menor tiempo o se detecten preventivamente condiciones degradadas justifican los productos y servicios ofrecidos por Integritas Summa.

Partiendo del conocimiento detallado de las necesidades de los clientes, se pueden establecer alianzas con proveedores de nuevas tecnologías y llevar sus productos a los clientes adecuados.

Integritas Summa, aporta una solución focalizada en la reducción del riesgo a partir de la detección temprana de los mecanismos de daño que impactan negativamente en la vida útil de las instalaciones. Los diversos productos y servicios que se ofrecen son ejecutados por personal certificado con amplia experiencia en la materia y en trabajo para operadoras, esto permite llegar a propuestas que apuntan a una relación técnica/económica optimizada tanto en calidad como en tiempos de ejecución.

Como tendencias y emergentes podemos destacar que:

- Las principales operadoras de petróleo y gas se encuentran focalizadas no solo en maximizar su producción de hidrocarburo, la cual es acompañada por una fuerte estrategia de optimización de costos y eficiencia en los servicios.
- Existe una presión social creciente en el cuidado del medioambiente.
- La provincia de Chubut basa su economía principalmente en la industria del petróleo y gas.
- Las operadoras están migrando de empresas extractivas a empresas de energía.
- En los últimos 10 años se triplicaron los parques eólicos en la zona.
- Nueva ley de Hidrocarburos en gestación.
- El mercado es continuo asociado a una actividad esencial.

- Mercado formal y totalmente regulado.
- Los niveles de servicio requeridos quedarán establecidos mediante el acuerdo de servicio, indicando objetivos, métricas de rendimiento, responsabilidades y sanciones.
- La actividad requiere el mantenimiento de una licencia para operar, la cual se ve seriamente afectada ante eventos que dañen el medioambiente o a la sociedad.
- Variabilidad del precio del petróleo.
- Impacto de la economía global.

Análisis Estratégico

Entorno Actual y Proyectado

Factores Políticos

Debido al entorno en donde se desarrollará el proyecto, el mercado de petróleo y gas, es menester de este espacio dedicarle dos secciones, la primera con foco en el entorno político mundial gobernado por el conflicto Rusia - Ucrania y sus posibles implicancias al corto mediano plazo y en segundo término al entorno nacional minado por una tasa de inflación sin visibilidad de mejora en mediano plazo y compromisos con organismos internacionales que deben ser concretados para evitar un default económico.

El pulso del precio del petróleo internacional es el pulso de la política mundial, es su controlador principal, ya sea por conflictos en marcha o futuros, la política internacional direcciona el precio del commodity principal para alimentar las matrices energéticas de los países del primer mundo y también de aquellos que se encuentran en vías de desarrollo.

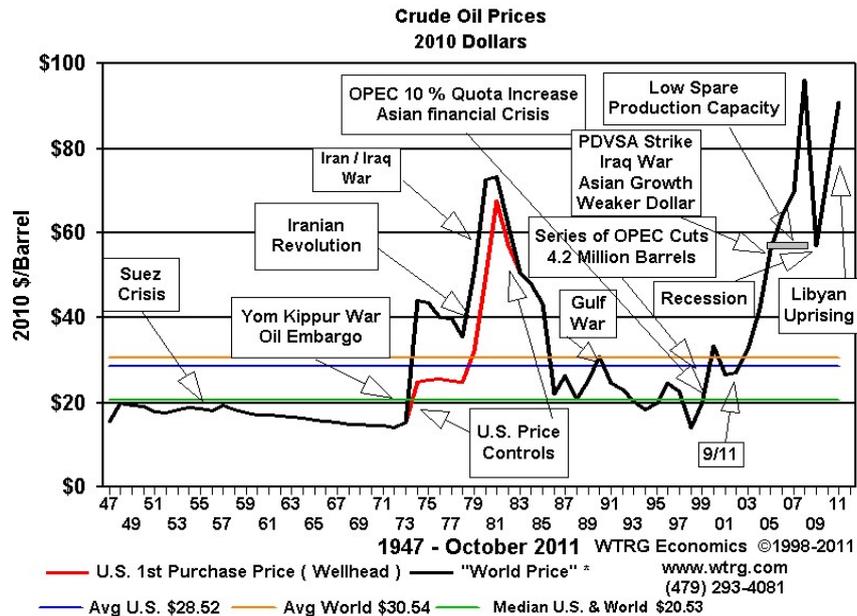


Gráfico 2: Evolución del Precio del Petróleo en función de los conflictos mundiales

Fuente: www.wtrg.com/prices.htm

Si realizamos una mirada retrospectiva de la industria desde sus inicios, tendríamos como punto de partida el período de 1947 a 1973.

La abundancia del petróleo

El desarrollo de la industria post Segunda Guerra Mundial (1939-1945) se vio motorizada por las grandes empresas energéticas denominadas las 7 Hermanas:

- 1.- Compañía Petrolera Anglo-Persa (Reino Unido): hoy en día llamada British Petroleum (BP)
- 2.- Standard Oil of California (Estados Unidos): hoy en día Chevron
- 3.- Gulf Oil (Estados Unidos): adquirida en 1985 por Chevron, BP, y Cumberland
- 4.- Royal Dutch SHELL (Países Bajos / Reino Unido)
- 5.- Standard Oil Company of New York (Estados Unidos): después llamada Mobil
- 6.- Standard Oil of New Jersey ESSO (Estados Unidos): después llamada Exxon, y hoy en día ExxonMobil tras la adquisición de Mobil en 1999
- 7.- Texaco (Estados Unidos): adquirida por Chevron en 2001

Estas empresas fueron las responsables de las grandes inversiones que permitieron crecer la demanda mundial por los hidrocarburos desde un 37% en 1950 al 64% en 1970. Los precios de referencia eran establecidos por las Siete Hermanas que negociaban con los países en los que operaban. Durante este período el precio del petróleo osciló entre 1,7 y 2,1 U\$S/BBL.

La creación del estado de Israel en 1947 y las tensiones generadas por los procesos de independencia de las colonias inglesas y francesas hicieron de Medio Oriente y África zonas de conflicto en aumento, poniendo en juego el abastecimiento petrolero. En los 60's se dieron diversos eventos, bloqueos de buques en el Canal de Suez durante la Guerra de los Seis Días, impactando en fluctuaciones del precio del petróleo. En esta década se conforma la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) que aglomero originalmente a Irán, Kuwait, Arabia Saudita y Venezuela.

Periodos de Embargo

En los cinco años que van de 1973 a 1978 la influencia de la OPEP crece hasta el punto de generar un estallido en el mercado el 17 de octubre de 1973 cuándo la OPEP se convirtió en protagonista de la economía mundial. En esta fecha la organización estableció unilateralmente el precio del petróleo en un valor de cinco dólares y decretó el embargo petrolero a los países que apoyaban a Israel afectando especialmente Estados Unidos y Holanda.

La combinación entre escasez y altos precios genera una crisis económica en la mayoría de los países exportadores o importadores de petróleo. A fin de atenuar la dependencia respecto a la OPEP sin intensificaron las actividades de exploración en otras regiones del mundo aportando al planeta nuevas opciones y estabilidad en los precios del commodity.

Revolución, guerra y fraccionamiento de la producción

En 1979 una revolución nacionalista derrocó a la monarquía del Shah y estableció la República Islámica de Irán. En 1980 estalló la guerra entre Irán e Irak, esta última soportada por países del occidente que buscaban el debilitamiento del nuevo gobierno.

Estas tensiones llevaron el precio del petróleo de 14 U\$S a 37 U\$S el barril en 1981. Si se toma la base de 1970 en diez años el precio sufrió un incremento de 2000 veces.

En 1982 llega el primer acuerdo de límite de producción por parte de la OPEP, mediante el instrumento de cuotas se asignó un techo de producción para cada miembro de la organización. De 1982 a 1985 se sostuvo un precio de 29 dólares por barril, esto se logró con una reducción del 28% de la participación de la organización en la producción global.

De 1986 a 1989 se produce una nueva crisis, en este caso en descenso del precio motorizada por el no cumplimiento de los países que integraban la OPEP de sus cuotas productivas inundando el mercado de petróleo barato. Esta situación hizo descender el precio en 1986 en 7 meses de 23 U\$S a 12 U\$S.

Otra vez guerras

Desde 1990 a 2003, las continuas guerras marcaron el ritmo del precio del petróleo. En agosto de 1990 Irak invadió Kuwait alegando viejas rencillas territoriales, motivando un embargo de las exportaciones iraquíes por parte de las Naciones Unidas, con la consecuente estampida de precios de corta duración. Sí alcanzaron precios de 40 U\$S/bbl pero en tres meses los precios retomaron a los valores previos al conflicto.

En 1991 tuvo lugar la operación Tormenta del desierto más conocida como Guerra del Golfo Pérsico.

Con el posible problema de desabastecimiento, se logró una relativa estabilidad de precios que se mantuvo hasta el final de la década. Las repúblicas de la ex unión soviética recuperaron los niveles de producción anteriores a la caída del muro de Berlín y aumentaron su participación en el mercado exportador, generando una puja de precios con los saudíes que aún continúa. En 2001 ocurre un evento de alto impacto económico, China se incorpora a la organización mundial de comercio todo un símbolo de la inserción en la economía global de un tigre dormido, la fuerte demanda energética de China, India y la economía del sudeste asiático que crecen aceleradamente pasaron a ser determinantes en la evolución del mercado mundial garantizando una tendencia al alza del precio del commodity. En 2003 un nuevo desequilibrio se produce, la invasión de Estados Unidos a Irak conocida como Segunda Guerra del Golfo Pérsico. A diferencia del conflicto previo, el cual contó con el apoyo de occidente, trajo divisiones, la disputa por el control del petróleo iraquí fue uno de los motivos, pero no es el único. Con este nuevo conflicto el precio del petróleo trepó de 30 a 37 dólares por barril.

2004 a 2019 Precios en el sube y baja

La complejidad de la evolución del precio del petróleo en el Siglo XXI tiene tantas aristas como la política internacional, no solo los distintos conflictos que gobierna el planeta sino también las nuevas tecnologías de desarrollo y fuentes no convencionales de energía, las cuales

han logrado un incremento de producción considerable y también suscitaron conflictos de intereses que impactaron e impactan en el precio del commodity.

El crecimiento de China e India, los recortes de producción de OPEP, el descenso de las reservas estratégicas de los Estados Unidos, el desastre de huracán Katrina que dejó temporalmente fuera de producción a instalaciones del Golfo de México, conflictos en Venezuela y Nigeria generaron desabastecimiento y consecuentemente aumento de precios. Del 2004 al 2008 las cotizaciones pasaron de 34 a \$120 llegando extremos de \$145 en julio de 2008.

En septiembre 2008 la quiebra del banco de inversión Lehman Brothers generó una profunda recesión generando una sostenida baja. En 2009 se observó un repunte hasta los \$ 100. Esta variación de precio continuo hasta 2020, la aparición del covid-19 paralizando la economía mundial, generó valores negativos por primera vez en la historia del commodity generando incertidumbre mundial por la reactivación de la economía.



Gráfico 3: Evolución del Precio del Petróleo 2001-2021
Fuente: www.elordenmundial.com

Post efecto inicial de la pandemia se observa un crecimiento sostenido del precio potenciado por la reactivación de la economía a nivel mundial. Durante el mes de febrero de 2022 se inicia un nuevo conflicto entre Ucrania y Rusia con una respuesta muy negativa de los principales consumidores del occidente llegando a la decisión de no consumir hidrocarburos del principal productor de Eurasia.

Esta decisión catapultó el precio del petróleo y del gas en el mundo, arribando a valores que superan los 109 U\$ el barril para el caso del petróleo. El futuro de la principal fuente de energía para las naciones se encuentra en un punto de inflexión, por un lado, la presencia de un nuevo conflicto que involucra a uno de los actores globales con mayores reservas y principal proveedor de gas de Europa hace creer que la demanda mundial por los hidrocarburos llevara a un nuevo orden, minado por la escasez. Por otro lado, la férrea decisión de los grandes consumidores de los combustibles fósiles de abandonar la actual matriz energética en los

próximos 20 años generará un menor consumo de petróleo, por un lado, pero una mayor dependencia del gas, combustible de transición hasta que las fuentes de energía renovable puedan copar la cuota de los combustibles fósiles.

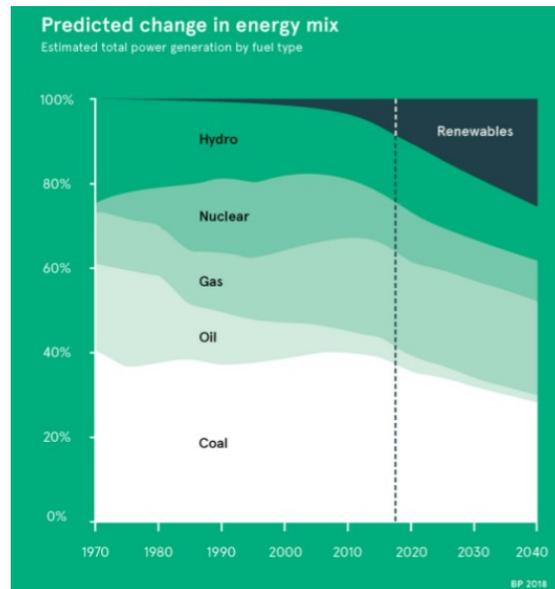


Gráfico 4: Cambio en Matriz Energética Mundial
Fuente: www.visualcapitalist.com

Argentina, tan llena de recursos

Desde que el 13 de diciembre de 1907 José Fuch, confirmara el hallazgo de petróleo en la ciudad austral de Comodoro Rivadavia, cuenta la leyenda que, durante la búsqueda de agua para el pueblo ganadero, Argentina ingreso en el mundo como un productor de petróleo, sumando a su matriz energética tan valioso recurso. Los primeros pasos fueron la conformación de Yacimientos Petrolíferos Fiscales un gobierno que vio en el recurso un trampolín para su expansión como país. Comodoro Rivadavia vio potenciado a partir de los años 50, su crecimiento a través de la explotación del petróleo en los campos aledaños a la ciudad, el primer pozo productivo se encuentra a solo 3 km del centro de la ciudad.

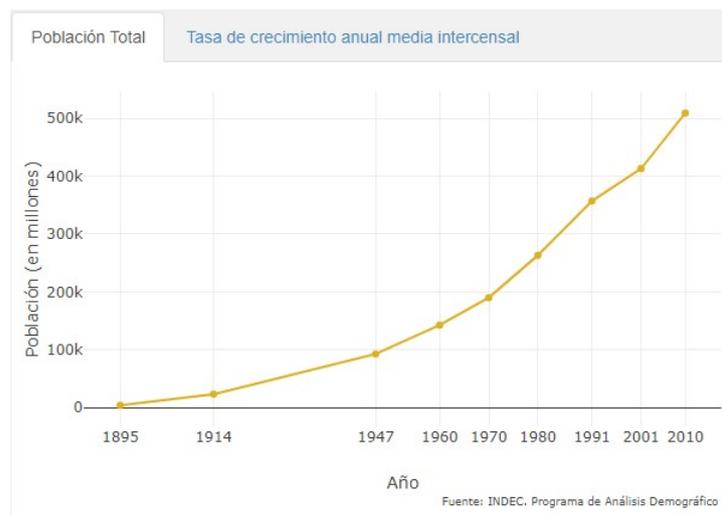


Gráfico 5: Tasa de crecimiento anual media Patagonia Argentina
Fuente: INDEC - Programa de Análisis Demográfico

Fiel reflejo de este crecimiento económico es el índice de crecimiento poblacional de la región con una curva ascendente, solo desacelerada en 1990 impacto de la privatización llevada adelante por el gobierno nacional que llevó a la ciudad a una profunda recesión, convirtiéndose en 1992 en la ciudad con mayor desempleo de la Argentina con un 14%.

El siglo XXI presentó un escenario económico alentador para la región, esto generó un crecimiento sostenido de la infraestructura urbanística y social con el objetivo de brindar soporte al que sigue siendo su principal fuente de regalías, la producción de petróleo y gas.

Factores Económicos

El análisis del factor económico no puede analizarse superado del factor previamente descrito. El precio del petróleo constituye la variable principal en las decisiones de explotación y exploración de las distintas áreas, el cual se ve motivado por las decisiones económicas y políticas que hemos visto en el punto previo.

A nivel internacional el impacto de la guerra entre Ucrania y Rusia genera incertidumbre en los mercados, la cual se ve reflejada en los valores récord de cotización del petróleo a su vez la dependencia de Europa del gas producido por Rusia, catapultó el valor de estas fuentes de energía. El compromiso asumido por los países de una disminución considerable de consumo de energía no renovables (petróleo, carbón) ya presentaban un panorama alentador para el gas, el cual se presenta como la fuente transitoria para reemplazo de combustibles fósiles líquidos ya que su combustión genera productos de reacción de menor impacto en el medioambiente. Es decir que el mundo se enfrenta a una gran demanda de combustibles con una oferta excepcionalmente afectada, aquellas naciones que cuenten con estos recursos tienen una oportunidad para explotarlos.

Argentina se enfrenta a una economía endeble con compromisos externos que hace que todo desarrollo de infraestructura se encuentre muy condicionado por las decisiones políticas. Analizando la evolución del producto bruto interno de Argentina se observa una degradación

más que importante, sumado a las sucesivas devaluaciones de la moneda. Parte de la política nacional es asegurar la provisión energética con recursos propios, restringiendo el precio del petróleo y gas (barril criollo) forzando a los productores a una exportación con el objetivo de conseguir valores internacionales, pero pueden acceder a la exportación una vez que cubran la cuota del mercado nacional. Esta balanza condiciona toda inversión ya que los insumos usados en las operaciones cotizan en el exterior y se ven afectados por la alta demanda.

Sí analizamos el nivel de actividad como cantidades fracturas en los últimos 5 años, observamos que la pendiente es creciente a excepción del impacto de la pandemia en 2020, post pandemia se observa un repunte de la actividad retomando una pendiente similar, en función de lo que se espera que la actividad de la industria a nivel nacional retome los ritmos productivos previos a la aparición del covid-19.

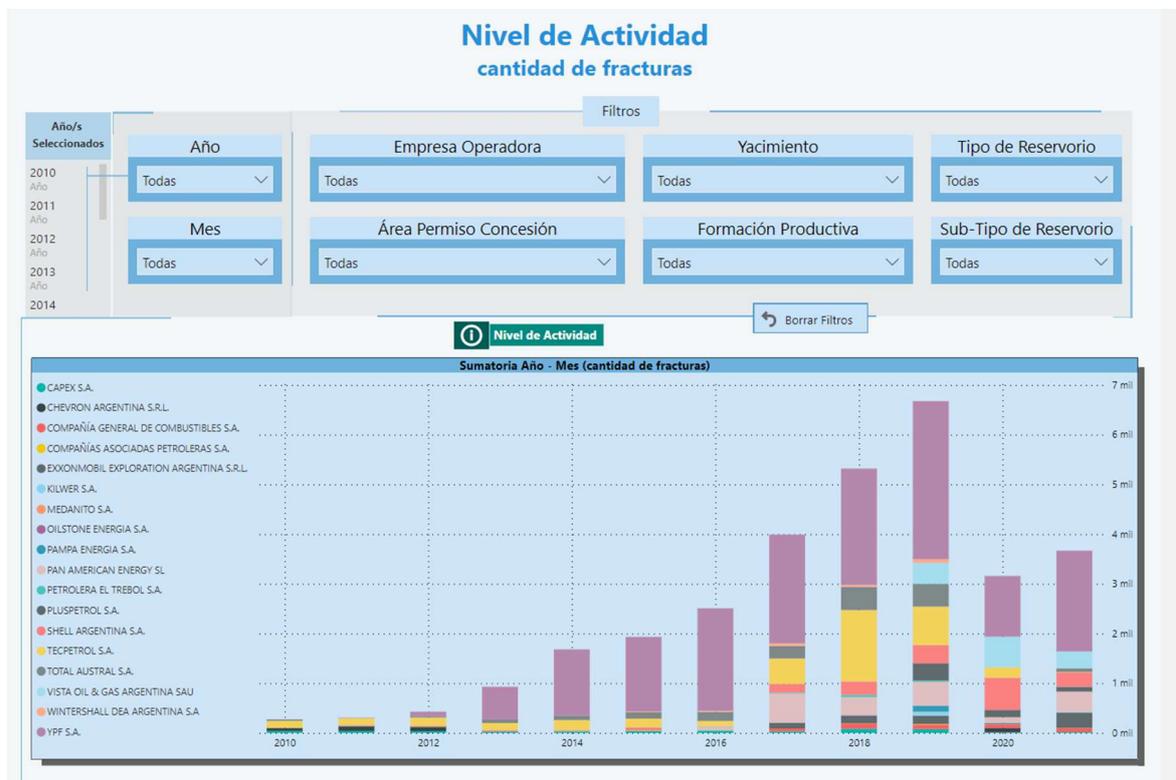


Gráfico 6: Actividades de Fracturas en Argentina
Fuente: Secretaría de Energía de la Nación

La producción de petróleo nacional del primer semestre del 2021 fue de 14.3 millones de m³, es decir 79.093 m³/día, un 2 % más que el semestre del año anterior que fue de 77.548 m³/día. Mientras que la producción No Convencional de Petróleo, creció un 28,4 %, alcanzando los 23.713 m³/día, contra los 18.463 m³/día correspondiente al año 2020.

La producción de Gas Natural total del país correspondiente al segundo semestre del año 2021 alcanzó los 21,3 miles de millones de m³, es decir 118 millones de m³/día, un 5,8 % inferior a lo producido en el año anterior que fue de 125,3 millones de m³/día. También la producción No Convencional de Gas bajó un 5,4 %, alcanzando los 9,3 miles de millones de m³, es decir 51,3 millones de m³/día contra los 54,2 millones de m³/días registrados en el año anterior.

"La perforación subió un 52 %, 288 pozos terminados en este semestre, contra 189 pozos perforados en igual período del año 2020." ("IAPG")

Los indicadores tanto de producción como de perforación y el entorno económico mundial presentan un horizonte en donde la curva de producción y precio del petróleo mantendría su tasa de crecimiento. En este contexto las reservas de la Cuenca del Golfo San Jorge propician un excelente escenario para una producción de un petróleo codiciado como un blend de las principales refinerías del mundo. En consecuencia, la necesidad de que los operadores trabajen en la eficiencia de sus operaciones y la integridad de las instalaciones minimizando los tiempos perdidos por paro imprevisto cumpliendo los principales requerimientos normativos de los entes nacionales vuelve a tornarse relevante para los objetivos de las organizaciones.

Factores Sociales

La industria extractiva como principal fuente de trabajo de la zona patagónica del sur de la provincia de Chubut y norte de la provincia de Santa Cruz, presenta un apoyo social tanto de infraestructura como de recursos económicos. En contraposición el impacto negativo de la actividad es el daño al medioambiente, ya sea por la modificación del paisaje como por el impacto de vertidos originados por la degradación de las instalaciones, es una propaganda más que negativa en donde la sociedad interviene activamente haciendo llegar su voz tanto a los medios provinciales como nacionales y elevando el reclamo para operaciones limpias.

Ejemplo de esto, es la exposición pública que tuvieron eventos como el derrame ocurrido en la provincia de Neuquén en el Oleoducto operado por la empresa Oldelval ocurrido el 10 de diciembre de 2021 vertiendo 3200 m³, incidente que tuvo visibilidad nacional. Otro ejemplo es el evento ocurrido 19 de agosto de 2015 en Comodoro Rivadavia, en donde se produjo un vertido de 2000 m³ originado por la falla en un tanque de almacenamiento de la operadora nacional. El cual ocupó durante varias semanas los diarios de la ciudad y desplegó una serie de controles provinciales sobre todas las operadoras. Es claro que las sociedades que conviven con operaciones extractivas son beneficiadas por el impacto económico de dichas operaciones. En últimos años han movilizad a los ciudadanos a exigir a las empresas una responsabilidad social hacia las comunidades en donde operan, ya sea a través de la construcción de espacios sociales cómo el acompañamiento a la formación de los jóvenes de la ciudad.

Factores Tecnológicos

La Industria del petróleo ha acompañado lentamente la evolución tecnológica y ejemplo de ello es que no pocos campos productivos de Argentina utilizan maquinaria que data de los años 60. Poco ha cambiado en la forma como perforamos, producimos y mantenemos las instalaciones asociadas a la producción de gas y petróleo.

Pero en los últimos 10 años, vemos un crecimiento acelerado que impacta considerablemente en las operaciones. En primera instancia buscar la seguridad de las personas y minimizar el impacto al medio ambiente y en segunda instancia persigue operaciones más eficientes. Del 2020 a la fecha, las operaciones del petróleo están viviendo un rejuvenecimiento de sus procesos productivos en donde el machine learning, el IoT o las operaciones sin presencia humana son objetivos a mediano plazo que persiguen las operadoras.

Ejemplo de ello son, mediante la implementación de internet de las cosas, se procesan cartas dinámicas las cuales son representaciones gráficas de los eventos a nivel bomba de subsuperficie. Esta tarea es parte de los roles de los equipos de operaciones de un yacimiento, la persona a cargo del diagnóstico cuenta con herramientas de capacitación, pero sobre todo cuenta con una amplia experiencia en interpretación de estas curvas. A partir de modelos de machine learning se entrena a un algoritmo para que pueda reconocer las diversas variantes de estas curvas, obteniendo un resultado igual que el humano, pero con menor error y mayor velocidad.

Otro ejemplo es la medición remota de consumibles en una operación, algo tan simple como medir el nivel de un químico y reportarlo a una base de datos, en los yacimientos se vuelve un desafío. En primer lugar, está el reto de la cobertura de comunicación, a pesar de que en el territorio nacional contamos con una cobertura de red de datos importante, en los yacimientos por su lejanía de las ciudades esta cobertura es mínima, razón por la cual para contar con un servicio confiable las operadoras deben invertir en infraestructura de comunicación. Obtener datos en línea de estos consumibles, permite detectar variaciones en los consumos originados por eventos operativos o ajustar tratamientos a distancia previniendo paros de producción no planificados.

Las actividades de integridad mecánica no son ajenas a estas nuevas tecnologías, el uso de robot para inspecciones de equipos generando por un lado la disminución del riesgo operativo al evitar el ingreso de personal a espacios confinados y la mejora en la calidad de las inspecciones con su consecuente reducción del costo por su repetitividad. Hacen que las operaciones de inspección sean cada vez más robotizadas y por otro lado las decisiones de reparación se optimizan a través de algoritmos vinculados a la inteligencia artificial. Como ejemplo, ya se cuenta con robots para inspecciones de tanques los cuales vuelan en forma autónoma y definen el nivel de integridad de las instalaciones emitiendo reportes con las reparaciones e ingenierías de reparación correspondiente.



Gráfico 7: Drone de Inspección
Fuente: flyability.com

Respecto a las formas de reparar los equipos, la inserción de nuevas aleaciones y materiales plantea nuevos horizontes de soluciones más económicas y eficientes. Estructuras de acero carbono extremadamente pesadas y difíciles de manejar hoy son reemplazadas por estructuras

de polímeros termoplásticos de menor costo y más livianos los cuales cumplen la misma función y en algunos casos su respuesta es superior.

Otro paradigma que ha desaparecido en los últimos años potenciado por el COVID es la necesidad de la presencia de especialista en todas las operaciones, la telepresencia a través del uso de artefactos permite el acceso a un especialista en cualquier parte del mundo y ver de primera mano la problemática, sugerir soluciones y observar su respuesta.

Muchas de estas herramientas estaban reservadas a empresas con gran soporte económico, actualmente son de acceso masivo lo que permite una oportunidad para aquellas organizaciones pequeñas, que con fortaleza técnica pueden optimizar su presencia en distintos yacimientos brindando el soporte técnico necesario.

Factores Legales

La actividad petrolera posee un marco legal para todas sus actividades ya sean productivas, de transporte y ambientales.

A continuación, se detallan aquellas que aplican a la gestión de integridad, ambiental y de seguridad.

- Resolución 785/05. Secretaria de Energía. Hidrocarburos. Programa Nac. Control perdidas de tanques aéreos.
- Resolución 120 E 17. Secretaria de Recursos hidrocarburíferos. Ministerio de Energía y Minería. Reglamento técnico de transporte de hidrocarburos líquidos por cañerías.
- Disp. 343- SMA/08 Santa Cruz. tanques aéreos de almacenamiento de hidrocarburos y sus derivados ·
- NAG 100 – ENERGAS. Normas Argentinas mínimas de seguridad para el transporte y distribución de gas natural y otros gases por cañería. (“Distancias a considerar entre gaseoductos y líneas eléctricas de alta ...”)
- Constitución Nacional - Artículo 41 y 124. Derecho a un medioambiente sano.
- Ley General del Ambiente Nº 25675/02. Política Ambiental Nacional - Obligatoriedad de Estudios de Impacto Ambiental (EIA).
- Ley 25831/04. Régimen de libre acceso a la Información Pública Ambiental.
- Ley 23922/91 Desechos Peligrosos - Ley 24051/92 Residuos Peligrosos- Ley 25612/02 Gestión Integral de residuos industriales.
- Ley 19.587/72 Dec. 351/79. Ley de Higiene y Seguridad en el trabajo
- Ley 24.557/95. Riesgos del trabajo.
- Ley 17.319/67. Ley de Hidrocarburos
- Ley 24.145/92. Federalización de hidrocarburos
- Decreto 115/19. Transporte de Hidrocarburos. Res. SGE 571/2019 (Deroga Anexo I Dec. 44/91 - Normas técnicas Ductos y Terminales.
- Res.SE 24/2004 Incidentes ambientales – Clasificación.
- Disp. SSC 123/2006. Hidrocarburos. Normas de protección ambiental para los sistemas de transporte de hidrocarburos por oleoductos, poliductos terminales marítimas e instalaciones complementarias. (“Infoleg”)
- Ley 26.197 lealtad comercial

- Res. SE 951/2015 (Normas técnicas y ambientales, ductos submarinos)

Promulgar la importancia del cuidado del medioambiente previniendo o mitigando los impactos negativos que pueden generarse durante el desarrollo de actividades con hidrocarburos y sus derivados es de vital importancia en este siglo. La contaminación originada por la industria petrolera abarca todas las actividades vinculadas a la extracción y transporte de petróleo, lo cual conduce ineludiblemente a un deterioro progresivo del medio ambiente. Esta afectación impacta de manera directa sobre el suelo, el agua, el aire, así como sobre la fauna y la flora.

Factores Ambientales

Suelo

El impacto en el suelo de las áreas donde se ubican pozos, ductos y redes afecta extensas superficies del terreno, las cuales se ven degradadas a causa de la remoción, nivelación del suelo y la movilización y operación de maquinaria pesada. Además, los vertidos de petróleo y los residuos generados provocan una alteración significativa del sustrato original en el que se desarrollan las especies vegetales, dejando los suelos inutilizables durante largos períodos de tiempo.

Agua

El efecto del vertido de petróleo u otros desechos sobre aguas superficiales produce disminución del contenido de oxígeno, aporte de sólidos y de sustancias orgánicas e inorgánicas. En lo que respecta a las aguas subterráneas, el principal deterioro se evidencia en un incremento de la salinidad, debido a la contaminación de los acuíferos con el agua de producción petrolera, la cual posee un alto contenido salino.

Todo derrame de hidrocarburos genera daños socioambientales y ecológicos cuya magnitud es inconmensurable, implica múltiples y diversas variables (económicas, ecológica, meteorológicas, biológicas, técnicas, sociales, etc.) que, interrelacionadas, determinan impactos ambientales complejos e inciertos que se extienden en tiempo y espacio. La productividad que sostiene los sistemas ambientales declina inevitablemente. Los daños visibles en playas y restingas, flora y avifauna costera y marítima empetrolada; y los daños no visibles, los hidrocarburos y metales pesados disueltos en el agua que se bioacumulan en peces, moluscos, crustáceos producen la degradación y muerte de biodiversidad, y también la pérdida de ingresos y fuentes de trabajo de quienes viven de la pesca artesanal y la recolección de mariscos.

Aire

El sector Energía es responsable del 51% de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) en Argentina y se divide en dos categorías:

- Emisiones fugitivas: corresponde a las emisiones producto de la actividad hidrocarburífera y minera.
- Quema de combustibles: corresponde a múltiples sectores productivos y de servicios.

Dentro de la categoría “quema de combustibles” se encuentran las actividades propias de la industria energética, responsables del 34% de las emisiones de GEI por quema de combustibles. Allí se incluyen la generación de electricidad, refinación y minería.

La industria energética (generación de electricidad, refinación y minería) y las emisiones fugitivas (act. hidrocarburífera y minera) son responsables de la emisión de 69,4 MtCO₂eq, es decir, del 19% del total de las emisiones de GEI.

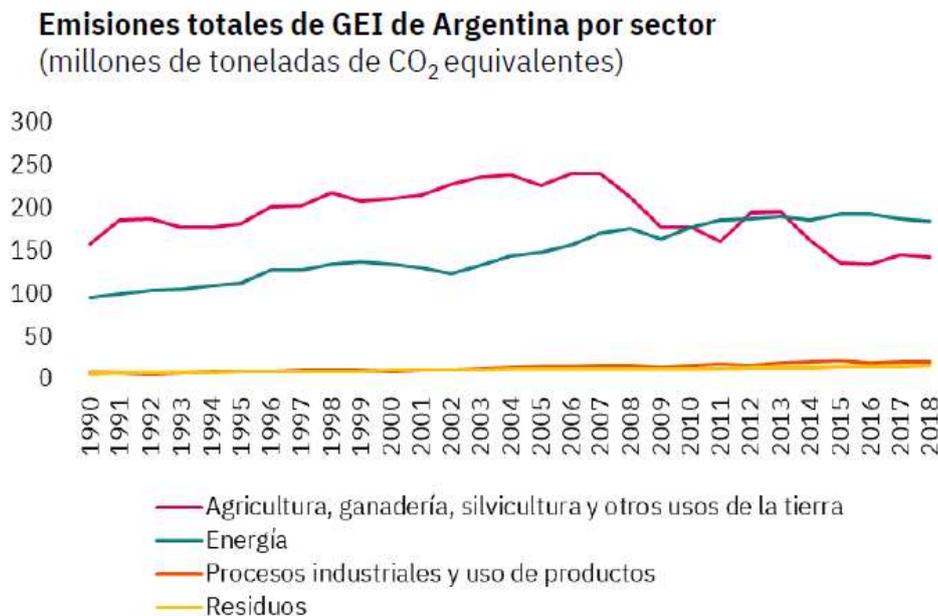


Gráfico 8: Emisión totales GEI por Sector Argentina
Fuente: Cuarto Informe Bienal de Actualización Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

El gas natural puede incluir dióxido de carbono, monóxido de carbono y ácido sulfhídrico. Si el gas generado contiene estos componentes, se quema. En caso de que el gas producido sea dióxido de carbono, se procede a su venteo. A pesar de que existen regulaciones al respecto, el venteo y la quema de gases contribuyen a la contaminación de vastas áreas en la dirección del viento.

Las emisiones excesivas de dióxido de carbono son unas de las principales causas del calentamiento global, incrementando la temperatura del planeta y modificando el clima. El dióxido de carbono desempeña un papel crucial en el calentamiento global, dado que tiene la capacidad de absorber la luz infrarroja emitida por el sol. Este compuesto es el segundo gas atmosférico más relevante en relación con el efecto invernadero. Además, cuando se absorbe en el agua forma ácido carbónico (H₂CO₃), perjudicando a diversos ecosistemas.

Los países de América del Sur presentan un bajo nivel de emisiones de CO₂, producto de su menor desarrollo relativo.

Emisiones de CO₂ per cápita en países seleccionados, Año 2018
(en MMTCO₂ per cápita)

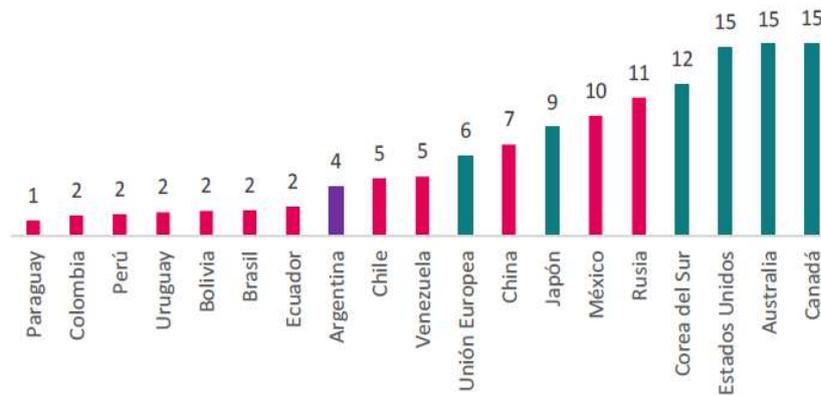


Gráfico 9: Emisión CO₂ per Capita
Fuente: www.climatewatchdata.org

El gas metano es otro componente que contribuye a la contaminación del aire y el calentamiento global.

El metano representa aproximadamente un quinto de las emisiones globales de gases de efecto invernadero. La reducción de estas emisiones constituye una estrategia eficiente para mitigar el cambio climático en el transcurso de las próximas dos décadas y media.

El poder de calentamiento del metano y su menor permanencia en el ambiente, comparado al CO₂, hacen que su mitigación permita avanzar en acciones con impacto en el corto y mediano plazo. El metano representa el 17% de las emisiones globales de GEI derivadas de actividades humanas, principalmente de sectores como energía, agricultura y deshecho.

A diferencia del CO₂, cuya permanencia en la atmósfera se extiende a lo largo de varios siglos, el metano empieza a descomponerse de manera acelerada, y la mayor parte de este gas desaparece en el transcurso de una década. Esto implica que la disminución en las emisiones de metano tiene el potencial de reducir rápidamente la tasa de calentamiento en el corto plazo.

Evolución de las emisiones de metano en Argentina por sector
(en millones de toneladas de CO₂ equivalente)

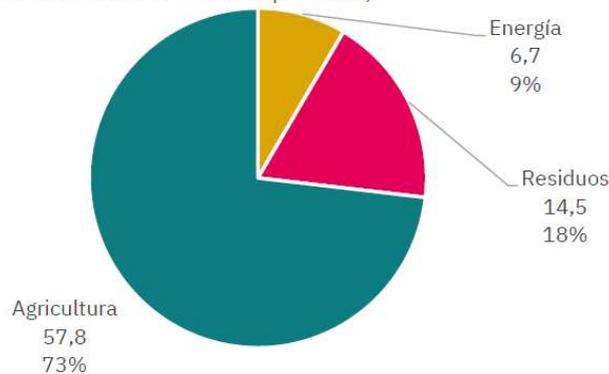


Gráfico 10: Emisión Metano en Argentina por Sector
Fuente: Tercer Informe Bienal de Actualización de la Argentina

En el año 1997 se firma el “Protocolo de Kyoto” que vincula jurídicamente a los países desarrollados con los objetivos de reducción de emisiones. Si bien los países desarrollados tenían metas de reducción de GEI, los menos desarrollados no, a partir de ese año Argentina presenta su primera contribución nacional. En el año 2009 se valida el objetivo de mantener el calentamiento global por debajo de 2°C y los países desarrollados se comprometen a financiar a largo plazo a los países en desarrollo.

En el año 2019 la Argentina asume un compromiso significativo a través de la ley 27.520 trabajando en la elaboración del Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático.

Fauna y Flora.

La fauna y la flora de la zona no se vería afectada por la actividad del negocio. Podrían considerarse aspectos e impactos mínimos relacionados con algunos procesos de reparación in situ.

Dependiendo de las variables meteorológicas podría considerarse algún tipo de incendio originado por chispas de trabajos en caliente o por soldaduras cuproaluminotérmicas.

Algunas pocas especies del lugar podrían verse afectadas por emisiones de ruidos provocadas por tareas de cepillado de ductos que superen los 80dB.

Estudio del Mercado

Como hemos expuesto en la sección previa, el mercado objetivo de este proyecto es de las Empresas Operadoras de Petróleo y Gas, así como Transportistas de Gas, que desarrollen sus actividades en la Cuenca del Golfo San Jorge situada en la Provincia de Chubut. Esta Cuenca productiva representa el 53% de las reservas comprobadas de petróleo y 2% de las reservas comprobadas de gas.

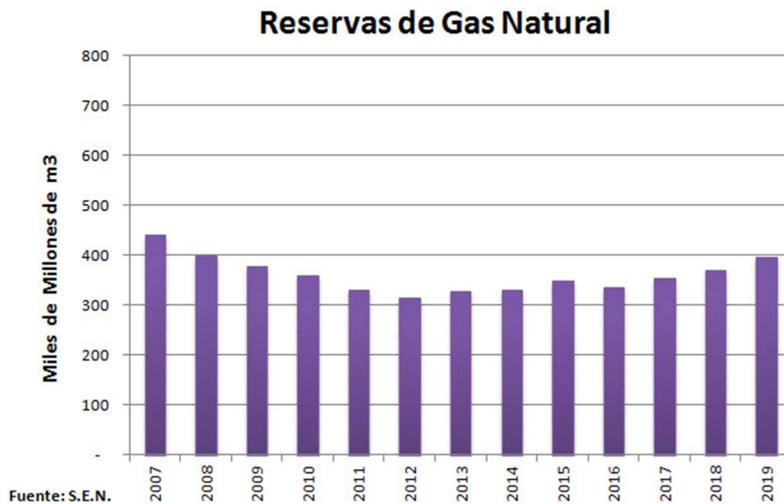


Gráfico 11 A: Reservas de Gas Natural Argentina
Fuente: Secretaría de Energía de la Nación Argentina

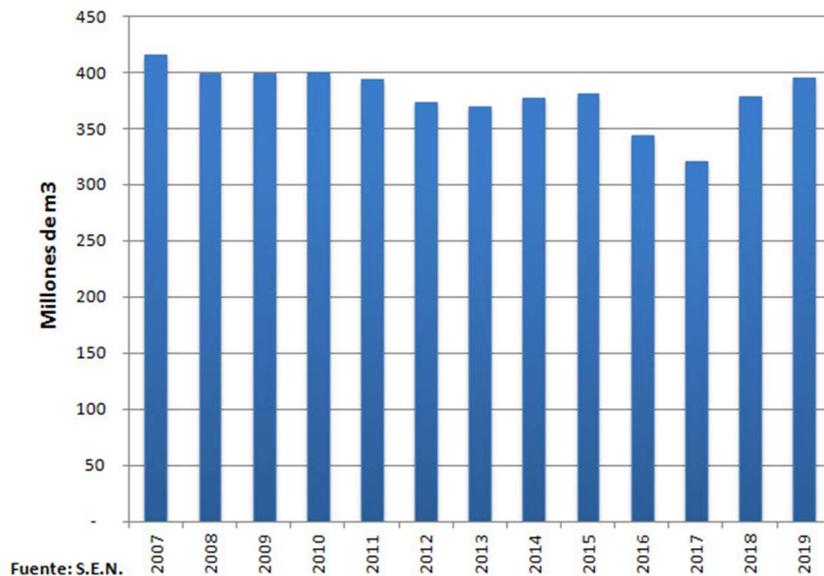


Gráfico 11B: Reservas de Petróleo Argentina
Fuente: Secretaría de Energía de la Nación Argentina

Producción de Petróleo Promedio Diaria por Cuenca y Yacimiento

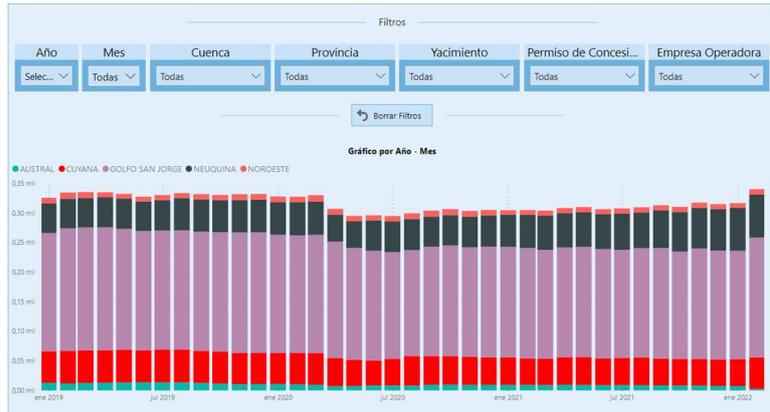


Gráfico 12: Producción por Cuencas Argentina
Fuente: Secretaría de Energía de la Nación Argentina

Como se puede observar la participación de la cuenca Golfo San Jorge, sigue siendo de suma importancia en la producción de petróleo, también se destaca un importante crecimiento de la producción de la cuenca Neuquina potenciada por la producción shale oil y gas, creciendo 12 puntos porcentuales en los últimos tres años.

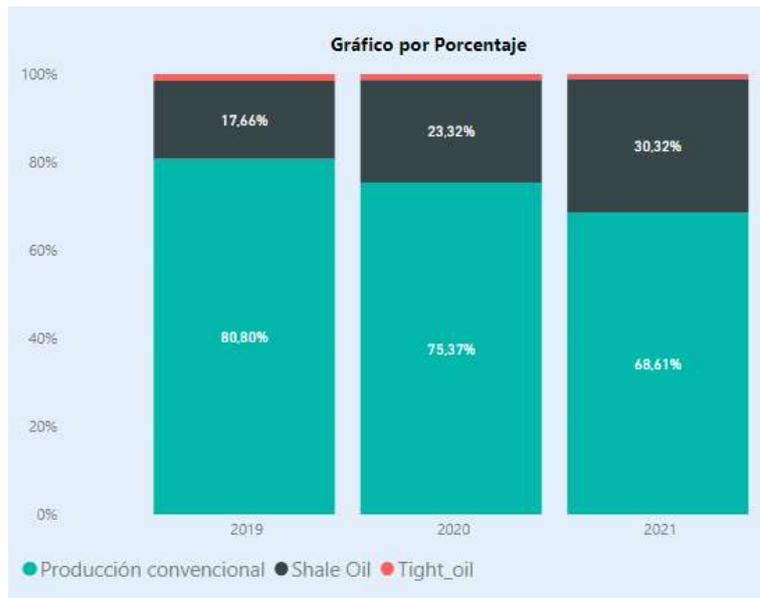


Gráfico 13: Tipo de Producción en Argentina
Fuente: Secretaría de Energía de la Nación Argentina

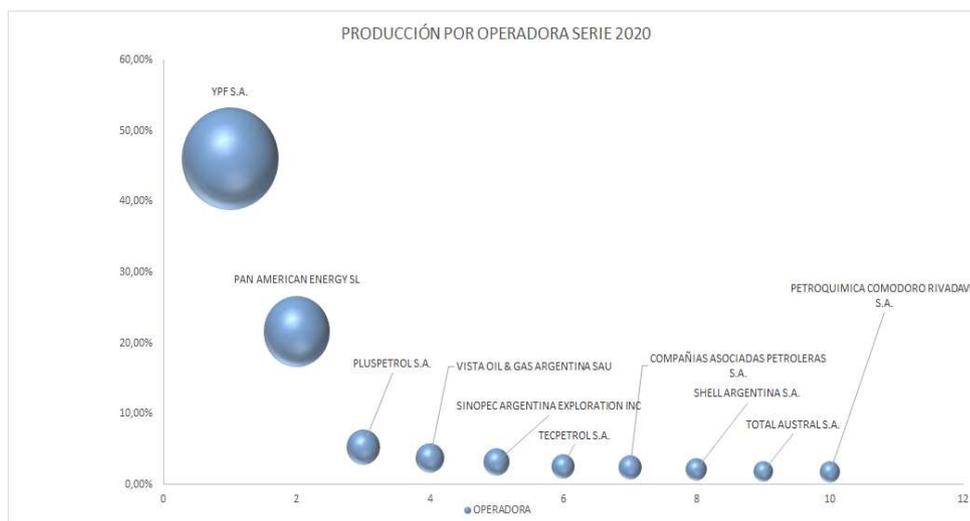


Gráfico 14: Producción por Operadoras Argentinas
Fuente: Elaboración propia a partir de datos IAPG 2020

En el gráfico 14 podemos observar la producción para el año 2020 de las 10 principales operadoras de la Argentina, cada esfera representa el % de la producción anual para ese año, en estas diez operadoras se concentra cerca del 90% de la producción nacional. Sumando un filtro adicional al gráfico 14 discriminando las operadoras que llevan adelante su actividad en la Cuenca de Golfo San Jorge, vemos que el 60% de ellas operan en esta región.

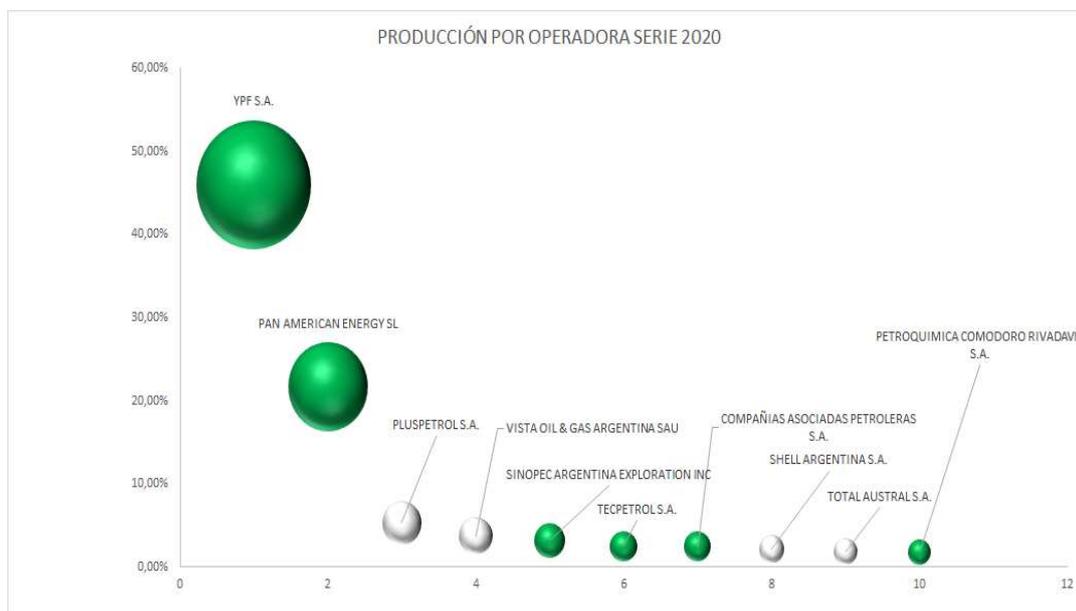


Gráfico 15: Producción Año 2020 por Operadoras en Golfo San Jorge
Fuente: Elaboración propia a partir de datos IAPG 2020

Considerando que el proyecto planteado se llevará adelante en la Cuenca del Golfo, el alcance a los principales actores del mercado objetivo será considerable.

Las operadoras con el objetivo de mantener sus licencias para operar, tanto sociales como legales, conforman estándares que formalizan los aspectos que deben seguirse para gestionar los activos, de manera de mantener la capacidad de realizar su función de forma eficaz y eficiente, asegurando su aptitud para el servicio a lo largo de todo el ciclo de la vida (Diseño, Construcción, Instalación, Operación, Decomisionado y Abandono). Estas estrategias ejecutadas correctamente, aseguran que las personas, los sistemas, los procesos y los recursos que permiten que un activo cumpla su función estén disponibles, al tiempo que se cumple con la legislación y las estrategias de salud y seguridad.

Estos estándares deben estar alineados con las legislaciones aplicables en las áreas que operan las organizaciones, además de demostrar fehacientemente a todos los stakeholders su compromiso con la comunidad.

El alcance de estas estrategias va desde el pozo productor, su línea de conducción, instalación de separación primaria, colectores de producción, plantas de tratamientos, almacenamiento y transporte para exportación.

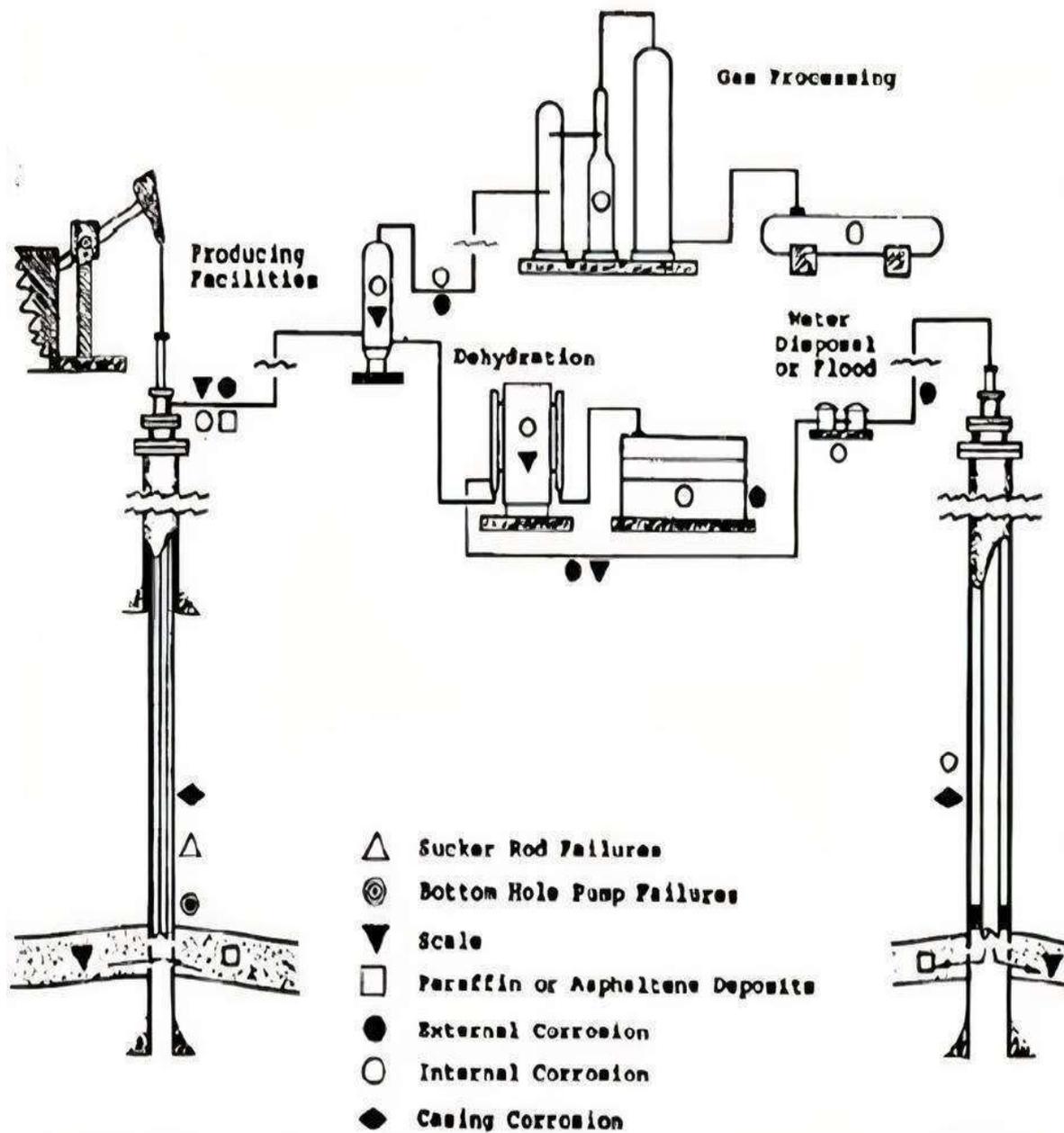


Gráfico 16: Esquema productivo de un yacimiento
Fuente: Biblioteca Propia

Al analizar la integridad de un activo, debemos considerar cómo se gestiona su mantenibilidad en el tiempo, si sufrió modificaciones, si se cumplió con el plan de mantenimiento adecuado, si las acciones fueron planificadas o reactivas. Estas son algunas de las situaciones por la que transcurre un activo durante su vida operativa, pero algo es claro, su integridad se degradará en mayor o menor medida en función de cómo se gestionan estos escenarios. Una forma de graficar los diversos escenarios es medir la integridad del activo en el tiempo.

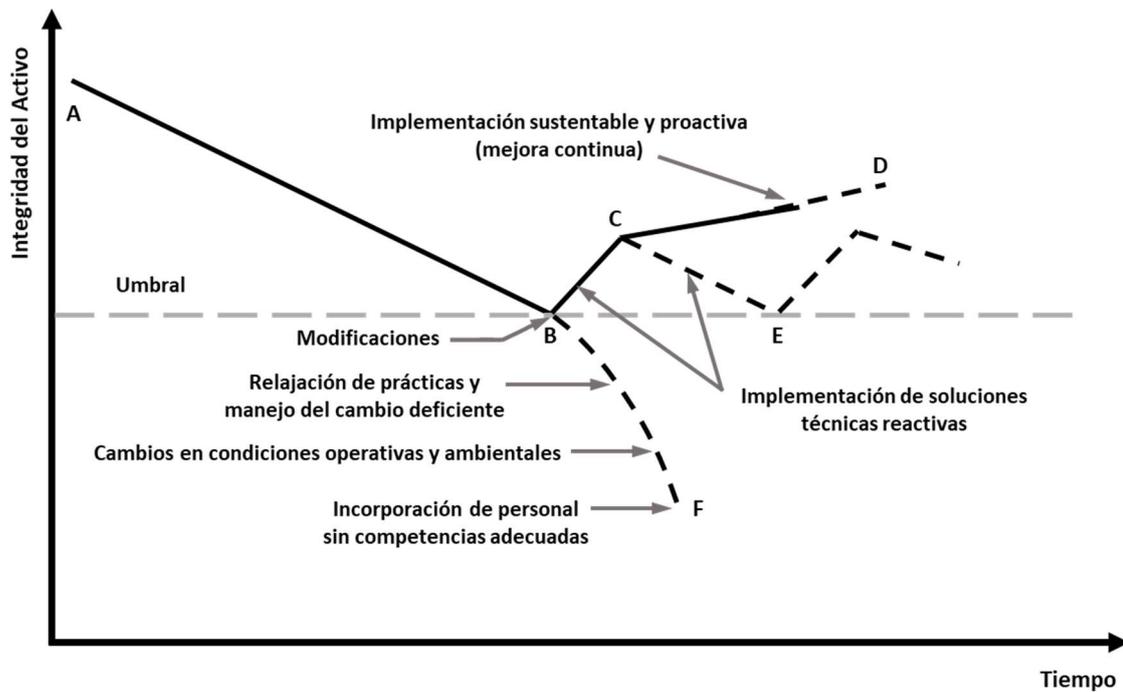


Gráfico 17: Integridad de un activo en el tiempo
Fuente: Biblioteca propia

El rol fundamental del aseguramiento preventivo de integridad consiste en garantizar que el activo alcanzado esté disponible para cumplir su función operativa en todo momento, y que su respuesta bajo demanda sea compatible con la confiabilidad esperada por el operador. Para cumplir con este requisito indispensable para la operación segura es necesario abordar las siguientes iniciativas:

- Planes Ad Hoc:
 - Planes con foco en activos claves para el operador, aquellos activos que no estén disponibles implican un impacto muy alto.
- Ventanas Operativas:
 - Definición de ventanas de trabajo para cada activo, las cuales varían de tamaño en función de la degradación de la integridad o su mejora.

Estas acciones tienen sentido si son correctamente dirigidas a aquellas instalaciones que requieren de atención, es clave definir lo más certeramente el riesgo de cada activo, riesgo como el producto entre la probabilidad de ocurrencia de un evento y la consecuencia que ocurra el mismo. La primera parte de este producto depende de la integridad del activo, su capacidad para brindar el servicio requerido mientras que la segunda parte se define como el impacto en el medioambiente, la sociedad y el negocio.

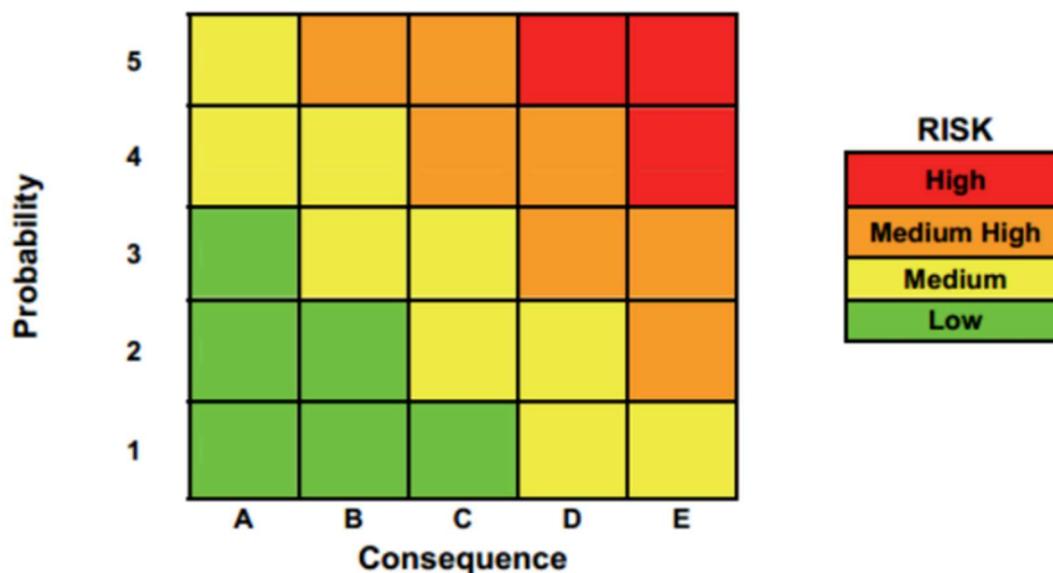


Gráfico 18: Matriz de Riesgo API581
Fuente: Norma API 581

En resumen, el mercado del Petróleo y Gas de la República Argentina, post pandemia, presenta una tendencia estable y hasta alcista. En este contexto las operadoras y transportadoras optan por modelos de mantenimiento basados en la predicción de la falla en conjunto con alta eficiencia de los servicios. Sumado a esto, la sociedad que durante mucho tiempo ha criticado duramente todas las actividades extractivas, exige a las empresas mantener un elevado estándar en sus instalaciones a fin de asegurar una operación sustentable desde lo ambiental como desde la seguridad de las personas.

Integritas Summa, aporta una solución focalizada en la reducción del riesgo a partir de la detección temprana de los mecanismos de daño que impactan negativamente en la vida útil de las instalaciones. Los diversos productos y servicios que se ofrecen apuntan a una relación técnica/económica optimizada tanto en calidad como en tiempos de ejecución.

Análisis Estructural del Mercado

Así como se cuestiona Michael Porter en su libro “Estrategia Competitiva, Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia” (PORTER, 2015) ¿qué impulsa a la competencia en mi industria o en los sectores industriales en donde pienso entrar?, ¿qué medidas adoptarán probablemente los competidores y cuál es la mejor manera de responder? ¿cómo evolucionará mi industria? ¿cuál es la mejor manera de posicionarla para que compita a largo plazo? Responder estas preguntas y otras es clave para identificar la competitividad del proyecto y en consecuencia diagramar la estrategia para Integritas Summa como proveedor de servicios en la industria del petróleo y gas.

El Poder de Negociación de los Clientes

Debido al costo de las actividades de mantenimiento, ingeniería, reparación, este tipo de contrataciones se realiza por licitación. En donde la operadora establece las bases técnicas y mediante matrices de evaluaciones económicas/técnicas adjudica por tiempos que oscilan entre 3 a 5 años de contrato. En función de lo expuesto las operadoras poseen los recursos para una negociación fuerte ya que en general definen los costos bases y comparan cada oferta con precios de referencia propios.

El Poder de Negociación de los Proveedores

Los principales proveedores del proyecto serán:

- Metalúrgicos: Chapas, accesorios, para reparación o construcción de equipos.
- Revestimientos: Proveedores de pinturas industriales.
- Equipos de Ensayos No Destructivos: Equipamiento específico para detección de defectos en equipos.

Considerando que un proveedor tendrá una posición de poder si el mercado está dominado por pocas empresas proveedoras o es un mercado más concentrado que el sector industrial al que vende, en este caso los proveedores de los insumos clave para el desarrollo del proyecto se encuentran en abundancia y en competencia constante. Tomando el caso de proveedores metalúrgicos, que en nuestro caso implicaría el mayor porcentaje del costo de reparación de un equipo, en el mercado podemos acceder los siguientes proveedores:

- Siderca
- Laminados Industriales
- Ternium

La provisión de esquemas de revestimientos en Argentina se ve representado por los principales proveedores mundiales:

- Hempel
- Carboline
- Sica

A nivel equipamiento de inspección, los proveedores con equipamiento de última tecnología son:

- Krautkramer
- Olympus

- Ge

Los principales proveedores para el proyecto son de abundancia en el mercado, insumos de soldadura, equipos de inspección, transportistas. Lo cual brinda una posición débil desde el proveedor ante la negociación.

Amenazas de Nuevos Competidores

El proyecto plantea una empresa integrada sin competencia en este tipo, en la cuenca las empresas que realizan actividades asociadas a la integridad mecánica no integran las actividades de ingeniería, inspecciones y reparaciones. Generalmente tercerizan las actividades que no son diferenciadoras de su plan de negocio. Por ejemplo, Manpetrol empresa focalizada en la prestación de servicios con amplios capitales, centra su gestión en la reparación delegando la ingeniería e inspección en terceros. La amenaza de nuevos competidores es una variable constante en los proyectos, en este caso observamos un alto costo de ingreso en el mercado, asociado a la infraestructura requerida en maquinaria, equipamiento, especialización. Aun así, se destaca sobre la nueva competencia el know how necesario para ejecutar las tareas de forma eficiente presentando una barrera fuerte ante el ingreso de nuevos competidores. Por lo expuesto la amenaza de nuevos competidores presenta un poder bajo en el análisis de fuerzas.

Amenazas de Sustitutos

Fuerza con poder alto, basado en la posibilidad de que el cliente decida ejecutar estas actividades como parte de sus operaciones sin tercerizar el mismo. Debido a que las empresas buscan continuamente la eficiencia técnica/económica está presente la posibilidad que opten por generar sectores con recursos propios para la gestión integral de sus activos.

Rivalidad entre Competidores

Debido a la forma de acceso a los contratos, en donde la clave de adjudicación es presentar una oferta atractiva técnica/económica la rivalidad entre los competidores será fuerte debido a que todos buscarán la ventaja estratégica con nuevas tecnologías que optimicen el costo operativo.

Resumen de las Fuerzas:

Fuerza	++	+	0	-	--
El Poder de Negociación de los Clientes	X				
El Poder de Negociación de los Proveedores				X	
Amenazas de Nuevos Competidores				X	
Amenazas de Productos Sustitutos		X			
Rivalidad entre Competidores	X				

Tabla 1: Análisis de Fuerzas

Análisis FODA

Continuando con la identificación de los aspectos que otorgan competitividad al proyecto realizaremos un análisis FODA.

Fortalezas:

El proyecto cuenta con personal con amplia experiencia en gestión de integridad de activos del upstream, con certificación en las normas de aplicación y presencia física estratégica en la cuenca a diferencia de la competencia de baja presencia en la región. Este conocimiento también se aplica a la relación con los sindicatos, los cuales son clave para la selección y permanencia del personal, trabajando con altos valores relacionados a higiene y seguridad laboral y medioambiente. Provee servicios integrales a campo y planeamiento de proyectos que contemple riesgos, costos y beneficios.

Debilidades:

La principal debilidad es la fuerte inversión que se debe realizar en equipamiento, nave industrial, mano de obra la cual tendrá un costo fijo elevado y un repago en función de las licitaciones adjudicadas. La novedad de una empresa que integre la ingeniería de integridad con la inspección y reparación requerirá manejar diferentes perfiles en la organización lo cual demandará conocer en detalle el impacto en los gremios y evitar conflictos, con lo cual las capacitaciones y formación de personal serán extensas para lograr cuadros de reemplazos.

Oportunidades:

La presión regulatoria lleva a las operadoras a presentar planes de integridad de activos cada vez más ambiciosos a fin de cumplir con lo requerido y reducir sus mayores riesgos. En muchos casos la inexperiencia de los proveedores conlleva el compromiso por parte de la

operadora en planes económicamente inviables o de difícil cumplimiento con la mano de obra disponible. Desde el proyecto se presentarán planes acordes a las normativas, pero soportados por amplia experiencia en la rama y brindando soluciones tecnológicas innovadoras.

Amenazas:

El proyecto se encuentra inmerso en la economía Argentina, con los vaivenes actuales y futuros, los precios de venta por más que sean fijados con índices que se ajusten por las principales variables (precio gas oil, IPIM, inflación, valor dólar) los mismos se cobran en pesos mientras que los insumos (pinturas, equipamiento de inspección, laboratorio) son expresados en dólares. Dentro de los diversos impactos, el costo de reemplazo por obsolescencia es difícil de cubrir con la brecha cambiaria y los precios de venta de los servicios en el mercado. Cambios normativos en la legislación laboral y/o regulatoria de la actividad constituyen otras amenazas.

Lineamientos Estratégicos

Establecer la estrategia es la base para definir a dónde queremos ir como organización, que se requiere de cada sector y a partir de ello construir el camino para lograrlo.

Conocer nuestras amenazas, permitirá definir acciones para poder blindarse de la mejor forma disponible dentro de los límites del proyecto. Nuestras oportunidades abrirán nuevos caminos para el crecimiento, capitalizando aquello en donde somos fuertes y trabajando para minimizar nuestras debilidades.

Los 5 lineamientos estratégicos para Integritas Summa en los próximos 5 años.

1. Diseñar una organización flexible, que permita diversificar sus actividades con el objetivo de minimizar el impacto de la economía local.
2. Consolidar un servicio confiable y de alta calidad técnica, a través de recurso altamente capacitados y comprometidos con los objetivos del cliente.
3. Instalaciones diseñadas para cubrir las necesidades de ensayos, reparación e ingeniería.
4. Implementar plataforma digital de fácil acceso por parte de los clientes.
5. Asesoramiento Legal especializado en normativa técnica, brindando soporte especializado en normativas, resoluciones de aplicación en la integridad de los activos.

La estabilidad proyectada en el precio del crudo les permite a las operadoras, mantener un nivel de actividad estable, por lo cual deberán focalizar sus esfuerzos en desarrollar operaciones eficientes. Para ello la maximización de sus activos es fundamental, evitando paros imprevistos o daños considerables que detengan la operación por un tiempo considerable. A partir de esto, presentar una oferta de servicios que propongan productos que permitan restituir al servicio los equipos en el menor tiempo o detecten preventivamente condiciones degradadas justifican los productos y servicios ofrecidos por Integritas Summa.

Partiendo del conocimiento detallado de las necesidades de los clientes, se pueden establecer alianzas con proveedores de nuevas tecnologías y llevar sus productos a los clientes adecuados. Dada la dificultad para el ingreso de nuevos proveedores se detecta una buena posibilidad para el crecimiento del negocio.

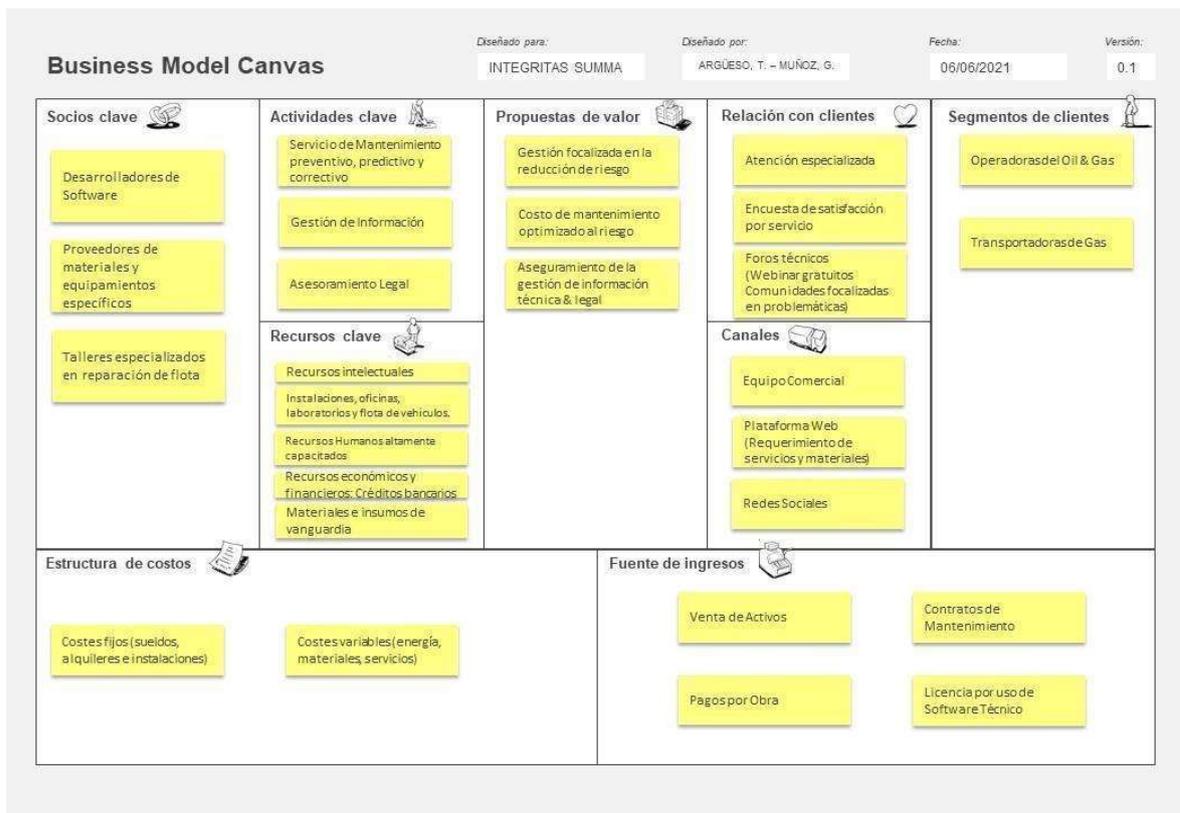


Gráfico 19: Modelo Canvas para Integritas Summa
Fuente: Elaboración Propia

Tamaño del Mercado Potencial

El mercado objetivo definido para este proyecto es de las Operadores de Petróleo y Gas que desarrollen sus actividades en la Cuenca del Golfo San Jorge situada en la Provincia de Chubut. Con el objetivo de definir el mercado potencial, se consideraron las empresas con infraestructura operativa suficiente para requerir planes de mantenimiento optimizados. Como segmentación adicional, se disgregan las empresas con una producción anual superior a 20,000 m³/año. Este límite implica capacidad de almacenaje y producción suficiente para constar con facilidades alcanzadas por normativas de integridad y seguridad de procesos.

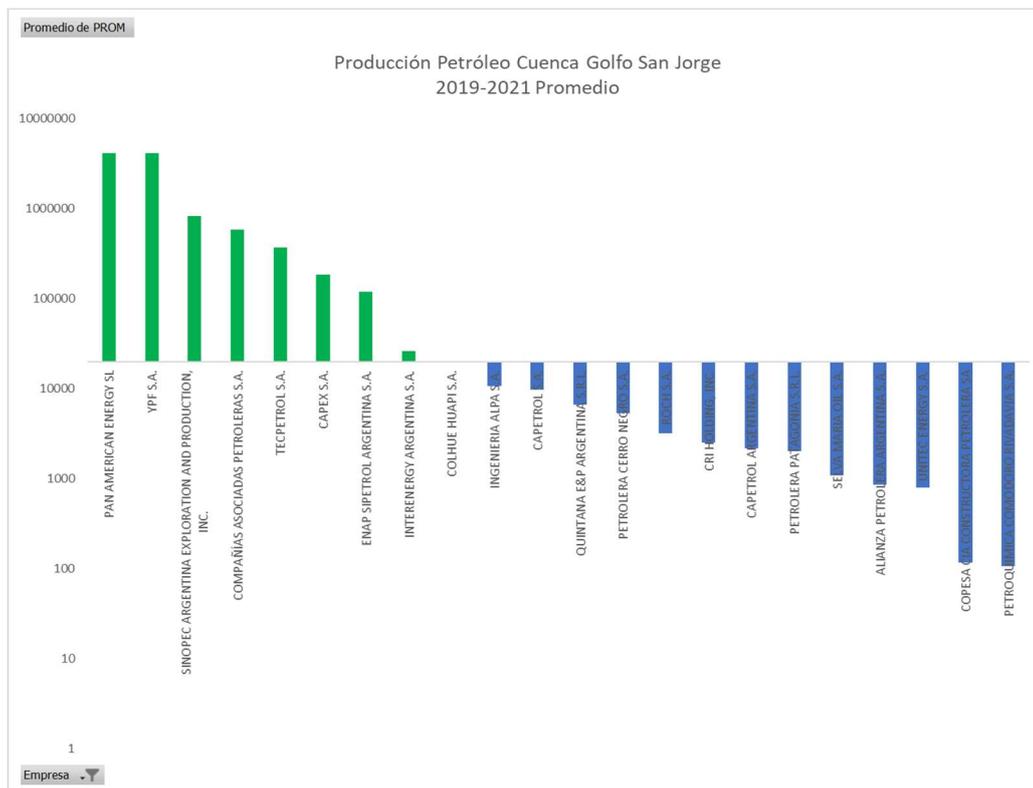


Gráfico 20: Operadoras de la Cuenca Golfo San Jorge
Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en el gráfico, las empresas objetivo son 7:

- Pan American Energy SL.
- YPF s.a.
- Compañías asociadas petroleras s.a.
- Tecpetrol s.a.
- Capex s.a.
- Enap Sipetrol Argentina s.a.
- Interenergy Argentina s.a.

Estimación del Mercado

- Producción Promedio: 220,000 Barriles/d
- Costo estimado asociado a las actividades de Mantenimiento: 0,5 U\$S/Barril
- Tamaño Potencial de Mercado: 40 MMU\$S/año

Particularidades del Mercado

Como particularidades del mercado en el cual operará Integritas Sumas podemos destacar:

- Un mercado continuo asociado a una actividad esencial.
- Un mercado formal y totalmente regulado.
- Los niveles de servicio requeridos quedarán establecidos mediante el acuerdo de servicio, indicando objetivos, métricas de rendimiento, responsabilidades y sanciones.
- La actividad requiere el mantenimiento de una licencia para operar, la cual se ve seriamente afectada ante eventos que dañen el medioambiente o a la sociedad.
- Existe variabilidad en el precio del petróleo el cual conlleva a un impacto en la economía global.

Distribución Geográfica

Como se ha mencionado previamente la actividad del proyecto se desarrollará en la provincia de Chubut más precisamente en la ciudad de Comodoro Rivadavia. Todas las operadoras que constituyen el mercado potencial se encuentran vinculadas a esta ciudad, principal fuente de mano de obra para la actividad y paso obligado de los activos materiales para ejecutar las operaciones.

La cuenca del Golfo se extiende del golfo hacia el oeste llegando a 300 km de la ciudad, las principales vías de circulación comunican los parques industriales con los clientes potenciales.

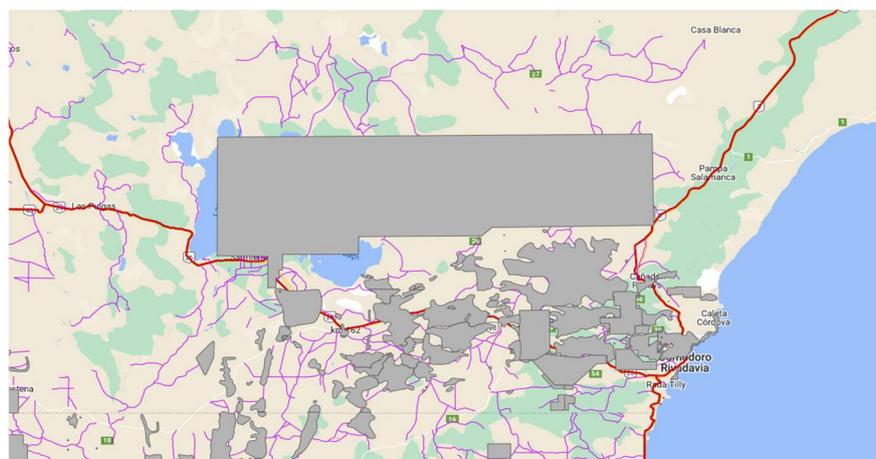
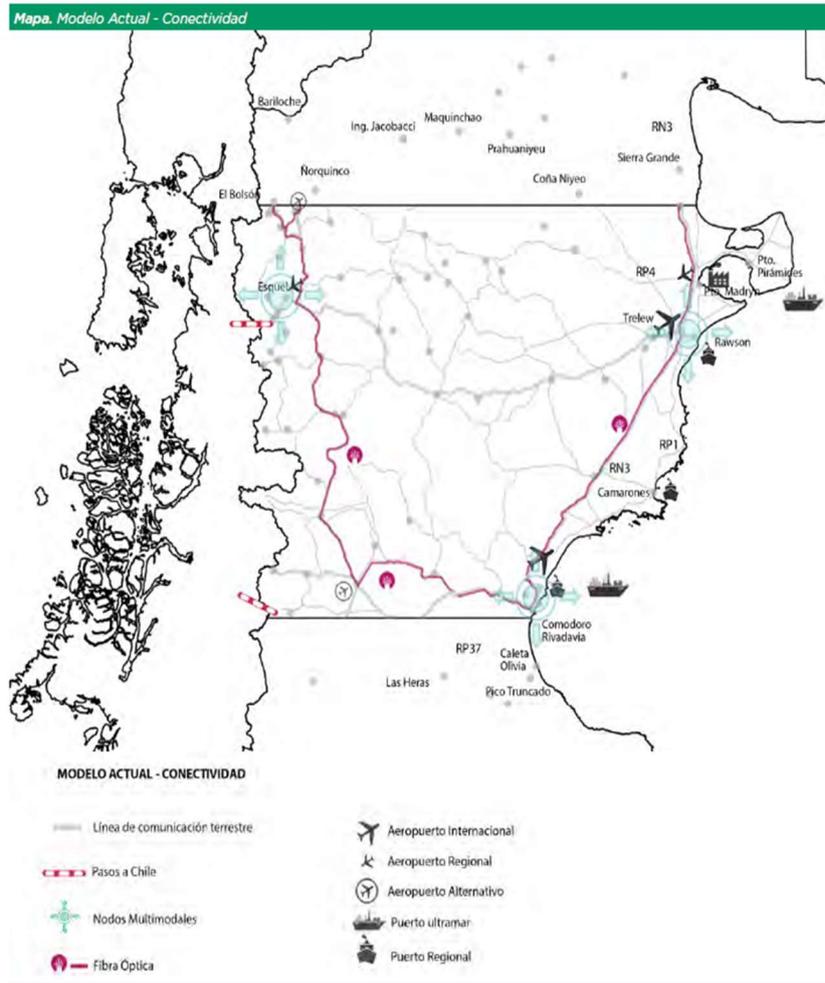


Gráfico 21: Distribución de Yacimientos Área Comodoro Rivadavia
Fuente: Secretaría de Energía de la Nación Argentina

OPERADORA	Distancia a Centro Urbano (Km)
Pan American Energy SL	65
YPF S.A.	20
COMPANIAS ASOCIADAS PETROLERAS S.A.	12
TECPETROL S.A.	25
CAPEX S.A.	45

Tabla 2: Distancia a centro urbano Yacimientos

Fuente: Elaboración Propia Datos Google Maps



Fuente. Elaboración de la Dirección General de Coordinación y Ordenamiento Territorial 2016.

Gráfico 22: Conectividad ciudad Comodoro Rivadavia
Fuente: Municipalidad de Comodoro Rivadavia

Todos los productos necesarios para la actividad de mantenimiento, metales, insumos de soldadura, pinturas, equipamiento de inspección se gestionan por las vías terrestres principalmente que unen la ciudad de Comodoro con los principales centros urbanos. En caso de requerir y si el costo lo amerita se podrán usar líneas aéreas para el transporte de materiales.

Se seleccionará como lugar de emplazamiento un lote en el barrio industrial zona sur, con acceso a las principales arterias que comunican con los yacimientos aledaños.

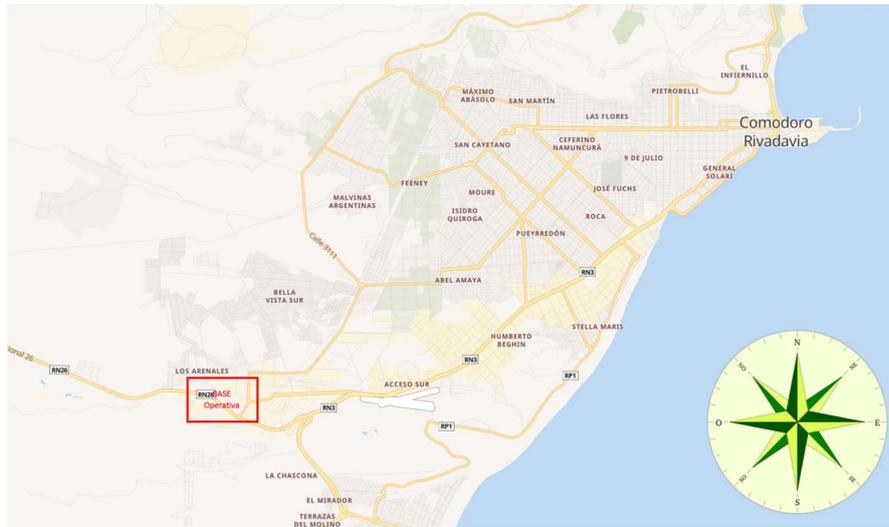


Gráfico 23: Emplazamiento base operativa
Fuente: Google Maps



Gráfico 24: Base operativa detalle vías de comunicación
Fuente: Google Maps

Base Operativa

La base operativa deberá contar con instalaciones que permitan:

- Recepcionar equipamiento para reparación o inspección.
- Área de lavado.
- Área de Preparación de superficie, granallado de superficie.
- Reparación mecánica.
- Laboratorio para análisis de gammagrafías.
- Pintado
- Ensayos No Destructivos.

- Oficina de Ingeniería.



Gráfico 25: Base operativa Detalle de áreas Operativas
Fuente: Elaboración Propia

Superficie estimada: 10,000 m².

En el denominado Barrio Industrial Zona Sur de la ciudad se ofrecen varias bases que cumplen este tipo de requerimientos. En primera instancia no se construirá una base operativa, sino que se alquilará una base de dimensiones aproximadas. El costo de alquiler aproximado es de unos 10200 U\$S/año (Inmobiliaria, 2023). A este monto se le debe adicionar el costo de adecuación que se estima en 6500 U\$S.

Marketing Mix

Modelo SIVA

Solución

Contar con un servicio integral de gestión de los activos, el cual disminuye el riesgo de la operación a costo competitivo. Operando a un nivel de riesgo tan bajo como sea posible conteniendo los eventos que pueden poner el riesgo la continuidad en la operación.

Información

Entender los diversos servicios provistos, las áreas de especialidad y background del staff técnico.

Valor

Se pone en valor, el conocimiento técnico y comprobado del proveedor en su área de expertis. Infraestructura local y respuesta focalizada en mejora continua.

Acceso

Flujo continuo de información a través de herramientas web, con acceso a los diversos estudios. Ubicación local de talleres y acceso a yacimiento de los especialistas.

Modelo de las 4 P

Producto

Brindar el servicio global de gestión de la integridad, desde la ingeniería asociada hasta la ejecución de las actividades de mantenimiento necesarias para operar las instalaciones en forma segura y en cumplimiento de los mejores estándares de integridad de la industria, entregando como resultado un servicio que permitirá al cliente presentar ante las autoridades la documentación que respalde su conformidad con las normativas.

Precio

Se establecen precios por los 9 tipos de servicios a brindar. En caso de contratos a largo plazo se propondrá al cliente un modelo de ajuste de precios, basados en una relación polinómica. Dicha ecuación considerará las siguientes variables:

- Ajuste paritarias Gremios Petroleros Privados de Chubut y Jerárquicos.
- Índice IPIM (Índice de Precios Mayoristas)
- Combustible.
- Ajuste por inflación.

A partir de una fórmula polinómica que considera, variación del precio de combustible, variación del índice de mano de obra, ajuste por inflación se define el índice A_j el cual se revisará trimestralmente con el cliente.

Precio del ítem = Último precio del ítem $\times (1+A_j)$

Promoción

Promoción en páginas especializadas. Disertante en foros técnicos. Website de la Organización.

Plaza

Taller de reparación situado en la ciudad de Comodoro Rivadavia. Reparación in situ en los yacimientos lindantes hasta 150 km (distancia promedio de los yacimientos objetivos) de la ciudad de Comodoro Rivadavia.

Evaluación Comercial

A partir de las siguientes hipótesis construiremos la estimación de ingresos del negocio:

1. No se considera estacionalidad en la proyección.
2. Primer año actividad focalizada en Ensayos No Destructivos e Informes de Integridad, de menor inversión inicial.
3. Costo promedio hora de Ingeniería de Integridad \$ 52, valor competitivo del mercado.
4. Los servicios de reparación de equipos incluyen materiales.
5. El cobro de los servicios prestados se estima a 90 días una vez finalizado el servicio y recibida la certificación por parte del cliente.

En función de lo presentado, se comparte la curva de ingresos para el proyecto. Bajo las siguientes consideraciones:

- El primer año no se ejecutarán trabajos de reparación de equipos y tanques asociado a la infraestructura necesaria la cual estará disponible a partir del segundo año.
- A partir del segundo año se recibirán equipos y tanques para reparación, estos últimos con un volumen máximo de 320 m³ asociado a su transportabilidad.
- La capacidad instalada, no se ve comprometida con la carga estimada.
- La carga de trabajo corresponde a un requerimiento promedio de la industria.
- La carga de trabajo se estimó bajo las siguientes premisas:
 - En la cuenca se estiman unos 1500 tanques de 320 m³ (estimación que surge de la producción instalada). Con un período de apertura cada 15 años, período

máximo que establece la resolución nacional 785/05 para apertura de equipos. Se estima una carga anual aproximada en 100 tanques, cubriendo un 5% del requerimiento anual.

- A nivel de equipos, se estiman unos 4500 en la cuenca, entre calentadores y separadores. Estos equipos no se encuentran alcanzados por normativas que impliquen una apertura fija, por lo cual su intervención surge de planes de inspección. Considerando una apertura de 200 equipos al año en la cuenca, cubriremos menos del 4%.
- Las estimaciones son acorde a la capacidad instalada y la implantación del proyecto, el cual se espera que tenga una curva de crecimiento en función de su éxito en el mercado.

Actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
END	350	450	600	610	625
Legal Eq	120	200	215	250	265
Repa Ductos	8	15	16	16	18
Info Int Ductos	40	50	50	50	48
Inf Int TK	40	48	48	48	54
Inf Equipos	40	48	48	48	54
Info Stress	40	48	48	52	55
Repa TKs	0	3	4	5	5
Repa Eq	0	4	6	8	8

Tabla 3: Estimación de Ventas
Fuente: Elaboración Propia

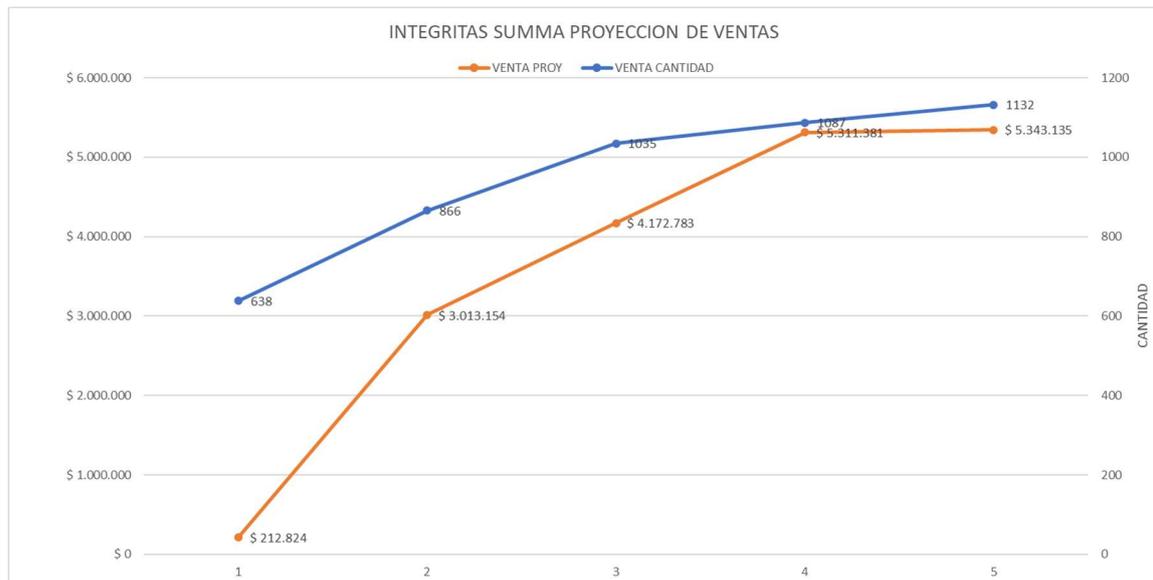


Gráfico 26: Proyección de Ventas
Fuente: Elaboración Propia

Evaluación Técnica

Localización

Como se mencionó previamente, el proyecto se desarrollará en la ciudad de Comodoro Rivadavia. Decisión fundamentada por la ubicación estratégica en el centro neurálgico de la

Cuenca Golfo San Jorge. Permitiendo el libre acceso a los clientes y base de los lineamientos estratégicos establecidos.

Organización

A continuación, se comparte la composición del equipo de profesionales que se considera necesario para cubrir el nivel de actividad esperado para la proyección quinquenal.

ITEM	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Especialista Integridad	1	1	1	1	1
Especialista Inspecciones	1	1	1	1	1
Asistente Técnico	1	1	1	1	1
Soldador	2	2	2	2	2
Montador	1	1	1	1	1
Pintor	1	1	1	1	1
Retrista	1	1	1	1	1
Arenador	1	1	1	1	1
Supervisor/Seguridad	1	1	1	1	1
Puntero	1	1	1	1	1
Gerencia	1	1	1	1	1

Tabla 4: Requerimiento de Personal
Fuente: Elaboración Propia

Perfil del Personal

Especialista Integridad, preferiblemente Ingeniero Mecánico, con una experiencia mínima de 10 años en la especialidad. Certificado en NACE, API, ASTM, Nivelación de Soldadura Nivel 2. Con buen manejo de equipos ya que su dinámica implica interactuar con clientes, proveedores y personal operativo.

Las tareas para desarrollar por este perfil son el núcleo para Integritas Summa ya sea en la generación de reportes de estado de integridad, en donde el conocimiento técnico sumado a la experiencia podrá diagnosticar y en consecuencia recomendar las mejores acciones de mantenimiento derivadas. En el campo de la reparación de equipos, el aporte de este perfil podrá generar esquemas de reparación acordes tanto técnica como económicamente.

Especialista en Inspecciones (Ensayos No Destructivos), este tipo de ensayo permite analizar el estado o la conservación de un activo sin causarle ningún tipo de daño. Algunos ensayos que se aplicarán serán:

- Partículas Magnetizables
- Líquidos Penetrantes
- Ensayos de Recubrimiento
- Inspecciones dimensionales/visuales
- Ensayos de Gammagrafia
- Detección positiva de materiales

- Prueba Hidráulicas

El personal seleccionado para esta posición, podrá ser un personal idóneo con sólidos conocimientos y experiencia comprobable mínima de 5 (cinco) años en ensayos no destructivos (END) en materiales, soldaduras, equipos sometidos a presión, TAAH, ductos y cañerías de planta, estructuras de equipos de torre, elementos de izaje, etc. Debe estar certificado por la norma IRAM-NM-ISO 9712:2014 y la persona certificada en el Nivel 2 deberá demostrar competencia para realizar END de acuerdo con los procedimientos establecidos.

Asistente Técnico, personal idóneo con conocimiento y experiencia en confección de informes y carga en base de datos de un sistema de gestión de integridad. Principales funciones:

- Confección de informes a partir de la información relevada en el campo.
- Confección de bases de datos para la carga de datos en los softwares de gestión de los clientes o base propia (Ge APM).
- Carga de parte diarios.

Soldador/Montador, personal idóneo con una experiencia mínima de 10 años, constar con calificaciones de acuerdo con el IAS (Instituto Argentino de Siderurgia) en las principales técnicas de soldadura aplicadas en la industria del Oil & Gas.

Pintor/Arenador, personal idóneo con una experiencia mínima de 10 años, constar con calificaciones de acuerdo con NACE en las principales técnicas de pintado y arenado aplicadas en la industria del Oil & Gas.

Operador de Máquina Retroexcavadora (Retrista), personal idóneo con una experiencia mínima de 10 años. Constar con habilitación para ejecución de actividad.

Supervisor, Técnico / Ingeniero con sólidos conocimientos y experiencia comprobable de 5 (cinco) años en el área de Mantenimiento de Integridad. El supervisor deberá tener la capacidad para dirigir o liderar grupos de trabajos, contar con la idoneidad necesaria que cada tarea requiera y serán responsables del inicio, ejecución y finalización de las tareas y velar por la seguridad, salud y cuidado del medio ambiente, para lo cual participarán en la planificación, análisis de riesgos y confección de los permisos de trabajos de las tareas a su cargo.

Puntero, personal encargado de asistencia a operador de máquina retroexcavadora. Con una experiencia mínima de 1 año.

Técnico en Seguridad, cuyas principales actividades serán el desarrollo y ejecución de planes de salud y de seguridad en el lugar de trabajo, según las orientaciones legales. Desarrollo e implementación de regulaciones para fomentar una cultura enfocada en la salud y la seguridad. Evaluación exhaustiva de prácticas, procedimientos e instalaciones con el objetivo de identificar riesgos y garantizar el cumplimiento de la legislación vigente.

Gerencia, amplia experiencia en la industria del oil & gas, con un mínimo de 10 años. Preferentemente con formación ingenieril y experiencia comprobada en Integridad Mecánica. El perfil estará enfocado en la mejora operativa y del negocio, desarrollando nuevos contratos a largo plazo.

Procesos Operativos

En esta sección se presenta el diagrama de procesos, que describen como Integritas Summa ejecutará las distintas actividades:

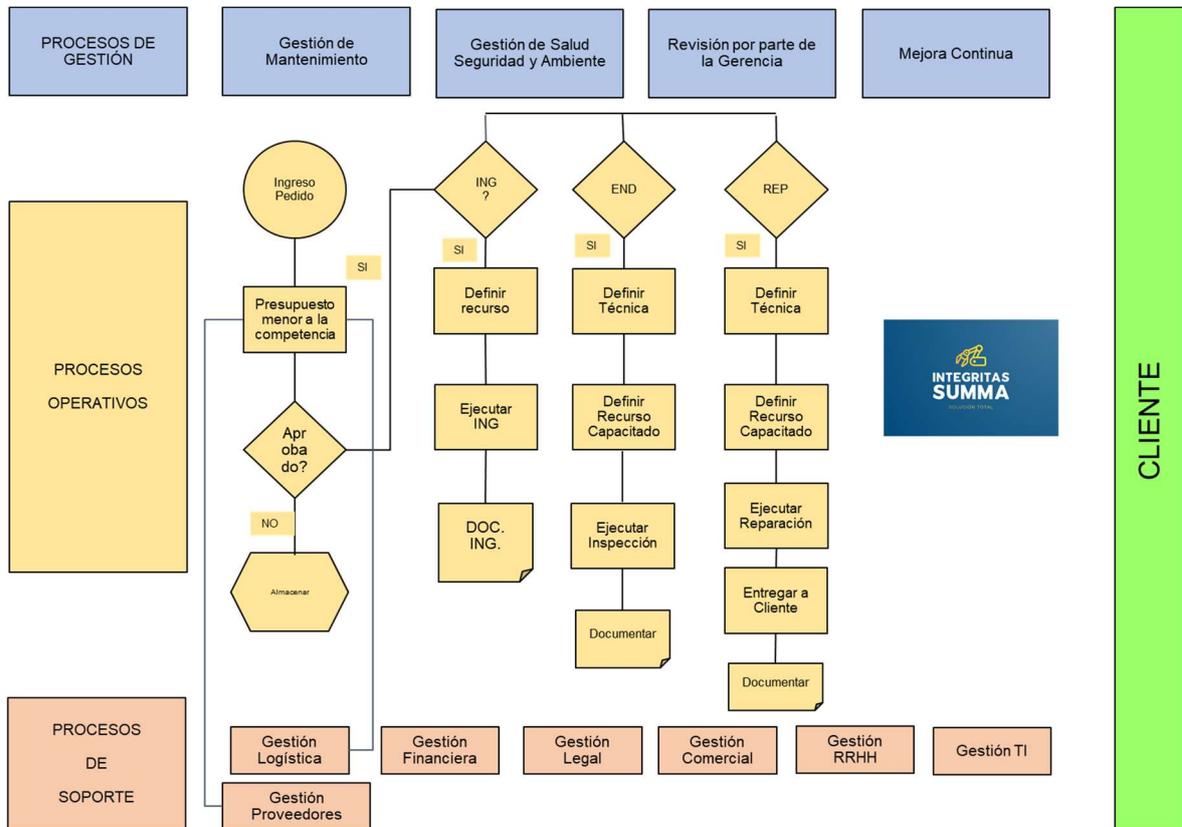


Gráfico 27: Procesos Operativos
Fuente: Elaboración Propia

Procesos Operativos

Ingreso de Pedido: Punto de partida de los procesos productivos, este hito puede originarse en una invitación a licitación, pedido de precios o solicitud de tarea dentro de contrato en marcha. Dentro de lo que consideramos “Pedido” se encuentra la definición del alcance de la tarea, es decir que el pedido en su descripción define qué tipo de actividad se requiere sobre qué activo y el esperable de salida. Con esta información se activan los procesos de soporte, Gestión Logística, los cuales realizan la presupuestación de materiales y servicios adicionales para la ejecución del pedido, así como Gestión Proveedores activa contratos marco o compras puntuales. Con esta información se confecciona el presupuesto el cual en caso de tratarse un trabajo fuera de contrato o proceso licitatorio tiene como objetivo ser competitivo en el mercado. En cambio, si el pedido se encuentra en un contrato activo, se optimiza el costo de este. En ambos casos se somete a aprobación del cliente, de no proceder se almacena para futura referencia.

Ante respuesta positiva se activan los diversos procesos operativos:

Ingeniería de Integridad, dentro de esta actividad se cuentan con diversos estudios que pueden realizarse a continuación describimos cada actividad comprendida:

Análisis de Corrosividad de Fluidos e Impacto sobre las Instalaciones:

Estudio basado en determinación del nivel de corrosividad y la velocidad de corrosión de un fluido a partir de sus características fisicoquímicas y condiciones fluidodinámicas. Se solicitará al cliente el historial de ensayos que se hayan realizado sobre el fluido. Las variables corrosivas serán comparadas de forma similar a como se realiza en NACE MR0176- 2012 y NACE TM0212 – 2018, de allí se podrá determinar el nivel de corrosividad del fluido. Se deberá determinar la velocidad de corrosión del fluido y deberá indicar el nivel de confianza sobre dicho valor. El estudio podría ampliarse a realizar la evaluación sobre el impacto del procesamiento del fluido sobre la instalación que procesa el mismo. La evaluación del impacto de la corrosividad del fluido sobre las instalaciones deberá realizarse mediante:

- Replicar las condiciones del estudio en el laboratorio sin realizar ninguna modificación sobre la geometría del sistema.
- En caso de no poder replicar la geometría del sistema en un laboratorio, será factible realizar el dimensionamiento de la problemática de escala industrial a la escala de laboratorio con el fin de determinar el impacto de la corrosividad del fluido sobre la instalación a ser evaluada.

Análisis de Riesgo bajo Metodología RBI:

Realizar estudio de RBI bajo los lineamientos de API RP 580 Ed 3 era y siguiendo la metodología de API RP 581 Ed 3.

La realización del estudio consta de tres etapas principales.

- Recopilación de información: la empresa consultora dispondrá de analistas (certificación por jornada de trabajo), los cuales deberán recopilar la información para llevar a cabo el estudio.
- Realización de estudio RBI: Tomando la información recopilada en la primera etapa se desarrollará el estudio de RBI, plasmando el mismo en un informe. El análisis deberá contar con los siguientes documentos:
 - Documento base con el análisis: Documento que deberá contener como mínimo las matrices con los resultados de los estudios de RBI.
 - Diagrama de corrosión y materiales: Dentro del documento principal se deberán indicar dentro del P&ID los mecanismos de daño probable y los materiales de las instalaciones.
 - Plan de inspección y monitoreo: Sección del documento que deberá poseer el plan de inspección por sistema evaluado y la proyección del riesgo (para el caso de no cumplimiento del plan de inspección).
 - Legajos de equipos y cañerías: deberá incluir dentro de cada sistema la descripción de la instalación evaluada, mecanismos de daño considerados, desglose de la probabilidad de falla (valor de los factores de mecanismo de

daño), ubicación de los CML y el historial de inspecciones utilizado para la estimación del riesgo.

- Presentación de estudio: El analista deberá realizar una presentación presencial sobre el estudio realizado con la finalidad de detallar el estudio realizado.

Análisis de Integridad en Pozos:

Tomando las condiciones constructivas y productivas de los pozos de producción asociados a la industria de Oil & Gas se evaluará, dependiendo de la solicitud, el impacto del ambiente corrosivo sobre las instalaciones realizando la evaluación FFS según API 579-1/ASME FFS-1, June, 2016, proyección del daño y estimación de vida remanente (VR). Por otro lado, se podría solicitar ensayos electroquímicos, como soporte, de los estudios de determinación del impacto de los ambientes corrosivos en las instalaciones.

Determinación del Sistema de Protección Catódica:

Tomando como base las mediciones de potenciales de la instalación analizada, los planos constructivos del sistema estudiado, estudio del suelo donde la instalación se encuentra o encontrará instalada y aquellos datos que puedan ser relevantes para el diseño del sistema de protección catódica la empresa prestadora de servicio deberá proponer el sistema de protección catódica. El documento entregable deberá contener los planos mínimos para el montaje del sistema de protección catódica

Estudio de Erosión/Corrosión:

El objetivo de dicho estudio es determinar la probabilidad y el impacto sobre las instalaciones de los sólidos transportados por el fluido producido en conjunto la probabilidad de ocurrencia de mecanismos de daño de corrosión interna. La determinación de la probabilidad de transporte de sólidos podrá ser demostrado mediante el uso de técnicas de simulación fluidodinámica computacional (uso de software) o presentando memorias de cálculo soportando los resultados. Determinada la probabilidad de transporte de sólidos y detectados los puntos críticos del sistema, se deberá determinar el nivel de daño probable sobre la instalación en combinación de la probabilidad de daño por ambientes corrosivos (podría aplicarse la sección 3.1” ANÁLISIS DE CORROSIVIDAD DE FLUIDOS E IMPACTO SOBRE LAS INSTALACIONES” del presente documento). Se deberá incluir dentro de las conclusiones y recomendaciones la determinación de la aleación de material mínima que verifique para el caso de estudio.

Estudio ICDA/ECDA:

Las diferentes metodologías de evaluación directa de ductos deberán realizarse según los estándares y prácticas recomendadas de NACE. DG-ICDA: El estudio deberá ser realizado y presentado según NACE Standard SP0206-2016, las recomendaciones de inspección en los puntos de examinación deberán ser indicadas en función de indicaciones en superficie.

WG-ICDA: El estudio deberá ser realizado y presentado según NACE Standard SP0110-2010, las recomendaciones de inspección en los puntos de examinación deberán ser indicadas en función de indicaciones en superficie.

MP-ICDA: El estudio deberá ser realizado y presentado según NACE Standard SP0116-2016. Las recomendaciones de inspección en los puntos de examinación deberán ser indicadas en función de indicaciones en superficie.

Evaluación de Mecanismos de Daño, Diagrama de Corrosión y Materiales:

Para cada sistema a estudiar, la empresa consultora, deberá determinar los mecanismos de daño probables. El listado base de mecanismos de daños serán los considerados en API RP 571 Ed 2 da, de allí deberán descartarse aquellos en los que la probabilidad de ocurrencia sea nula. Dependiendo de los mecanismos de daño de mayor probabilidad de ocurrencia se determinará la corrosividad del fluido, indicando el impacto sobre las instalaciones actuales. El reporte se concluirá determinando la vida remanente de la instalación evaluada. El informe final de estudio deberá estar acompañado de un plano en donde se especifique las zonas en donde existe mayor probabilidad de ocurrencia de los mecanismos de daño propuestos.

Ensayos No Destructivos:

A continuación, se presenta un listado de instalaciones a inspeccionar, con modos de daños típicos y las técnicas de ensayo comúnmente aplicadas para identificar y caracterizar anomalías. Este listado se presenta a modo orientativo sin ser limitante, ya que los equipos, daños y técnicas de inspección pueden ser diversos en función de los mecanismos actuantes, siempre se adoptará el método de mayor efectividad, mayor sensibilidad y probabilidad de detección. A modo de ejemplo, se exponen las técnicas de ensayos comúnmente empleadas en cada tipo de equipo, no siendo excluyente ya que en casos particulares o el revelado de indicaciones dudosas podría requerir un método/técnica de END complementaria.

Tipo de Equipo	Descripción por función	Tipo de daño	Técnica de ensayos	
Torres de Perforación	Cañerías y Equipos de Alta Presión / Piletas	Perdida de espesor	EV externo EV Interno (si tiene acceso) Medición de Espesor por US. PA	
		Fisuras, corrosión, desgaste en Soldaduras de Soportes/ Conexiones/ Refuerzos	EV externo RI PA	
		Verificación de Reparaciones	PM/LP	
	Recipientes a Presión/Piletas	Perdida de espesor	EV externo Medición de Espesor por US. PA	
		Fisuras, desgarres, etc..	EV externo US de Falla PM	
		Verificación de Reparaciones	EV externo RI/US Falla PM/LP	
	Subestructura, Mastil y Equipos de Izaje	Perdida de espesor	EV Medición de Espesor por US. PA	
		Deformaciones, Fisuras, desgarramiento	EV PM (fluorescentes húmedas) US de Falla RI	
		Verificación de Reparaciones	EV PM/LP RI/US Falla	
	Tanques de Almacenamiento.	Envolvente/ Techo	Perdida de espesor	EV externo EV Interno (si tiene acceso) Medición de Espesor por US. MFL PA
			Fisuras, corrosión, desgaste en Soldaduras de Soportes/ Conexiones/ Refuerzos	EV externo EA RI PA
			Verificación de Reparaciones	PM/LP
			Desprendimiento o desgaste de pintura	EV Medición de Espesor de Película
			Verificación de Aplicación de Pintura	EV Medición de Espesor de Película Ensayo de Tracción de Dolly / Condiciones ambientales / Holiday test / Medición de Sales / Luz Ultravioleta / rugosidad
			Corrosión Bajo Aislación (CUI)	EV externo Inspección con TI Medición de Espesor por US.

Tabla 5: Tipos de Ensayos No Destructivos
Fuente: Elaboración Propia

Tipo de Equipo	Descripción por función	Tipo de daño	Técnica de ensayos
Hornos	Hornos de Aceite, Calentadores indirectos de Petróleo, Generador de Vapor, Regenerador de Glicol	Pérdida de espesor en envoltente	EV externo
			EV Interno
			PA
		Pérdida de espesor en Tubo	Medición de Espesor por US.
			EV Interno
			EV externo
		Pérdida de espesor Serpentin / Mazo de tubos	PA
			Medición de Espesor por US.
			EV externo
		Corrosión Bajo Aislación (CUI)	EV Interna indirecta (boroscopio)
			Medición de Espesor por US.
			RFT/EC/MFL
Fisuras, Discontinuidades en soldaduras	EV externo		
	Inspección con TI		
	Medición de Espesor por US.		
Daños mecánicos en chimeneas y soportes	EV		
	RI		
	PH		
Creep	PM/LP		
	EV		
	PM/LP		
Aeroenfriadores	Aeroenfriadores, Radiadores	Pérdida de espesor cabezal	RI
			EV Interno
			Medición de Dureza
Pérdida por Tapones o juntas	Réplicas metalográficas		
	EV externo		
	Medición de Espesor por US.		
Daños en Tubos (pinchaduras, deformaciones, fisuras)	PA		
	Verificación cualitativa de daños internos con Boroscopio		
	EV externo		
Intercambiadores de calor	Chiller, Enfriadores, Condensadores y Reboilers	Pérdida de espesor en Envoltente / Cabezales / Placas	EV externo
			PA
			Medición de Espesor por US.
Fisuras en Envoltente / Cabezales / Placas	EV Interno		
	EV externo		
	PA		
Deformaciones / Desgastes, Pérdida de Espesor en Tubos	EV Interno		
	PM/LP		
	EV externo		
Corrosión Bajo Aislación (CUI)	EV Interna indirecta (boroscopio)		
	Medición de Espesor por US.		
	EV externo		
			Medición de Espesor por US.

Tabla 6: Tipos de Ensayos No Destructivos
Fuente: Elaboración Propia

Tipo de Equipo	Descripción por función	Tipo de daño	Técnica de ensayos
Torres / Columnas	Contactora / Sulfatreat / Regeneradora / Estabilizadora / de Flash / Columnas	Pérdida de espesor (corrosión, erosión, CUI)	EV externo EV Interno Medición de Espesor por US. PA
		Deformaciones de cuerpo e internos (ampollas, hundimiento, flexión, pandeo)	EV externo EV Interno Relevamiento dimensional Medición de Espesor por US.
		Fisuras / socavados	PM/LP Relevamiento Dimensional / EV
		Discontinuidades y Defectos en Soldaduras	RI US de Falla PM/LP
		Desprendimiento o desgaste de pintura	EV Medición de Espesor de Película (pintura)
		Verificación de Aplicación de Pintura	EV Medición de Espesor de Película Ensayo de Tracción de Dolly / Condiciones ambientales / Holiday test / Medición de Sales / Luz Ultravioleta / rugosidad
Filtros	Filtro Canasto / Coalescente / de Carbón Activado / Cascara de Nuez / de Partículas	Pérdida de espesor	EV externo EV Interno Medición de Espesor por US PA
		Desgaste / Deformación de Internos	EV Relevamiento Dimensional
Recipientes a presión	Scrubber / Snubber / Pulmones / botellones / drip / separadores de gas	Pérdida de espesor	EV externo Medición de Espesor por US. PA EV Interna indirecta (boroscopio, espejo, etc.)
		Fisuras en conexiones, soportes y refuerzos	PM/LP RI
		Fisuras en soldaduras y componentes internos	EA RI
		Perdida de contención	EV PF/PH
	Separadores Bifásicos / Trifásicos / de Control / de Test / General / de Aceite / Coalescente / de Gotas / Knock Out Drum	Pérdida de espesor	EV externo Medición de Espesor por US. PA EV directo o indirecto
		Fisuras en soldaduras	PM/LP RI EA
		Perdida de contención	EV externo PF/PH
	Free Water	Pérdida de espesor (corrosión, erosión, CUI)	EV externo Medición de Espesor por US. EV Interno PM/LP
		Fisuras / Socavados / Discontinuidades en Soldaduras	Relevamiento Dimensional / Inspección Visual RI PA
		Desprendimiento o desgaste de pintura	EV Medición de Espesor de Película
		Verificación de Aplicación de Pintura	EV Medición de Espesor de Película Ensayo de Tracción de Dolly / Condiciones ambientales / Holiday test / Medición de Sales / Luz Ultravioleta / rugosidad

Tabla 7: Tipos de Ensayos No Destructivos
Fuente: Elaboración Propia

Tipo de Equipo	Descripción por función	Tipo de daño	Técnica de ensayos
Equipos Tratadores	Tratadores de Petróleo, Calentadores directos de Petróleo	Pérdida de espesor en envoltante	EV externo EV Interno PA Medición de Espesor por US.
		Pérdida de espesor en Tubo	EV Interno EV externo PA Medición de Espesor por US.
		Pérdida de espesor cañerías internas	EV externo EV Interna indirecta (boroscopio) Medición de Espesor por US.
		Corrosión Bajo Aislación (CUI)	EV externo Inspección con TI Medición de Espesor por US.
		Creep	EV Interno Medición de Dureza Réplicas metalográficas
		Fisuras / Socavados / Discontinuidades en Soldaduras	PM/LP Relevamiento Dimensional / Inspección Visual RI PA
		Daños mecánicos en chimeneas y soportes	EV PM/LP RI
		Desprendimiento o desgaste de pintura	EV Medición de Espesor de Película
		Verificación de Aplicación de Pintura	EV Medición de Espesor de Película Ensayo de Tracción de Dolly / Condiciones ambientales / Holiday test / Medición de Sales / Luz Ultravioleta / rugosidad
		Cañerías	Cañerías de Proceso Aéreas o Enterradas
Corrosión Bajo Aislación (CUI)	EV externo Medición de Espesor por US.		
Falla de revestimiento	EV externo Medición de Espesor por US. Holiday test		
Fisuras en Soldaduras de Soportes/ Conexiones/ Refuerzos	EV externo RI PA PM/LP		
Ductos/Líneas de conducción	Inspección Interna (corrosión, soldadura de fabricación, defectos de fabricación)		Medición de Espesor por US. US de Falla PA
	Inspección Externa		EV Externo/ Mapeo de Corrosión
	Falla de revestimiento		EV externo Holiday test
	Verificación de Reparaciones		EV externo RVUS Falla PM/LP
Accesorios	Perdida de espesor		EV Medición de Espesor por US. PA
	Obstrucciones, deformaciones, daños interno, fugas		EV directo EV indirecta (boroscopio) PF Inspección con TI
	Verificación de Reparaciones		EV externo PM/LP

Tabla 8: Tipos de Ensayos No Destructivos
Fuente: Elaboración Propia

Reparación de Equipos Estáticos (Tanques y Equipos)

A continuación, describiremos las diversas tareas a ejecutar durante la reparación de equipos, cabe aclarar que los mismos son ejecutados en base operativa sin acceso a yacimientos. En función de esto, las actividades relacionadas a desvinculación de proceso, limpieza interna o externa, extracción de sólidos y disposición de estos serán realizadas por el cliente quedando fuera del alcance del servicio.

Las actividades incluidas en Reparación de Equipos Estáticos son las siguientes:

Reparación
Arenado de Inspección
Reparaciones de chapas, mediante la colocación de parches sobrepuestos de pisos, envolvente y techo
Cambios de chapa en parciales o totales de pisos, baffles y platos, envolventes, techos
Cambios de radiales del cielo (techo), en Perfiles (soportes de baffles)
Pintado y Revestido
Limpieza previa al arenado
Limpieza del sustrato
Control de los equipos de arenado
Control del aire del compresor
Control de la arena
Control de rugosidad
Corrección de imperfecciones de la superficie
Medición del grado de preparación de la superficie
Aplicación de masilla, en los casos de reparaciones mediante la aplicación de revestimiento interno en P.R.F.V.
Revestimiento interno con P.R.F.V.
Pintado interno y externo
Revestimiento térmico exterior con lana mineral y chapa trapezoidal
Izaje y traslado
Izaje de equipo
Traslados de equipo y componentes
Desguace
Desguace del equipo
Trabajos especiales
Reparaciones de serpentines de calentamiento, sus caballetes, refuerzos y grampas de sujeción
Construcción y reemplazo de serpentines de calentamiento, sus caballetes, refuerzos y grampas de sujeción
Modificaciones de tuberías
Modificación o reubicación de cuplas y/o niples para conexiones de entradas o salidas de producto, válvulas y elementos de seguridad y medición, con sus respectivas chapas de refuerzo (ponchos)
Modificación, construcción o reubicación de tubos de sonda, tubos de venteo, tubos saca muestras, barandas, escaleras, malacates, caminos con metal desplegado sobre el techo, reparos, enganches para izado, etc.
Documentación e informes
Emisión de informes y reportes, presentación de la documentación necesaria, actualización para planos e historial

Tabla 9: Etapas de Reparación de un Equipo
Fuente: Elaboración Propia

Procesos Soporte

En este apartado se describen los procesos que brindan soporte a las actividades operativas a fin de cumplir el objetivo del proyecto.

Gestión de Proveedores:

Desde la selección a la contratación y gestión de pagos, se realizará en este proceso, el cual se tercerizará en un estudio contable. Los proveedores necesarios para el proyecto se clasifican en:

- Proveedores de Materiales
- Proveedores de Servicios (Capacitaciones, Calibración/Reparación de Equipos, Mantenimiento de Base, Mantenimiento de Flota).

Gestión Logística:

Encargada del transporte de equipos desde la base Operativa a los Clientes, así como la gestión de traslado de materiales y equipos necesarios para la ejecución de los Procesos de Ensayos No Destructivos y de Reparación de Equipos.

Gestión Financiera:

A cargo del estudio Contable garantizando la salud financiera del proyecto, brindando reporte continuo a la Gerencia.

Gestión Legal:

A cargo de un estudio Legal tercerizado, brindando soporte en requerimientos legales propios de la actividad, presentación de documentación relacionado a las Resoluciones 120E, 785/05, 343/08 como servicio a los clientes. A su vez soporte en requerimientos legales del vínculo laboral.

Gestión Comercial:

A cargo del equipo de Gerencia, siendo su principal misión la promoción y vínculos con los clientes activos, así como los potenciales.

Gestión de RRHH:

Con foco en la adquisición de talento, medir el clima laboral de la empresa, organizar capacitaciones para el personal, definición de sueldos y liquidaciones, así como crear un buen ambiente de trabajo. Esta actividad se terceriza, se evaluará la incorporación de un área en el futuro de acuerdo con el resultado de la actividad.

Gestión TI:

Proceso de soporte tercerizado, para ello se deberá contratar una empresa especializada en el mantenimiento de recursos informáticos y gestión de la información. La finalidad de esta estrategia es la de garantizar la disponibilidad de los recursos y así brindar un servicio con mayor calidad percibida.

Procesos de Gestión

Los procesos de gestión permiten delinear, analizar y optimizar los procesos de la organización de manera integral con el objetivo de lograr las metas comerciales estratégicas, la mejora continua y la satisfacción del cliente. Se seguirán los lineamientos basados en normas de calidad como ISO 9001:2015.

Gestión de Mantenimiento:

Delinea las estrategias de mantenimiento de los equipos clave, aquellos que restringen el ingreso de fondos en caso de indisponibilidad. Plantea las estrategias de inspección, reparación y reemplazo a fin de maximizar la disponibilidad y confiabilidad de aquellos activos clave.

Gestión de Salud, Seguridad y Ambiente:

Traza los procedimientos para cumplir con los requerimientos de la ley de Salud y Seguridad en el Trabajo (Nº 19.587 de 1972) a fin de proporcionar y mantener un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para la salud de los trabajadores.

Garantiza el cumplimiento de la normativa vigente. Coordina el desarrollo de programas de capacitación de prevención y protección de riesgos laborales creando conciencia en materia de higiene y seguridad con el fin de prevenir discapacidades asociadas a la actividad laboral. Controla los índices estadísticos de los factores determinantes fijando medidas correctivas. Se seguirán los lineamientos basados en normativas como ISO 14001:2015 en gestión ambiental y 45001:2018 en seguridad y salud en el trabajo.

Revisión por parte de la Dirección: la revisión se realizará al menos una vez al año, teniendo en cuenta como entradas los objetivos establecidos, indicadores generales de todos los procesos de la empresa incluyendo aquellos que brindan soporte a la operación, la evaluación de los proveedores, la satisfacción del cliente, todos los cambios que puedan afectar el sistema de gestión, resultados de auditorías internas y externas, análisis del contexto entre otros.

Mejora Continua: Como resultado de la evaluación surgirán procesos de mejora y evaluación de nuevos objetivos.

Equipamiento:

A nivel equipamiento debemos discriminar en los equipos necesarios para el desarrollo de los diversos procesos operativos.

Ingeniería de Integridad:

Se prevé el equipamiento de oficina (notebooks y celulares) por un monto de 3500 USD. Una amortización y obsolescencia de 3 años para los equipos electrónicos.

Ensayos No Destructivos:

En este proceso es clave el uso de equipos de última tecnología y mantenidos de acuerdo con manual. En la tabla siguiente se describen los equipos necesarios.

TÉCNICA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO SOLICITADO	VALOR ESTIMADO (U\$S)
Medición de Espesores	1	Equipo de medición de espesores con palpadores estándar (palpadores para alta temperatura - mayor a 60°C de temperatura de contacto), bloques de calibración y consumibles asociados etc.) E). Tecnología mínima similar a DMS GO.	\$ 15.000,00
Phased Array	1	Equipo de inspección Phased Array (con opción TOFD) con palpadores estándar (palpadores para alta temperatura), bloques de calibración y consumibles asociados etc.... deberá contar con módulo de corrosión para detección en cañerías.	\$ 16.700,00
Coloreados/Fluorescentes	1	Cepillos, líquidos penetrantes en aerosol o a granel lavables al agua o al solvente, revelador en aerosol, etc... Todas las cuadrillas deberán contar con los elementos y consumibles necesarios para preparación de superficie y ejecución de este ensayo.	\$ 3.500,00
Coloreadas/Fluorescentes	1	Yugo electromagnético para CA y CC, luz ultravioleta, generador para alimentación propia.	\$ 2.500,00
Radiografía Computarizada	1	Placas de fósforo calidad IPS (GE) de tamaño adecuado con cassettes rígidos con pantallas de Pb, Escaner con resolución 35µ /70µ, 16 bits, escaneo simultáneo, ajuste de ganancia, equipo certificado y que cumpla los requerimientos de BPVC ASME y ASTM correspondientes a CR. Software de adquisición de datos, configuración de resolución, píxel y tamaño de placa. Automatización de la operación con base de datos técnicas, que crea imagen digital y para análisis en sistema computarizado. El equipo debe estar apto para Medición de Espesores e inspección de soldaduras y materiales.	\$ 54.000,00
Galgas corrosión	1	Medición de zonas con corrosión externa, erosión, etc.... con calibración vigente	\$ 1.000,00
Galgas insp. Soldadura	1	Medición de filetes, prof de socavaduras, refuerzo, ángulo de preparación de bisel, etc... con calibración vigente	\$ 1.500,00
Cinta de 100 m	1	Para toma de referencia en zonas de inspección de ductos.	\$ 200,00
Cinta métrica	2	con calibración vigente.	\$ 50,00
Odómetro	1	A rueda, digital o analógico con calibración vigente.	\$ 150,00
Telurímetro	1	con calibración vigente.	\$ 1.000,00
Torquímetro	1	con calibración vigente.	\$ 150,00
Medidores de 4 gases	1	con calibración vigente.	\$ 1.500,00
Durómetro	1	1 durómetro ultrasónico y 1 durómetro de rebote (Escala Brinell, Rockwell C) con calibración vigente.	\$ 2.500,00
Copiador de perfiles	1	para relevamiento de corrosión externa	\$ 1.000,00
Regla y comparador digital	2	Equipo conformado por regla y comparador digital para relevamiento de corrosión externa, posterior grillado y mapeo de defectos.	\$ 250,00
Medidor de nivel y verticalidad	1	certificación vigente	\$ 200,00
Espejos retráctiles	1	Para inspecciones indirectas y lugares acceso reducido.	\$ 250,00
Pírometro	1	Con certificación vigente rango 0°C a 500°C	\$ 800,00
Termografía Infrarroja	1	para inspección de zonas de zonas en cañerías aisladas	\$ 2.500,00
Campana de vacío	1	certificación vigente.	\$ 1.500,00
Rugosímetros	1	Electrónico, de película y analógico.	\$ 1.500,00
Comparador	1	Comparador de terminación superficial	\$ 200,00
Medidor espesores película seca	1	Medidor de espesor de revestimiento para película seca con calibración vigente.	\$ 300,00
Ensayo de tracción pintura (Dollys)	1	Equipo para medición de adherencia de pintura en superficies.	\$ 1.800,00
Holiday Test	1	1 equipo para detección de fallas en revestimiento rango entre 1000 V-25000 V con collarines de todos los diámetros y 1 equipo para detección de fallas en revestimiento del tipo esponja (baja tensión).	\$ 2.500,00
			\$ 161.850,00

Tabla 10: Equipamiento Ensayos No Destructivos
Fuente: Elaboración Propia

Reparación de Equipos:

A continuación, se describen los principales elementos necesarios a fin de llevar a cabo las tareas descriptas en el proceso de Reparación de Equipos.

EQUIPAMIENTO	CANTIDAD	VALOR ESTIMADO (U\$S)
Compresor de aire, presión de trabajo 7 Kg/cm ² , caudal 10 m ³ /min	1	\$ 1.116,36
Semi máscara con filtro, y 8 repuestos para recambio por día.	2	\$ 54,55
Equipo ventilador / forzador de aire a distancia para protección respiratoria personal.	1	\$ 309,09
Tolva para arenado	1	\$ 309,09
Mangueras para arenado, encastre rápido, con sistema de seguridad y Pico de arenado con sistema de parada por hombre muerto	1	\$ 200,00
Contenedores para arena (nueva y volada), con tapa o sistema similar	1	\$ 545,45
Equipo de pintado al less relación de compresión mínimo 45:1	1	\$ 1.043,64
Ventiladores o sopladores de aire	1	\$ 200,00
Extractores	1	\$ 200,00
Calentadores de ambiente, con eliminación de gases de escape hacia el exterior del tanque	1	\$ 698,18
Mangueras flexibles de extracción y/o ventilación (Mangas)	1	\$ 90,91
Amoladoras para disco de 4"	2	\$ 461,82
Hidrolavadora	1	\$ 1.992,33
Equipo respirador autónomo	2	\$ 840,00
Materiales para la señalización (cartelerías) y acordado de los sectores donde se efectuarán los trabajos de arenado	1	\$ 96,36
Línea de aire asistido	1	\$ 90,91
Soga anti estática de rescate. X 50mts	1	\$ 31,27
Motosoldadora diesel, 400 Amp (1) Con el correspondiente arrollamas	1	\$ 10.516,36
Cuño para identificación de los soldadores	1	\$ 32,00
Termo para mantenimiento de electrodos.	1	\$ 45,00
Termo para recalentado de electrodos de bajo hidrógeno y básicos	1	\$ 34,00
Equipos de oxicorte, alimentado a gas o con acetileno, con válvulas de seguridad anti-retorno y exceso de flujo	1	\$ 496,36
Mangueras para oxígeno y acetileno	1	\$ 23,00
Amoladoras para disco de 7"	1	\$ 461,82
Camión con hidrogénia	1	\$ 54.545,45
Tablero eléctrico de conexión, con extensión, estanco, apto para uso a la intemperie	1	\$ 24,00
Vehículo liviano doble tracción (camioneta)	1	\$ 24.727,27
Pinza amperométrica o ampero voltimétrica	1	\$ 25,00
Equipos de comunicación	1	\$ 1.750,00
Equipo de monitoreo de condiciones ambientales por presencia de gases o vapores peligrosos o explosivos.	1	\$ 650,00
		\$ 101.750,24

Tabla 11: Requerimiento Equipos para Reparación de Activos
Fuente: Elaboración Propia

El proyecto requerirá una inversión superior a los 300,000 USD para el inicio de las actividades, el cual es requerido para compra de equipamiento específico y adecuaciones edilicias.

Evaluación Económica y financiera

A partir de la proyección de ventas presentada en el gráfico 18, estimamos la evaluación económica financiera. Se considera una tasa de retorno del 18%, en función del rendimiento solicitado por los socios fundadores.

Estimación de Costos

Constituyen la estructura de costos, los siguientes ítems:

- Sueldos
- Alquiler
- Publicidad
- Mantenimiento Sitio Web
- Servicios

En todos los casos se considera un incremento interanual en función de la inflación argentina.

ITEM	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Especialista Integridad	\$ 40.365,00	\$ 42.383,25	\$ 44.502,41	\$ 46.727,53	\$ 49.063,91
Especialista Inspecciones	\$ 32.292,00	\$ 33.906,60	\$ 35.601,93	\$ 37.382,03	\$ 39.251,13
Asistente Técnico	\$ 33.332,00	\$ 34.998,60	\$ 36.748,53	\$ 38.585,96	\$ 40.515,25
Soldador	\$ 64.584,00	\$ 67.813,20	\$ 71.203,86	\$ 74.764,05	\$ 78.502,26
Montador	\$ 32.292,00	\$ 33.906,60	\$ 35.601,93	\$ 37.382,03	\$ 39.251,13
Pintor	\$ 32.292,00	\$ 33.906,60	\$ 35.601,93	\$ 37.382,03	\$ 39.251,13
Retrista	\$ 32.292,00	\$ 33.906,60	\$ 35.601,93	\$ 37.382,03	\$ 39.251,13
Arenador	\$ 16.146,00	\$ 16.953,30	\$ 17.800,97	\$ 18.691,01	\$ 19.625,56
Supervisor/Seguridad	\$ 32.292,00	\$ 33.906,60	\$ 35.601,93	\$ 37.382,03	\$ 39.251,13
Puntero	\$ 16.666,00	\$ 17.499,30	\$ 17.499,30	\$ 17.499,30	\$ 17.499,30
Gerencia	\$ 46.419,75	\$ 51.061,73	\$ 56.167,90	\$ 61.784,69	\$ 67.963,16
Alquiler Base Operativa	\$ 15.700,00	\$ 10.200,00	\$ 10.200,00	\$ 10.200,00	\$ 10.200,00
Publicidad	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00
Sitio Web	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00
Servicios	\$ 30.768,00	\$ 30.768,00	\$ 30.768,00	\$ 30.768,00	\$ 30.768,00
TOTAL AÑO	\$ 437.440,75	\$ 453.210,38	\$ 474.900,62	\$ 497.930,68	\$ 522.393,08

Tabla 12: Estimación de Costos
Fuente: Elaboración Propia

Precio de Venta

El precio de venta de cada ítem es definido en función de los costos y la participación de cada recurso en las diversas tareas. Adicionando un margen del 15%.

PRECIO DE VENTA

Actividades Año	MO+INDIRECTOS	Margen	MP	PV
Informes Técnicos	\$ 46.211,80	15%	\$ 2.310,59	\$ 361
Ensayo No Destructivo	\$ 43.985,60	15%	\$ 15.394,96	\$ 115
Gestión Legal	\$ 36.255,40	15%	\$ 1.812,77	\$ 227
Reparaciones de Equipos	\$ 84.044,80	15%	\$ 336.179,20	\$ 351.281
Reparación de Tanques	\$ 101.805,40	15%	\$ 407.221,60	\$ 425.515
Reparación de Ductos	\$ 52.273,80	15%	\$ 7.841,07	\$ 10.972

Tabla 13: Estimación de Costos
Fuente: Elaboración Propia

Resultado

Cabe aclarar los supuestos principales:

- Todos los valores se encuentran expresados en dólares.
- En el año 1 recibimos un préstamo por 250,000 U\$S pagadero a partir del año 3 en un plazo de 7 años con una tasa anual de 49% en pesos. Este préstamo se obtiene a través de las líneas de créditos ofrecidos por el Banco Argentino de Desarrollo (BICE), Programa Crédito Argentino (CreAr), tasa fija del 49 % en pesos, plazo de 7 años con 2 años de gracia. Tramitaremos una garantía recíproca con el Grupo Bind.
- Tasa de oportunidad del 10% en dólares. Valor superior al rendimiento de un Bono a 10 años del Tesoro de los Estados Unidos (4%)
- La inversión inicial de 300,000 \$ es aportada por los socios en partes iguales.
- Todos los cálculos se incluyen en el anexo Evaluación del Proyecto.

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS						
VENTAS	\$	212.824	\$ 3.013.154	\$ 4.172.783	\$ 5.311.381	\$ 5.343.135
PRÉSTAMOS	\$	250.000				
TOTAL DE INGRESOS		\$ 462.824	\$ 3.013.154	\$ 4.172.783	\$ 5.311.381	\$ 5.343.135
EGRESOS						
Inversión	\$	300.000				
Materia Prima	\$	170.259	\$ 2.410.523	\$ 3.338.227	\$ 4.249.104	\$ 4.274.508
Costos Fijos	\$	437.441	\$ 453.210	\$ 474.901	\$ 497.931	\$ 522.393
Total Egresos	\$	300.000	\$ 607.700	\$ 2.863.733	\$ 3.813.127	\$ 4.747.035

Tabla 14: Ingresos & Egresos
Fuente: Elaboración Propia

A continuación, calcularemos el flujo económico y financiero considerando el pago de la deuda de 250,000\$ a pagar en 7 años con una tasa anual del 49% en pesos.

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
FLUJO NETO ECONÓMICO	-\$ 300.000,00	-\$ 144.876,00	\$ 149.420,37	\$ 359.656,05	\$ 564.345,43	\$ 546.233,95
Pago de Deuda				\$ 126.899,88	\$ 126.899,88	\$ 126.899,88
FLUJO NETO FINANCIERO	-\$ 300.000,00	-\$ 144.876,00	\$ 149.420,37	\$ 232.756,17	\$ 437.445,55	\$ 419.334,07

FLUJO NETO ECONÓMICO		FLUJO NETO FINANCIERO	
VA	\$ 733.280	VA	\$ 535.122,04
INVERSION	\$ 300.000	INVERSION	\$ 300.000
VAN	\$ 433.280 >0	VAN	\$ 235.122,04
TIR	45% >Tasa Objetivo	TIR	34%

Tabla 15: VAN & TIR
Fuente: Elaboración Propia

Se obtiene un VAN positivo con una TIR de 34% vs 10% objetivo. Recuperando la inversión inicial en el 4to año de ejercicio (DUMRAUF, 2010).

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VALOR ACTUAL	-\$ 122.776,27	\$ 107.311,38	\$ 218.898	\$ 291.083	\$ 238.764
VALOR ACTUAL ACUMULADO	-\$ 122.776,27	-\$ 15.464,89	\$ 203.433	\$ 494.516	\$ 733.280
PAY BACK	En el cuarto año se recupera la inversión.				

Tabla 16: Recupero de Inversión
Fuente: Elaboración Propia

Análisis de Sensibilidad

A continuación, se analiza la sensibilidad de los principales indicadores económicos del proyecto a una variación en sus ingresos y costos, considerando el resto de los parámetros estables, con la finalidad de evaluar su firmeza.

Al variar los ingresos, se observa que una pérdida en ventas superior al 10% hace inviable el proyecto.

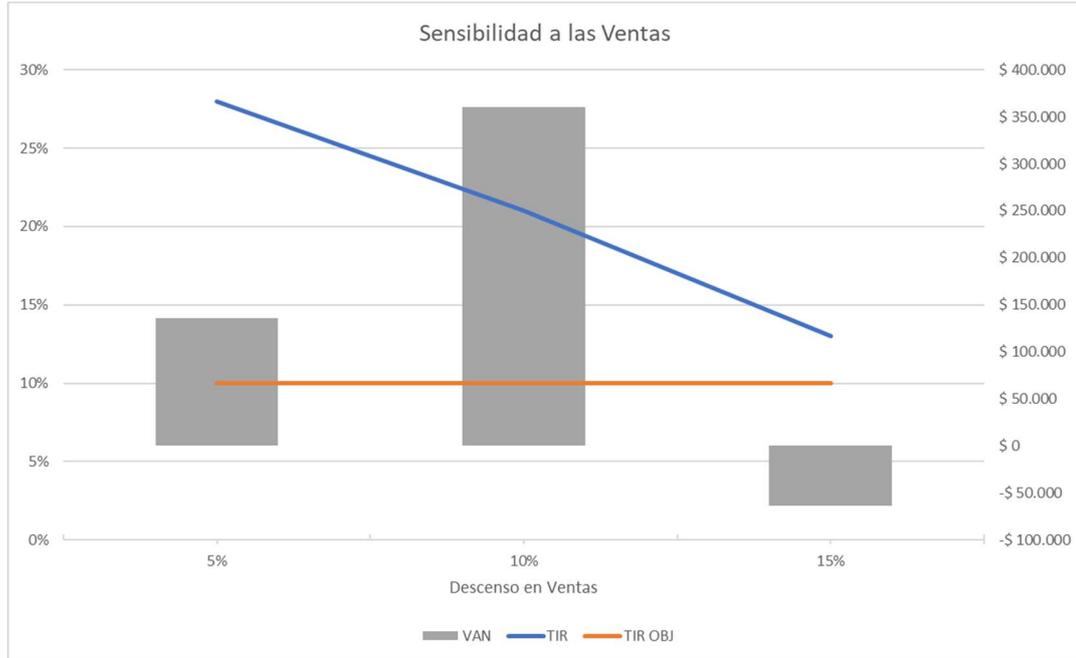


Gráfico 28: Sensibilidad a las Ventas
Fuente: Elaboración Propia

Cuando sometemos el proyecto a variación en el costo de la materia prima, transfiriendo dicha variación al precio, considerando que los contratos con las operadoras se ajustan por indicadores que se ajusten por acuerdos de gremios, índice IPIM, precio combustible y ajuste por inflación. No se observa un impacto en el proyecto.

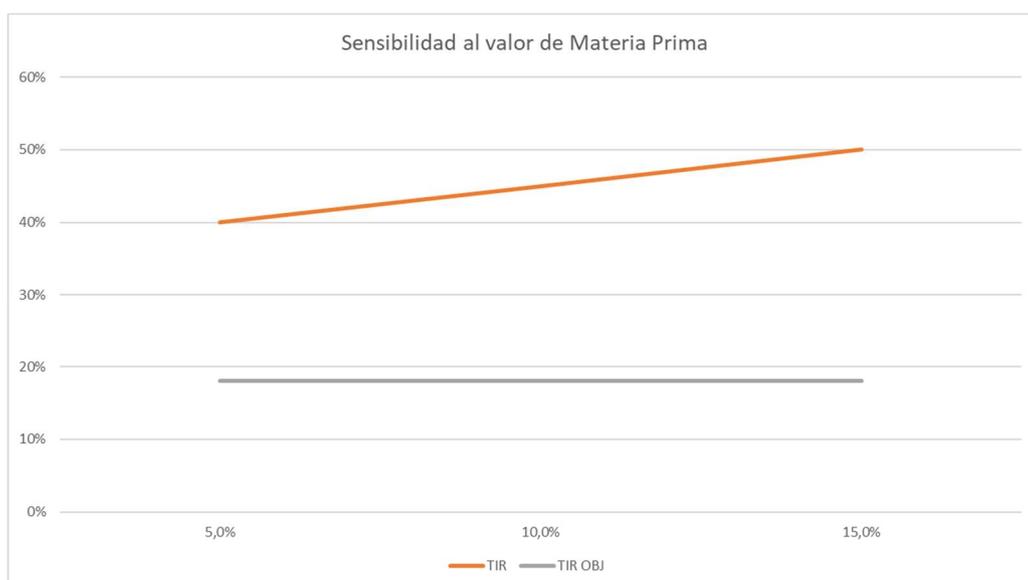


Gráfico 29: Sensibilidad al costo en la MP
Fuente: Elaboración Propia

Conclusión

Después de haber analizado las principales variables que nos permiten definir la viabilidad del presente proyecto podemos concluir lo siguiente:

- En la zona de interés no se dispone de un servicio centralizado de la gestión de integridad, esto surge del análisis de la competencia la cual se encuentra focalizada en tareas de ejecución sin una visión integral desde la ingeniería hasta la reparación de los activos. Integritas Summa aporta una visión integral, con el precepto de brindar soluciones acordes al riesgo de cada activo maximizando el resultado del negocio. Presentando una ventaja estratégica para el desarrollo del proyecto.
- Los clientes objetivo se encuentran en un punto favorable desde el costo del barril a nivel mundial.
- Es clave para el éxito de este proyecto mantener en control los costos de los insumos, ya sea vía vínculos con proveedores o contratos que se adecuen rápidamente a nuevos costos.
- Las variables económicas y financieras del proyecto presentan resultados positivos a partir del 3er año.

Estas variables permiten concluir que el proyecto de implantación de una empresa que brinde el servicio de Integridad Global en la Cuenca de Golfo San Jorge es viable.

ANEXO: Evaluación Económica del Proyecto



Versión Excel adjunta.

Bibliografía

- BALANKO-DICKSON, G. (2010). *Cómo preparar un plan de negocios exitoso*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- CÓRDOBA PADILLA, M. (2006). *Formulación y evaluación de proyectos*. Bogotá: Ed. Alexander Acosta Quintero.
- DUMRAUF, G. L. (2010). *Finanzas Corporativas: un enfoque latinoamericano. - 2a ed. .* Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editor Argentino.
- Inmobiliaria, C. (21 de Febrero de 2023). *camara-inmobiliaria*. Obtenido de <https://camara-inmobiliaria.com.ar/>
- KOTLER, P. y. (2012). *Marketing. 14va. Ed. .* México: Pearson educación.
- MALHOTRA, N. K. (2008). *Investigación de mercados. 5a ed. .* Naucalpan de Juárez: Pearson Education.
- OSTERWALDER, A. y. (2011). *Generación de modelos de negocio*. España: Grupo Planeta.
- PORTER, M. (2015). *Estrategia competitiva*. Patria.