

Universidad de Lima

Escuela de Posgrado

Maestría en Dirección de Operaciones y Proyectos



**MEJORA EN LA PRODUCTIVIDAD DEL
PROCESO DE EXTRACCION EN PESQUERA
DIAMANTE, MEDIANTE LA
IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE
GESTION DE OPERACIONES DE PESCA.**

Trabajo de Investigación para optar el Grado Académico de Maestro en Dirección
de Operaciones y Proyectos

Víctor Flores Mayer, código 19780391
Sandra Pino Caballero, código 19890632

Asesor: Julio Yzaguirre Pérez

Lima - Perú

Julio del 2019



TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Problemática de investigación.....	5
1.2.1 Problemática de Calidad.....	5
1.2.2 Problemática de desplazamiento de la Flota:	7
1.3 Objetivo del Trabajo de Investigación	8
1.4 Alcance.....	8
1.5 Justificación de la Investigación	11
1.5.1 Justificación Estratégica:.....	11
1.5.2 Justificación Tecnológica:.....	12
1.5.3 Justificación Económica:.....	13
1.5.4 Justificación Social:.....	15
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL	18
2.1 Marco conceptual	18
2.1.1 Anchoqueta:.....	18
2.1.2 Programación lineal:.....	18
2.1.3 Radio Digital HF:	19
2.1.4 TVN: nitrógeno volátil total.....	19
2.1.5 Reglamentación Pesquera por parte de Produce:	19
2.1.6 Rol de IMARPE:	19
2.1.7 Riqueza ictiológica del mar peruano:	20
2.1.8 Drones para la pesca industrial:.....	20
2.1.9 Sistema de refrigeración RSW:	21
2.2 Marco referencial	21

CAPÍTULO III: ANÁLISIS INTERNO Y EXTERNO.....	23
3.1 Descripción de la empresa	23
3.2 Historia.....	24
3.3 Macro proceso de la empresa	25
3.4 Organización	26
3.5 Proceso de Extracción	26
3.6 Análisis Externo	28
3.6.1 Análisis PESTLE.....	29
3.6.2 Las 5 Fuerzas de Porter	30
3.6.3 Matriz EFE - Evaluación de Factores Externos	31
3.7 Análisis Interno	31
3.7.1 Evolución de las ventas:	32
3.7.2 Relación entre Precio de Venta y TVN de harina de pescado:	33
3.7.3 Evolución de la calidad de harina de pescado.....	34
3.7.4 Calidad de la Anchoveta.....	34
3.7.5 Costo de Combustible	36
3.7.6 Índice de Productividad del Proceso de Extracción.....	36
3.7.7 FODA.....	38
CAPÍTULO IV: PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA..	39
4.1 Identificación del problema.....	39
CAPÍTULO V: DIAGNÓSTICO, ANÁLISIS DE CAUSAS, RESTRICCIONES Y PROMOTORES.....	44
CAPÍTULO VI: ALTERNATIVAS DE SOLUCION Y SELECCIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA	52
6.1 Gestión de Riesgos	55
CAPÍTULO VII: DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MEJORA.....	58
7.1 Diseño	58

7.2	Desarrollo	59
7.2.1	Proceso	60
7.2.2	Tecnología	68
7.2.3	Personal	74
7.3	Implementación de la Propuesta	76
7.4	Aseguramiento	77
CAPÍTULO VIII: VALIDACION Y EVALUACION DE LA PROPUESTA		
DE MEJORA		
8.1	Inversiones	81
8.2	Costos Relevantes	83
8.3	Gastos del Proyecto	84
8.4	Beneficios del proyecto	85
8.4.1	Precio de Venta de la Harina de Pescado	85
8.4.2	Cantidad de Venta de Harina de Pescado	88
8.4.3	Escenarios del proyecto	93
8.5	Costo de capital	95
8.6	Depreciación y amortización	95
8.7	Impuestos	96
8.8	Resultados	97
CONCLUSIONES		98
RECOMENDACIONES		99
BIBLIOGRAFÍA		100
ANEXOS		102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Distribución de la fuerza laboral de Pesquera Diamante.....	3
Figura 1.2. Plantas de Producción de Pesquera Diamante	4
Figura 1.3. Distribución de Ventas de Pesquera Diamante - 2017	5
Figura 1.4. Calidad de Harina de pescado vendida en el 2017	6
Figura 1.5. Relación entre Contenido de TVN y Precio de venta de la harina de pescado.....	6
Figura 1.6. Relación entre precio de venta y calidad para distintos tipos de harina de pescado.....	7
Figura 1.7. Fórmula del Indicador de Productividad del Proceso de Extracción..	8
Figura 1.8. Ciclo de la faena de pesca.....	9
Figura 1.9. Proceso Extracción en Pesquera Diamante y Diagrama SIPOC	10
Figura 1.10. Importancia de la Calidad para Pesquera Diamante	11
Figura 1.11. Relevancia del costo de combustible en la operación de Extracción	14
Figura 1.12. Relevancia del costo de extracción en los resultados de Pesquera Diamante	15
Figura 1.13. Objetivos de Desarrollo Sostenible	17
Figura 3.1. Descripción gráfica de la empresa.....	24
Figura 3.2. Modelo IDEF0 para el Proceso de Extracción	27
Figura 3.3. Vista horizontal del proceso de extracción.....	28
Figura 3.4. Análisis de las cinco fuerzas de Porter para Pesquera Diamante	30
Figura 3.5. Matriz de factores externos.....	31
Figura 3.6. Evolución del Ingreso por Ventas en US\$ 2016-2017 de Pesquera Diamante.....	32
Figura 3.7. Evolución de volumen de ventas en toneladas métricas de harina 2016- 2017	33
Figura 3.8. Calidad de Harina de Pescado - Pesquera Diamante y meta de 75% (Prime-up).....	34
Figura 3.9. TVN de pesca 2017 - Pesquera Diamante	35
Figura 3.10 Relación entre la calidad de la harina y la calidad de la pesca	35

Figura 3.11. TVN obtenido en la pesca - Pesquera Diamante	36
Figura 3.12. Cálculo del Índice de Productividad del Proceso de Extracción	37
Figura 3.13. FODA de Pesquera Diamante.....	38
Figura 4.1. Promedio del costo total de operación según el tipo de sistema de conservación de las embarcaciones pesqueras.....	40
Figura 4.2. Diferencia porcentual según tipo de sistema de Conservación, cuando TVN menor a 23	40
Figura 4.3. Indicador de Productividad de Pesquera Diamante - 1er semestre del 2017	42
Figura 4.4. Comparación del Indicador de productividad del proceso de extracción según el tipo de sistema de refrigeración de las embarcaciones pesqueras	43
Figura 5.1. Activity System Map del Proceso de Extracción de Pesquera Diamante	45
Figura 5.2. Diagrama de Relaciones para el proceso de Extracción de Pesquera Diamante.....	47
Figura 5.3. TdC del proceso de extracción y su influencia sobre el TVN de embarcaciones con sistema de conservación PQ	48
Figura 5.4. TdC del proceso de extracción y su influencia sobre el TVN de embarcaciones con sistema de conservación RSW	49
Figura 5.5. Fórmula del Indicador de Productividad del proceso de extracción	50
Figura 6.1. FODA Cruzado de Pesquera Diamante	52
Figura 6.2. Ranking de factores para evaluación de alternativas de solución	54
Figura 6.3. Escala de puntuación para el ranking de factores.....	54
Figura 6.4. Ranking de factores para escoger la tecnología de transmisión de información.....	55
Figura 6.5. Escala de probabilidad de ocurrencia del riesgo	56
Figura 6.6. Escala de impacto del riesgo	56
Figura 6.7. Matriz de Probabilidad e Impacto para Pesquera Diamante.....	57
Figura 7.1. Etapas del desarrollo de la solución	60
Figura 7.2. Proceso de extracción	61
Figura 7.3. Decisiones e inputs en la programación de rutas.....	65
Figura 7.4. Gráficas de control y proceso propuesto de extracción	67
Figura 7.5. Cobertura del servicio de comunicación satelital costero	69
Figura 7.6. Delimitación de la solución de optimización	72

Figura 7.7. Organigrama propuesto	75
Figura 8.1. Esquema de comunicaciones y telemetría	79
Figura 8.2. Control de Temperatura de las bodegas por embarcación pesquera	80
Figura 8.3. Control de Geo-posición por embarcación pesquera y capacidad de recepción de pescado por planta	81
Figura 8.4. Evolución del precio FOB de la harina de pescado peruana	86
Figura 8.5. Variación en el precio de venta de harina de Pesquera Diamante....	86
Figura 8.6. Diferencia en precio de venta de harinas según la calidad	87
Figura 8.7. Evolución de la cuota nacional de pesca de anchoveta en el Perú ...	89
Figura 8.8. Cuota de Pesca de Pesquera Diamante 2015 - 2018.....	89
Figura 8.9. Venta de harina en toneladas vs. cuota de pesca de Pesquera Diamante	90
Figura 8.10. Determinación de la cuota nacional de pesca proyectada	91
Figura 8.11. Proyección de venta de harina de pescado para Pesquera Diamante en millones de toneladas	93
Figura 8.12. Determinación del diferencial de precio promedio entre calidades de harina	93
Figura 8.13. Escenarios considerados para el proyecto	94
Figura 8.14. Escenarios de beneficios del proyecto.....	95
Figura 8.15. Cálculos de amortización y depreciación	96
Figura 8.16. Análisis de sensibilidad	97



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Organigrama de Pesquera Diamante.....	102
Anexo 2: Matriz de riesgos del proyecto	103
Anexo 3: Procedimiento de planificación de campañas	104
Anexo 4: Procedimiento de planificación de faenas	105
Anexo 5: Descripción de puesto – Gerente de Planificación	106
Anexo 6: Descripción de puesto – Jefe de Planificación	107
Anexo 7: Descripción de puesto – Planeadores	108
Anexo 8: Cronograma de Implementación	109
Anexo 9: Dashboard propuesto para planificación	111
Anexo 10: Canvas de Operación de Extracción de Pesquera Diamante	112
Anexo 11: Cotización de comunicación satelital	113
Anexo 12: Cotización de telemetría	115
Anexo 13: Cotización para implementación de módulos de procesos	117
Anexo 14: Cotización para desarrollo de simulación	123
Anexo 15: Cotización de módulo de optimización	124
Anexo 16: Cotización de Asesoría para Gestión del Cambio	125
Anexo 17: Flujo de caja para escenario optimista	129
Anexo 18: Flujo de caja para escenario conservador	130
Anexo 19: Flujo de caja para escenario pesimista	131

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo proponer la implementación de un sistema de gestión de operaciones para mejorar la productividad del proceso de extracción en Pesquera Diamante S.A.

Pesquera Diamante cuenta con factores externos muy favorables, sin embargo, cuando analizamos los factores internos se evidencia que desde el 2008 hasta el 2015 se tuvo un crecimiento sostenido del porcentaje de participación de harina de pescado de alta calidad (Prime-up) en relación a su producción total, crecimiento sostenido que se paralizó luego de haber alcanzado un máximo de 73% del total de ventas de harina de pescado.

La posibilidad de incrementar el porcentaje de harinas (Prime up) se convierte en una oportunidad de mejora debido a que los precios internacionales de la harina de pescado tienden a incrementarse cuando los niveles de TVN son bajos.

En ese sentido, este trabajo de investigación propone un nuevo indicador para la empresa y en general para el sector pesquero, denominado **Indicador de Productividad**, con el cual se busca obtener la mejor materia prima para el proceso, controlando y manteniendo bajos los niveles de TVN en la pesca, como resultado de reducir el TdC, que es el lapso desde el inicio de la primera cala hasta el final de la descarga. Paralelamente, se busca medir el esfuerzo necesario para la obtener la mejor materia prima, traducándose en el óptimo desplazamiento de las bodegas por embarcación, permitiendo así reducir los costos por tonelada pescada.

La propuesta de mejora se soporta en tres pilares: Procesos, Tecnología y Personas. (1) Los Procesos a implementar son: la Planificación de Campañas, la Planificación de Faenas, la Programación de Rutas, la Programación de Servicios Complementarios y finalmente la Ejecución y Control de los Procesos. (2) Las Tecnologías a adoptar son: Comunicaciones Satelitales, Telemetría, Desarrollo de Aplicaciones Transaccionales, Simulación y Optimización. Finalmente, (3) Las personas y los cambios se gobiernan: adecuando el organigrama, definiendo los nuevos puestos, roles y funciones, así como gestionando el cambio.

Finalmente, se desarrolla un análisis económico de la sensibilidad del proyecto, basado en un potencial incremento de 4%, 7% y 10% sobre el porcentaje de ventas de las harinas de mejor calidad (Prime-up).



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

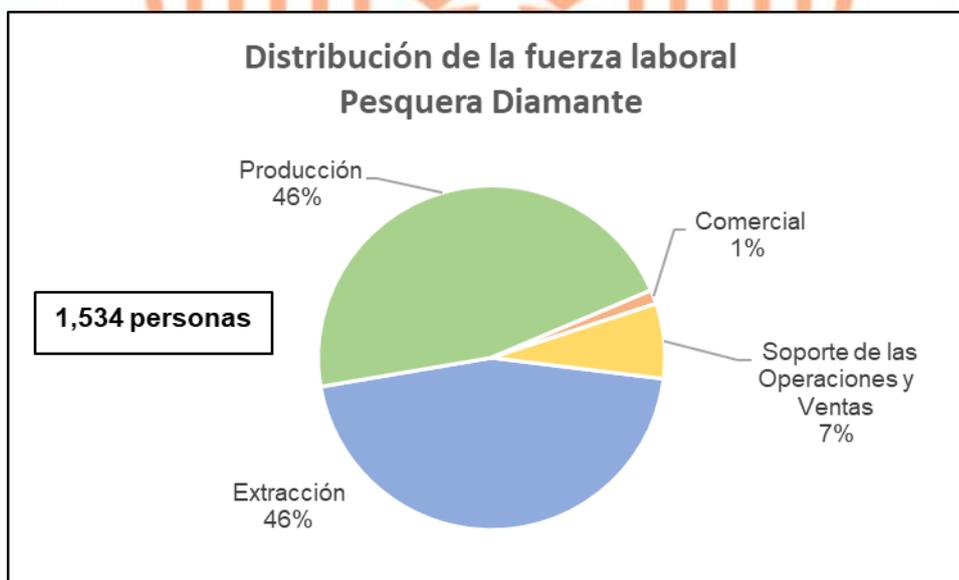
1.1 Antecedentes

Pesquera Diamante S.A. es una empresa peruana, fundada en 1994, dedicada principalmente a la pesca de anchoveta para la fabricación de harina y aceite de pescado. También procesa pescado fresco, conservas y productos congelados.

Al cierre del 2016, contaba con 1,534 trabajadores distribuidos en áreas de trabajo, tal como se aprecia en la Figura 1.1 :

- 696 personas en el área de Flota o Extracción
- 710 personas en el área de Producción
- 20 personas en el área Comercial
- 108 personas en el área de Soporte de las Operaciones y Ventas

Figura 1.1 Distribución de la fuerza laboral de Pesquera Diamante



Fuente: Pesquera Diamante (2016)

Elaboración propia

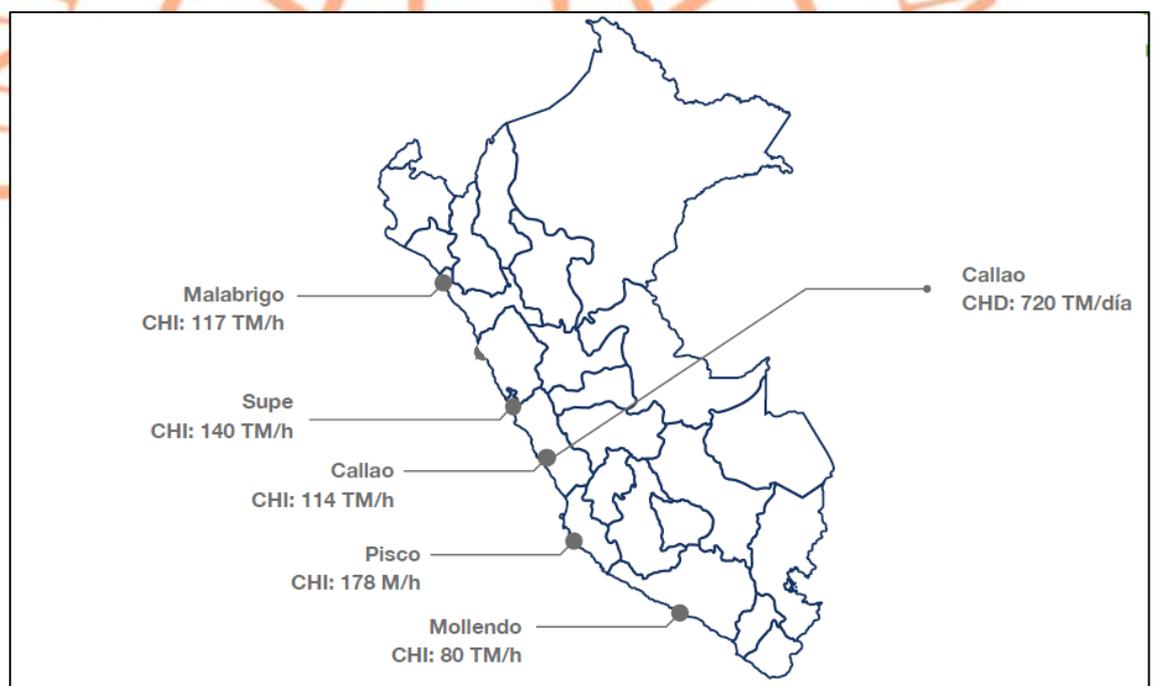
La flota básicamente opera con 29 embarcaciones.

Las actividades de pesca en el Perú se rigen de acuerdo a las normativas del Ministerio de la Producción, ente regulador que determina las fechas de inicio y fin de la temporada de pesca, la cantidad máxima a pescar y las cuotas para cada empresa pesquera.

Luego de 33 años de operaciones, la flota de Pesquera Diamante cuenta con límites máximos de captura de anchoveta en las siguientes zonas de pesca: 8.5% para Centro-Norte y 8.0% para el Sur.

Pesquera Diamante cuenta con 5 plantas del tipo “Steam Dried” para CHI (consumo humano indirecto) a lo largo del litoral, cuyas capacidades de procesamiento de norte a sur en TM/h se detallan en el mapa de la Figura 1.2:

Figura 1.2 Plantas de Producción de Pesquera Diamante



Fuente: Pesquera Diamante (2016)

Durante el 2017, la flota descargó en las fábricas un total de 260,318 TM de anchoveta.

La facturación por la venta de Harina y Aceite de Pescado alcanzó los US\$ 149.4 MM y US\$ 18.7 MM representando un 89% y 11% respectivamente.

Figura 1.3

Distribución de Ventas de Pesquera Diamante - 2017



Fuente: Pesquera Diamante (2017)

Elaboración propia

1.2 Problemática de investigación

1.2.1 Problemática de Calidad

Durante el 2017, solo el 73% de la venta de harina de pescado fue de primera calidad (Prime o Super Prime). A estas harinas de primera calidad se les conoce como (Prime-up). En este trabajo de investigación se busca identificar dentro de las operaciones de extracción, cuáles son los principales factores determinantes o promotores sobre los cuales se debe actuar para incrementar el porcentaje de participación de harinas (Prime-up) vendidas al año.

Un factor determinante para definir la calidad de la harina de pescado es su contenido de nitrógeno volátil total o TVN (total volatile nitrogen). El contenido de TVN se puede medir en cualquier etapa del proceso de extracción.

Para que la pesca sea considerada de buena calidad el contenido de TVN debe ser menor a 23 mg / 100 gr. Para que la harina de pescado sea considerada (Prime-up), el TVN debe ser menor o muy cercano a 100 mg / 100 gr de harina.

Esto se puede apreciar en la Figura 1.4 que resume la calidad de la harina de pescado vendida por Pesquera Diamante en el 2017. Las harinas de mejor calidad, Súper Prime y Prime (Prime-up) tuvieron un TVN promedio de 97 mg / 100 gr.

Figura 1.4

Calidad de Harina de pescado vendida en el 2017

Calidad de Harina de Pescado	Ton harina (miles)	% harina en Ton	Promedio de Precio venta x ton harina	Venta Total (MM Dolares)	TVN Promedio
SUPER PRIME	55.3	46%	1,482	58.9	90
PRIME	31.8	27%	1,450	44.9	104
TAIWAN	5.5	5%	1,429	7.8	113
THAILAND	18.6	16%	1,352	24.9	129
STANDARD	7.8	7%	1,242	9.5	170
Total general	119.0	100%		146.0	

73%

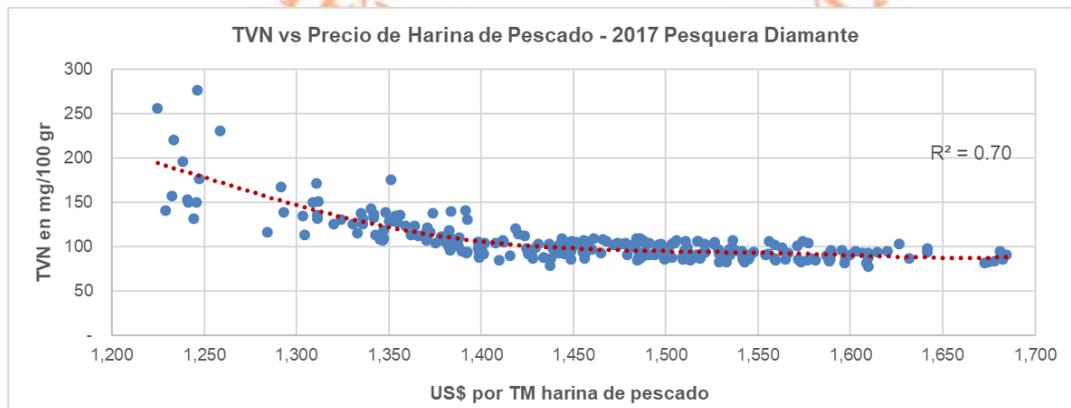
Fuente: Pesquera Diamante (2017)

Elaboración propia

En la siguiente Figura 1.5 se observa la relación inversa entre el precio de la harina y el contenido de TVN. A menor TVN se obtiene mejor calidad y en consecuencia un mayor precio de venta.

Figura 1.5

Relación entre Contenido de TVN y Precio de venta de la harina de pescado



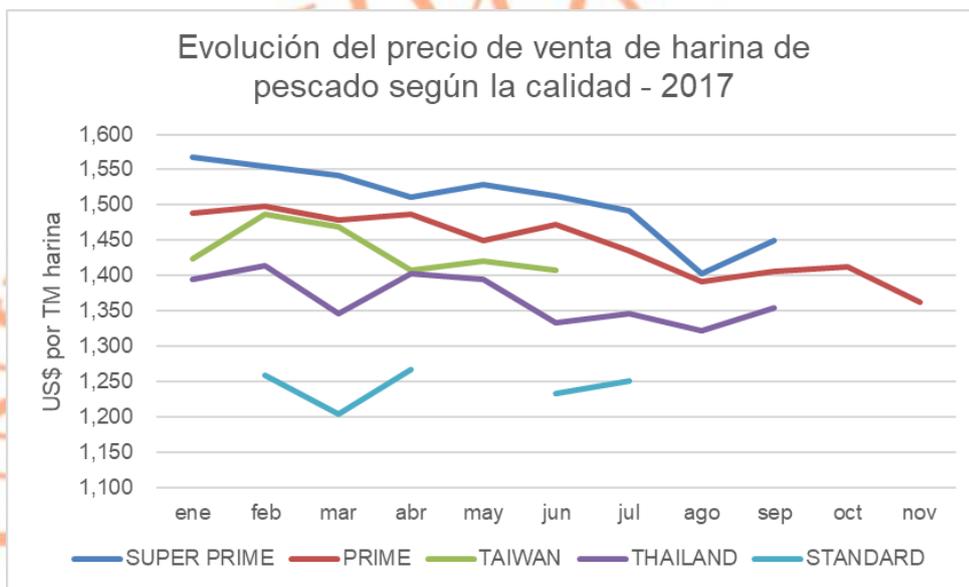
Fuente: Pesquera Diamante (2017)

Elaboración propia

En la Figura 1.6 se puede apreciar para el año 2017, la evolución del precio de venta de harina de pescado de Pesquera Diamante para diferentes calidades, donde también se evidencia una relación directa entre: mayor precio y mejor calidad.

Figura 1.6

Relación entre precio de venta y calidad para distintos tipos de harina de pescado



Fuente: Pesquera Diamante (2017)

Elaboración propia

1.2.2 Problemática de desplazamiento de la Flota:

El 71% de la pesca procesada es capturada con flota propia. En este trabajo de investigación se busca identificar los factores determinantes para optimizar el desplazamiento de la flota propia, de tal manera que se logre un desplazamiento relativamente menor en metros cúbicos de capacidad de bodega por las toneladas pescadas.

1.3 Objetivo del Trabajo de Investigación

¿Cómo mejorar la productividad del Proceso de Extracción durante las campañas de pesca?

Figura 1.7

Fórmula del Indicador de Productividad del Proceso de Extracción.

$$\text{Indicador de Productividad (Operación de Extracción)} = \frac{\text{TM Anchoqueta (Prime-up)}}{\text{M}^3 - \text{Milla Náutica}}$$

Elaboración propia

- TM Anchoqueta (prime UP): Calidad Prime y Super Prime, con una cantidad de TVN (total volatile nitrogen) < 23 mg / 100 g
- M³ x Millas Náuticas: Distancia recorrida por las embarcaciones pesqueras durante las faenas de pesca, es decir, los metros cúbicos de capacidad de bodega desplazados en millas náuticas.

1.4 Alcance

El presente trabajo de investigación, está enfocado en la operación de extracción, que es el primer eslabón del macro proceso de Pesquera Diamante S.A. La operación de extracción consiste en un conjunto de procesos diseñados para orquestar los ciclos de las faenas de pesca, tanto para las embarcaciones propias como de terceros.

El proceso para gestionar el ciclo de las faenas de pesca, tiene tres etapas denominadas: S2S, PESCA, S2P, como se aprecia en la Figura 1.8.

En conjunto, las etapas PESCA y S2P son consideradas de misión crítica y se le conoce como (TdC): Tiempo desde la primera cala hasta el fin de la descarga. Podemos afirmar que existe una relación directamente proporcional, pues al disminuir el TdC, se observa que también disminuye el TVN.

Figura 1.8

Ciclo de la faena de pesca

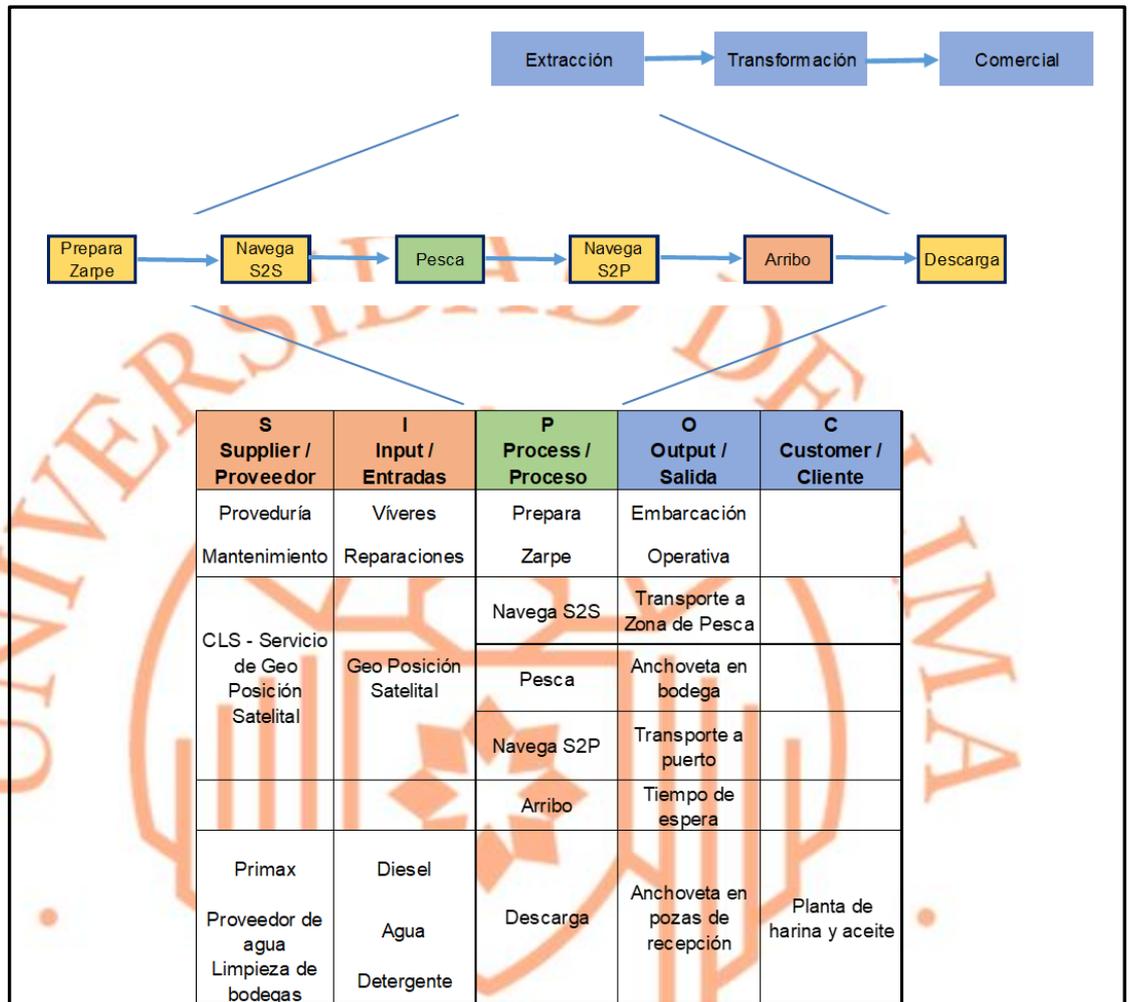
CICLO DE LA FAENA DE PESCA		
1.- S2S (Ship to Sea)	Prepara Zarpe	Todas las actividades que ocurren entre el Puerto de origen, hasta llegar a la Zona de Pesca.
	Navega S2S	
2- PESCA	Calas	Todas las Calas y búsquedas realizadas, hasta salir de la Zona de Pesca, rumbo al Puerto de destino.
3- S2P (Ship to Port)	Navega S2P	Todas las actividades que ocurren desde la Navegación al Puerto, hasta el fin de la descarga.
	Arribo Descarga	

Elaboración propia



Figura 1.9

Proceso Extracción en Pesquera Diamante y Diagrama SIPOC.



Elaboración propia

En la Figura 1.9 se muestra el diagrama SIPOC del proceso de extracción, donde se detallan entradas y salidas. En este caso, los Clientes Internos son las diversas plantas de harina de pescado, las cuales reciben la anchoveta en las pozas de recepción para dar inicio al proceso de transformación.

1.5 Justificación de la Investigación

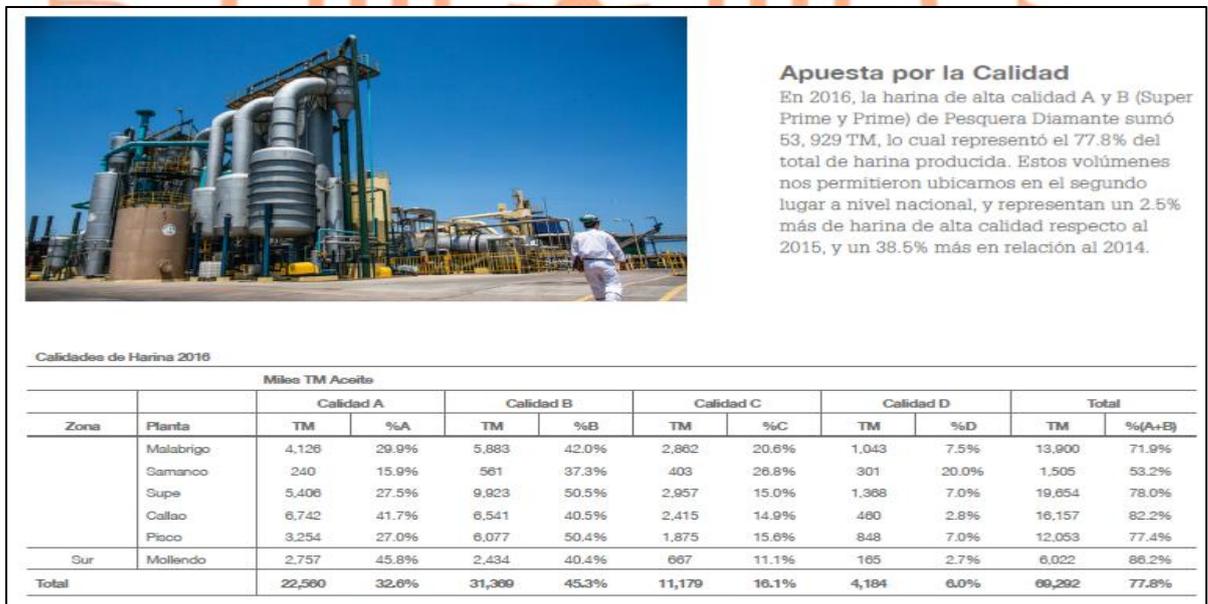
1.5.1 Justificación Estratégica:

Uno de los objetivos estratégicos de Pesquera Diamante es: Mejorar la eficiencia de la compañía a todo nivel. La propuesta presentada en este trabajo de investigación está totalmente alineada a la estrategia, pues el Indicador de Productividad para la Operación de Extracción, permitirá medir y controlar los resultados obtenidos al mejorar la calidad de harina de pescado, así como, mejorar de la eficiencia operacional durante las diversas etapas del proceso.

En el 2016, Pesquera Diamante logró un 2do lugar en calidad de harina de pescado a nivel nacional y el objetivo busca ser el primero, de tal modo que se obtenga el reconocimiento y preferencia de los clientes para que premien con un incremento del precio de venta.

Figura 1.10 Importancia de la Calidad para Pesquera Diamante

Importancia de la Calidad para Pesquera Diamante



Fuente: Pesquera Diamante (2016)

La Figura 1.10 nos muestra la composición porcentual en calidades (A, B, C, D) y TM de la producción de Harina, distribuida por cada planta. Es importante destacar

que durante el 2016 se obtuvo 69,292 TM de Harina con calidades (A+B), equivalentes al 77.8% de la producción.

1.5.2 Justificación Tecnológica:

La Gestión Tecnológica contempla que nos encontramos al inicio de la 4ta. Revolución Industrial, donde el Internet de las Cosas (IoT) promete evolucionar rápidamente desde el Internet Empresarial, al Internet Comercial, luego al Internet de los Consumidores, hasta llegar al Internet Industrial de las Cosa (IIoT). En esta 4ta revolución veremos robots y humanos trabajando juntos en busca de la transformación digital de las empresas.

La evolución del internet industrial de las cosas, IIoT, ha permitido mejorar la visibilidad y comprensión tanto de las operaciones como de los activos industriales por medio de integración de sensores, interfaces, software y sistemas cloud para el procesamiento y almacenamiento de datos. La tendencia apunta a seguir consolidando nuevos sistemas que sean mejores que la suma de sus partes. En los últimos años, el costo de la tecnología de sensores se ha reducido dramáticamente, haciendo viable la orquestación de máquinas, procesos y personas.

Big-data y la Analítica avanzada, son también impulsores claves del IIoT, tecnologías que proporcionan análisis históricos, predictivos y prescriptivos, para entender qué ocurre dentro de las maquinarias o procesos. Además, con la viabilidad del uso de Multi-plataformas Cloud, los diversos proveedores de servicios han logrado bajar costos y acelerar de manera masiva su capacidad de procesamiento, almacenamiento y redes para explotar la big-data y la analítica avanzada.

De esta manera, se presentan nuevas oportunidades que deben ser adoptadas rápidamente para mejorar y transformar el proceso de toma de decisiones en la gestión de operaciones pesqueras. Oportunidades como: Telemetría, Optimización de Rutas, Control de Activos, Mantenimiento Predictivo, Machine Learning, Inteligencia Artificial, etc.

Cuando se adoptan estrategias enfocadas en sensores, telemetría y analítica de Big-data, los beneficios se reflejarán a través del incremento de utilidades, incremento del flujo de ingresos y reducción de gastos operacionales.

La 4ta. Revolución Industrial trae un nuevo Ciclo de Flujo de Datos:

- Captura de datos para dispositivos inteligentes,
- Almacenar datos,
- Carga de datos al sistema analítico,
- Ejecutar la ciencia de datos,
- Retro-alimentar datos a dispositivos inteligentes.

Una tendencia tecnológica por adoptar en Pesquera Diamante para impulsar su transformación digital está en el concepto de Gemelos Digitales (Digital Twins).

La operación de un sistema de Gemelos Digitales, consiste en la interconexión de un modelo real con su gemelo digital “inteligente”, sobre el cual se puede simular, desarrollar modelos predictivos, machine learning, descubrir y mejorar de manera continua el soporte para la toma de decisiones.

1.5.3 Justificación Económica:

Mejorando el índice de Productividad del proceso de Extracción, se espera lograr un impacto económico positivo en Pesquera Diamante, como resultado del incremento del precio de venta y disminución de costos operativos.

Como vimos, el índice de productividad relaciona dos métricas:

- TM de anchoveta con nivel de TVN inferior a 23 mg / 100 gr:

Al aumentar la participación de pescado de mejor calidad que ingresa a las plantas, estaremos proporcionando materia prima que hará posible obtener harina de pescado con las calidades más altas (Prime y Super Prime), asumiendo que se mantienen constantes las mismas condiciones y parámetros dentro de las plantas, pues el alcance de este trabajo de investigación no pretende analizar el Proceso de Transformación de harina de pescado.

Si la harina de pescado producida tiene mejor calidad, se podrán obtener precios de venta más altos.

En la Figura 1.5 se muestra, para el año 2017, la correlación existente entre el TVN versus el Precio de Venta facturado a los clientes por la harina de pescado.

- Millas náuticas recorridas por la flota:

Las millas náuticas recorridas influyen directamente en el consumo de combustible y podemos afirmar que el combustible es el insumo con mayor participación en el costo de la operación de extracción.

En la siguiente Figura 1.11, se observa que el costo de combustible representa el 21% de los costos de operación de Extracción.

Figura 1.11

Relevancia del costo de combustible en la operación de Extracción

Pesquera Diamante			
Costos de la Operación de Extracción			
Cuenta	Descripción	Total Año 2017 MM Soles	% Costo Total
MOD	Total MOD	53.93	39%
MPD	Combustible	28.40	21%
MPD	Otros insumos	10.27	7%
MPD total	Total insumos	38.66	28%
CIF	Total CIF	45.22	33%
Costo Total Operación de Extracción MM S/		137.82	100%

Fuente: Pesquera Diamante (2017)

Elaboración propia

La operación de Extracción representa el 50% del costo de ventas de la empresa, considerando solo la venta de harina correspondiente a la operación propia, sin incluir el procesamiento de la pesca comprada a terceros. Esta relación se puede ver en la Figura 1.12

Figura 1.12

Relevancia del costo de extracción en los resultados de Pesquera Diamante

Estado de resultados - sólo pesca propia - 2017 Harina de Pescado		
Ventas MM S/	351	
Costo Extracción propia	138	50%
Costo Producc	140	50%
Total Costo de Ventas MM S/	278	79%
	-	
Utilidad Operativa	73	21%

Nota: Se aplicó factor de 71% correspondiente a la pesca propia vs la pesca total procesada

Fuente: Pesquera Diamante (2017)

Elaboración propia

El trabajo de investigación contempla controlar no solo las millas recorridas, sino multiplicarlas por los metros cúbicos de capacidad de bodega de las embarcaciones, pues no es lo mismo comparar pesca y recorrido de embarcaciones grandes vs pequeñas.

1.5.4 Justificación Social:

En el aspecto social, debemos situarnos en una coyuntura donde el capitalismo se encuentra bajo asedio, la sociedad se encuentra insatisfecha, la pérdida de la confianza en las empresas hace que los líderes políticos tomen medidas que socavan la competitividad y minan el crecimiento económico, haciendo que las empresas queden atrapadas en un círculo vicioso.

Las empresas equivocadamente se han mantenido al margen en su propia burbuja, optimizando su desempeño financiero a corto plazo. Se percibe que las empresas prosperan a costa de la sociedad y son las generadoras de problemas sociales, ambientales y económicos. Sorprende que cuanto más se desarrollen los programas de

responsabilidad social (RSC), más se culpará a las empresas por las fallas de la sociedad, haciendo que la legitimidad de las empresas caiga a niveles inéditos en su historia.

La coyuntura social se complica mucho más, con la masiva eliminación de puestos de trabajo operativo, seguido de un progresivo reemplazo de la fuerza laboral con un nuevo perfil digital, como resultado del inicio de la 4ta revolución industrial.

El propósito de las corporaciones, tiende a ser redefinido en torno a la “Creación de Valor Compartido” (CVC) para poder unir a las empresas con la sociedad. Las empresas deben asumir el liderazgo para lograr reconectar el éxito de los negocios con el progreso social.

La CVC tendrá un poder transformador en la próxima oleada de crecimiento global, con innovación y crecimiento empresarial, debido a la interdependencia entre “salud de las comunidades” y “éxito de las empresas”, permitiendo así el progreso económico y el progreso social.

Debido a las grandes y crecientes necesidades de la sociedad, Pesquera Diamante debe reinventarse dando un 1er paso para liderar las expectativas de sus clientes, empleados y nueva generación de jóvenes. Diamante deberá actuar como una empresa y no como un ente caritativo, para así incubar la fuerza que tendrá el poder de transformación.

Existen muchas formas de obtener beneficios económicos al abordar problemas de la sociedad. Por ejemplo, si Diamante invierte en un programa de bienestar, la sociedad se beneficia porque los empleados estarán más saludables y Diamante reduciría la ausencia y las pérdidas de productividad.

Para este fin, contamos con herramientas como las (ODS) que son los Objetivos de Desarrollo Sostenible, los que se gestaron en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada en Río de Janeiro en 2012.

Son 17 las ODS, todos ellos orientados a centrar esfuerzos para lograr cambios positivos en beneficio de las personas y el planeta.

Figura 1.13

Objetivos de Desarrollo Sostenible



Fuente: Naciones Unidas (2012)

Pesquera Diamante deberá desarrollar su propia estrategia social, adoptando las ODS para apoyar los principios básicos necesarios para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad.

Son 5 las ODS que mejor se adaptan a la manera de operar de Pesquera Diamante, las que deberá adoptar para la Creación de Valor Compartido (CVC):

- (ODS 3) Salud y Bienestar.
- (ODS 8) Trabajo Decente y crecimiento económico.
- (ODS 9) Industria, Innovación e Infraestructura.
- (ODS 12) Producción y consumo responsable
- (ODS 14) Vida Submarina

Finalmente, el nivel de participación del personal y su compromiso para preservar la calidad es fundamental para lograr los objetivos. Tanto el personal de tierra como la tripulación serán capacitados en los conceptos de Calidad Total, a fin de que todas sus actividades estén orientadas a preservar la calidad de la pesca con bajos niveles de TVN. También se hará énfasis en la conservación del ecosistema del medio ambiente (no arrojar desperdicios en altamar, cuidado de los desechos de limpieza de bodegas, etc). Todo esto tendrá un impacto positivo en la formación de su personal y en la sociedad.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL

2.1 Marco conceptual

2.1.1 Anchoqueta:

De acuerdo a Oceana (2016):

Este pez (de nombre científico *Engraulis ringens*) tiene un rol protagónico en el mar peruano, ya que cientos de diferentes especies de peces, mamíferos y aves marinas dependen de ella para su alimentación. Se trata de una especie de forraje, es decir, es la presa principal de muchas otras especies, ya que se encuentra cerca de la superficie del mar, desciende para escapar de sus depredadores durante el día.

Este pequeño pez –el largo del adulto es menor al de un lapicero– vive en la Corriente de Humboldt presente en las costas de Perú y Chile. Se alimenta de plantas y animales microscópicos conocidos como plancton y también de pequeñas crías (larvas) de otros peces...El 98% de la anchoqueta peruana es convertida en harina y aceite de pescado desde hace medio siglo. Estos productos son exportados casi en su totalidad para ser usados en la acuicultura y alimentación de cerdos y aves de corral. (párr. 2, 3 y 7).

2.1.2 Programación lineal:

De acuerdo a (Salazar, s.f.), la programación lineal

“... corresponde a un algoritmo a través del cual se resuelven situaciones reales en las que se pretende identificar y resolver dificultades para aumentar la productividad respecto a los recursos (principalmente los limitados y costosos), aumentando así los beneficios. El objetivo primordial de la **Programación Lineal** es optimizar, es decir, maximizar o minimizar funciones lineales en varias variables reales con restricciones lineales (sistemas de inecuaciones lineales), optimizando una función objetivo también lineal.”. (párr. 1).

2.1.3 Radio Digital HF:

Es un “Sistema de comunicación de dos vías que permite la transmisión de voz y data, eliminando ruido e interferencias, sobre protocolo de internet.”. (Herrera, 2003)

2.1.4 TVN: nitrógeno volátil total.

Es un “análisis ampliamente utilizado para determinar la calidad del pescado, que consiste en cuantificar las bases formadas por trimetilamina, dimetilamina y amoníaco. Estos compuestos son producidos a medida que avanza el deterioro de los productos pesqueros”. (Tapia, s.f.)

2.1.5 Reglamentación Pesquera por parte de Produce:

El Ministerio de la Producción (Produce) mediante la Ley General de Pesca, es quien norma la actividad pesquera, determinando las cuotas de pesca de anchoveta por cada embarcación, así como las fechas de apertura y cierre de la temporada y las zonas aprobadas para la actividad pesquera. (Decreto Supremo N° 012-2001-PE, 2001)

2.1.6 Rol de IMARPE:

De acuerdo al Reglamento de Organización y Funciones del Instituto del mar del Perú (IMARPE),

El instituto del mar del Perú (IMARPE) es un organismo público técnico especializado, adscrito al ministerio de la producción (PRODUCE), con personería jurídica de derecho público y constituye un pliego presupuestal, funciona con autonomía científica técnica, económica y administrativa y actúa de acuerdo a la política, objetivos y metas que aprueba el sector.

IMARPE tiene por finalidad promover y realizar investigaciones científicas y tecnológicas del mar y de las aguas continentales y de los recursos de ambos, dentro y fuera de su hábitat natural, con el objeto de lograr el racional aprovechamiento de los mismos, evitando duplicar las investigaciones que realicen otras instituciones similares, con las cuales mantendrá una adecuada coordinación; para proporcionar al ministerio la producción y al mundo científico las bases científicas y tecnológicas en forma veraz y oportuna y difundir sus

resultados a nivel nacional e internacional contribuyendo al fortalecimiento de la ciencia. (Instituto del Mar del Perú (IMARPE), 2012)

2.1.7 Riqueza ictiológica del mar peruano:

El Perú es el principal productor de Harina y Aceite de Pescado de pescado, gracias a la riqueza ictiológica sustentada en las siguientes seis causas:

- Localización de nuestro territorio en una zona ecuatorial que permite una intensa radiación solar determinantes del calor e iluminación.
- La presencia de la Corriente Peruana con sus aguas frías, cuya temperatura es de 18°C. Esta frialdad permite la existencia del BIOMA.
- El fenómeno del AFLORAMIENTO o insurgencia de las aguas profundas frías que sacan a la superficie sales que alimentan al plancton.
- La Corriente del Niño de aguas cálidas que permite la existencia del bioma ecuatorial, moluscos, pez espada, barrilete, etc.
- La Plataforma Continental y las Islas, que a flor de tierra permite una buena iluminación y aireación, suficientes para que se realice el fenómeno de la "fotosíntesis", convirtiéndose la savia inorgánica de las algas en savia elaborada y así aparecer el pasto marino cuya abundancia determina el color verde del mar Peruano.
- La Deyección de las aves guaneras que sirve de abono a las plantas de cultivo.

(Rios, 2012)

2.1.8 Drones para la pesca industrial:

El uso de drones acuáticos o aéreos para la pesca industrial, todavía está en etapa experimental. Una de las principales limitaciones es la falta de autonomía para recorrer de manera económica grandes distancias. En la actualidad el tradicional uso de los sonares ha demostrado ser la alternativa económica más viable.

2.1.9 Sistema de refrigeración RSW:

Es un sistema para refrigerar las bodegas de los barcos, con el fin de preservar la calidad del pescado. RSW (Refrigerated sea water) se traduce como refrigeración con agua de mar. Las ventajas que se obtienen con este sistema de refrigeración, además de preservar la calidad, es que el pescado se daña menos porque flota en el agua y también se rompe menos al momento de la descarga, comparando con una descarga en seco. (RyC Refrigeración)

2.1.10 Enfoque Lean / JIT:

El enfoque Lean y en particular su estrategia operacional Just-in-time, es una filosofía de gestión japonesa desarrollada por Taiichi Ohno para las plantas de manufactura de Toyota. El enfoque lean fuerza a las empresas a identificar y remover de manera continua las fuentes de desperdicio según siete ceros: (1) cero defectos, (2) cero excesos, (3) cero reconfiguraciones, (4) cero interrupciones, (5) cero manipuleos, (6) cero esperas, (7) cero variabilidades.

2.2 Marco referencial

Hemos encontrado como referencia:

- Tesis para optar el grado de Magister en Ingeniería Química, del Sr. Julio Romero Gonzalez, de la Universidad Nacional de Trujillo. En este trabajo, el Sr. Romero plantea la sustitución del agua de mar por agua dulce para la descarga de la anchoveta, y de esta manera contribuir a mantener el TVN. Nos sirve como referencia porque recoge data del TVN de la pesca de Pesquera Diamante, y el objetivo es mejorar la calidad de la harina a través de una buena manipulación de la pesca.
- CSA - UPCH. 2011. La Pesquería Peruana de la Anchoveta:
Evaluación de los sistemas de gestión pesquera en el marco de la certificación a cargo del Marine Stewardship Council. Serie: Documentos de Trabajo del CSA No.1 Centro para la Sostenibilidad Ambiental de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. En esta investigación, se analiza la situación de la industria

pesquera peruana, y permite entender todo el marco legal que se tiene en el Perú para la industria pesquera.

- Revisión Sobre Calidad de Harinas y Aceites de Pescado para la Nutrición de Camarón, Programa Maricultura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. Cd. Universitaria A.P. F-56 San Nicolás de los Garza, Nuevo León CP. En esta investigación, se hace hincapié en la importancia de una materia prima de buena calidad para la obtención de harina y aceite de pescado que cumpla con las condiciones óptimas para la alimentación de camarones. Los resultados que se presentan en esta revisión corresponden a los objetivos de un proyecto internacional financiado por la Comunidad Europea, que inició en 1994, en el que participaron, la IFOMA (Asociación internacional de productores de harina de pescado), con el Dr. Ian Pike, el IFREMER, con el Dr. Gerard Cuzon y el Programa Maricultura de la UANL.
- SGS del Perú: es una empresa certificadora de la calidad de Harina y Aceite de Pescado, ofrece toda una gama de soluciones especializadas para el sector pesquero en todas las etapas del proceso de producción y exportación.

Es líder mundial en la inspección, verificación, análisis y certificación, con uno de los laboratorios más modernos de América Latina, acreditado por INDECOPI NTP - ISO / IEC 17025 como Laboratorio de Ensayo NTP - ISO / IEC 17020(*).

CAPÍTULO III: ANÁLISIS INTERNO Y EXTERNO

El sector pesquero es uno de los sectores de producción de alimentos de origen animal de más rápido crecimiento y, a futuro la producción total de la pesca de captura y la acuicultura superará a la de carne de vacuno, porcino y aves de corral. Desde esta perspectiva se busca que los países abastecedores de recursos pesqueros y acuícolas, como el Perú, mejoren sus procesos de producción, calidad de los productos, canales de distribución, así mismo garantizar la seguridad alimentaria.

El Perú es uno de los países pesqueros más ricos a nivel mundial. Es uno de los principales exportadores mundiales. Pero el porcentaje de participación del sector pesquero en el PBI resulta ínfimo (0,34%) para un país que se jacta de poseer la pesquería más rica del planeta, y aunque el sector sigue siendo el segundo gran generador de divisas, su contribución a la generación de mano de obra no es proporcional a la magnitud del negocio pesquero.

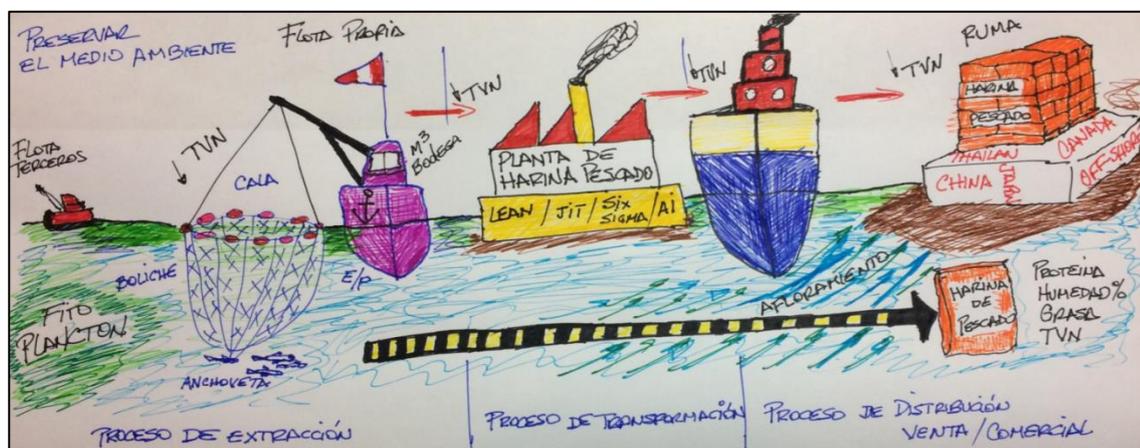
La actividad pesquera peruana está tradicionalmente sustentada en los recursos pesqueros marinos más comerciales, principalmente en la anchoveta y en otros recursos como el jurel y caballa, en años recientes se ha incrementado la participación en la captura de otros recursos como pota, dorado o perico entre otros. Sin embargo, la explotación irracional de los productos hidrobiológicos en la presente década dio pie a la aprobación de un nuevo Reglamento de Ordenamiento Pesquero con el propósito de lograr la recuperación en el mediano plazo, el aprovechamiento sostenido y el de su fauna acompañante. También se creó una Comisión Técnica cuya función es proponer la adopción de medidas de ordenación pesquera en base a los estudios biológico-pesqueros y a los factores socio-económicos; en esta Comisión está integrado el sector empresarial de la industria pesquera.

3.1 Descripción de la empresa

Pesquera Diamante es una empresa peruana cuyo macro proceso principal tiene 3 etapas: la Extracción de anchoveta, la Transformación en las plantas de harina y aceite de pescado y la Comercialización, responsable de las ventas, distribución y exportación a los mercados internacionales.

Figura 3.1

Descripción gráfica de la empresa



Elaboración propia

Para mejorar la rentabilidad, se deben:

- Reducir el TVN (Nitrógeno Volátil Total) para lograr mejores precios de venta.
- Reducir las Millas náuticas desplazadas por metros cúbicos de bodega durante las faenas de pesca.

3.2 Historia

Pesquera Diamante S.A. es una empresa peruana, fundada en 1994, dedicada principalmente a la pesca de anchoveta para la fabricación de harina y aceite de pescado. También produce conservas, congelados y procesa pescado fresco.

Su origen data de 1986, cuando se inicia la construcción de una y adquisición de cuatro embarcaciones pesqueras.

En 1996, se adquiere la ex fábrica de Pesca Perú Callao. En 1998, se adquiere 50% de la ex fábrica de Pesca Perú Ilo. En 2002, se adquiere parte de los activos de Corpesan – Corporación Pesquera San Antonio, con fábricas en los puertos de Samanco, Supe y Mollendo, así como también 2 embarcaciones pesqueras (E/P).

Entre el 2005-2006, se moderniza la planta de conservas Samanco dándose el inicio del negocio de (CHD) consumo humano directo.

En el 2007 se construye en Callao una de las plantas de congelados más grandes de Sudamérica, con capacidad de 350 TM/día y 7,200 TM de almacenamiento. En ese mismo año se adquieren las plantas de Consorcio Malla S.A. ubicada en Pisco y la planta de Pesquera Polar ubicada en Chancay, así como 16 E/P de mayor envergadura. Como resultado de las negociaciones, Pesquera Diamante logró elevar a 60% su participación en las acciones de Pesquera Rubí en Ilo, Moquegua.

En el 2008, se lanza en Lima la marca Frescomar para conservas.

En el 2009, entra en vigencia el sistema de cuotas de pesca, individuales y transferibles, lo que permitió dedicar un mayor esfuerzo pesquero al negocio de CHD.

En el 2010, se adquiere la fábrica Malabrigo, con lo que se consolida estratégicamente las ubicaciones de las fábricas en todo el litoral peruano y la flota se consolida con 45 E/P, 15 de las cuales cuentan con sistema de frío RSW para CHD.

En el 2012, se hizo la adquisición de una E/P de 732 m³ para ser convertido en el primer barco atunero del Perú. Se adquiere el 100% de las acciones de Pesquera Rubi, ILO.

En el 2013, se hizo la ampliación de la planta de congelado de CHD en Callao. También se amplió la planta Supe de 80 TM/hora hasta 140 TM/hora. Se culmina el muelle Centenario. Se logró la habilitación de la planta de congelados para el ingreso de productos pre-cocidos a Rusia.

3.3 Macro proceso de la empresa

Los tres principales procesos en Pesquera Diamante son:

- **Proceso de Extracción:** Inicia con la Preparación y Zarpe de las embarcaciones pesqueras (EP), continua con la Navegación a la zona de pesca, la Pesca o Calas, la Navegación desde la zona de pesca al puerto de descarga y finalmente termina con la Descarga de pesca en las diferentes plantas de Pesquera Diamante, El enfoque de este trabajo de investigación está en el Proceso de Extracción, el cual es desarrollado con más profundidad en el Capítulo VII.

- **Proceso de Transformación:** Recibe pescado del Proceso de Extracción y lo transforma en harina y aceite.
- **Proceso de Comercialización:** Es responsable de la venta y distribución del producto terminado, principalmente a los mercados internacionales. La mayoría de clientes son del exterior y los embarques se exportan principalmente por el puerto del Callao.

3.4 Organización

La empresa cuenta con 5 gerencias, de las cuales 3 gestionan el macro proceso principal del negocio: Extracción o Flota, Transformación y Comercialización; responsables respectivamente de pescar, producir y comercializar la harina y aceite de pescado. Las otras 2 gerencias son para apoyar al proceso principal como es el caso de la Gerencia de Administración y la Gerencia de Finanzas. Ver Anexo 1.

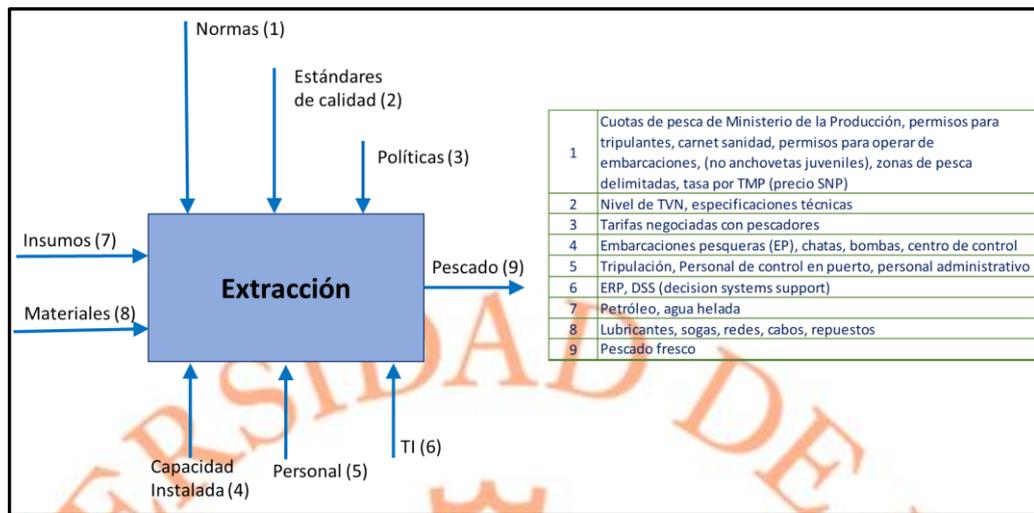
3.5 Proceso de Extracción

El objetivo principal del proceso de extracción es proveer de anchoveta a las plantas de Pesquera Diamante, resguardando el estado de conservación del pescado (calidad), y buscando la mayor eficiencia operativa en el uso de los recursos, principalmente maquinaria y equipos, combustible y personal.

A continuación presentamos la Figura 3.2 donde se muestra el modelo IDEF0 para el proceso de Extracción en Pesquera Diamante:

Figura 3.2

Modelo IDEF0 para el Proceso de Extracción



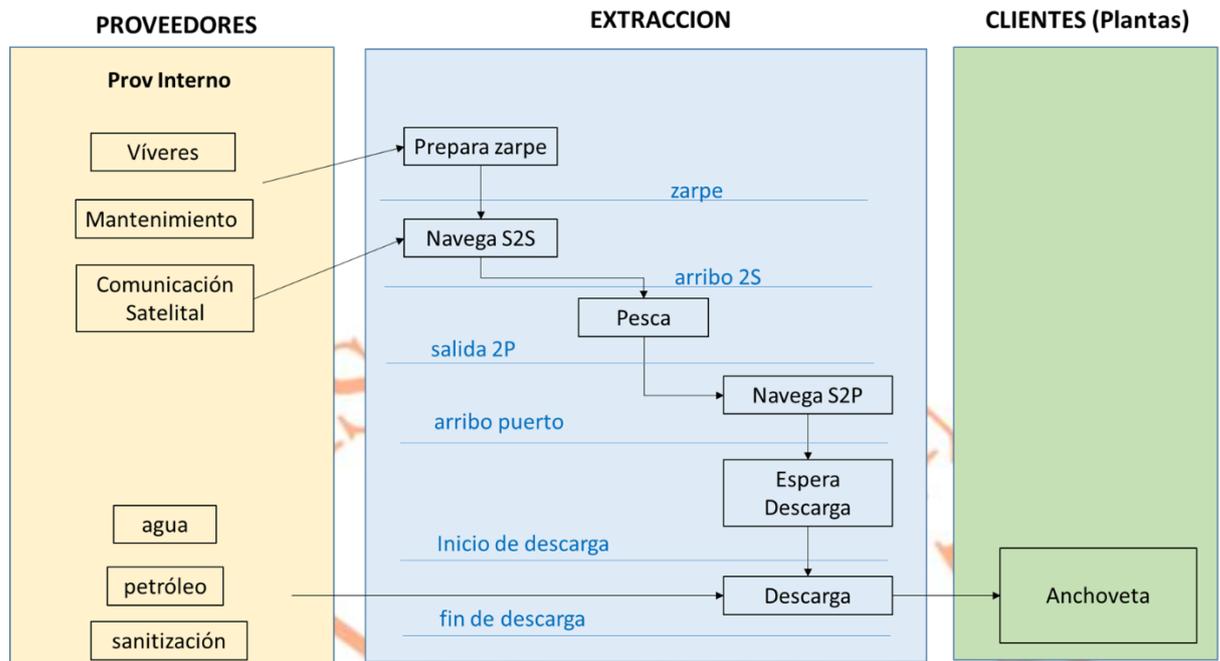
Elaboración propia

En la Figura 3.3 se puede apreciar la Vista Horizontal del proceso, desde los proveedores internos y externos, la extracción, hasta atender a los clientes quienes en este caso son las plantas de procesamiento de harina y aceite en Pesquera Diamante.

El proceso de extracción entonces cumple el rol de proveedor interno de materia prima (Anchoveta) para las plantas de procesamiento de harina y aceite de pescado.

Figura 3.3

Vista horizontal del proceso de extracción



Elaboración propia

3.6 Análisis Externo

La industria peruana de harina y aceite de pescado, goza de una gran riqueza ictiológica por las condiciones oceanográficas favorables. Tiene demanda creciente en el mercado internacional, siendo China el principal destino de sus exportaciones. También existe a nivel internacional una tendencia hacia la apertura de nuevos mercados, una mayor demanda de productos hidrobiológicos saludables y la posibilidad de desarrollar nuevos tipos de pesquería. (ejem: extracción de Atún).

La producción de harina y aceite está expuesta a un alto riesgo de sobre-explotación de anchoveta, cambios climáticos y a los efectos negativos oceanográficos como es el fenómeno del Niño.

Una mala gestión de los efluentes de la industria harinera, así como la presencia de problemas fitosanitarios podrían ser causales de un cierre temporal de los mercados.

3.6.1 Análisis PESTLE

- Político: El sector pesquero es el segundo generador de divisas para el Perú y tiene una influencia muy focalizada e importante en las poblaciones ubicadas cerca de los puertos donde existen actividades pesqueras.
- Económico: La industria pesquera tiene un fuerte impacto económico por ser el principal productor de harina y aceite de pescado en el mundo. La exportación de harina y aceite de pescado a los diversos mercados internacionales genera importantes divisas para el fisco, fortaleciendo a la economía peruana.
- Social: El impacto social es positivo al generar gran cantidad de puestos de trabajo, directos e indirectos, fortaleciendo a las familias y dando sostenibilidad a los proyectos de desarrollo urbano en beneficio de las clases más necesitadas.
- Tecnológico: Debido al liderazgo de la industria pesquera y su posición de dominio en la cadena de suministros de harina y aceite de pescado, la competitividad y la innovación son elementos fundamentales para mantener competitivo y líder al sector pesquero peruano a nivel mundial. En ese sentido, la convergencia entre las Tecnologías de Información y las Tecnologías Operativas, juegan un papel fundamental para lograr viabilizar de manera sostenida ventajas competitivas.
- Legal: La industria pesquera está totalmente regulada, el ministerio de la producción (Produce) es la institución responsable de controlar la industria pesquera, IMARPE es otro importante organismo responsable del desarrollo y difusión de los estudios científicos de la biomasa y de los estadios reproductivos de la anchoveta para Produce, quienes, en base a los estudios de IMARPE decretan el inicio o fin de las campañas de pesca o vedas correspondientes.
- Medio Ambiente: La Industria pesquera está comprometida con el cuidado y la sostenibilidad del medio ambiente, pues la pesca irresponsable de juveniles durante las campañas de pesca genera una profunda depredación de los recursos pesqueros, poniendo en riesgo a futuro, la viabilidad de la industria pesquera

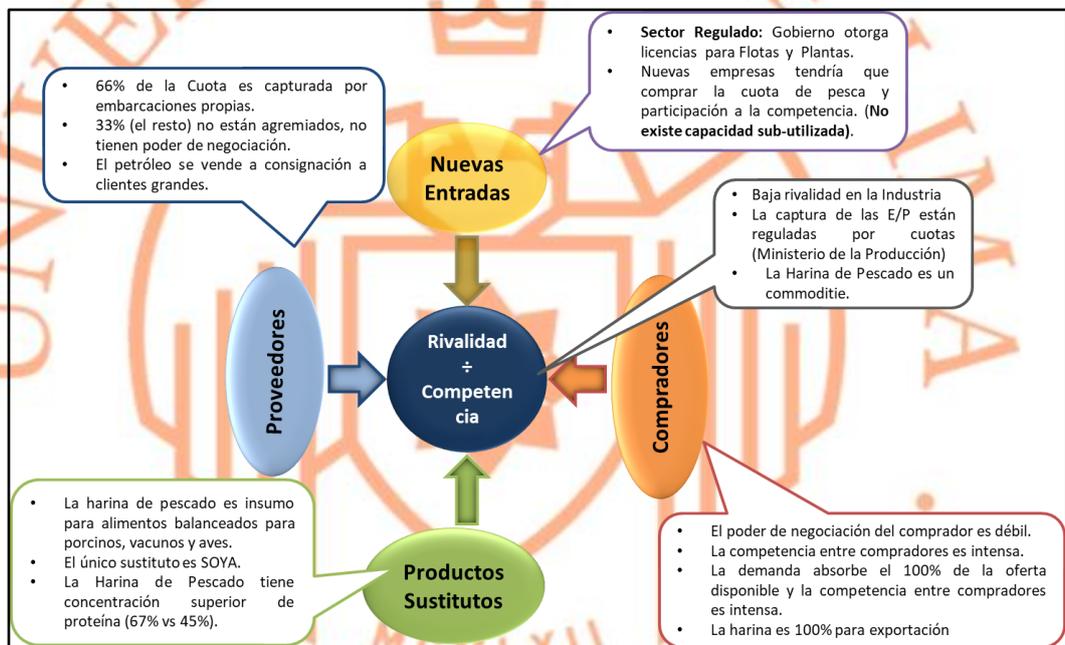
3.6.2 Las 5 Fuerzas de Porter

El análisis de las cinco fuerzas de Porter nos muestra cómo se encuentra actualmente la industria pesquera en el Perú, en relación a sus Proveedores, Compradores, Productos Sustitutos, Barreras de Entrada y el nivel de rivalidad o competencia en la industria.

Un aspecto particular de la industria pesquera es que se encuentra muy regulada por el Ministerio de la Producción, en cierta medida, la industria se encuentra muy protegida, con barreras de entrada altas para el ingreso de nuevos competidores.

Figura 3.4 Análisis de las cinco fuerzas de Porter para Pesca de Diamante

Análisis de las cinco fuerzas de Porter para Pesquera Diamante



Elaboración propia

3.6.3 Matriz EFE - Evaluación de Factores Externos

Para evaluar si los factores externos son favorables o no para la organización, se ha desarrollado la Matriz EFE (ver Figura 3.5). La clave de la matriz de evaluación de factores externos, consiste en que el valor del peso ponderado total de las oportunidades (2.40) sea mayor que el peso ponderado total de las amenazas (0.90).

Por lo tanto, la estrategia a seguir de Pesquera Diamante puede aprovechar efectivamente las Oportunidades externas existentes, así como minimizar los efectos negativos de las Amenazas externas de los factores detallados en la Matriz EFE.

Figura 3.5

Matriz de factores externos

Matriz EFE - Evaluación de Factores Externos		Peso	Calificación	Peso Ponderado
Oportunidades				
1	La expansión de la Acuicultura en los países asiáticos	0.15	2	0.30
2	Incremento de la demanda de Harinas especiales	0.25	4	1.00
3	Crecimiento de la población y mayor capacidad adquisitiva en países desarrollados	0.05	2	0.10
4	Buenas condiciones del mar peruano para el desarrollo de la anchoveta	0.25	4	1.00
	Subtotal	<u>0.70</u>		<u>2.40</u>
Amenazas				
1	Vulnerabilidades del sector ante fenómenos climatológicos adversos (el Niño, la Niña)	0.20	3	0.60
2	Desarrollo a futuro de un sustituto idóneo de la harina de pescado.	0.05	4	0.20
3	Incremento del precio del petróleo, que aumenta el costo de extracción	0.05	2	0.10
	Subtotal	<u>0.30</u>		<u>0.90</u>
	Totales	<u>1.00</u>		<u>3.30</u>
Nota:	(1) Las calificaciones indican el grado de eficacia con que las estrategias de la empresa responden a cada factor, donde 4= la respuesta superior, 3= la respuesta por arriba de la media, 2= la respuesta es la media, 1= la respuesta es mala.			
	(2) El total ponderado es 3.30 y esta por arriba de la media de 2.5			

Elaboración propia

3.7 Análisis Interno

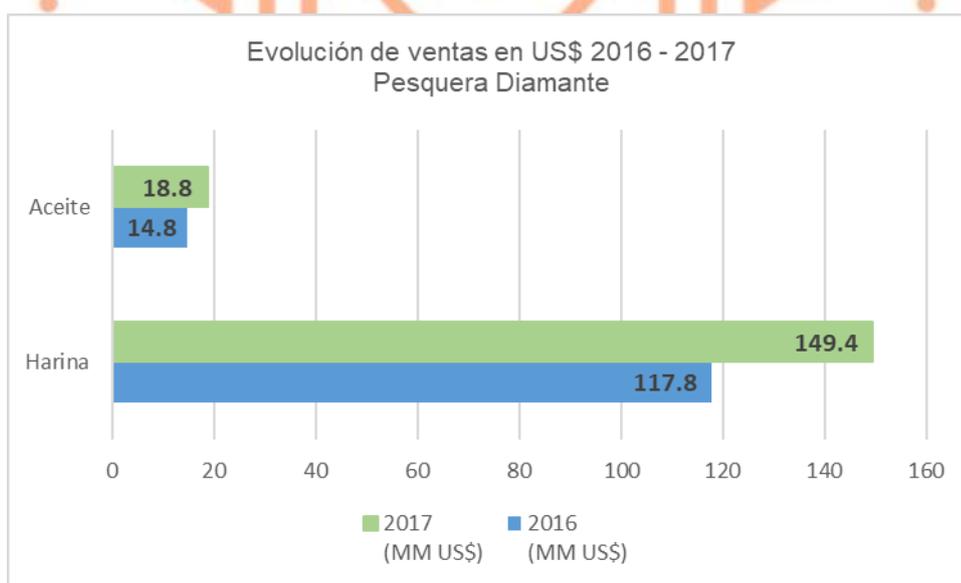
A fin de presentar un análisis interno de Pesquera Diamante, revisaremos sus principales indicadores:

- La evolución de las ventas.
- La relación entre el precio de venta y el TVN de la harina.
- La evolución de la calidad de harina.
- Calidad de la anchoveta.
- Costo del combustible.
- El indicador de la productividad del proceso de extracción.

3.7.1 Evolución de las ventas:

En la Figura 3.6 se puede apreciar que las ventas en dólares del 2017 han aumentado 27% con respecto al año 2016 y en la Figura 3.7 se ve que el volumen de ventas en TMH (toneladas métricas de harina) también ha aumentado en el 2017 vs. el 2016 en un 47%. El año 2017 ha sido mejor que el 2016 en términos de TM pescadas e Ingresos por venta, esto debido a que en el 2016 se tuvo una fuerte presencia del fenómeno del Niño en nuestro litoral y la industria pesquera en general se vio perjudicada.

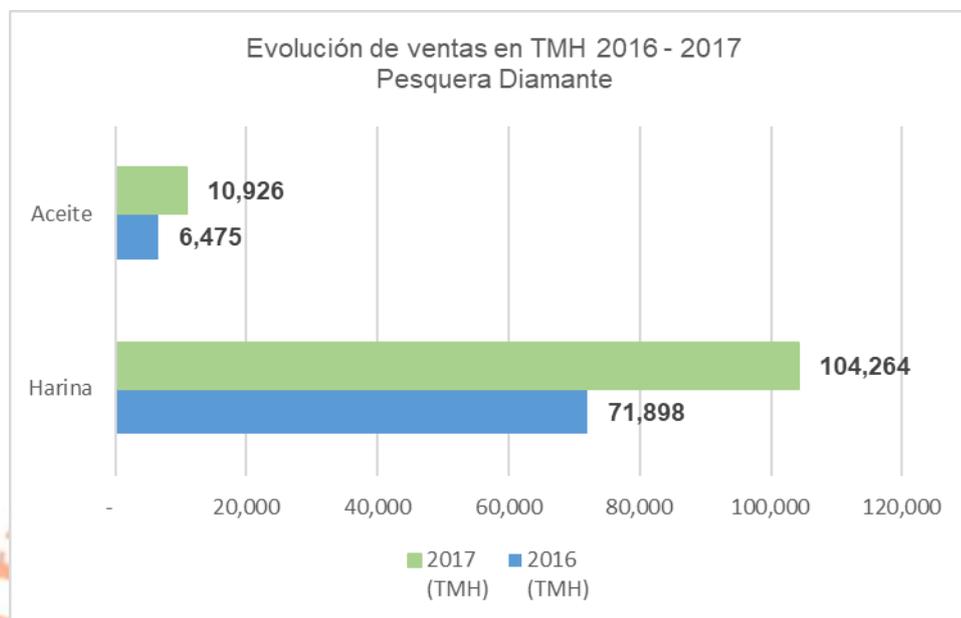
Figura 3.6 Evolución del Ingreso por Ventas en dólares 2016 - 2017 de Pesca Diamante



Elaboración propia

Figura 3.7

Evolución de volumen de ventas en toneladas métricas de harina 2016 - 2017



Elaboración propia

3.7.2 Relación entre Precio de Venta y TVN de harina de pescado:

El precio de venta de la harina de pescado en el mercado internacional está determinado principalmente por la calidad, reflejada en los bajos niveles de TVN. Pesquera Diamante clasifica su harina en cinco calidades; Super Prime, Prime, Taiwan, Thailand y Standard, siendo las dos primeras las de mejor calidad, y denominadas como (Prime-Up), por obtener los mejores precios de venta.

Como se aprecia en la Figura 1.4, en el 2017, el 73% de la harina vendida correspondió a la calidad prime-up (Super Prime y Prime) y el objetivo es incrementar en 2% para lograr por lo menos el 75% con calidad Prime-up. (Pesquera Diamante, 2016).

De la correlación entre el precio de venta y la calidad de harina mostrados en la Figura 1.5 se puede apreciar, que el precio tiene un comportamiento inversamente proporcional al TVN.

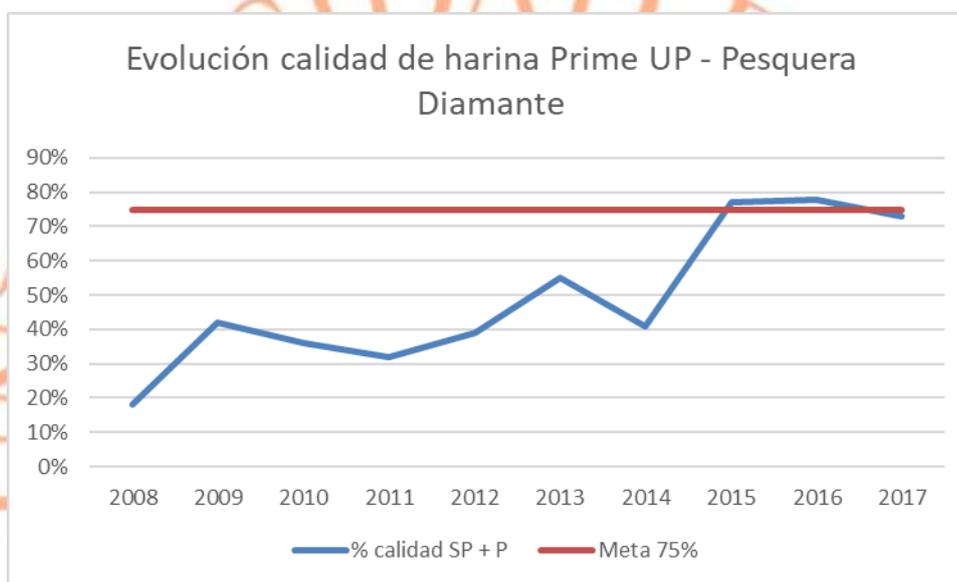
Como indica el Ing Julio Romero, la baja calidad de la harina de pescado, determina menores ingresos para las empresas (Romero, 2015).

3.7.3 Evolución de la calidad de harina de pescado

A nivel de producto terminado (harina de pescado), la participación de la calidad de harinas prime-up ha venido mejorando año a año en relación a la composición total, tal como se aprecia en la Figura 3.8. Sin embargo, aún no se alcanza de manera sostenida la meta planteada de alcanzar por lo menos el 75%.

Figura 3.8

Calidad de Harina de Pescado - Pesquera Diamante y meta de 75% (Prime-up)



Elaboración propia

Para comercializar harina de pescado de alta calidad (prime-up), se debe lograr niveles bajos de TVN, menores o igual a 100 mg / 100 gr, y para lograr este objetivo, será necesario obtener pesca con bajos niveles de TVN, menores o iguales a 23 mg/100gr.

3.7.4 Calidad de la Anchoveta

La calidad de la anchoveta se determina principalmente por el índice de TVN medido durante la descarga en las plantas.

El TVN recomendado en la pesca para poder obtener Harina de alta calidad, es de 30 mg/100 gr. (Lucía Elizabeth Cruz Suárez, 2000).

Sin embargo, Pesquera Diamante se ha propuesto como meta para su proceso de extracción, obtener un TVN menor o igual a 23 mg/100 gr.

En el 2017, Pesquera Diamante obtuvo el 25% de la pesca con un TVN inferior o igual a 23 mg/100 gr.

Figura 3.9

TVN de pesca 2017 - Pesquera Diamante

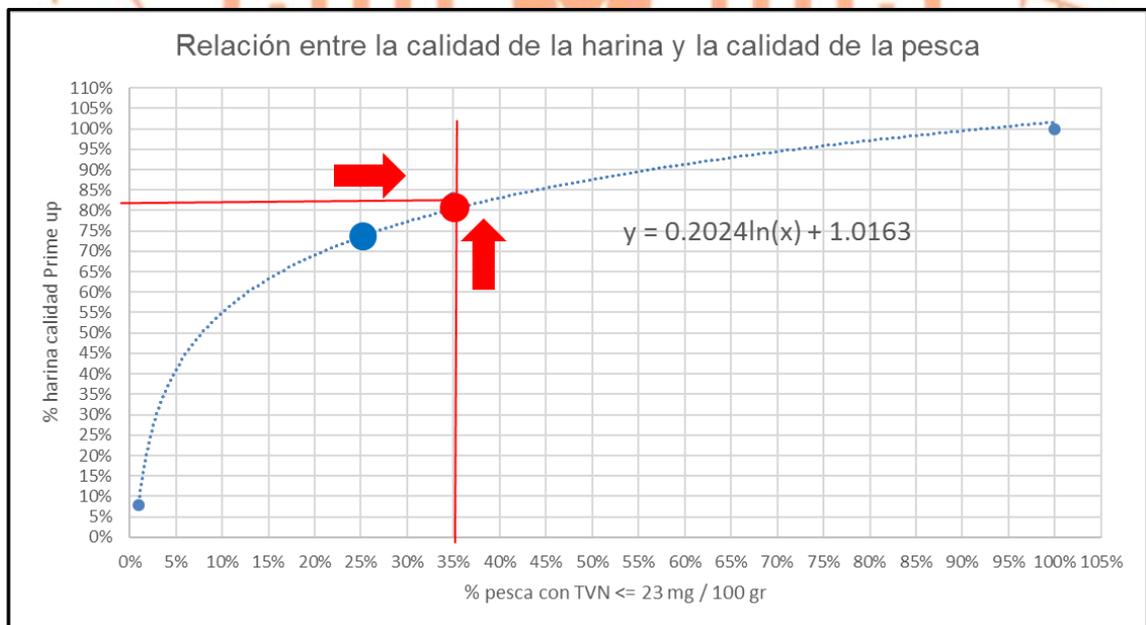
Rango de TVN	TVN < 23	23 < TVN < 28	28 < TVN < 33	TVN >33	Total
% de pesca	25%	40%	21%	14%	100%

Elaboración propia

Si se desea tener más del 75% de la producción de harina con calidad prime-up se debe conseguir también que por lo menos el 35% del pescado descargado tenga un TVN inferior o igual a 23 mg / 100 gr, como se muestra en la Figura 3.10

Figura 3.10 Relación entre la calidad de la harina y la calidad de la pesca

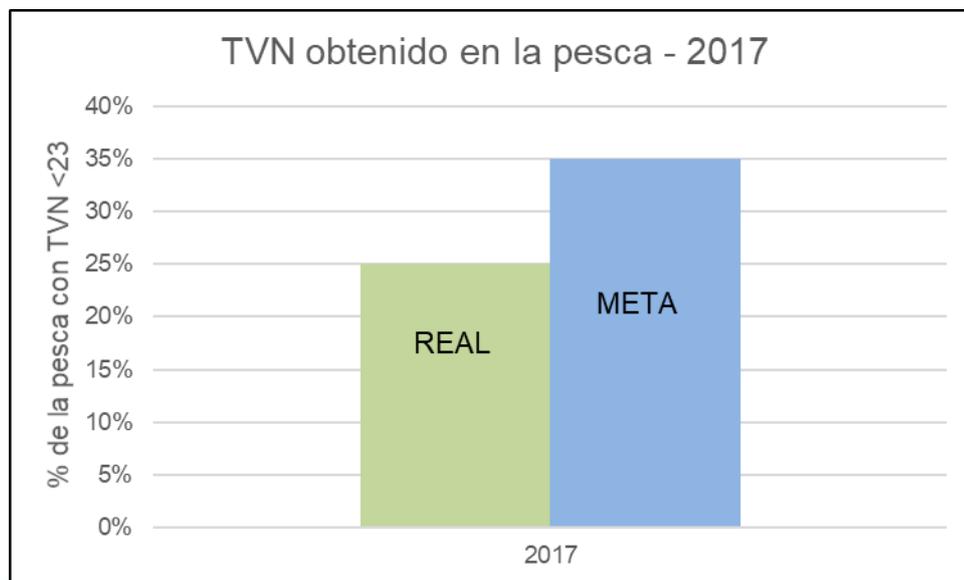
Relación entre la calidad de la harina y la calidad de la pesca



Elaboración propia

Figura 3.11

TVN obtenido en la pesca - Pesquera Diamante



Elaboración propia

3.7.5 Costo de Combustible

El combustible es el insumo con mayor costo en la operación de Extracción. Representa el 21% del costo de extracción (Ver Figura 1.11).

El principal inductor del consumo de combustible es la distancia recorrida por las embarcaciones pesqueras. Toda mejora que se haga para optimizar el recorrido de las embarcaciones, redundará en un ahorro en costo de combustible.

3.7.6 Índice de Productividad del Proceso de Extracción.

Actualmente, Pesquera Diamante no maneja un indicador de productividad para el proceso de extracción. Para evaluar un periodo determinado, como, por ejemplo, una faena o una campaña de pesca, proponemos que el nuevo índice de productividad del proceso de extracción sea considerado como el principal indicador para controlar la operación de extracción. El Indicador está compuesto por:

- Numerador: Los Kilogramos de pesca propia (procedente de las embarcaciones de Pesquera Diamante) descargada en las plantas con TVN menor o igual a 23 mg /100 gr, medido al inicio de la descarga.

- Denominador: Los metros cúbicos de capacidad de bodega multiplicados por las millas náuticas recorridas por las embarcaciones propias durante el periodo evaluado. De esta manera estamos contemplando que es diferente desplazar una embarcación de 300 m³ de bodega que otra de 500 m³, pues para un mismo recorrido, el consumo de combustible se incrementará en la medida que la capacidad de bodega sea mayor.

El objetivo del índice de productividad durante el proceso de extracción busca medir la mejor utilización de recursos, para obtener la mayor cantidad de anchoveta con bajos niveles de TVN, garantizando así, una mejor calidad de la harina.

El indicador de productividad alcanzado durante las faenas de pesca de la campaña Abril - Julio del 2017 fue de 0.77 y se interpreta como: Por cada m³-milla náutica recorrida se obtiene una pesca de 770 kilos de anchoveta con calidad suficiente para producir harinas prime-up.

El objetivo es elevarlo por encima de 1.00 como resultado de una mejor calidad de anchoveta como se muestra en la Figura 3.12, donde se simula el resultado del índice de productividad si se consiguiera un 35% de la pesca con TVN menor o igual a 23 mg / 100 gr

Figura 3.12 Cálculo del Índice de Productividad del Proceso de Extracción

Cálculo del Índice de Productividad del Proceso de Extracción

% Calidad Harina	Descripción	Unidad	PQ	RSW	Total
	Pesca Total	TMP	74,019	70,695	144,714
	Desplazamiento de E/P	m3 x millas náuticas	26,913,467	21,665,172	48,578,639
AS-IS 73%	Pesca (Prime-UP)	TMP	8,306	28,021	36,327
		%	11%	39%	25%
	índice de Productividad	KG/(m3xmn)	0.31	1.29	0.75
TO-BE 83%	Pesca (Prime-UP)	TMP	11,615	39,184	50,798
		%	15%	55%	35%
	índice de Productividad	KG/(m3xmn)	0.43	1.81	1.03

Elaboración propia

3.7.7 FODA

Finalmente elaboramos el FODA de Pesquera Diamante.

Para estudiar la situación real de Pesquera Diamante, hemos realizado un análisis FODA para identificar las características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y Oportunidades) en una matriz cuadrada.

Figura 3.13

FODA de Pesquera Diamante



Elaboración propia

CAPÍTULO IV: PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

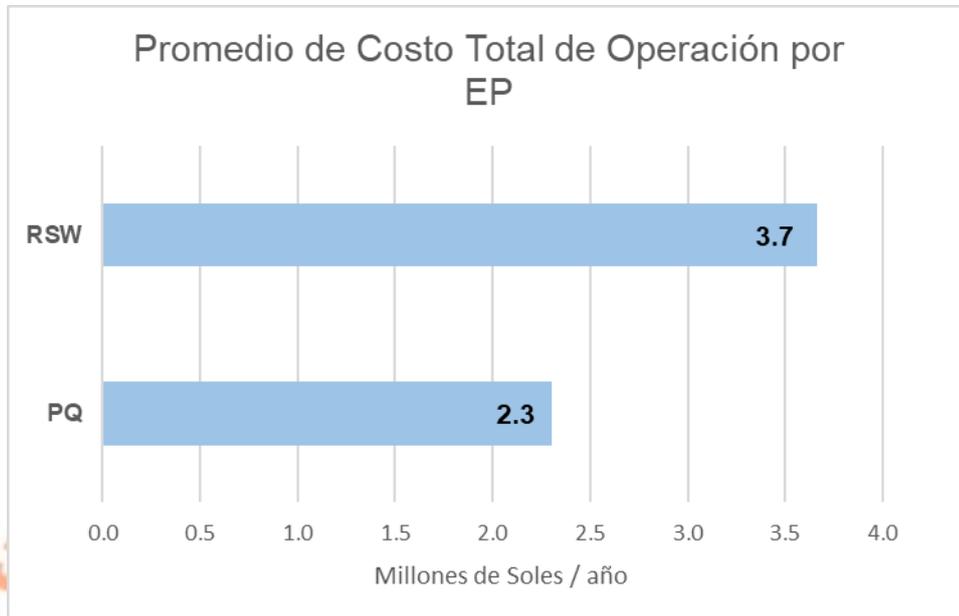
4.1 Identificación del problema

Cada etapa del proceso de extracción tiene sus propios objetivos y problemas:

- Prepara el Zarpe: Es la primera etapa de una faena de pesca, donde normalmente se experimentan demoras durante el abastecimiento de víveres y durante las operaciones de mantenimiento menor.
- Navega de Puerto a Zona de Pesca (S2S): En esta etapa se experimenta una falta de información sobre la ubicación exacta del cardumen, generando incertidumbre asociados a: Un mayor recorrido de las embarcaciones, no optimizar las rutas de navegación o generar mayor consumo de combustible. También es común no asignar la embarcación ideal en función a los costos de operación y tipo de sistema de conservación (RSW o PQ). Como se puede apreciar en la Figura 4.1, las embarcaciones con sistema de frío RSW tienen un costo de operación que es casi 50% más alto que las embarcaciones con sistema de conservación PQ, por otro lado, en la Figura 4.2 se puede apreciar que las embarcaciones dotadas de sistema de conservación RSW son las que aportan la mayor proporción de pesca (Prime-UP) con el TVN deseado.

Figura 4.1

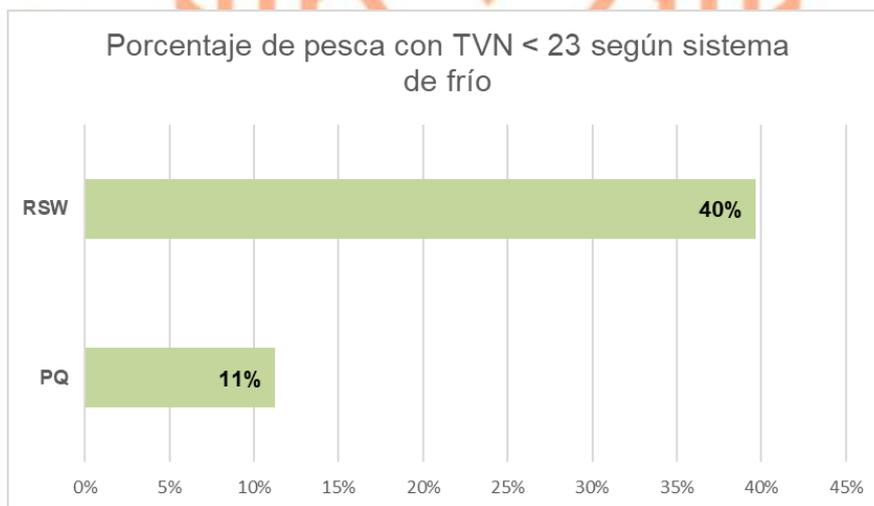
Promedio del costo total de operación según el tipo de sistema de conservación de las embarcaciones pesqueras.



Elaboración propia

Figura 4.2 Diferencia porcentual según tipo de sistema de Conservación, cuando TVN menor a 23.

Diferencia porcentual según tipo de sistema de Conservación, cuando TVN menor a 23.



Elaboración propia

- Pesca: Es la primera etapa crítica dentro de las faenas de pesca, pues a partir de la 1ra cala y las sub siguientes, se inicia de manera natural la

descomposición del stock de pescado, capturado y almacenado en las bodegas. Cada minuto rescatado cuenta para evitar la descomposición del pescado, logrando así un bajo nivel de TVN. El principal problema es la falta de visibilidad en las operaciones aguas abajo, generando incertidumbre a falta de información como para decidir el número de calas que se podrían realizar mejorando la utilización de la capacidad de bodega.

- Navega de Zona de Pesca al Puerto (S2P): Es la segunda etapa considerada crítica para el proceso de extracción, donde no se cuenta oportunamente con las instrucciones o información del puerto de destino a descargar, así como el Tiempo Estimado de Arribo (ETA). Debido a la incertidumbre y falta de visibilidad sobre las siguientes etapas de descarga, no se puede controlar la velocidad óptima de navegación, generando sobre costos debido al incremento de consumo de combustible.
- Espera para Descarga: Esta es una etapa crítica que no genera valor al proceso y revela una ausencia de planificación. Esta etapa de espera, se debe reducir al máximo, sin embargo, es necesaria para balancear la variabilidad durante las faenas, en caso existan demoras en la última etapa del proceso de descarga. Es común que se generen largos tiempos de espera (colas) que afectan la calidad (TVN) del pescado y producto final.
- Descarga: Es la última etapa crítica de la faena de pesca, en esta etapa se realizan diversas actividades, las cuales muestran diversos problemas, como: demoras en el ritmo de descarga, demoras durante el re aprovisionamiento de combustible, mala desinfección de las bodegas por la premura para volver a zarpar; evidenciando así la falta de planificación y de programación centralizada de rutas para las embarcaciones pesqueras. Todos estos problemas se evidencian al observar la dimensión de las colas, las que impactan directamente a la calidad del pescado con valores altos de TVN > 23.

Luego de haber realizado el análisis externo e interno de Pesquera Diamante, logramos identificar el principal problema del proceso de extracción, que es el bajo nivel del indicador de productividad, que relaciona el nivel de calidad de la pesca que se descarga en las plantas versus el esfuerzo realizado por la flota pesquera para obtener el producto, representado por cada metro cúbico de capacidad de bodega por millas náuticas recorridas por cada embarcación. El resultado del indicador de productividad se muestra en la Figura 4.3.

Es relevante diferenciar los resultados del indicador de productividad, clasificando a las embarcaciones según su sistema de conservación, donde RSW o PQ indican respectivamente: la refrigeración con agua de mar o la utilización de productos químicos; tal como se muestra a continuación:

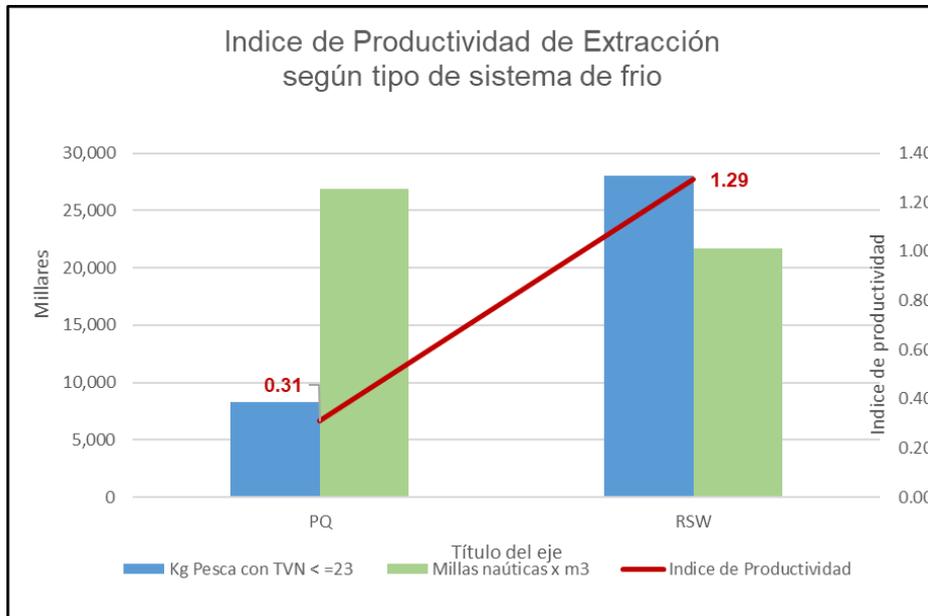
Figura 4.3. Indicador de Productividad de Pesca para Diamante - 1er semestre del 2017

Tipo de sistema de frio	MM Kg Pesca con TVN < =23	Millas náuticas x m3 (MM)	Indice de Productividad
PQ	8.3	26.9	0.31
RSW	28.0	21.7	1.29
Total	36.3	48.6	0.75

Elaboración propia

Figura 4.4

Comparación del Indicador de productividad del proceso de extracción según el tipo de sistema de refrigeración de las embarcaciones pesqueras



Elaboración propia

Si logramos plantear una solución que permita incrementar la productividad del proceso de extracción, estaremos impactando directamente al 50% del Costo de Ventas.

CAPÍTULO V: DIAGNÓSTICO, ANÁLISIS DE CAUSAS, RESTRICCIONES Y PROMOTORES

Luego de evaluar los problemas existentes en el Proceso de Extracción, se continuó con un diagnóstico para identificar las causas, restricciones y promotores de las ventajas competitivas en Pesquera Diamante, conectando la propuesta de valor con diversas actividades operativas e identificando las definiciones estratégicas necesarias para superar a la competencia.

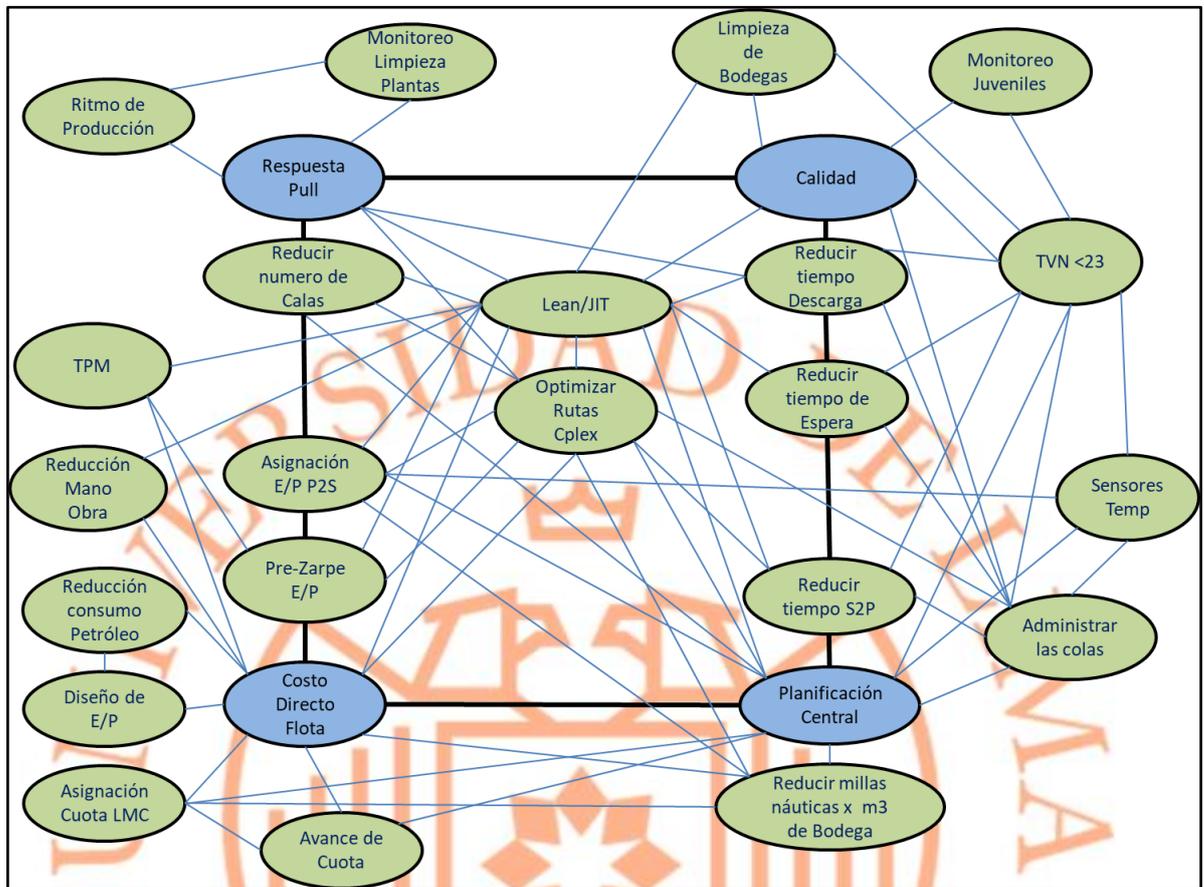
Para realizar el diagnóstico del Proceso de Extracción, utilizamos tres herramientas, (1) Activity System Map mostrado en la Figura 5.1, (2) Diagrama de Relación mostrado en la Figura 5.2, (3) Canvas de la Operación de Extracción.

El Activity System Map permite visualizar el posicionamiento de la estrategia propuesta y la relación entre las diversas actividades operativas. Por otro lado, el Diagrama de Relación permite identificar el impacto y relación existente entre las principales causas que explican el comportamiento del indicador de productividad para el Proceso de Extracción. Finalmente, el Canvas de la Operación de Extracción permite articular una propuesta de valor con su respectiva estructura de costos y payback.



Figura 5.1

Activity System Map del Proceso de Extracción de Pesquera Diamante



Elaboración propia

Debido a la importancia de proceso de extracción (por ser principal proveedor interno del proceso de transformación), se propone una nueva estrategia basada en cuatro pilares: (1) Respuesta Pull, (2) Planificación Central, (3) Calidad y (4) Costos.

Con una buena gestión de los cuatro pilares que soportan la estrategia se logrará mejorar la productividad del proceso de extracción.

- Respuesta Pull: Las descargas de anchoveta realizadas por la flota en las plantas, deben responder exclusivamente a los requerimientos de materia prima solicitados por el proceso de transformación, de tal manera que la programación del arribo de las embarcaciones a las plantas permita reducir al máximo el tiempo de espera. Se utilizará un enfoque Lean/JIT para responder con un proceso Pull y abastecer JIT, justo a tiempo con la cantidad de pesca

necesaria en cada planta, logrando un ritmo constante de descarga y por consiguiente, reduciendo al mínimo las colas durante la descarga.

- **Planificación Central:** La planificación central del proceso de extracción es viable cuando se cuenta con la información que permita tomar decisiones para reducir los tiempos de espera, descarga y navegación; de tal manera que permita conservar la frescura de la anchoveta.
- **Calidad:** La entrega de una pesca con la calidad óptima permitirá a su vez que la harina procesada sea de calidad Prime o Super Prime, obteniéndose un mayor precio de venta. Entre las actividades que ayudan a mejorar la calidad de la pesca tenemos: una descarga rápida, la minimización de los tiempos de espera, una adecuada limpieza de bodegas que evitará la proliferación de bacterias, la reducción del tiempo de navegación.
- **Costo:** El costo del proceso de extracción representa el 50% del costo de venta de Pesquera Diamante. Ejemplo de las actividades que soportan la estrategia para reducir los costos de extracción son: el control del consumo de combustible, el mantenimiento de las embarcaciones, el control del número de calas realizadas durante las faenas de pesca, así como la existencia de capacidades in-house en ingeniería naval para construir y mejorar el diseño de los barcos.

El posicionamiento de esta nueva estrategia basada en los cuatro pilares con sus actividades asociadas, tendrá un impacto positivo en cascada sobre la productividad del Proceso de Extracción.

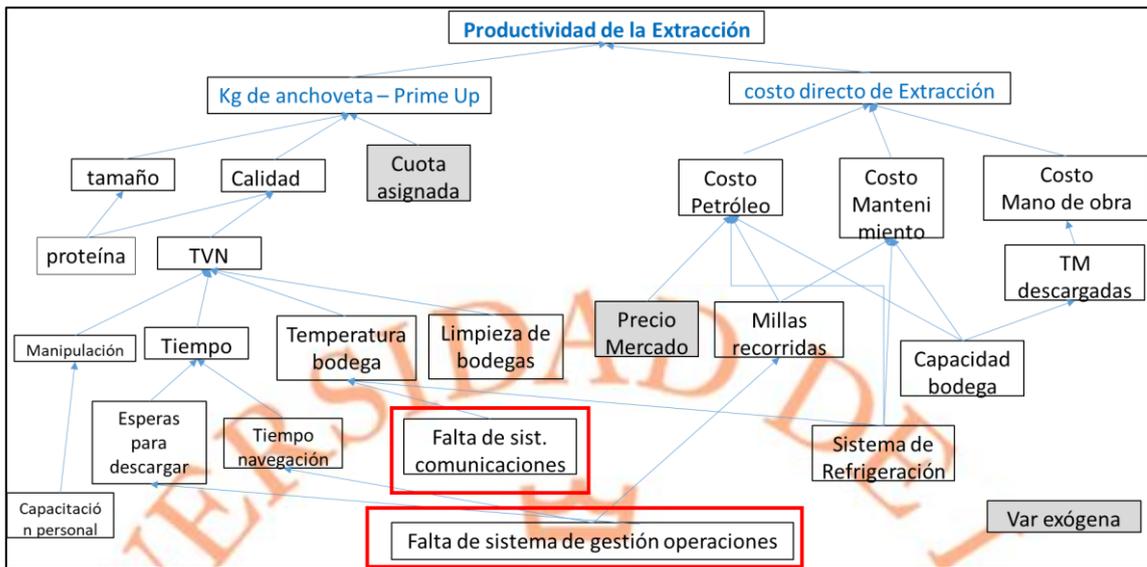
Seguidamente, se elabora el Diagrama de Relaciones aplicado a la Productividad del Proceso de Extracción, herramienta que permitirá desglosar las diversas causas raíz que sustentan el desempeño.

El resultado obtenido lo presentamos en la Figura 5.2

:

Figura 5.2

Diagrama de Relaciones para el proceso de Extracción de Pesquera Diamante



Elaboración propia

La productividad del proceso de extracción está determinada por la relación existente entre: los Kg de anchoveta con el TVN menor a 23 mg/100 gr., definidos como Prime-Up y los recursos comprometidos, es decir, el costo directo del proceso de extracción.

Para obtener pesca con mejores características, es importante considerar el tamaño y frescura de la pesca descargada, permitiendo así alto nivel de proteína y bajo TVN.

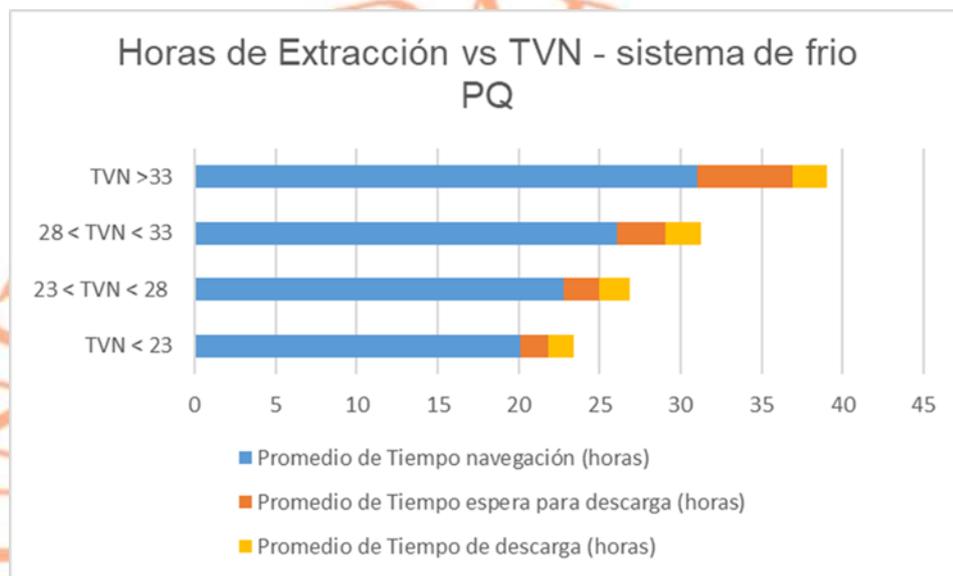
Se obtiene un TVN bajo durante las faenas de pesca, como resultado de una buena manipulación de la pesca con tripulantes bien capacitados para: mantener las bodegas a bajas temperaturas, realizar limpiezas profundas a las bodegas y minimizar el (TdC), tiempo transcurrido desde la primera cala hasta el fin de la descarga.

La formación de colas en el puerto de descarga, evidencia la existencia de un problema raíz, cuyas causas responden a la falta de programación de arribos, la falta de gestión del tiempo de navegación, la falta de capacitación al personal y entre otros, la falta de sistemas de telemetría y de comunicación para transmitir en línea la temperatura de los sensores de las bodegas de las embarcaciones, durante las faenas de pesca.

La Figura 5.3 y la Figura 5.4, muestran respectivamente, la relación existente entre los diversos rangos de TVN con el TdC (tiempo desde la primera cala), para las embarcaciones con sistemas de conservación del tipo PQ o RSW.

Figura 5.3

TdC del proceso de extracción y su influencia sobre el TVN de embarcaciones con sistema de conservación PQ

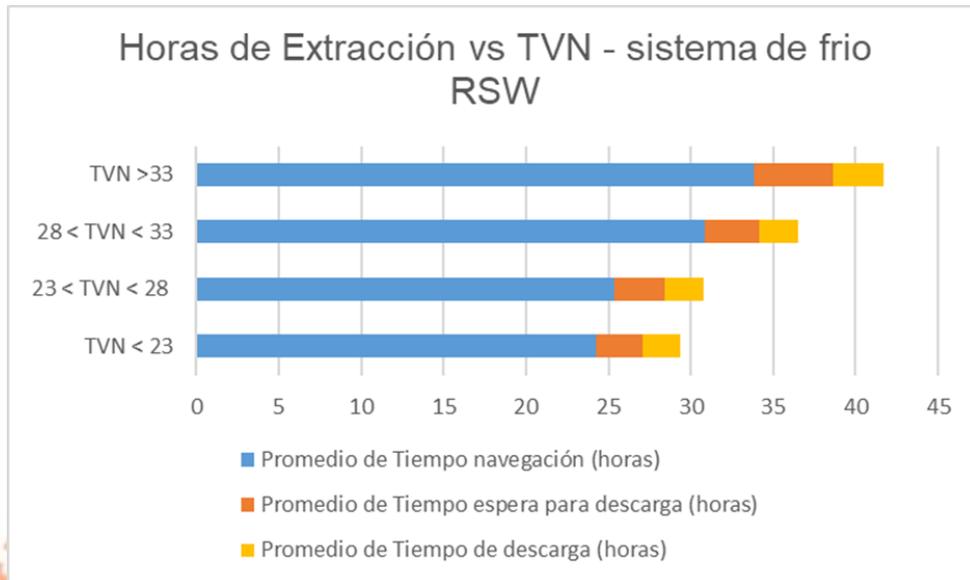


Elaboración propia



Figura 5.4

. TdC del proceso de extracción y su influencia sobre el TVN de embarcaciones con sistema de conservación RSW



Elaboración propia

Se evidencia entonces, que las embarcaciones con sistema de conservación RSW tienen mayor autonomía que con conservación PQ; como consecuencia, las embarcaciones con RSW pueden mantener un TVN óptimo por más tiempo. Por lo anterior, las embarcaciones con sistemas RSW son apropiadas para realizar mayores recorridos.

Por otro lado, el costo directo de extracción está principalmente afectado por el costo del petróleo, el costo de mantenimiento y el costo de mano de obra. El costo de mano de obra está en función directa de la cantidad de anchoveta extraída, pues la tripulación cuenta con un salario variable.

El costo del petróleo está determinado por factores exógenos y endógenos. La variable exógena, es el precio internacional, sobre el cual, Pesquera Diamante no tiene influencia. La variable endógena, está determinada por el desplazamiento de bodegas en el mar, medido en (M^3 x Millas Náuticas). Este desplazamiento incluye: desde el zarpe, la navegación hacia la zona de pesca y la navegación de retorno al puerto de descarga.

El costo del mantenimiento está también influenciado por las millas náuticas recorridas y por la capacidad de las bodegas, pues las embarcaciones con mayor bodega tienden a un mayor desgaste de motor, por requerir motores más potentes.

Pesquera Diamante cuenta con la mitad de su flota con un sistema de conservación RSW (Refrigerated Sea Water), y la otra mitad opera conservando la pesca únicamente con productos químicos (PQ).

Como se detalló anteriormente, con ayuda del Activity System Map y del Diagrama de Relaciones, la productividad del proceso de extracción está afectada por múltiples causales, promotores y restricciones. Por lo anterior, para promover una mejor comprensión y análisis de la productividad del proceso de extracción, por embarcación y por faena, se ha conceptualizado el (EGP) Eficiencia Global de Pesca como el principal indicador de productividad, detallado en la Figura 5.5

Figura 5.5 Fórmula del indicador de Productividad del proceso de extracción

Fórmula del Indicador de Productividad del proceso de extracción

Indicador de Productividad de Proceso de Extracción

$$EGP = \left(\frac{S}{C} \right) \cdot \frac{\sum_{i=1, j=1}^{nm} Q_{ij}}{\sum_{i=1, j=1}^{nm} b_{ij} \times d_{ij}}$$

- *EGP = Eficiencia Global Pesca*
- *Faena (i) = 1,2, ..., n*
- *Embarcación (j) = 1,2, ..., m*
- *C = Factor de conversión*
- *S = % Calidad de harina (Prime + Superprime)*
- *Q = Peso de pescado*
- *b = Dimensión de la bodega*
- *d = Distancia recorrida de E/P*

Elaboración propia

Finalmente, como se puede apreciar en el gráfico de relaciones de la Figura 5.2 encontramos que la causa principal del no cumplimiento del Indicador de productividad de Pesquera Diamante es la falta de un Sistema de Gestión de Operaciones que cuente con las herramientas necesarias para monitorear y tomar decisiones en tiempo real. De

la misma manera, encontramos la falta un sistema de comunicaciones que permita capturar las lecturas de los sensores de las embarcaciones, lo que genera desinformación y falta de control, debido a que no se puede monitorear lo que no se mide.



CAPÍTULO VI: ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN Y SELECCIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA

Para poder identificar las posibles soluciones, hemos elaborado la matriz de FODA cruzado, que nos servirá de guía para reconocer las estrategias que mejor nos llevarán a promover una mejora en el proceso de Extracción de Pesquera Diamante.

Figura 6.1 FODA Cruzado de Pesquera Diamante

		INTERNO	
		Fortalezas	Debilidades
Planteamiento de Estrategias		F1. La asignación de una cuota de 8.8% por parte de Produce F2. Cumplimiento de estándares de certificación ambiental F3. Experiencia en la industria F4. Cuenta con área de Ingeniería Naval para la construcción de sus embarcaciones	D1. Sólo está produciendo un 73% de harina con calidad superior D2. La tripulación está sindicalizada D3. No tiene un Centro de Control moderno D4. Sólo la mitad de las embarcaciones tienen sistema de frío RSW D5. Las embarcaciones no están dotadas de sensores
E X T E R N O	Oportunidades	Estrategias para crecer Asegurar el mayor porcentaje de pesca con la calidad más alta, para poder ofrecer la harina de mejor calidad, especialmente para el mercado de acuicultura.	Estrategias para mejorar Implementar un Sistema de Gestión de Operaciones dotado de tecnología que permita tomar decisiones. Equipar las embarcaciones con sensores que transmitan la información de temperatura de bodegas en tiempo real Convertir las EP a sistema de refrigeración RSW
	Amenazas		
	O1. La expansión de La acuicultura en los países asiáticos O2. Incremento de demanda de harinas especiales O3. Crecimiento de la población y mayor capacidad adquisitiva en países desarrollados O4. Buenas condiciones del mar peruano para el desarrollo de la anchoveta	A1. Vulnerabilidad del sector ante fenómenos climatológicos adversos (El Niño, la Niña) A2. Desarrollo a futuro de un sustituto idóneo de la harina de pescado A3. Incremento del precio del petróleo que aumenta el costo de extracción.	

Fuente: Elaboración propia

Observamos que la estrategia para que la empresa pueda continuar creciendo aprovechando las oportunidades y mitigando sus debilidades es la implementación de un Sistema de Gestión de Operaciones, así como la modernización del Centro de Control con tecnología que le permita monitorear y tomar decisiones en tiempo real. Para que el Centro de Control pueda monitorear, requiere que las embarcaciones estén equipadas con sensores y sistemas de comunicación que permitan transmitir la información en tiempo real.

Con estas mejoras, se podrá asegurar la mejor calidad de la pesca, haciendo siempre un balance con la utilización de los recursos de la empresa, y permitiendo el crecimiento sostenido con el incremento del precio de venta de la harina.

Las alternativas de mejora que proponemos son:

- Implementar un Sistema de Gestión de Operaciones, que involucra el desarrollo de herramientas tecnológicas para poder tener una planificación a varios niveles y poder monitorear las temperaturas de bodega de las embarcaciones pesqueras en tiempo real, así como dotarlo de software que permita optimizar el proceso de extracción, especialmente enfocado en el tramo desde la primera cala hasta la descarga en las plantas, evitando las colas y buscando reducir el tiempo total de la operación, con la consiguiente mejora de la calidad de la pesca. Esto significa, además, la redefinición del rol y funciones del área, y posiblemente la contratación de personal adicional.
- Invertir en la conversión de las embarcaciones pesqueras para tener más unidades con sistema de refrigeración RSW.

La evaluación de las alternativas la hicimos con un ranking de factores, donde ponderamos la inversión necesaria, la alineación con la estrategia y el tiempo necesario para la implementación de la propuesta. El mayor peso lo tuvo la alineación con la estrategia, pues lo que se está buscando es generar mejora y crecimiento en la empresa.

La calificación tuvo una escala del 1 al 5, donde 1 representa la situación más deseable para la empresa y 5 la situación menos deseable.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente figura:

Figura 6.2

Ranking de factores para evaluación de alternativas de solución

Evaluación de alternativas	Ponderación	Invertir en conversión de sistema de refrigeración RSW	Implementar Sistema de Gestión de Operaciones	Invertir en conversión de sistema de refrigeración RSW	Implementar Sistema de Gestión de Operaciones
Inversión	25%	5	5	1.25	1.25
Alineación con estrategia	60%	3	1	1.80	0.60
Tiempo para la implementación	15%	3	4	0.45	0.60
				3.50	2.45

Fuente: Elaboración propia

Figura 6.3 Escala de puntuación

Escala de puntuación para el ranking de factores

Escala de puntuación	
1	muy deseable
2	deseable
3	indiferente
4	poco deseable
5	no deseable

Fuente: Elaboración propia

La alternativa seleccionada es la de la implementación del Sistema de Gestión de Operaciones de pesca, incluyendo la modernización del Centro de Control.

Para poder implementar el Centro de Control será necesario dotar a las embarcaciones de tecnología para poder transmitir información de la temperatura de bodegas en tiempo real, es decir, una tecnología que se pueda usar en altamar.

Para esto, realizamos también un ranking de factores evaluando dos tecnologías disponibles:

- Tecnología satelital: ofrecida por varias empresas en Perú, consistente en la transmisión de data por medio de satélites, con una inversión en infraestructura mínima para Pesquera Diamante, sujeto a un pago mensual cuando se tiene activo el servicio.

- Tecnología por radio UHF: ofrecida por una empresa relativamente nueva en el Perú, y que requiere la inversión en equipos que serían instalados en las embarcaciones.

La escala de puntuación que utilizamos fue la misma que para el ranking de factores de alternativas de solución.

Figura 6.4

Ranking de factores para escoger la tecnología de transmisión de información

Evaluación de alternativas	Ponderación	Satelital	Radio UHF	Satelital	Radio UHF
sopORTE	30%	1	4	0.30	1.20
confiabilidad - conexión	40%	2	3	0.80	1.20
tiempo instalacón	10%	2	4	0.20	0.40
inversión infraestructura	20%	2	5	0.40	1.00
				1.70	3.80

Fuente: Elaboración propia

La tecnología que resultó con la menor puntuación es la que se ajusta mejor a las necesidades de la empresa, y es la tecnología satelital. En los próximos capítulos desarrollaremos la alternativa de solución que involucra la implementación del Sistema de Gestión de Operaciones de pesca, apoyándonos en la tecnología satelital para la transmisión de datos.

6.1 Gestión de Riesgos

Habiendo seleccionado la alternativa de solución, debemos tomar en consideración los riesgos asociados a la implementación de la misma y proponer el plan de respuesta.

A fin de poder trabajar la matriz de riesgos, primero definimos las escalas de probabilidad e impacto que se muestran en la Figura 6.5 y en la Figura 6.6, respectivamente.

Figura 6.5

Escala de probabilidad de ocurrencia del riesgo

Escala de Probabilidad	
Muy alta	0.9
Alta	0.7
Media	0.5
Baja	0.3
Muy baja	0.1

Fuente: Lledó, Pablo (2017)

Figura 6.6 Escala de impacto del riesgo

Escala de impacto del riesgo

Escala de Impacto	
Muy alta	0.80
Alta	0.40
Media	0.20
Baja	0.10
Muy baja	0.05

Fuente: Lledó, Pablo (2017)

A continuación, elaboramos la matriz de probabilidad e impacto que se muestra en la Figura 6.7 donde hemos considerado las escalas de impacto de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia. La severidad del riesgo se determina al multiplicar la probabilidad de ocurrencia por el impacto.

Figura 6.7

Matriz de Probabilidad e Impacto para Pesquera Diamante

Matriz de Probabilidad e Impacto						
Probabilidad	Severidad					
0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	
0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	
0.5	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	
0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	
0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	
	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	Impacto

Fuente: Lledó, Pablo (2017)

En la matriz de probabilidad de impacto estamos considerando como riesgos de severidad baja (de color verde en la Figura 6.7) a aquellos con un puntaje hasta 0.05. Luego vienen los riesgos de severidad mediana (de color amarillo en la Figura 6.7), con un puntaje mayor a 0.05 pero menor a 0.18; y finalmente, tenemos los riesgos de severidad alta (de color rojo en la Figura 6.7), que tienen un puntaje mayor a 0.18.

En la matriz de riesgos que elaboramos (ver Anexo 2) identificamos como principal riesgo la oposición a los cambios por parte del sindicato pesquero, que puede llegar a detener el proyecto debido a huelgas y protestas. Este sería el peor escenario para el proyecto. En este punto, de acuerdo al plan de implementación, se habría avanzado con el 19% de la inversión. Para mitigar este riesgo, es que se incorpora como parte de los gastos del proyecto la contratación de una asesoría especializada en Gestión del Cambio, que acompañará a la alta dirección de Pesquera Diamante en todo el proceso de educación y comunicación. El manejo de la Gestión del Cambio se vuelve un tema prioritario en la implementación, tal es así que en el cronograma hay actividades que no pueden iniciar hasta que haya concluido la etapa de educación y socialización de los cambios.

CAPÍTULO VII: DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MEJORA

La propuesta de mejora consiste en un Sistema de Gestión de Operaciones para soportar el proceso de extracción en Pesquera Diamante, el cual se desarrollará en cuatro etapas:

- Diseño,
- Desarrollo,
- Implementación y
- Aseguramiento.

7.1 Diseño

El diseño de la propuesta de mejora para el Sistema de Gestión de Operaciones de pesca tiene como estrategia mejorar la productividad del proceso de extracción, buscando durante las faenas de pesca, el balance entre diversas decisiones, como: (1) Proteger la captura del pescado manteniendo niveles bajos de TVN o (2) reducir el consumo de combustible durante el desplazamiento de las embarcaciones o (3) incrementar el número de calas para aumentar la captura de pescado y mejorar el uso de la capacidad de bodega.

El éxito del proyecto dependerá de una buena gestión durante la ejecución de las distintas etapas de las faenas de pesca, donde se busca reducir el trabajo necesario para desplazar las embarcaciones pesqueras, desde los puertos hacia las zonas de pesca y luego retornar, desde las zonas de pesca hacia los puertos de descarga. También se busca reducir el TdC, (tiempo desde la primera cala), al ser una variable crítica, debido a que la pesca almacenada en las bodegas de las embarcaciones eleva gradualmente su temperatura debido al natural proceso de descomposición, teniendo un impacto negativo al elevar el TVN, reduciendo la calidad, los precios, la rentabilidad y valor de la harina producida.

7.2 Desarrollo

Para desarrollar la estrategia, consideramos los tres ingredientes para un negocio exitoso, de Buckley Barlow (2018, párr. 2):

- Proceso de extracción: Inputs y Entregables.
- Tecnología y Herramientas: Soportar nuevas funcionalidades (Plataforma).
- Personal y Organización: Soportar nueva estrategia, con nuevo organigrama, descripción de nuevos puestos y manuales de función.

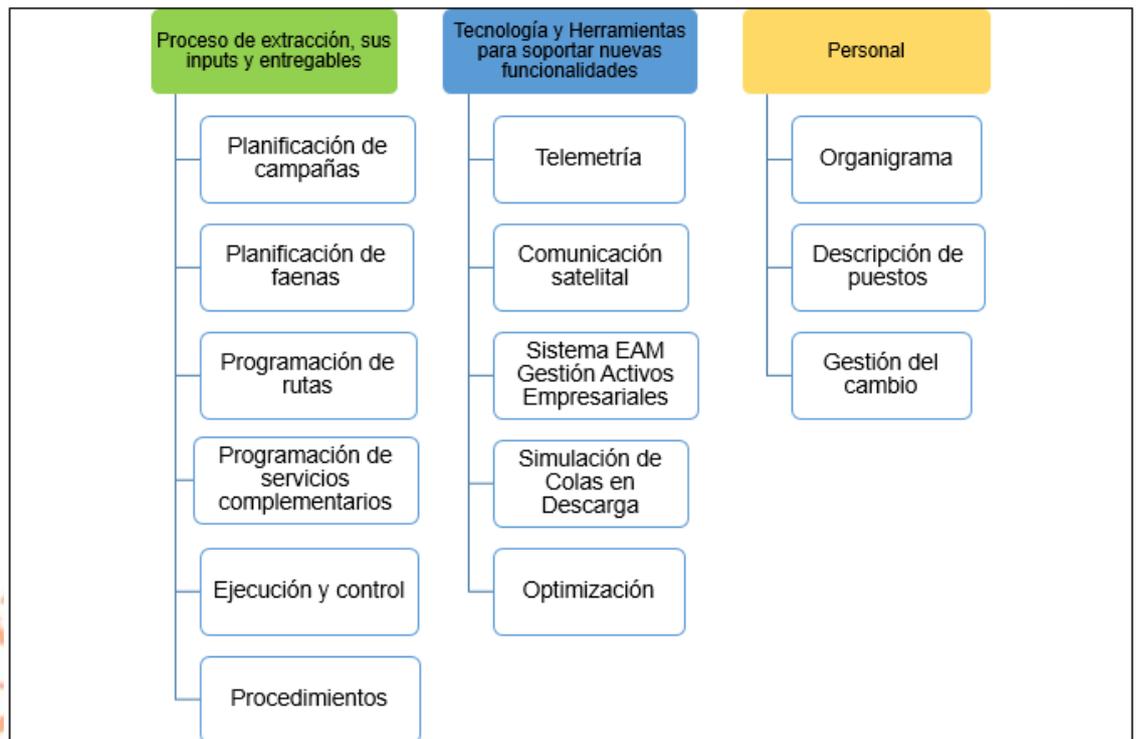
El desarrollo del nuevo sistema de gestión de operaciones pesqueras para soportar el proceso de extracción, deberá comenzar con la definición del proceso de extracción. El modelo operacional del marco-proceso de extracción tiene cinco niveles. Con este modelo operacional, se busca tomar decisiones oportunas en cada nivel de planeación, generando de manera integral eficiencias en cascada durante la ejecución y control de las operaciones pesqueras. Las decisiones oportunas serán posibles gracias a la implementación de herramientas tecnológicas que hagan viable la comunicación y transmisión de datos en tiempo real.

Los distintos niveles de planeación responden a decisiones y estrategias que no son estáticas, el sistema de gestión para administrar las operaciones deberá ser dinámico para garantizar la disponibilidad de capacidades esenciales para llevar a cabo la estrategia. En ese sentido, un nuevo modelo de organización se hace necesario para responder de manera flexible, ágil y dinámica a nuevas y cambiantes estrategias en tiempo real.

Las etapas en que se divide el desarrollo de la propuesta de solución se resumen en la Figura 7.1 que se muestra a continuación.

Figura 7.1

Etapas del desarrollo de la solución



Elaboración propia

7.2.1 Proceso

El proceso de extracción de pesca (ver Figura 7.2), es un ciclo en cascada, compuesto por: (1) Planificación de campañas, (2) Planificación de faenas, (3) Programación de rutas, (4) Programación de servicios complementarios para las embarcaciones y (5) Ejecución y control de las operaciones. Para completar esta sección, incluimos finalmente los nuevos procedimientos asociados que serán parte de la documentación del proyecto.

A continuación, explicaremos cada una de estas etapas.

Figura 7.2

Proceso de extracción



Elaboración propia

7.2.1.1 Planificación de Campañas (Nivel 1)

El primer nivel de planificación (ver Figura 7.2), busca identificar los recursos y dimensionar las capacidades operativas que estarán disponibles durante una próxima campaña de pesca. En ese sentido, será necesario desarrollar un módulo especializado que permita el registro de los activos disponibles, con sus respectivas características y capacidades operativas, tales como:

- Sistema de Refrigeración RSW por E/P (embarcación pesquera)
- Metros cúbicos de bodega por E/P
- Potencia y rpm de los motores por E/P
- Límite máximo de captura por E/P
- Ritmo de procesamiento de las plantas
- Capacidad de bombas y ritmo de descargas de las chatas,

- Número de líneas de descarga por chata
- Producción planeada de plantas
- Tripulación disponible y permisos

Este primer nivel de planificación está enfocado en las campañas de pesca y sirve de base para viabilizar el siguiente sub-nivel para la planificación de faenas de pesca.

7.2.1.2 Planificación de Faenas (Nivel 2):

El segundo nivel de planificación tiene un horizonte de planeación de corto plazo (días / horas). En este nivel, se buscan identificar las definiciones tácticas y restricciones asociadas a las capacidades existentes, pues cualquier restricción imprevista puede afectar negativamente el buen desempeño de una faena de pesca.

Las faenas de pesca, por su naturaleza, son actividades que se desarrollan con un alto nivel de incertidumbre, por ello, para la toma de decisiones se hace necesario un enfoque con un horizonte de planificación de corto plazo, de tal manera que se permita responder con agilidad y flexibilidad a cualquier cambio de escenario durante las faenas de pesca.

En ese sentido, será necesario desarrollar un segundo módulo especializado para planificar rápidamente cualquier cambio durante las faenas de pesca, permitiendo identificar y registrar las restricciones imprevistas como resultado de activos no disponibles para su uso en el siguiente nivel responsable de la planificación de rutas.

Debido a los cambiantes escenarios a los que nos hace enfrentar la realidad, como resultado de una gran diversidad de coyunturas, tales como: el clima, la bravura del mar, los accidentes de trabajo, las fallas mecánicas, del avance de las cuotas, etc., el segundo módulo deberá gestionar los trade-off entre las diversas decisiones asociadas con el alineamiento táctico que se necesita durante las operaciones en las faenas de pesca. Por ejemplo, la planificación de faenas podrá decidir entre dos escenarios como: (1) maximizar la calidad, con bajos niveles de TVN, o (2) maximizar las capturas de pesca en toneladas, para dar cumplimiento a los límites mínimos de pesca para evitar sanciones. Ver Figura 7.2.

Este segundo nivel de planificación, enfocado en las faenas de pesca, servirá de base para viabilizar el scheduling o programación de rutas.

7.2.1.3 Programación de Rutas (Nivel 3):

El tercer nivel tiene la función de preparar la programación de rutas para las embarcaciones, en función del marco previamente definido en el nivel 2, la planificación de las faenas de pesca.

La programación de rutas responde a un ciclo de operaciones compuesto de las siguientes etapas:

- **Preparación del Zarpe:** Incluye la sanitización de bodegas, reabastecimiento de combustible, el llenado de la bodega con agua helada, reabastecimiento de víveres para la tripulación, inspección de equipos, trabajos de mantenimiento, etc.
- **Navegación del Puerto a la zona de pesca (S2S – ship to sea):** Consiste en el desplazamiento de embarcaciones para dirigirse desde el puerto a la zona de pesca. En el proceso propuesto, una embarcación no debería zarpar sin haber hecho antes la estimación del ETA (estimated time of arrival) y según ese ETA y el de las demás embarcaciones, se estimaría las colas que se formarían durante la descarga. Sabiendo que mientras transcurre el tiempo de espera el TVN va aumentando, es decir, la pesca se va deteriorando, en esta etapa se deberán tomar decisiones orientadas a disminuir las colas o tiempos de espera, incluyendo “postergar” el zarpe.
- **Pesca:** Es la actividad principal del proceso de extracción, la cual consiste en una serie de sub-operaciones conocidas como calas. Una vez identificado el cardumen, mediante el uso de sonares, la embarcación inicia sus maniobras de pesca, develando las redes, produciéndose luego la captura, la pesca y finalmente la carga del pescado a las bodegas de las embarcaciones. Se busca en esta etapa, tratar de minimizar el número de calas para evitar el deterioro de la pesca que ya se encuentra almacenada en las bodegas. Durante esta etapa se deben tomar decisiones como: continuar haciendo una nueva cala para darle mejor uso a la capacidad de bodega o terminar la pesca para dar inicio a la navegación S2P rumbo al puerto de descarga, reduciendo así el

umbral de deterioro de la pesca en bodegas. Para tomar estas decisiones se debe contar con la información actualizada de: la temperatura de las bodegas, la capacidad y ocupación de las bodegas, el ETA y las colas que se formarían antes de la descarga.

- Navegación de zona de pesca a los puertos (S2P – ship to port): Consiste en el desplazamiento desde la zona de pesca hasta el puerto de descarga. Esta etapa se inicia cuando culmina la pesca y es ahí cuando se toma la decisión de asignar oportunamente una embarcación a un puerto de descarga. Se busca lograr un estricto cumplimiento a la programación, arribando con precisión al puerto de destino para evitar retrasos que impacten negativamente debido a la formación de colas al arribar al puerto y el consecuente deterioro de la calidad del pescado. Los inputs para la toma de decisión son: la geolocalización, la distancia a las plantas, las temperaturas de las bodegas, el tipo de sistema de refrigeración y la pesca declarada por cada E/P.
- Descarga: Consiste en abastecer a las plantas con la pesca capturada. En esta etapa, se mide el nivel del TVN (total volatile nitrogen) de la anchoveta. Cuanto menor sea el indicador, menor será el estado de putrefacción del pescado y por consiguiente, se obtendrá una mejor calidad de harina de pescado. Las decisiones que se tomen en esta etapa son: el orden de ingreso de las E/P a las chatas de descarga, el inicio de descarga. Para tomar estas decisiones se requiere información de la temperatura de las bodegas, la pesca declarada, la biometría de la pesca declarada, la capacidad de recepción de la planta y el requerimiento de pesca por parte de las plantas.

En la Figura 7.3 se presenta un resumen de las decisiones que se toman en cada etapa de la programación de rutas, y los inputs requeridos para ello.

Figura 7.3

Decisiones e inputs en la programación de rutas

PESCA O CALA		NAVEGACION		DESCARGA	
Inputs	Decisiones	Inputs	Decisiones	Inputs	Decisiones
información de sonares sobre presencia de cardumen	Inicio de pesca	geolocalización de cada EP	Asignación de destino	Requerimiento de pescado de la planta	Asignación de EP para ingreso a chatas
temperatura de bodega óptima		distancia a las plantas		Capacidad de recepción de la planta	
capacidad de bodega	Cala adicional	temperatura de bodegas		Colas para ingreso a la chata	Inicio de descarga de cada EP
		tipo de sistema de refrigeración		Temperatura de las bodegas de las EP	
cálculo de menor tiempo de espera para la descarga		pesca declarada		Biometría de la pesca declarada	
				Pesca declarada de cada EP	

Elaboración propia

7.2.1.4 Programación de servicios complementarios (Nivel 4):

El cuarto nivel tiene la función de preparar la programación de servicios complementarios para las embarcaciones, en función de la programación de las rutas previamente definidas en el nivel 3.

La programación de servicios complementarios busca programar con precisión el reabastecimiento de víveres, combustible, personal, agua, mantenimiento, inspecciones, etc.

7.2.1.5 Ejecución y control (Nivel 5):

Consiste en ejecutar, monitorear y controlar los resultados de las operaciones durante la faena de pesca, para luego analizar las desviaciones y cumplimiento de la programación de rutas y de la programación de los servicios complementarios.

En la primera etapa del proceso (Planificación de campañas) se establecerá la línea base de la campaña (PV o valor planificado), donde se relaciona el costo de la operación de extracción presupuestado (en US\$ por TM de pescado) versus la línea de

tiempo según las fechas de la temporada de pesca. Esta línea base considera el avance en tiempo y costo.

Como mencionamos al comienzo de este capítulo, en la etapa de Planificación de faenas ya se establece la función objetivo que guiará la toma de decisiones en el día a día. Esta información será alimentada diariamente y llevará a tomar decisiones que pueden cambiar la función objetivo.

Una vez que inicia la pesca y se obtienen resultados reales, se empezará a trazar la línea de AC (costo real de la TM de pescado) vs el tiempo, así como la línea EV (earned value o valor ganado), siendo el valor ganado la valorización del porcentaje de avance planificado para cada día. (Lledó, 2017)

Al término de cada faena se podrá obtener una gráfica comparando la línea base, el costo real y el valor ganado acumulados, y esto permitirá controlar, validar las desviaciones y su costo, y tomar decisiones para el resto de la campaña, como se muestra en la Figura 7.4

Estas decisiones afectarán la asignación de rutas y la programación de servicios complementarios de las siguientes faenas de pesca que quedan en la campaña, volviéndose un ciclo continuo de retroalimentación y toma de decisión.

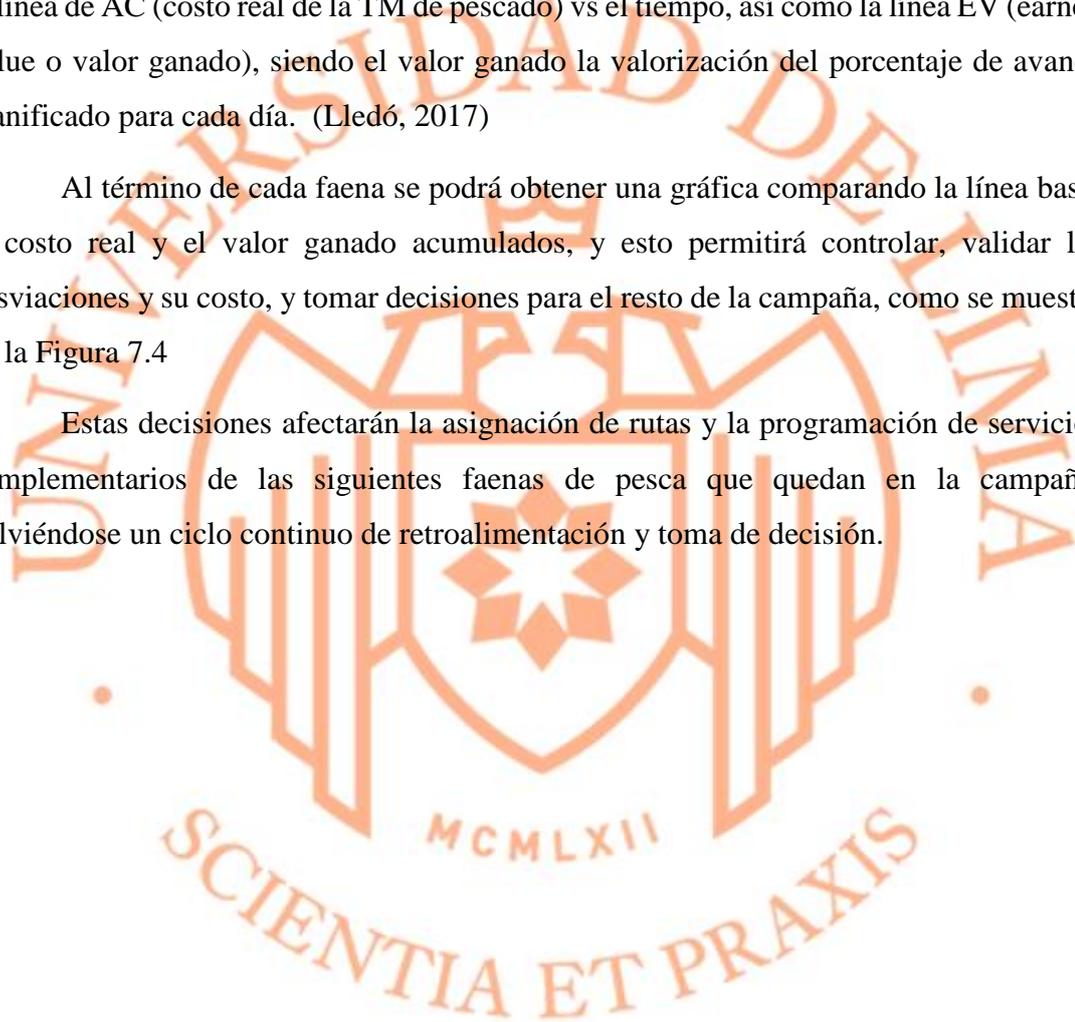
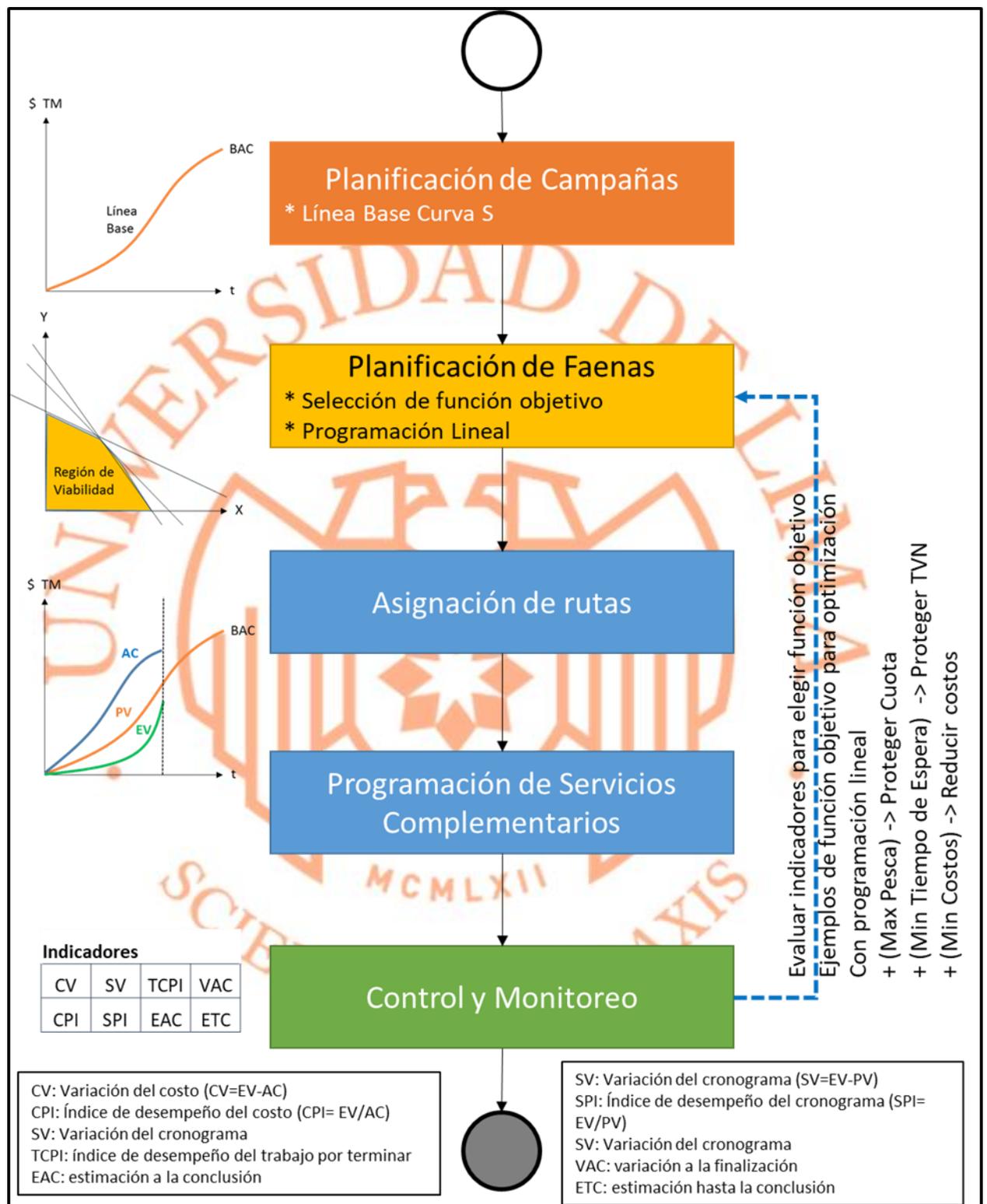


Figura 7.4

Gráficas de control y proceso propuesto de extracción



Elaboración propia

7.2.1.6 Procedimientos

Para asegurar el cumplimiento de los objetivos de los nuevos roles, es necesario levantar procedimientos, de modo que se tenga claridad sobre las áreas involucradas, su participación y responsabilidad en cada una de las fases.

En el Anexo 3 se muestra el procedimiento para la Planificación de campañas, luego en el Anexo 4 se presenta el Procedimiento para la Planificación de faenas.

7.2.2 Tecnología

El Sistema para la Gestión de Operaciones de Extracción necesitará estar dotado de tecnologías que permitan tener información oportuna para tomar mejores decisiones, en cada etapa del proceso de extracción.

Las tecnologías que consideramos necesarias para esta labor consta de:

- Comunicación Satelital
- Telemetría
- Sistema EAM -Gestión de Activos Empresariales
- Simulación de Colas durante la Descarga
- Optimización

7.2.2.1 Comunicación Satelital.

Durante las operaciones pesqueras, las embarcaciones generan datos críticos, como son: su identificación, temperatura de bodegas, geo-posición, etc., datos que necesitan ser transmitidos en tiempo real a un centro de datos para ser procesados y queden listos para soportar el proceso de toma de decisiones.

La pesca industrial de anchoveta se ha visto afectada históricamente por los altos costos de comunicación para transmitir data. Sin embargo, hoy en día, ya se cuenta comercialmente con nuevos servicios de comunicación satelital fiables y de bajo costo, con un promedio de disponibilidad que excede el 99.9%.

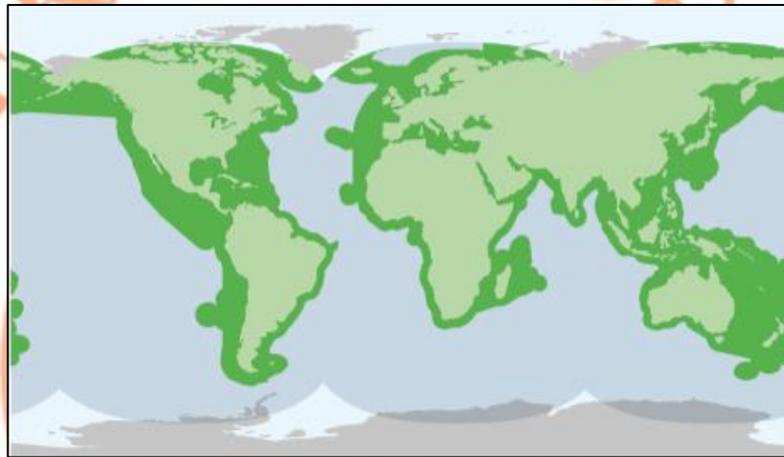
Acceder desde el mar, a nuevos servicios de comunicación satelital de bajo costo, permite durante las operaciones pesqueras reportar: la ruta de navegación, la búsqueda de zonas de pesca, la pesca declarada, la planificación y optimización de rutas, etc.

Los contratos son flexibles, siendo posible suspender el servicio de comunicación durante la época de veda.

Los terminales utilizan conexiones estándar a Ethernet y adicionando un router inalámbrico se puede soportar al mismo tiempo Smart phones, tablets, y laptops, etc.

En la Figura 7.5 se muestra las áreas de cobertura del servicio de comunicación satelital costero.

Figura 7.5 Cobertura del servicio de comunicación satelital costero



Fuente: Inmarsat

7.2.2.2 Telemetría

Las embarcaciones pesqueras tienen diversos sensores a bordo, sensores que generan datos que deben ser transmitidos vía comunicaciones satelitales a un centro de procesamiento de datos, para aplicar analíticas avanzadas a gran volumen de datos, como por ejemplo la temperatura de las bodegas, el geo-posicionamiento, datos que servirán para soportar el proceso de toma de decisiones para gestionar el proceso de extracción. De esa manera, se obtendrán beneficios como resultado de la eficiencia operacional y productividad, con reducción de tiempos muertos no planificados y una optimización eficiente.

7.2.2.3 Sistema EAM – Gestión de Activos Empresariales

Es un sistema para la gestión de procesos de trabajo y ciclo de vida de activos. Permite gestionar las operaciones de activos y procesos de negocio. También se integra con aplicaciones externas.

Un sistema EAM ofrece una visión en profundidad de todos los activos de la empresa, sus condiciones y procesos de trabajo para una mejor planificación y control.

El EAM apoyará en el control operativo de cada una de las etapas de la faena de pesca, así como en el control de recursos a utilizar, la gestión de seguridad y medio ambiente. Ejemplo: control de las embarcaciones, activos, puertos, áreas de pesca, plantas de producción, temporadas de pesca, tripulantes, especies.

Se controla principalmente la distribución de la flota en sus respectivas etapas de planificación, ejecución y control, tal como se detalla a continuación:

- **Etapa de planificación:**
 - o Planificación de campaña, generación de la Línea Base
 - o Planificación de faenas de pesca
- **Etapa de ejecución:**
 - o Control de medidores tales como horómetros de los motores, combustible, temperaturas de las pozas, condición de las redes de pesca.
 - o Planificación y programación de la ruta a seguir por la embarcación tales como puerto, fecha y hora de salida.
 - o Control regulatorio de tripulantes con la Capitanía de puertos
 - o Registro de novedades
 - o Registro de áreas de pesca y coordenadas en las que se realiza la pesca
 - o Registro de temperatura de la zona de pesca
 - o Registro de calas en términos de coordenadas
 - o Control de biometría
 - o Control de temperatura de bodegas
 - o Planificación y programación del arribo por embarcación, puerto, fecha y hora de arribo (ETA).

- o Control de Combustible y aprovisionamiento de víveres
- o Control del Lavado de Bodegas
- o Registro automático de TM de pesca, registradas por las tolvas de Pesaje.
- Etapa de control:
 - o Desviación de Pesca respecto a la Línea Base
 - o Desviación de Costos respecto a la Línea Base
 - o Validación de modo de operación. Ejemplo: Maximizar (Calidad, Volumen, Costos)

7.2.2.4 Simulación de Colas durante la descarga.

Uno de los principales objetivos que se busca al mejorar el proceso de extracción, es eliminar los tiempos de espera para garantizar la conservación de niveles bajos de TVN, especialmente en las colas que se forman durante la descarga en puerto.

En ese sentido, con el desarrollo de un modelo de simulación, se podrán reproducir las condiciones y los comportamientos operacionales necesarios para estudiarlos y probarlos con el fin de lograr un mayor grado de comprensión del estado de las operaciones para la toma de decisiones.

El modelo de simulación proporcionará una medida cuantitativa del desempeño del sistema, aportando información relevante como: el porcentaje de utilización de la capacidad de bodega, los recursos, los tiempos de ciclo, etc. También permitirá la evaluación de escenarios, permitiendo conocer qué alternativas de diseño y estrategias operativas tienen un mayor impacto en el desempeño del proceso de extracción.

El problema de formación de colas durante las descargas ocurre cuando la demanda de un servicio supera la capacidad para proporcionar el servicio. En nuestro modelo, el sistema está compuesto por las Chatas para realizar el servicio de descarga y por embarcaciones pesqueras que arriban al sistema/puerto para obtener el servicio de descarga.

Tanto los arribos de las embarcaciones al sistema/puerto, como el tiempo de servicio, son fenómenos que generalmente tienen asociadas fuentes de variación que se encuentran fuera del control del tomador de decisiones, de tal manera que se requiere de

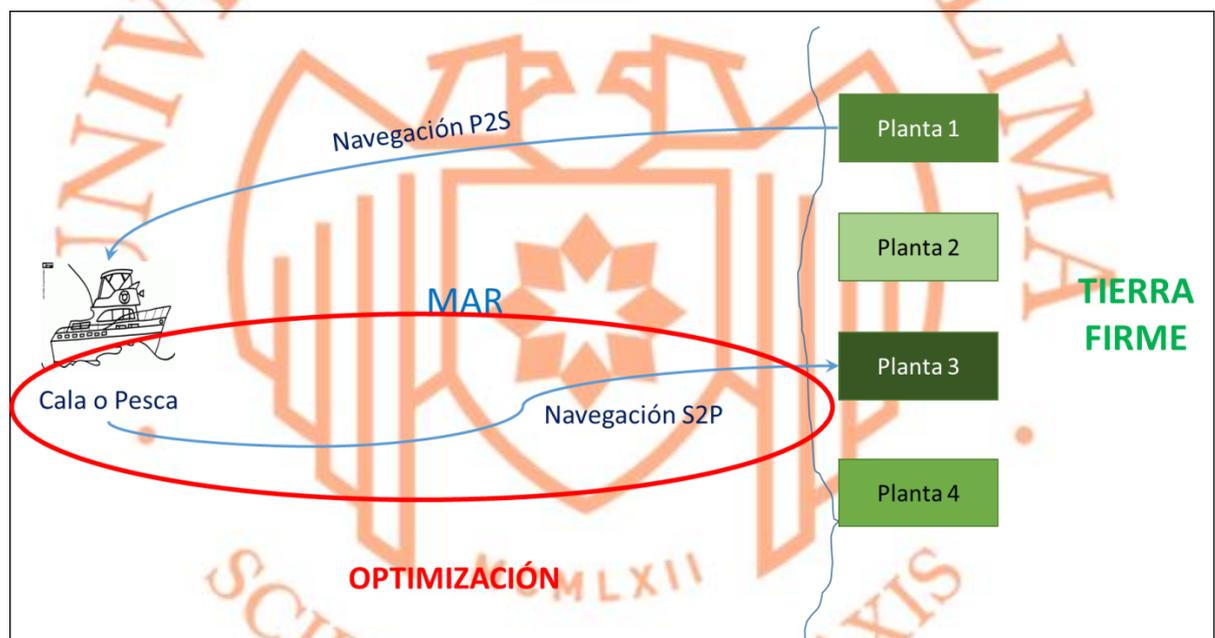
la utilización de modelos estocásticos para el estudio de este tipo de sistemas, por ejemplo, la tasa de promedio de llegadas y el tiempo promedio de servicio.

7.2.2.5 Optimización

La optimización se delimitará a la Programación de Rutas y se enfocará en optimizar las siguientes etapas: (1) La Pesca, (2) La Navegación al puerto - S2P, y (3) La Descarga. Ver Figura 7.6 donde se grafica las etapas del proceso de extracción a los que se aplicará optimización.

Figura 7.6 Delimitación de la solución de optimización

Delimitación de la solución de optimización



Elaboración propia

Las decisiones a tomar durante este proceso responderán a las siguientes consultas:

- ¿Cuándo se inicia la faena de pesca?
- ¿Se continúa con la etapa de pesca?, ¿Se inicia la navegación al puerto?, o ¿se continúa con una cala adicional?
- ¿A qué puerto se asignará la embarcación para descargar la pesca?

Con el uso de la optimización se buscará mejorar el indicador de productividad de cada embarcación en todo el proceso de extracción, es decir, obtener la mayor cantidad de anchoveta con un TVN menor o igual a 23 mg / 100 gr; con el menor recorrido de millas náuticas por cada m³ de capacidad de bodega.

Esto se puede traducir en:

- Maximizar la pesca de anchoveta con el TVN óptimo: Se conseguirá, iniciando la etapa de pesca siguiendo una programación de rutas, eliminando el desperdicio en tiempo, evitando largos recorridos y tiempos de espera debido a las colas que se forman durante las descargas.
- Minimizar la distancia recorrida en millas náuticas: Reduciendo el tiempo de navegación, consecuentemente, mejorando la conservación del TVN y reduciendo el consumo de recursos.
- Maximizar la utilización de la capacidad de bodega: Se conseguirá, asignando embarcaciones de menor capacidad de bodega a las actividades de búsqueda de pesca exploratoria, reduciendo el consumo de combustible.

La optimización del proceso de extracción requiere definir la función objetivo y sus respectivas restricciones con las que se operará.

Entre las restricciones encontramos:

- Referentes al proceso de extracción:
 - o Cuota de pesca por temporada asignada a Pesquera Diamante
- En el proceso de descarga:
 - o Licencia de cada planta (toneladas de pescado diaria)
 - o Capacidad máxima de recepción en las pozas de cada planta
 - o Ritmo de descarga de las chatas
 - o Cantidad de líneas de descarga por planta
- En el proceso de navegación

- o Consumo de combustible por milla náutica de cada EP (embarcación pesquera)
- En el proceso de pesca:
 - o Tipo de sistema de conservación por cada EP
 - o Capacidad de bodegas de cada embarcación pesquera
 - o Cuota de pesca por campaña por EP
 - o Porcentaje máximo para la pesca de juveniles (peladilla)

7.2.3 Personal

Para que el proceso de extracción propuesto se pueda ejecutar en todas sus fases, es necesario el rediseño de la organización. Con este fin, estamos proponiendo cambios en el organigrama actual, procedimientos y descripciones de los nuevos puestos con sus respectivos manuales de funciones.

En esta nueva organización proponemos la creación de la Gerencia de Planificación, que jugará un rol muy importante siendo un buffer entre la Gerencia de Extracción y la Gerencia de Planta.

Otro aspecto a tomar en cuenta será la Gestión del Cambio al interior de la Gerencia de Extracción, impactando a toda la organización.

A continuación, desarrollaremos la propuesta de cambio organizacional:

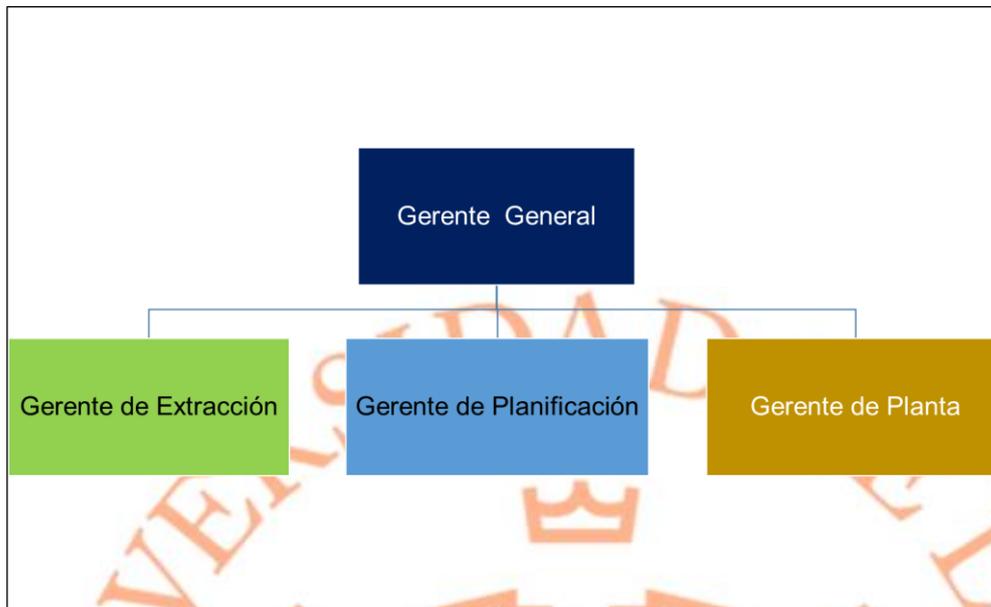
- Organigrama
- Descripción de los nuevos puestos
- Gestión del cambio

7.2.3.1 Organigrama

Nuestra propuesta consiste en la creación de la Gerencia de Planificación, que tendría a su cargo a un equipo de Planeadores. Esta nueva estructura se puede apreciar en la Figura 7.7. El rol de la Gerencia de Planificación y de los Planeadores que tendrá a su cargo se explicarán detalladamente en la siguiente sección mediante la descripción de puestos.

Figura 7.7

Organigrama propuesto



Elaboración propia

7.2.3.2 Descripción de los nuevos puestos

La nueva estructura requerirá un cambio en los roles y responsabilidades de varios puestos en la organización.

De acuerdo a Chiavenato, la descripción de puestos “consiste en enunciar las tareas y responsabilidades que lo conforman y lo distinguen del resto de los puestos de la organización” (Chiavenato, 2009). Según esta definición, adjuntamos las nuevas descripciones de los puestos del Gerente de Planificación (Anexo 5), del Jefe de Planificación (Anexo 6) y de los Planeadores (Anexo 7).

7.2.3.3 Gestión del Cambio

Para que los cambios propuestos tengan éxito, es indispensable el compromiso de la alta dirección de la empresa, y también la comunicación que se debe manejar con toda el área de extracción, resaltando el compromiso de la empresa con la calidad, y explicando el beneficio que ello significa al obtener mejores precios de venta.

El primer paso será identificar a todos los interesados en este proceso de cambio, y luego elaborar un diagnóstico de la posición de los interesados, para poder definir la estrategia que se seguirá.

La estrategia incluirá la elaboración de un plan de comunicación y educación a todo nivel, tomando en cuenta que la mayoría de los involucrados en este cambio serán los pescadores, quienes además forman parte de un gremio muy fuerte. En el plan de comunicación y educación es muy importante involucrar inclusive a las familias de los pescadores, y conseguir que los pescadores mismos generen ideas para mejorar la calidad de la pesca, de modo que sientan que ellos son parte del cambio.

Consideramos que dentro del plan se debe incluir un incentivo para los pescadores y empleados que considere premiar el incremento del Indicador de productividad de extracción, de modo que sea atractivo para todos los niveles.

7.3 Implementación de la Propuesta

La implementación de esta propuesta tendrá varias etapas o fases que se muestran en el cronograma del proyecto en el Anexo 8.

Anexo 10: Canvas de Operación de Extracción de Pesquera Diamante

Las fases de implementación se dividen en tres módulos que se desarrollarán en paralelo:

- El desarrollo de módulos para soportar el proceso de extracción se ha estimado en 6 meses, tomando en cuenta el uso de servicios externos. El área de TI de Pesquera Diamante se encargará de las interfaces entre los módulos desarrollados y el sistema ERP.
- La implementación de las herramientas tecnológicas que serán el soporte para la toma de decisiones. Se empezará con las cotizaciones de las diferentes herramientas, inclusive las de simulación y optimización, pero se plantea iniciar con las instalaciones una vez que todos los grupos interesados hayan sido comunicados del cambio. Es decir, la implementación de las herramientas tecnológicas debe ir alineada a la estrategia de comunicación que se defina con la consultoría de Gestión del

Cambio. Debido a estas esperas, la implementación de las herramientas sin incluir la optimización, tomarán aproximadamente un año. La optimización se considera luego de tener operativo el módulo de simulación por al menos 90 días.

- El manejo del personal de la Gerencia de Planeación, incluye la gestión del cambio, la actualización del organigrama de la empresa, la contratación de analistas de planificación, la socialización y capacitación en los nuevos roles.

7.4 Aseguramiento

El éxito del cambio propuesto se reflejará en la mejora del indicador de productividad, el mismo que será monitoreado diariamente a nivel de embarcación pesquera, día y campaña.

Además de este indicador, se manejarán otros como el porcentaje de cumplimiento de la cuota de pesca y la cantidad de toneladas de pescado atendidas a las plantas vs. la demanda de cada planta.

Proponemos que el área de Planeación esté dotada de monitores grandes, donde todos puedan ver en tiempo real el status de los indicadores más importantes. La visualización de estos indicadores ayuda a tener siempre presente los objetivos, y genera mayor compromiso por parte del equipo.

En el Anexo 9, mostramos el dashboard propuesto para el área de Planeación.

CAPÍTULO VIII: VALIDACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA

El área de Extracción tiene la necesidad de controlar el TVN de la pesca (mantener niveles bajos) y minimizar el desplazamiento de las embarcaciones para reducir los costos por tonelada métrica de pescado (TMP), con el fin de atender justo a tiempo la necesidad de las plantas de contar con pesca con niveles bajos de TVN. Para cumplir con esta expectativa, se requiere desarrollar un sistema que permita planificar campañas y faenas, así como programar rutas y servicios complementarios, haciendo seguimiento y control de la ejecución.

Este sistema deberá ser capaz de distinguir entre la diversidad de embarcaciones (con sistemas de conservación RSW o con tratamiento de productos químicos) y asignarlas a la operación de acuerdo a las condiciones de pesca. Su desempeño será medido con el indicador de productividad denominado “Eficiencia Global de Pesca (EGP)”, que es la división de las TMP capturadas con TVN < 23 y el producto de los metros cúbicos de bodega por las millas náuticas recorridas.

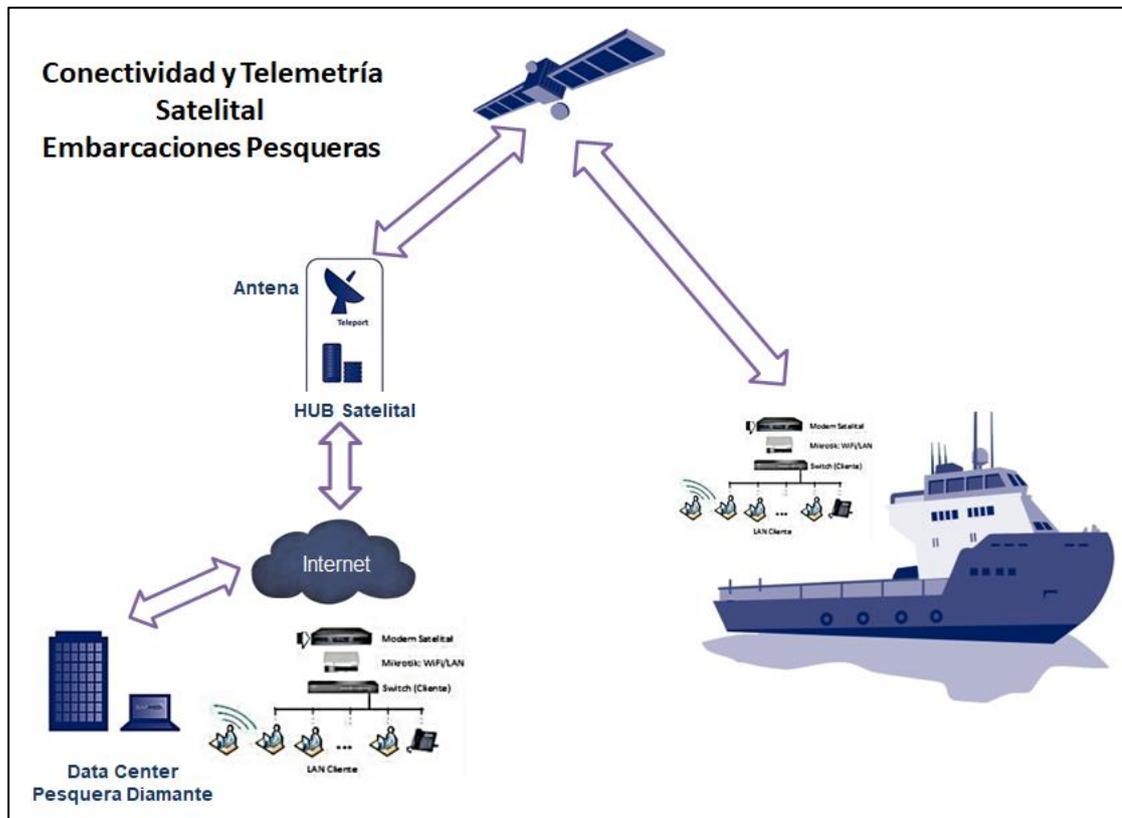
El sistema permitirá una mayor visibilidad del proceso, reducirá el tiempo de captura y extracción, se obtendrá pesca de tipo Prime-Up y se reducirá el consumo de petróleo. Los costos asociados a esta solución son: la suscripción a un servicio de comunicación satelital, la programación de los equipos de telemetría ubicados en cada embarcación, la creación de un departamento de Planificación de Operaciones, así como los fees anuales por el soporte para el software y el mantenimiento de los equipos instalados.

Los beneficios o payback estarán respaldados por el incremento en la calidad de la harina (% de incremento del margen de contribución de Harina Prime-Up); con un valor aproximado de US\$ 154 por tonelada de harina, contabilizadas por encima del 73% del volumen histórico (2016-2019) producido de harina Prime-Up. Ver Anexo 10 donde se muestra el Canvas de la operación de extracción de Pesquera Diamante.

Para validar la propuesta de mejora, mostramos en la Figura 8.1 el esquema de la infraestructura de comunicaciones y telemetría necesaria para controlar la temperatura de las bodegas y la geo posición de las embarcaciones durante las faenas de pesca.

Figura 8.1

Esquema de comunicaciones y telemetría



Fuente: Elaboración propia

Es oportuno mencionar que este tipo de soluciones no se han implementado en el pasado de manera comercial debido a los altos costos de las comunicaciones satelitales y por las limitadas capacidades de integración de los sensores utilizados para la telemetría debido al uso intensivo de protocolos propietarios.

En la actualidad, debido al avance de las tecnologías, se dispone para las embarcaciones pesqueras de una mayor oferta comercial de productos para las comunicaciones satelitales y servicios de telemetría de bajo costo, creándose así una gran oportunidad para mejorar el control de los indicadores críticos, como son la temperatura de las bodegas (ver ejemplo en Figura 8.2) y la geo posición de las embarcaciones (ver ejemplo en Figura 8.3).

Figura 8.2

Control de Temperatura de las bodegas por embarcación pesquera



Fuente: Elaboración propia



Figura 8.3

Control de Geo-posición por embarcación pesquera y capacidad de recepción de pescado por planta



Fuente: Elaboración propia

Al incorporar a la solución de infraestructura las comunicaciones y la telemetría, el sistema estará en condiciones de capturar data de sensores y de las transacciones generadas durante el proceso de extracción. En ese sentido, la propuesta de mejora contempla además desarrollar un módulo transaccional para gestionar el proceso de planeación de las operaciones de extracción de flota, un simulador para analizar colas, y un módulo de optimización para el soporte de toma de decisiones.

8.1 Inversiones

Para implementar el Sistema de Gestión de Operaciones de Extracción, no se requerirá financiamiento externo, Pesquera Diamante estaría invirtiendo en los siguientes rubros:

- Equipos de Comunicación Satelital: Antenas y Hardware provistos por la empresa RESET ELECTRONICA Y SISTEMAS SRL a modo de venta. Estos equipos deben ser instalados en cada embarcación. El precio de venta es US\$ 5,106 por cada embarcación e incluye la instalación, flete, transporte y viáticos

para el servicio técnico, así como el costo de activación y tarjeta SIM para las 29 embarcaciones pesqueras. Estos equipos permitirán la transmisión de datos desde los barcos a tierra. En el



Anexo 11 se incluye la cotización recibida.

- Módulo EAM para Gestión de Activos Empresariales, necesario para gestionar el proceso de planeación de las operaciones de extracción de flota. Se ha considerado la contratación de los servicios de Qraka S.A. El costo del desarrollo será de US\$ 100,000 (Ver cotización en Anexo 13) y no incluye las interfaces en el alcance debido a que serán desarrolladas in-house. Las interfaces son necesarias para poder capturar la data enviada desde las embarcaciones pesqueras. Para las interfaces se ha calculado como recurso un analista de sistemas por 2 semanas, a tiempo completo.
- Módulo de Simulación para el proceso de extracción: Esta herramienta permitirá (i) mejorar de manera continua el proceso de extracción y (ii) gestionar la eliminación de las colas de embarcaciones que se forman durante la descarga. Se ha considerado la contratación de la empresa InspiraIT para el desarrollo de la primera versión por US\$ 84,784. La cotización está en el Anexo 15. Nótese que la cotización es por US\$ 100,000 incluido el IGV.
- Modelos de Optimización: La propuesta busca postergar la inversión en optimización, hasta 4 meses después de haber tenido el completo funcionamiento de todo el proceso de gestión de las operaciones de extracción y permitir que los analistas contratados se hayan familiarizado con la operación y los diferentes aspectos a considerar para la toma de decisiones. Se ha estimado para la optimización un presupuesto de US\$ 115,200 de acuerdo a la cotización presentada por la empresa Solex que se incluye en el Anexo 15 . En caso los resultados iniciales de operación no sean los esperados, se sugiere dilatar más la inversión en el módulo de optimización, hasta tener estabilizados los procesos.

8.2 Costos Relevantes

Los costos relevantes para la elaboración del flujo de caja son:

- La suscripción por el servicio de comunicación satelital: este pago se efectuará mensualmente por cada embarcación pesquera, y solo durante la temporada de pesca. Se ha considerado que la temporada de pesca normalmente va entre los meses de abril a julio (primera temporada) y los meses de octubre a Diciembre

(segunda temporada), es decir, 7 meses al año. Se ha considerado que este rubro aumentará cada año a una tasa de 3% anual.

- **Mantenimiento de antenas satelitales:** el representante de ventas de las antenas ofreció un costo de US\$ 350 anuales, por un mantenimiento anual por antena durante los dos primeros años de uso de los equipos satelitales. Esto da un total de US\$ 10,150 más IGV por las 29 antenas. A partir del tercer año, se aplicaría la garantía extendida por 5 años adicionales, que incluye dos mantenimientos al año por antena, a un costo de US\$ 580 anuales, más IGV. Es decir, a partir del año 3 se pagaría un total de US\$ 16,820 más IGV por mantenimiento de las 29 antenas.
- **Fee anual por soporte a software optimizador:** luego de la entrega del optimizador, la empresa Solex ofrece la asignación de 12 horas mensuales de soporte a cargo de un consultor especializado. El costo de estas horas será de US\$ 960 más IGV por mes, lo que nos da un total de US\$ 11,520 por año.
- **Contratación de personal:** como se describió en el desarrollo de la solución en el capítulo VII, el nuevo proceso requerirá la contratación de un Gerente de Planificación, un Jefe de Planificación y dos analistas cuyo ingreso está previsto dos meses antes del inicio del proyecto. Se ha proyectado un incremento salarial de 3% anual.
 - No se está considerando ningún fee por mantenimiento a los módulos de planeación, pues al estar dentro del sistema Máximo, está cubierto bajo el contrato anual que ya tiene Pesquera Diamante para el soporte de esta herramienta, por lo tanto, no sería un costo incremental para este proyecto.

8.3 Gastos del Proyecto

Para este proyecto se están considerando los siguientes gastos:

- **Gestión del cambio:** Se ha considerado la contratación de una empresa especializada en gestión del cambio, por lo que este rubro es integral para todas las actividades de comunicación a todo nivel en la empresa. Se ha estimado un monto de US\$ 60,000 por los 6 meses, que durará la asesoría. En el Anexo 16 incluimos la cotización recibida de la empresa CH Link. Además, se ha considerado un gasto de US\$ 10,000 por concepto de viáticos de los consultores.

- Programación de Telemetría: Es la tecnología que permite una medición remota de la temperatura de las bodegas a través de los sensores instalados a bordo de cada embarcación y su posterior envío de información hacia el sistema que da soporte al centro de control. La empresa considerada es ISF SAC para la programación de los equipos de telemetría, por US\$ 2,800 por embarcación, que incluye la interconexión y programación para la transmisión de la data. Además, cobran un fee único de US\$ 3,250 por la implementación de la base de datos y la conexión de esta con el servidor de Pesquera Diamante. Ver cotización en Anexo 12.

8.4 Beneficios del proyecto

Con todas las propuestas se espera mejorar el Indicador de productividad, el mismo que impactará directamente en la calidad de la pesca al entregar producto con TVN por debajo de 23 mg / 100 mg. Al tener un insumo de buena calidad y asumiendo que todos los factores del proceso de producción se mantienen constantes, se espera un incremento en el porcentaje de participación de calidades Prime-UP dentro de la composición total de harina producida. Actualmente, se ha alcanzado un 73% de harina vendida con estas calidades. El diferencial de precio promedio entre harinas con calidad Prime y Super Prime vs el resto de calidades, es lo que determinará el beneficio incremental por mejorar la calidad de la anchoveta que ingresa al proceso de producción de harina de pescado.

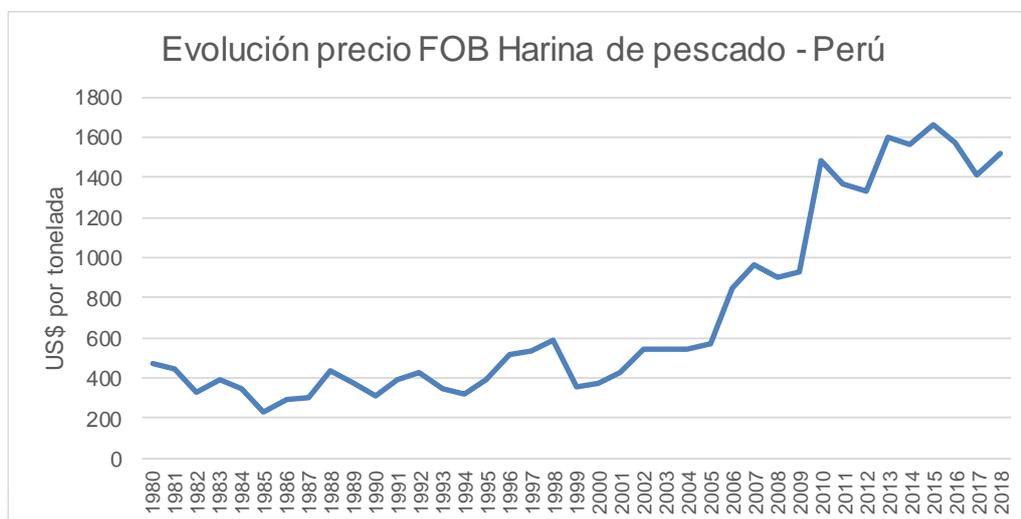
Para tomar el valor de venta incremental, tomamos en cuenta la evolución del precio de venta de la harina de pescado y también la evolución de la cuota pesquera asignada por Produce para el ámbito nacional y para Pesquera Diamante, de modo que nuestro incremental en venta se determinará por el resultado de $P \times Q$.

8.4.1 Precio de Venta de la Harina de Pescado

Como se puede ver en la Figura 8.4, de acuerdo a la data estadística del Banco Central de Reserva del Perú, el precio de la harina de pescado peruana ha venido subiendo, llegando a estabilizarse a partir del 2010 por encima de los US\$ 1,300 por tonelada, siendo el promedio de los últimos 6 años de US\$ 1,555. En este último periodo alcanzó el precio más bajo en el 2017 con el fenómeno del Niño, llegando hasta US\$ 1,415 por tonelada.

Figura 8.4

Evolución del precio FOB de la harina de pescado peruana



Fuente: BCRP

En Pesquera Diamante encontramos un panorama similar a la data agregada de Perú con respecto a la evolución del precio de venta en dólares por tonelada. El año 2017 fue un año con un nivel de precios bajo, y este se empieza a recuperar en el 2018, sin alcanzar aún el nivel del año 2016.

En la Figura 8.5 se puede ver la evolución del precio de venta de la harina de pescado de Pesquera Diamante para los cuatro últimos años (2016 a Febrero 2019), pero distinguiendo el precio según la calidad de la harina (a diferencia de la data agregada país del BCRP). A pesar de las fluctuaciones en el precio promedio según el mercado, siempre se observa que las harinas con calidad Super Prime y Prime tienen un precio de venta mayor que el resto de calidades.

Figura 8.5

Variación en el precio de venta de harina de Pesquera Diamante

PRECIO VENTA US\$ / TM SEGÚN CALIDAD DE HARINA					
Año / Calidad	SUPER PRIME	PRIME	TAIWAN	THAILAND	STANDARD
2016	1,713	1,634	1,537	1,488	1,553
2017	1,482	1,450	1,429	1,352	1,242
2018	1,615	1,558	1,474	1,447	1,275
2019	1,557	1,512	1,486	1,367	1,288

Fuente: Pesquera Diamante (2019)

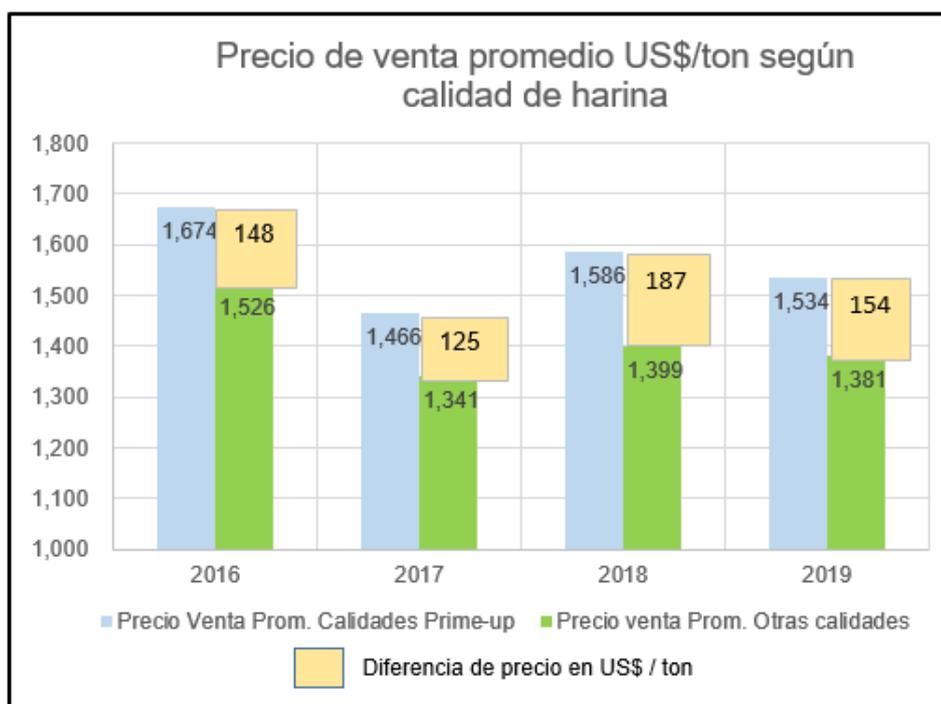
Elaboración propia

Siendo el objetivo de este proyecto incrementar las toneladas de harinas Prime y Super Prime (agrupadas bajo la denominación Prime-Up), y sabiendo que la cantidad total de pesca de Pesquera Diamante no puede superar la cuota asignada por Produce, cada tonelada de harina que se logre pasar de las calidades bajas (Taiwan, Thailand y Standard) a las calidades Prime-Up, significará un beneficio para Pesquera Diamante, y un incremento en el ingreso por ventas. Es decir, sin que la cantidad total de harina de pescado vendida varíe, el objetivo es que, de esas toneladas, se consiga cada vez mayor proporción de harinas Prime-up.

En la Figura 8.6 se muestra la diferencia en el precio de venta promedio en dólares por tonelada de las harinas con calidad Prime Up versus las otras calidades de harina. La diferencia promedio en precio de los últimos cuatro años es de US\$ 154 por tonelada. Para efectos de este trabajo, estamos considerando ese diferencial de precio de venta como uno de los componentes del beneficio del proyecto. Este vendría a ser nuestro factor P, como parte de la ecuación de $P \times Q = \text{Venta}$.

Figura 8.6

Diferencia en precio de venta de harinas según la calidad



Fuente: Pesquera Diamante (2019)

Elaboración propia

8.4.2 Cantidad de Venta de Harina de Pescado

El otro componente en la determinación del beneficio incremental del proyecto es la cantidad de harina de pescado a vender (Q). En el negocio de la pesca industrial en el Perú, la cantidad de espécimen que se puede extraer, y por lo tanto convertir en harina de pescado, está determinado por el Ministerio de la Producción, como comentamos en el marco teórico del Capítulo II.

En la Figura 8.7 se muestra la evolución de la cuota de pesca nacional desde el año 2009 en que entró en vigencia el Sistema de Cuotas Individuales de Pesca. Se aprecia que en el año 2014 se tiene un caso atípico, pues por la presencia de Ondas Kelvin anómalas, más un fenómeno del Niño moderado, se tuvo una campaña de pesca anual en lugar de dos, por eso solo se pudo pescar menos de 3 millones de toneladas de anchoveta para consumo humano indirecto.

Sin tomar en consideración ese año anómalo, vemos que desde el 2009 se tiene una cuota anual por encima de los 4 millones de toneladas, llegando inclusive a más de 7 millones en el año 2010.

Figura 8.7

Evolución de la cuota nacional de pesca de anchoveta en el Perú



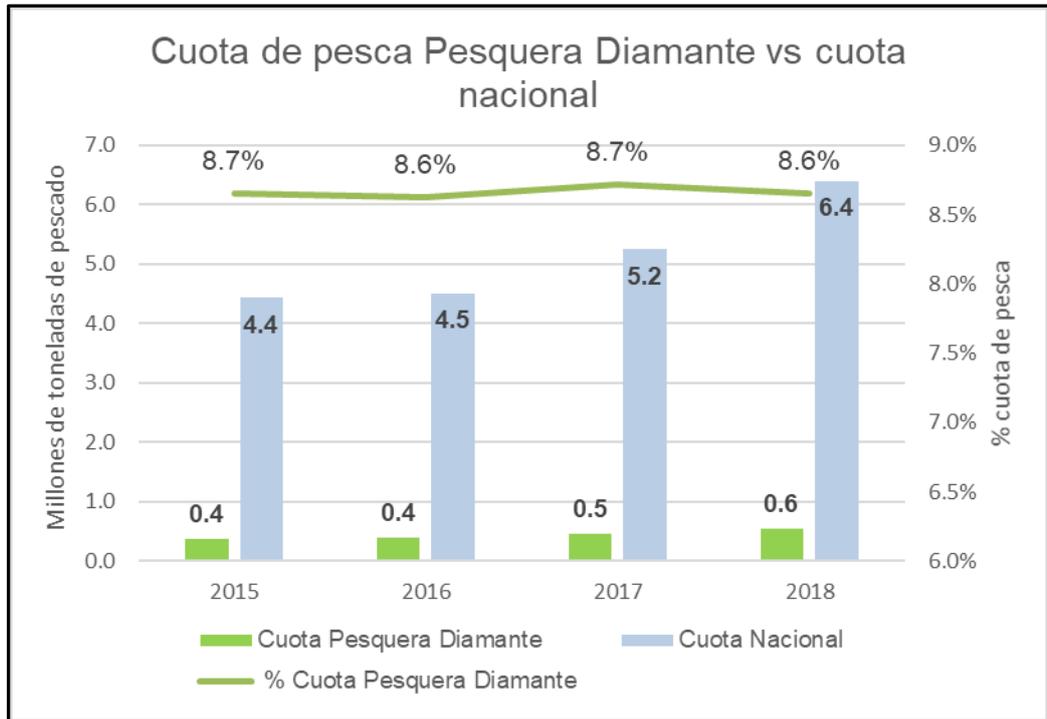
Fuente: Pesquera Diamante (2019)

Elaboración propia

Por otro lado, tenemos la evolución de la cuota asignada a Pesquera Diamante en los últimos años, que va en función a las cuotas asignadas a cada una de sus embarcaciones pesqueras. Desde el año 2015, Pesquera Diamante tiene asignada una cuota entre 8.6% y 8.7% de la cuota nacional, como se puede apreciar en la Figura 8.8.

Figura 8.8

Cuota de Pesca de Pesquera Diamante 2015 - 2018



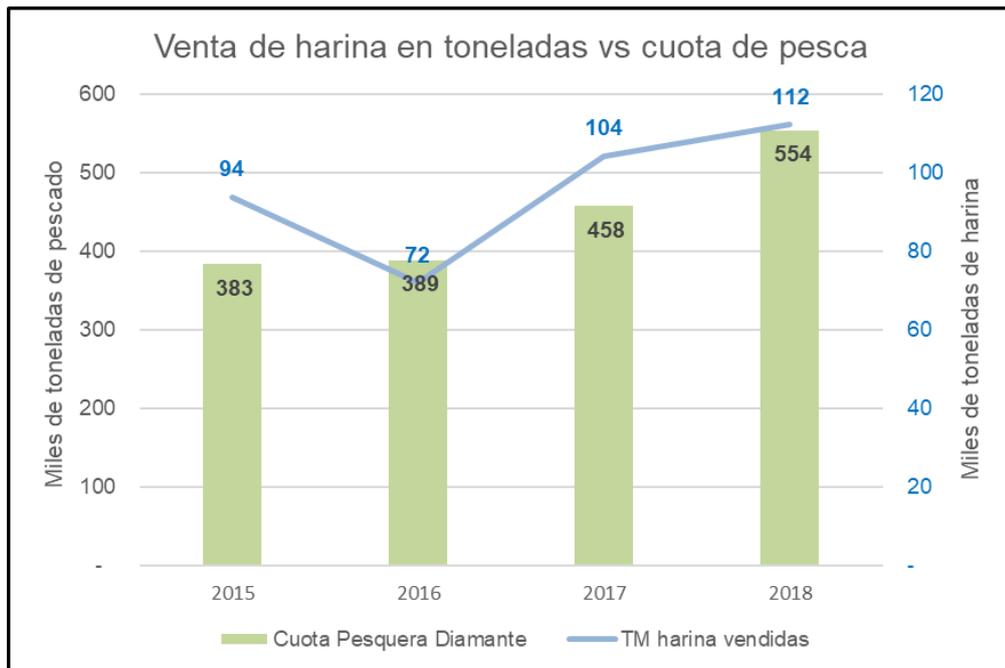
Fuente: Pesquera Diamante (2019)

Elaboración propia

Finalmente revisamos la relación entre la cuota de pesca asignada a Pesquera Diamante y el volumen en toneladas de harina de pescado que vende cada año, encontrando una relación directa, es decir, en los años que la cuota de pesca anual es alta, y como el porcentaje asignado a Pesquera Diamante es prácticamente constante, encontramos que la venta de harina de pescado en toneladas, también aumenta, como se puede apreciar en la Figura 8.9.

Figura 8.9

Venta de harina en toneladas vs. cuota de pesca de Pesquera Diamante



Fuente: Pesquera Diamante (2019)

Elaboración propia

A fin de poder determinar el volumen de pesca que tendrá asignado Pesquera Diamante, hemos proyectado primero la cuota nacional de pesca de los próximos siete años, utilizando el método de regresión ajustada estacionalmente (Chapman, 2006) como se muestra en la Figura 8.10

Figura 8.10

Determinación de la cuota nacional de pesca proyectada



Fuente: Pesquera Diamante (2019)

Elaboración propia

Luego, aplicando la cuota promedio de 8.65% a la cuota nacional, obtuvimos la proyección de la cantidad de pesca anual de Pesquera Diamante, que fue finalmente dividida entre el factor promedio de conversión de pesca en harina de pescado de 4.7 (promedio de los últimos 4 años), resultando la proyección de venta de harina de pescado de Pesquera Diamante para los próximos 7 años, que es el periodo de evaluación de este proyecto.

El resultado se muestra en la Figura 8.11



Figura 8.11

Proyección de venta de harina de pescado para Pesquera Diamante en millones de toneladas

	Proyección cuota nacional	Proyección cuota Pesquera Diamante	Proyección Venta harina de pescado
Año 1	6.78	0.59	0.12
Año 2	7.09	0.61	0.13
Año 3	6.77	0.59	0.12
Año 4	4.91	0.42	0.09
Año 5	6.02	0.52	0.11
Año 6	5.13	0.44	0.09
Año 7	5.21	0.45	0.10

Elaboración propia

8.4.3 Escenarios del proyecto

Teniendo ya definidos el diferencial promedio del precio de venta de harina de pescado en US\$ 154 por tonelada (Figura 8.12), y la cantidad de harina que se estima podrá producir Pesquera Diamante según su cuota asignada como parte de la cuota nacional (Figura 8.11), tenemos un beneficio esperado para el proyecto.

Figura 8.12 Determinación del diferencial de precio promedio entre calidades de harina

Determinación del diferencial de precio promedio entre calidades de harina

Año	Precio Venta Prom. Calidades Prime-up	Precio venta Prom. Otras calidades	Diferencia US\$ / TM
2016	1,674	1,526	148
2017	1,466	1,341	125
2018	1,586	1,399	187
2019	1,534	1,381	154
Promedio	1,565	1,411	154

Fuente: Pesquera Diamante (2019)

Elaboración propia

Se han considerado tres escenarios para la evaluación de esta propuesta: optimista, conservador y pesimista; en función al incremento de la participación de harinas calidad Prime-Up en las ventas.

Estos escenarios se resumen en la Figura 8.13

Figura 8.13

Escenarios considerados para el proyecto

	ESCENARIO ACTUAL	ESCENARIO OPTIMISTA	ESCENARIO CONSERVADOR	ESCENARIO PESIMISTA
% mejora de calidad		10%	7%	4%
% harina calidad Prime-up	73%	83%	80%	77%
% harina otras calidades	27%	17%	20%	23%

Elaboración propia

- Escenario Optimista: incrementar en 10% la harina producida con calidad Prime-Up (pasar de 73% a 83%), por lo tanto, el incremento en ventas sería US\$ 154 por Ton multiplicados por el 10% de las toneladas de harina que se proyecta vender en cada año. Por ejemplo, si tomáramos el año 2017, donde se vendieron 74,000 toneladas de harina fabricadas con pesca propia, el 10% serían 7,400 toneladas, que multiplicadas por US\$ 154.00 generaría un ingreso adicional de US\$ 1,139,600 por año
- Escenario conservador: se asume que se consigue incrementar la harina de calidad superior en un 7%, pasando de 73% a 80%.
- Escenario pesimista: se asume que solo se consigue incrementar la calidad superior en un 4%, pasando de 73% a 77% de harina con calidad Prime y Super Prime.

En la siguiente figura se resumen los tres escenarios:

Figura 8.14

Escenarios de beneficios del proyecto

PRECIO	DIFERENCIAL PRECIO US\$		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	
	Precio promedio Prime - Super Prime US\$ / TM		1,565	1,565	1,565	1,565	1,565	1,565	1,565	1,565
	Precio promedio otras calidades US\$/TM		1,411	1,411	1,411	1,411	1,411	1,411	1,411	1,411
	Beneficio por mejor calidad US\$/ TM		154	154	154	154	154	154	154	154

CANTIDAD	CANTIDAD DE HARINA TM		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	
	Venta proyectada de harina con pesca propia en TM		124,765	130,424	124,687	90,417	110,867	94,503	95,924	
	ESCENARIOS PARA MEJORA EN CALIDAD		% incremento calidad en TM	TONELADAS METRICAS DE HARINA DE PESCADO						
	ESCENARIO OPTIMISTA		10%	12,477	13,042	12,469	9,042	11,087	9,450	9,592
	ESCENARIO CONSERVADOR		7%	8,734	9,130	8,728	6,329	7,761	6,615	6,715
ESCENARIO PESIMISTA		3%	3,743	3,913	3,741	2,713	3,326	2,835	2,878	

P x Q	BENEFICIOS US\$		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
	ESCENARIO OPTIMISTA		1,921,386	2,008,537	1,920,185	1,392,424	1,707,355	1,455,351	1,477,225
	ESCENARIO CONSERVADOR		1,344,970	1,405,976	1,344,129	974,696	1,195,149	1,018,746	1,034,057
	ESCENARIO PESIMISTA		576,416	602,561	576,055	417,727	512,207	436,605	443,167

Elaboración propia

8.5 Costo de capital

Como se mencionó anteriormente, se ha considerado la inversión propia por parte de Pesquera Diamante, con un costo de oportunidad de 10%, que es el costo de capital que maneja.

8.6 Depreciación y amortización

Las inversiones tangibles (equipos) que se pueden depreciar son:

- Equipos para comunicación satelital: al pertenecer al rubro de otros activos, se puede depreciar a una tasa máxima de 10%, por 10 años.

Las inversiones intangibles (software) se amortizan, y se ha considerado un máximo de 10 años:

- Módulo de Simulación
- Módulo EAM – Gestión de Activos Empresariales

- Módulo de Optimización

Como el proyecto se está evaluando a 7 años, y tanto la depreciación como la amortización son a 10 años, tenemos un valor de desecho de las inversiones al final del año 7, que se consignan también en el flujo de caja.

Figura 8.15

Cálculos de amortización y depreciación

Amortización en dolares								
Descripción / Año	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Módulo de Simulación	84,746							
Módulo EAM - Gestión de activos empresariales	100,000							
Módulo de Optimización		115,200						
Amortización anual		18,475	29,995	29,995	29,995	29,995	29,995	29,995
Valor de desecho								101,504

Depreciación en dolares								
SIN FINANCIAMIENTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Comunicación Satelital 29 barcos	148,060							
Depreciación anual		14,806	14,806	14,806	14,806	14,806	14,806	14,806
Valor de desecho								44,418

Elaboración propia

8.7 Impuestos

La tasa de impuesto a la renta se ha considerado en 30% anual.

Tanto la depreciación de los equipos como la amortización del software tienen un efecto positivo para el proyecto al ser considerados antes del cálculo del impuesto a la renta.

Por otro lado, para esta evaluación estamos considerando el IGV (Impuesto General a las Ventas) de 18% sobre las inversiones y gastos relevantes debido a que Pesquera Diamante es una empresa básicamente exportadora y no podrá aplicar el IGV como crédito fiscal.

Sin embargo, también por ser empresa exportadora y utilizar insumos importados como el antioxidante que se agrega a la harina de pescado, Pesquera Diamante se acoge a la restitución de derechos arancelarios (Drawback), obteniendo una recuperación del 4% sobre el valor FOB de venta de la harina de pescado.

De esta manera, la recuperación de Drawback compensa las inversiones durante los dos primeros años, y a partir del tercer año es superior al pago del IGV.

8.8 Resultados

Para la elaboración del flujo de caja se ha considerado un horizonte de siete años. Se puede observar que bajo los tres escenarios se consigue un flujo de caja positivo en todos los periodos.

En los Anexos 17 al 19 se muestran los flujos de caja de los tres escenarios, y a continuación un resumen de los resultados obtenidos de VAN y TIR. En todos los casos se concluye que el proyecto resulta rentable para Pesquera Diamante. Ver Figura 8.16

Figura 8.16

Análisis de sensibilidad

EVALUACION	ESCENARIO		
	Optimista	Conservador	Pesimista
% incremento de ventas por mejor calidad	10%	7%	3%
VAN MM Dolares	4.9	3.2	0.9
TIR	317%	200%	58%
Payback en años	0.3	0.8	2.0

Elaboración propia

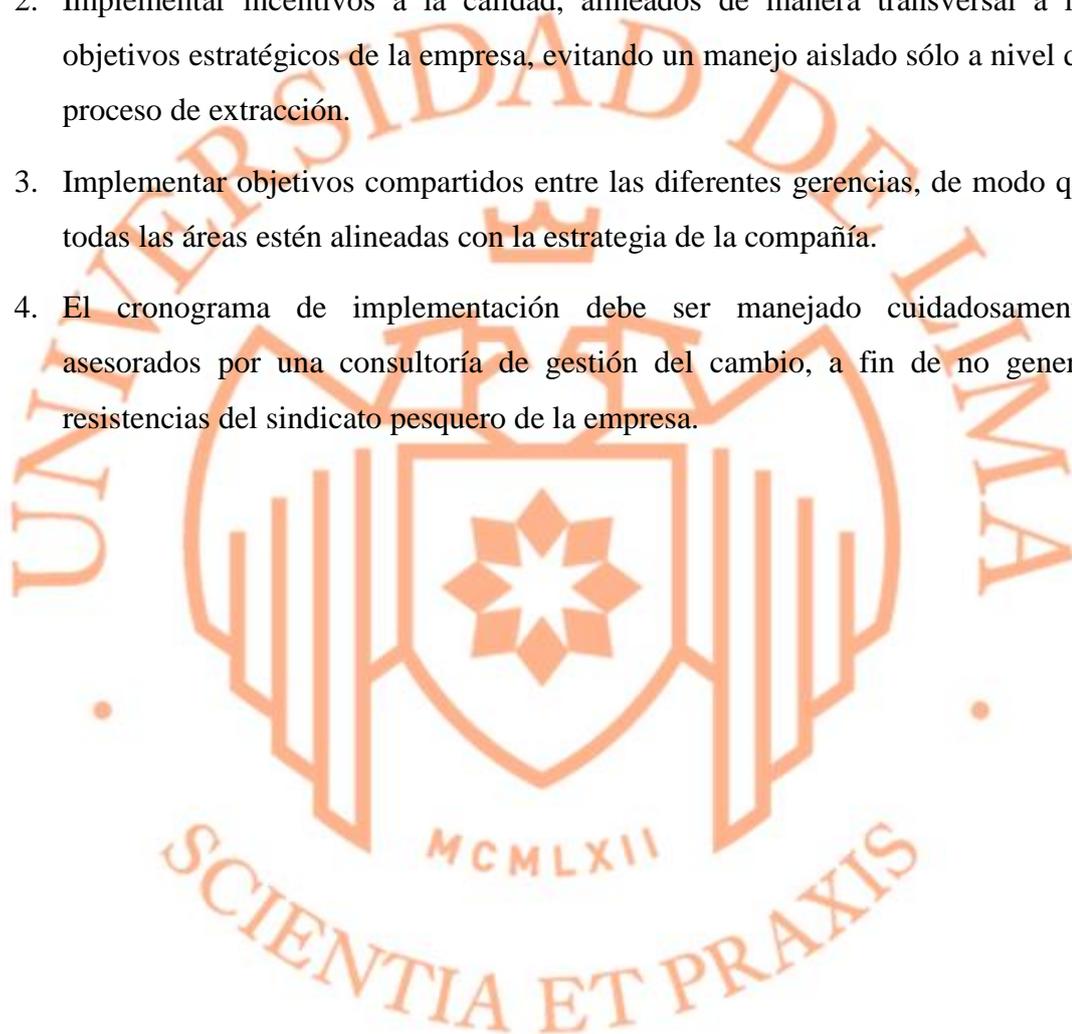
La recuperación de la inversión se da en un máximo de 2 años para el escenario pesimista, y en menos de un año para el escenario optimista.

CONCLUSIONES

1. La inversión de US\$ 451,000 en un Sistema de Gestión de Operaciones de Pesca es rentable y en un escenario pesimista, la inversión se recupera en máximo 2 años.
2. El mayor riesgo identificado para el proyecto es el Sindicato Pesquero, el mismo que proponemos mitigar con una consultoría de Gestión del Cambio.
3. El incremento del indicador de productividad refleja creación de valor en la empresa, incrementando la proporción de pesca de buena calidad y optimizando el recorrido de las embarcaciones pesqueras.
4. El acceso a la información en línea mediante nuevas tecnologías aumentará la visibilidad para tomar decisiones, reduciendo el (TdC) tiempo desde la primera cala y TVN del proceso de extracción.
5. El rediseño del proceso de extracción permitirá alinear los objetivos estratégicos de la empresa con la operación de pesca, mediante la planificación y programación en cascada.
6. La independencia de la nueva Gerencia de Planificación permitirá una mejor toma de decisiones en función de los objetivos macro de la organización y no de una sola área.
7. Este trabajo de investigación contribuye con la industria pesquera al proponer un nuevo indicador de productividad, y no es exclusivo para la pesca de anchoveta, sino para cualquier especie.

RECOMENDACIONES

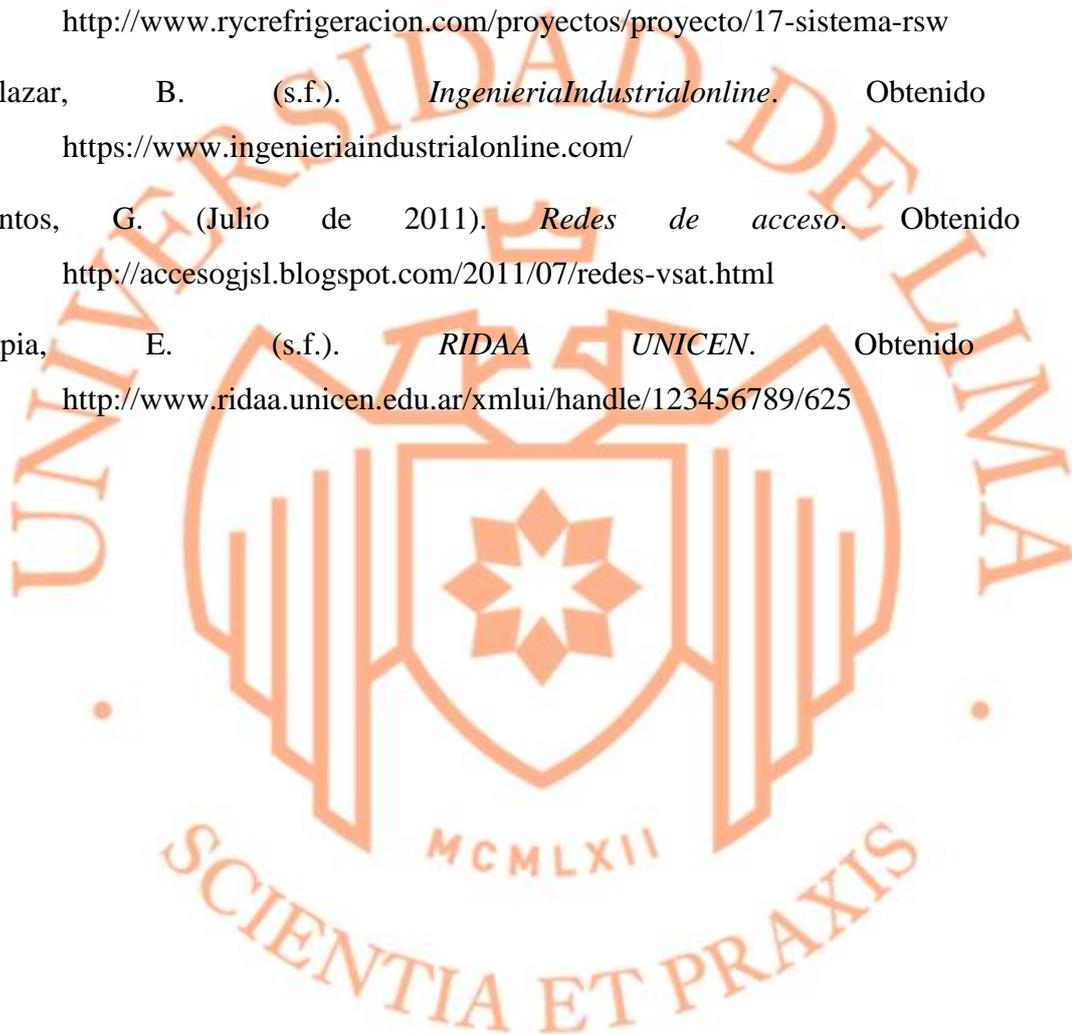
1. Implementar el manejo de incentivos por Calidad, que tenga por objetivo premiar el incremento del porcentaje de pesca con niveles bajos de TVN y cumplir con la cuota de pesca.
2. Implementar incentivos a la calidad, alineados de manera transversal a los objetivos estratégicos de la empresa, evitando un manejo aislado sólo a nivel del proceso de extracción.
3. Implementar objetivos compartidos entre las diferentes gerencias, de modo que todas las áreas estén alineadas con la estrategia de la compañía.
4. El cronograma de implementación debe ser manejado cuidadosamente, asesorados por una consultoría de gestión del cambio, a fin de no generar resistencias del sindicato pesquero de la empresa.



BIBLIOGRAFÍA

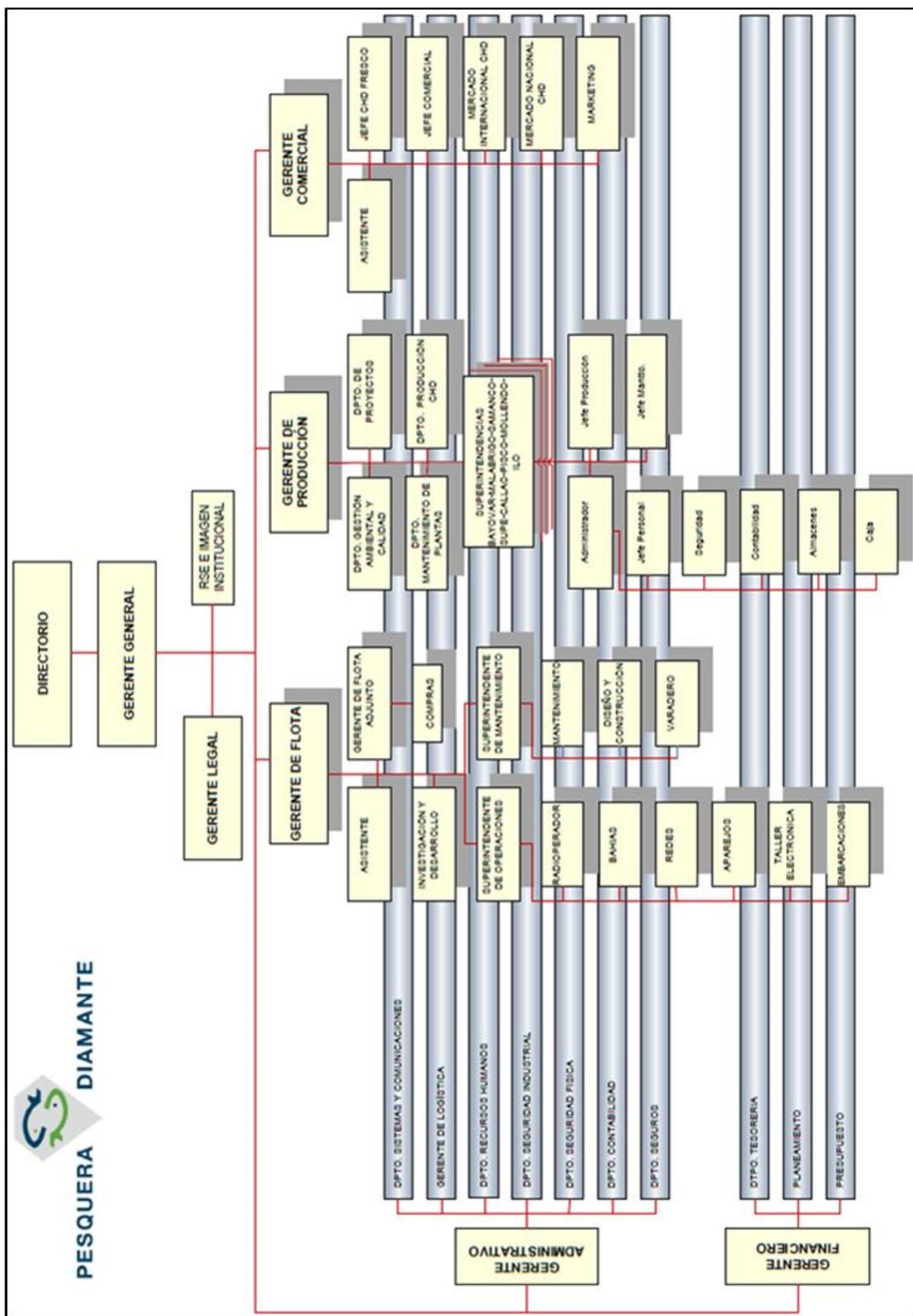
- Barlow, B. (13 de Agosto de 2018). *In the know*. Obtenido de <https://beintheknow.co/you-have-the-three-most-crucial-ingredients-for-a-successful-business/>
- BCRP. (s.f.). *BCRPData*. Obtenido de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM05419BA/html>
- Chapman, S. N. (2006). *Planificación y Control de la Producción*. México: Pearson.
- Chiavenato, I. (2009). *Administración de recursos humanos*. México DF: Mc Graw Hill.
- Decreto Supremo 012-2001-PE. (2001). Obtenido de <https://www.snp.org.pe/d-s-012-2001-pe-reglamento-de-la-ley-general-de-pesca/>
- Herrera, E. (2003). *Tecnologías y redes de transmisión de datos*. México, D.F.: Noriega Editores.
- Instituto del Mar del Perú (IMARPE). (23 de Julio de 2012). *Imarpe*. Obtenido de http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe/adj_rof_imarpe.pdf
- Lledó, P. (2017). *Director de Proyectos: Cómo aprobar el examen PMP sin morir en el intento*. USA: Pablo Lledó.
- Lucía Elizabeth Cruz Suárez, D. R. (2000). *Universidad Autónoma de Nuevo León*. Obtenido de http://www.uanl.mx/utilerias/nutricion_acuicola/IV/archivos/20cru2.pdf
- Oceana. (11 de Agosto de 2016). *Oceana*. Obtenido de <https://peru.oceana.org/es/blog/el-abc-de-la-anchoveta>
- Pesquera Diamante. (2016). *Página web Pesquera Diamante - Memoria Institucional*. Obtenido de http://serverapp.diamante.com.pe/LectorArchivosFileNet/Lector?tipo=M&nombre=Memoria_PD_2016.pdf
- Pesquera Diamante. (2017). Lima.

- Rios, R. (2012). *Carpetapedagogica.com*. Obtenido de <http://cienciageografica.carpetapedagogica.com/2012/10/riqueza-ictiologica-del-mar-peruano-y-sus-causas.html>
- Romero, J. (2015). *Universidad Nacional de Trujillo*. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3018/TESIS%20MAESTRIA%20-%20Julio%20Romero%20Gonz%C3%A1lez.pdf?sequence=1>
- RyC *Refrigeración*. (s.f.). Obtenido de <http://www.rycrefrigeracion.com/proyectos/proyecto/17-sistema-rsw>
- Salazar, B. (s.f.). *IngenieriaIndustrialonline*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/>
- Santos, G. (Julio de 2011). *Redes de acceso*. Obtenido de <http://accesogjsl.blogspot.com/2011/07/redes-vsats.html>
- Tapia, E. (s.f.). *RIDAA UNICEN*. Obtenido de <http://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/handle/123456789/625>





Anexo 1 : Organigrama de Pesquera Diamante



Anexo 2: Matriz de riesgos del proyecto

REGISTRO DE RIESGO + PLAN DE RESPUESTA												
Registro de riesgo												
Id.	Causa	Riesgo	Efecto	Categoría (RBS)	Sub-Categoría (RBS)	Responsable	Objetivo impactado	Probabilidad	Impacto	Prioridad	Plan de Respuesta	
											Estrategia	Acción
1	Oposición por parte del sindicato pesquero	Huelga y paralización del proyecto	Retraso / paralización del proyecto, Sobrecostos	Interno	Personal	Gerencia General	Alcance, Tiempo y costo	0.9	0.8	0.72	Mitigar	Contratar asesoría especializada en Gestión del Cambio Elaborar plan de incentivos alineados a nuevos objetivos
2	Baja performance del desarrollador de los módulos del sistema	Reprocesos y retrasos en la entrega de los desarrollos	Retraso del proyecto	Interno	Tecnología	Gerente de Tecnología	Tiempo y costo	0.5	0.8	0.40	Mitigar	Reuniones semanales para verificar avance y entendimiento. Definir bien los entregables
3	Demoras para encontrar el proveedor adecuado para brindar el servicio de comunicación satelital	Retraso en pruebas e instalación	Retraso del proyecto	Externo	Compras	Jefe de Compras	Tiempo	0.1	0.4	0.04	Aceptar	Se haría convocatoria pública para invitar a más proveedores a cotizar
4	Instalación deficiente de los equipos que conectarán los sensores de las embarcaciones con las antenas de transmisión	Retraso en pruebas e instalación, reprocesos	Retraso del proyecto	Externo	Tecnología	Gerente de Tecnología	Tiempo y costo	0.5	0.4	0.20	Mitigar	Presencia de ingeniero de Pesquera supervisando al tercero y levantando acta de aceptación del trabajo
5	Bajo desempeño del consultor que hará la programación lineal para la herramienta de optimización de rutas y colas.	Programación lineal no cumple con la función objetivo	Retraso del proyecto	Externo	Tecnología	Gerente de Tecnología	Alcance, Tiempo y costo	0.1	0.8	0.08	Transferir	el contrato con el consultor incluía penalidades; contratar solo consultores con certificación técnica
6	Demora en la asignación del presupuesto	Retraso para iniciar compras y contrataciones	Retraso del proyecto	Interno	Finanzas	Gerente de Finanzas	Tiempo	0.5	0.4	0.20	Mitigar	Se planificarán los flujos de caja y se compararán con Finanzas. Se incluirá un colchón de dinero
7	Posible robo de información	Ser víctimas de ciberataques	Retraso del proyecto, Sobrecostos	Externo	Tecnología	Gerente de Tecnología	Tiempo y costo	0.2	0.4	0.08	Mitigar	Realizar revisiones periódicas de seguridad a los componentes del módulo Las especificaciones deben incluir que la comunicación será cifrada

Anexo 3 : Procedimiento de Planificación de Campañas

	Procedimiento: Planificación de campaña	Código:	
		Versión: 1	Fecha Vigencia: dd/mm/aaaa
	Área: Gerencia de Planificación	Proceso: Proceso de Planificación	

Objetivo

Identificar recursos disponibles de la empresa para la campaña de pesca próxima a iniciar, alineada con los objetivos estratégicos de la dirección.

Alcance

Este procedimiento aplica para la Gerencia de Planificación.

Glosario

Produce: Ministerio de la Producción

Actividades

Gerente de Planificación

1. Participa en las reuniones estratégicas con la Gerencia General de la empresa donde se comparten los objetivos y lineamientos estratégicos para las próximas campañas de pesca, así como la cuota de pesca asignada por Produce.
2. Convoa a reunión con el equipo que le reporta, comparte los lineamientos dados por la Gerencia General.

Jefe de Planificación

3. Confirma información de capacidades y recursos que se tendrán disponibles para la próxima campaña de pesca, en coordinación con los Superintendentes de Extracción y Mantenimiento y la Gerencia de Producción:
 - a. Plantas de producción: capacidades, cuotas asignadas
 - b. Embarcaciones pesqueras: tipo de refrigeración, capacidades, costos de mantenimiento, estado, permisos.
 - c. Chatas para descarga: número de líneas por puerto, capacidades, ritmo de descarga
 - d. Tripulación: permisos y cuotas asignadas.
4. Envían información al Gerente de Planificación

Gerente de Planificación

5. Revisa información de capacidades y recursos, en caso esté de acuerdo, se continúa con el paso 7.
6. Si no está de acuerdo con la información recibida, la regresa al Jefe de Planificación para revisión, y se regresa al paso 3.
7. Envía información al área de Tecnología para que se alimente la base de datos.

Tecnología

8. Carga la información actualizada de recursos y capacidades en el módulo de Planificación de campañas.
9. Confirma el cargue de la información.

Anexo 4 : Procedimiento de Planificación de faenas

	Procedimiento: Planificación de faenas	Código:	
	Área: Gerencia de Planificación	Versión: 1	Fecha Vigencia: dd/mm/aaaa
		Proceso: Proceso de Planificación	

Objetivo

Identificar las definiciones tácticas y restricciones asociadas a las capacidades existentes, a fin de tomar decisiones que pueden afectar la programación de rutas de la campaña en curso.

Alcance

Este procedimiento aplica para el Jefe de Planificación y su equipo de Planeadores.

Glosario

Produce: Ministerio de la Producción

Actividades

Planeador

1. Monitorea la actividad de las embarcaciones pesqueras de la empresa: geo-localización, ocupación de bodegas, temperaturas
2. Está en constante comunicación con el personal en tierra (planta y operaciones en puerto).
3. Monitorea condiciones climáticas de la costa peruana.
4. Monitorea, controla y reporta el avance diario de la cuota de pesca asignada a Pesquera Diamante.
5. Mide diariamente el indicador de productividad de cada embarcación y del avance de campaña.
6. Reporta al Jefe de Planificación cualquier anomalía que se presente que pueda afectar el cumplimiento de la Planificación de campaña.

Jefe de Planificación

7. Analiza reportes de avances de cuota, indicadores y de cualquier anomalía que pueda afectar el cumplimiento de la Planificación de campaña.
8. Genera diferentes escenarios que pueden significar un cambio de táctica para la programación de lo que queda de la campaña.
9. Estos escenarios pueden incluir decisiones como:
 - a. Cambio de táctica pasando de maximizar calidad (con bajo TVN) a maximizar el cumplimiento de la cuota de pesca (buscar cumplir con el mayor volumen de pesca, sacrificando calidad).
 - b. Restringir la navegación por ciertas zonas, por ejemplo, debido a cambios climáticos o de seguridad
 - c. Desviar las embarcaciones a ciertos puertos debido a problemas en alguna planta de producción
10. Informa a la Gerencia de Planificación acerca del problema presentado y sustenta la elección de un escenario.
11. Informa al área de Tecnología para la actualización de las capacidades que pudieran estar afectadas, a fin de que se reflejen en las próximas programaciones

Tecnología

12. Carga la información actualizada de recursos y capacidades en el módulo de Planificación de campañas.
13. Confirma el cargue de la información.

Anexo 5: Descripción de puesto – Gerente de Planificación

PUESTO: Gerente de Planificación	
Area: Gerencia de Planificación	
Supervisa a: - Jefe de Planificación	Recibe supervisión de: Gerente General
Areas con las que se interrelaciona: <ul style="list-style-type: none"> - Gerencia de Planta - Gerencia de Finanzas - Gerencia de Extracción - Gerencia de Control de Calidad - Gerencia Administrativa 	
Objetivo del puesto: Administrar el proceso de Planificación de la extracción de Pesquera Diamante, de acuerdo a los lineamientos estratégicos de la compañía.	
Principales responsabilidades: <ul style="list-style-type: none"> - Alinear los objetivos del área de Planificación con los objetivos estratégicos de la empresa. - Realizar la planificación de las campañas de pesca, alineado con los objetivos de la empresa y la cuota de pesca asignada, en coordinación con la Gerencia de Extracción. - Tomar decisiones sobre la Planificación de las Faenas de pesca, definiendo la táctica que seguirá la programación de rutas. - Mantener informada a la Gerencia General sobre los avances en la pesca de la campaña, para la respectiva planificación de recursos en las plantas de producción. - Elaborar el presupuesto de la Gerencia de Planificación, monitorear las desviaciones y generar planes de acción - Velar por el buen clima laboral de todo el personal a su cargo 	



Anexo 6 : Descripción de puesto – Jefe de Planificación

PUESTO: Jefe de Planificación	
Area: Gerencia de Planificación	
Supervisa a: - Planeadores - Radio-operadores	Recibe supervisión de: Gerente de Planificación
Areas con las que se interrelaciona: <ul style="list-style-type: none"> - Capitanes de embarcaciones pesqueras - Control de Calidad - Suministros y víveres - Jefe de Administración - Jefe de Saneamiento - Planta de producción de harina - Tecnología - Area de soporte en tierra - Superintendente de Mantenimiento - Superintendente de Operaciones 	
Objetivo del puesto: Programar las rutas de pesca de las diferentes embarcaciones de la empresa, atendiendo la demanda de las plantas de harina de pescado, buscando maximizar el indicador de productividad para obtener la mejor calidad de pesca cuidando los recursos de la empresa	
Principales responsabilidades: <ul style="list-style-type: none"> - Programación de rutas de manera diaria, según la estrategia definida en la Planificación de faenas - Evitar la formación de colas en la descarga de la pesca en las plantas - Supervisar al equipo de Planeadores del proceso de extracción - Reportar a la Gerencia de Planificación sobre situaciones que puedan perjudicar el cumplimiento de la Planificación de Faenas. - Supervisar las decisiones referentes al orden y horas de zarpe de las diferentes embarcaciones desde los diferentes puertos. - Supervisar la navegación de las embarcaciones - Validar los puertos asignados para la descarga, así como el orden de descarga - Medir y compartir los resultados de los indicadores de Productividad. 	

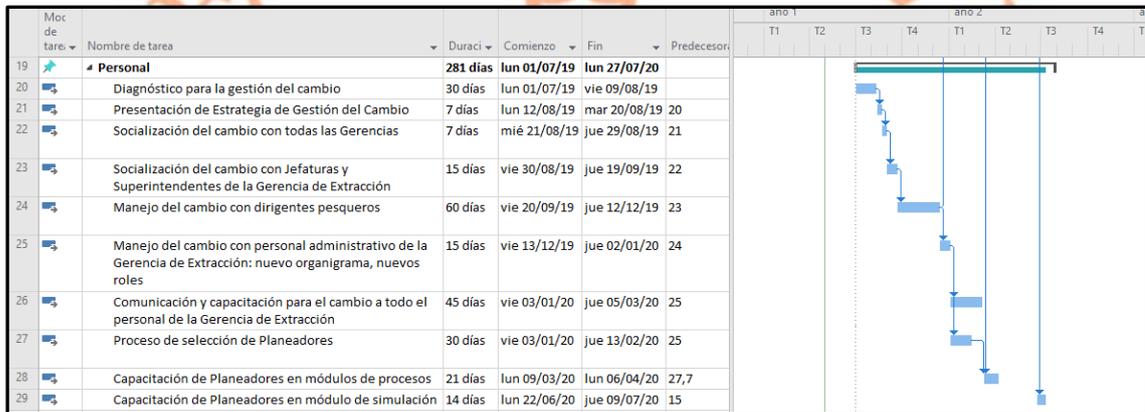
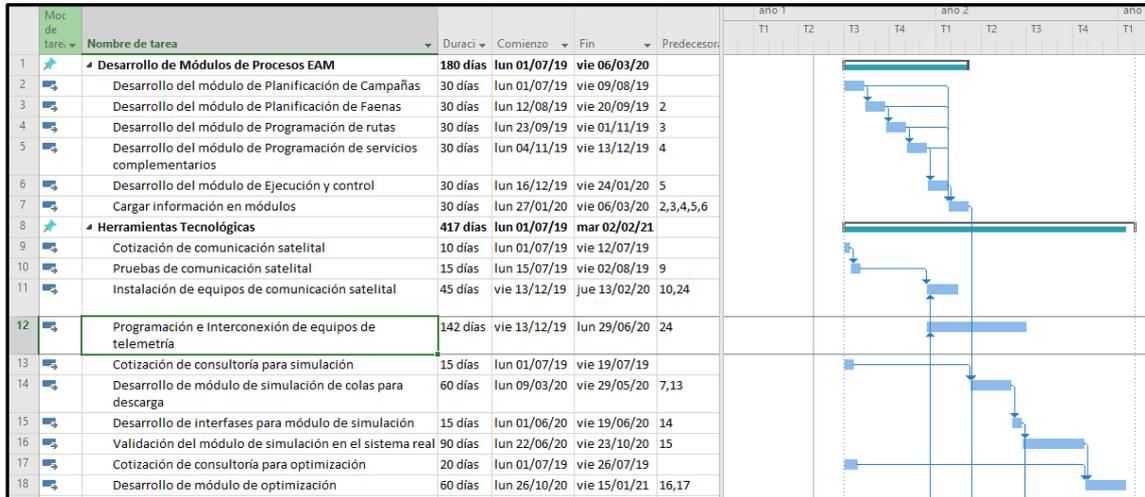


Anexo 7 : Descripción de puesto – Planeadores

PUESTO: Planeadores	
Area: Gerencia de Planificación	
Supervisa a: N/A	Recibe supervisión de: Jefe de Planificación
Areas con las que se interrelaciona: <ul style="list-style-type: none"> - Capitanes de embarcaciones pesqueras - Control de Calidad - Radio-operadores - Compras - Suministros y víveres - Planta de producción de harina - Tecnología - Personal de mantenimiento 	
Objetivo del puesto: Monitorear el zarpe y desplazamiento de las embarcaciones pesqueras y brindar información oportuna para la toma de decisiones de pesca, desplazamiento y descarga.	
Principales responsabilidades: <ul style="list-style-type: none"> - Monitorear las operaciones en puerto, previas al zarpe, asegurando que se cumplan todos los requisitos - Monitorear el movimiento y actividad de las embarcaciones pesqueras, y controlar que se ajuste a la programación diaria. - Monitorear las temperaturas de bodega reportadas por los sensores de las embarcaciones - Reportar al Superintendente de Operaciones sobre situaciones que puedan perjudicar el cumplimiento de la Programación de rutas. - Informar al área de soporte en tierra y puerto de las horas proyectadas de ETA y ETD de cada embarcación 	



Anexo 8: Cronograma de implementación



(continúa)

(continuación)

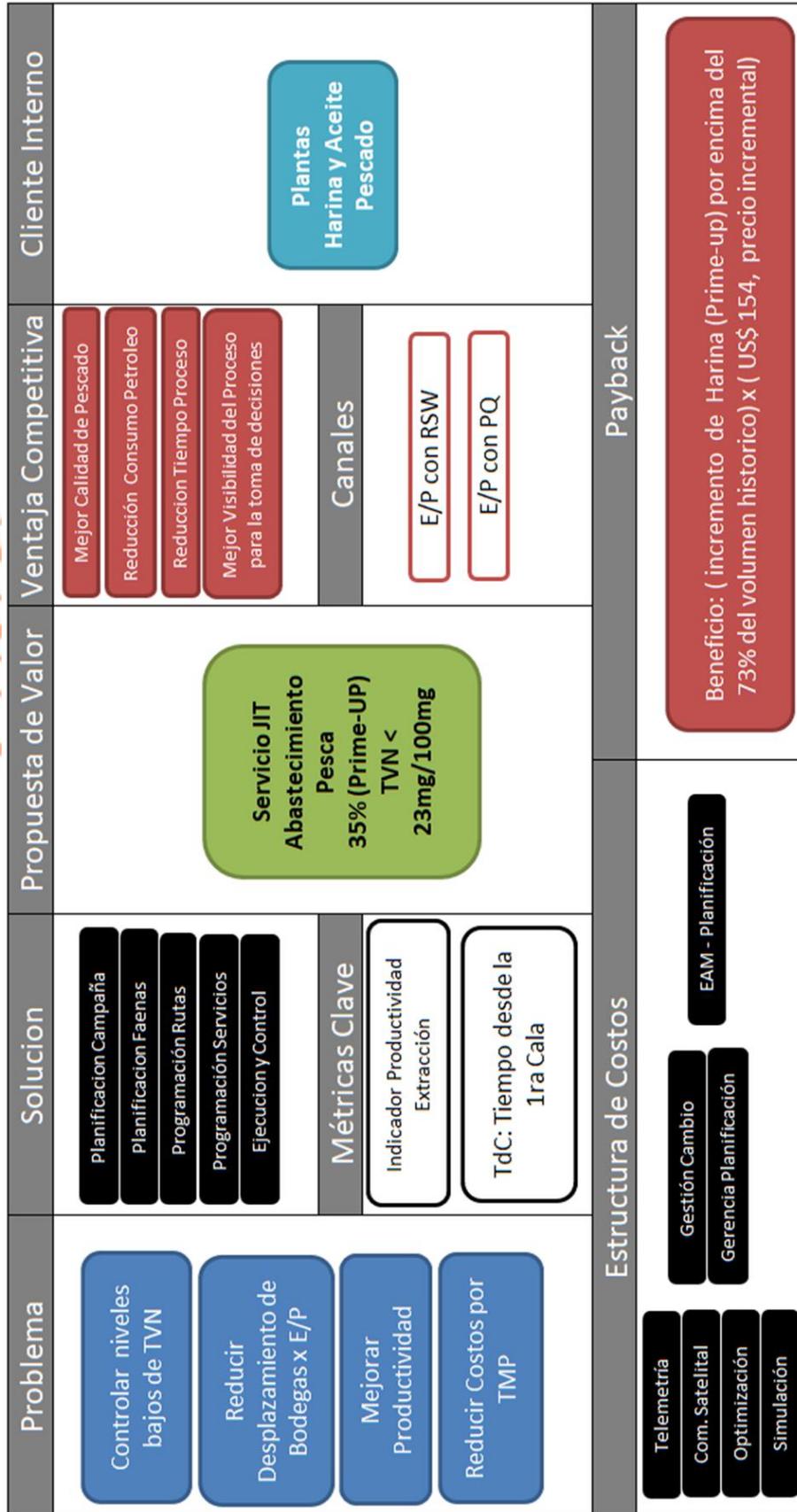
		Pesquera Diamante: Mejora del Proceso de Extracción - Sistema para la Gestión de Operaciones Pesqueras																			
Tiempo		Jul-19	Ago-19	Sep-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20	Mar-20	Abr-20	May-20	Jun-20	Jul-20	Ago-20	Sep-20	Oct-20	Nov-20	Dic-20	Ene-21	
Proyecto	Personas	Diagnostico	Presenta Estrategia	Social Jefes	Manejo Dirigentes Pesqueros	Manejo Admin.	Com. y Capacitación Personal Extracción.	Proceso Selección	Capacitación Procesos	Capacitación Simulación											
	Tecnología	Contización	Prueba			Instalación de Equipos	Programación e Interconexión de Equipos de Telemetría		Desarrollo Colas	Interfas	Validación con Sistema Real										
Proceso	Optimización	Contización																			
	Framework Planificación, Programación y Control	Plan Campañas	Plan Faenas	Prog. Rutas	Prog. Servicio Comple.	Ejecución Control	Carga Data módulos														
Hitos p/CM	Principales	K&K Off 01/07/19			Acuerdo con Dirigentes Pesqueros					Go Live EAM Planificación 01/12/2019							Go Live Simulación 01/12/2019				Go Live Optimización 15/01/2019



Anexo 9: Dashboard propuesto para Planificación



Anexo 10: Canvas de Operación de Extracción de Pesquera Diamante



Anexo 11: Cotización de comunicación satelital



09 de Julio 2018

Cotización N° 02010DRE18

PESQUERA DIAMANTE

Área:

Departamento de SISTEMAS Y COMUNICACIONES

Atención:

Juan Olivos Valladares / Enrique Bermúdez

Analista Funcional

Estimados

Por medio de la presente te envío la Propuesta para los Sistemas y Servicios de Comunicaciones para las embarcación Anchovetas, el sistema de comunicaciones propuesto es de tecnología FLEET ONE en la opción planes en DATOS ILIMITADOS.

SOLUCION DE CONECTIVIDAD ILIMITADA para EMBARCACIONES ANCHOVETERAS:

Inmarsat Fleet One America Leisure Plan	
Fleet One SIM Allowance – Monthly BASIS Per SIM Price	Fleet One America Leisure Plan
Fees & Duration	
Activation Fee	USD 45.00
Subscription per month	USD 320.00
Data Allowance - MB (In Home region)	AYCE (All You can Eat)
Minimum Duration	1 Month
Maximum number of SIMs	01
Maximum Days of Subscription Suspension (Lay-up)	270 days
Monthly Subscription Suspension Rate	USD 80.00
SIM CARD ORDER	USD 80.50 / SIM
Out-Bundle – Out of Home región Rates	
Background IP _per MB (Coastal regions only)	USD 34.00
Voice to BG / FB / SB / GSPS / FO – per Min	USD 1.2
Voice to Fixed – per Min	USD 1.2
Voice to Cellular – per Min	USD 1.2
Voice to Voicemail – per Min	USD 1.2
SMS outgoing – per msg	USD 1.2
Inmarsat Fleet/Swift Voice	USD 3.4
Inmarsat Aero Voice	USD 7.2
Globalstar Voice	USD 9.2
Thuraya Voice	USD 12.0
Other MSS Carriers	USD 8.2
Iridium Voice	USD 15.2

Fleet One Terms & Conditions

- Fleet One America Leisure Plan: ofrece datos limitados en la "región de origen". El uso de datos está disponible en otras regiones de "Fleet One Coastal", pero se cobra a las tarifas de paquete.
- El uso de la voz está disponible en todo el mundo y también se cobra a las tarifas de paquete.
- El plan requiere el uso de una tarjeta SIM Fleet One Coastal.
- El plan se ofrece solo con una opción de SIM.

Pleasa San Miguel Business Center
Calle Martín de Murua N° 150 Urb. Miraflores - San Miguel
Telf: + 51 636 7301 / 363 7303
www.resetbussl.com

(continúa)

(continuación)



- El plan de ocio Fleet One America solo está disponible para embarcaciones que operan en regiones costeras. Para ser elegible para este plan, los buques deben ser:
 - (a) dedicado exclusivamente a la pesca o los yates de recreo; o
 - (b) menos de 500 GT.
 - (c) tener una Identidad de Seguridad Móvil Marítima (MMSI) (proporcionada en el aprovisionamiento);
 - (d) recibir el servicio utilizando un terminal satélite Fleet One aprobado por Inmarsat; y
 - (e) no debe ser flotante, plataforma fija o plataformas.
- En el caso de que no se cumpla con el punto anterior, Marlink se reserva el derecho de migrar el SIM al Plan Fleet One Coastal y de cargar el tráfico realizado a las tarifas de Fleet One Coastal al Cliente.
- La duración mínima para el plan Leisure de Fleet One America es de 1 mes.
- La suscripción al plan de Fleet One America puede suspenderse, pero esta es la suscripción que debe suspenderse, y no la tarjeta SIM.
- Suspender una tarjeta SIM no impedirá que se cargue la tarifa de suscripción mensual normal.
- El número máximo de días de suspensión de la suscripción es de 270 por año.

FLEET ONE AMERICAN LEISURE PLAN MB ILIMITADOS						TOTAL MENSUAL SERVICIO INTERNET
Service (in kbps)	Shore To Ship		Ship To Shore		INCLUDE	
	CIR	MIR	CIR	MIR		
MB ILIMITADOS	16	32	16	32	SimCard Activacion Fee	USD 445.50 (Primer Mes)
MB Ilimitados pago REGULAR MENSUAL						USD 320.00 (REGULAR)

Antena + Total de Hardware	Precio Hardware (Un solo pago)
FLEET ONE sin (IP PHONE) 	US\$ 3,980.00
No incluye Accesorios ni Instalación	

- No incluye gastos de instalación, flete, transportación y viáticos del Técnico.
- Los precios no incluyen IGV
- Todos los precios son en dólares americanos.

Ing. David Muñoz
Operations Manager

Julio 09 del 2018

Plexus San Miguel Business Center
Calle Martín de Murus N° 130 Urb. Maranga - San Miguel
Telf: + 51 836 7301 / 363 7303
www.resetravel.com

Anexo 12 : Cotización de telemetría



INGENIERIA DE SISTEMAS DE FLUIDOS S.A.C

Callao, 19 de julio de 2018

COTIZACIÓN

PR 12523/2018

Señores
PESQUERA DIAMANTE S.A.
Callao

Atención: Ing. Enrique Bermudez / Sr Victor Flores

Referencia: Sistema de Transmisión de Data Remoto e Implementación de Base de Datos con Macros para Visualización

Estimados señores:

Por medio de la presente, nos es grato presentar nuestra propuesta por el Sistema de Transmisión de Data Remoto.

NUESTRA PROPUESTA COMPRENDE LO SIGUIENTE:

1. IMPLEMENTACION DE INTERCONEXION Y PROGRAMACION EN EMBARCACION PARA TRANSMISION DE DATA

- Interconexión de Tablero HMI Magelis con Computadora de la Embarcación localizado en Puente, empleando protocolo Ethernet TCP/IP, Incluye suministro de Switch Ethernet para Tablero de Control.
- Programación en Tablero de Control para permitir la comunicación y envío de data hacia la computadora.
- Reprogramación de los IP de cada equipo del Sistema de Control (PLC's, OTB, HMI, Termografías)
- Programación e Instalación de Software propio de ISF para Extracción de Información y envío satelital mediante la red satelital de la embarcación a través de la Computadora indicada.
- Pruebas de funcionamiento

VALOR DE VENTA POR EMBARCACION SIN INCLUIR I.G.V. US\$ 2,800.00

Tiempo de entrega: 03 – 04 Dias por embarcación después de recibida la orden.

(continuación)



INGENIERIA DE SISTEMAS DE FLUIDOS S.A.C

Callao, 19 de julio de 2018

COTIZACIÓN

PR 12523/2018

2. IMPLEMENTACION DE BASE DE DATOS, RECEPCION DE DATA SATELITAL Y VISUALIZACION EN MACROS

- Desarrollo, programación e implementación de Base de Datos para recepción de información de cada embarcación en Servidor Propio de Diamante.
- Programación de Macros Personalizada con enlace a la Base de Datos para la visualización y manejo de la información.
- Capacitación en el uso y mantenimiento del sistema.

VALOR DE VENTA UNICO SIN INCLUIR I.G.V. US\$ 3,250.00

Tiempo de entrega: 10 Días después de recibida la orden.

- Forma de Pago: 60% con la orden
Saldo a la finalizar pruebas

- Validez de la oferta: 30 días

No incluye:

- Computadora Industrial de la embarcación.
- Enlace satelital (Se empleará el propio de la embarcación)
- Costos por paquete de datos enviados mediante el Sistema Satelital.
- PC Servidor para implementación de Base de Datos
- Licencias de Software para Base de Datos

Sin otro particular y esperando contar con su aprobación, quedamos de Uds.

Atentamente,

Ing. Erick Quiroz.
Dpto. de Ingeniería

Anexo 13 : Cotización para implementación de módulos de
procesos

***Propuesta para la Implementación de MAXIMO 7.6 para
OPERACIÓN DE FLOTA***

**IBM MAXIMO
Enterprise Asset Management**

Fecha: 09 Octubre, 2018

(continúa)

(continuación)

QRAKA SAC

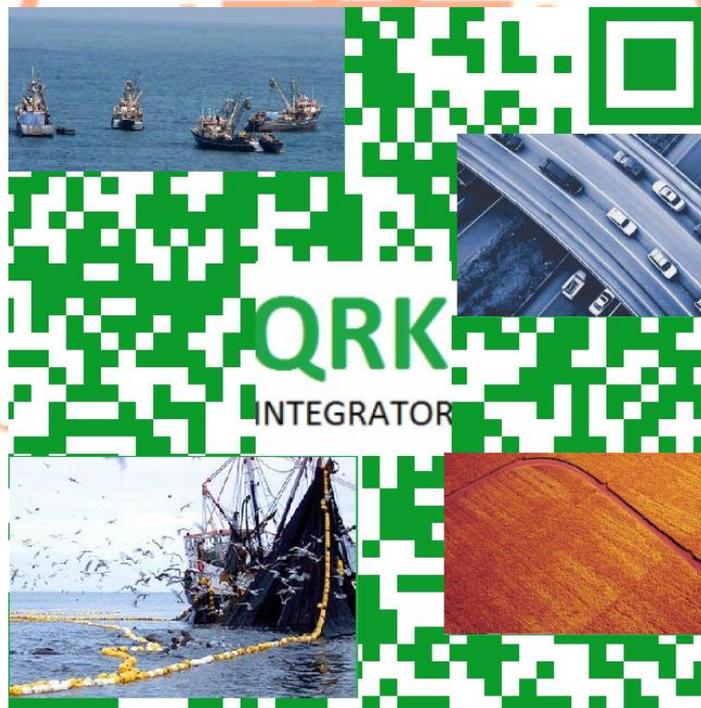
Empresa especializada en servicios de consultoría en Integración de procesos y tecnología para la gestión de los activos y servicios empresariales.

Somos especialistas en implementación de IBM MAXIMO como EAM e ITSM (Gestión de Activos Empresariales) con sus procesos los cuales están inmersos dentro del Software como mejores prácticas de clase mundial.

Tenemos amplia experiencia de nuestros consultores especializados en la parte funcional y técnica en la implementación del producto, con servicios orientados a brindar la mejor solución de procesos de negocio y tecnología.

Con el conocimiento como activo principal de nuestra compañía hacemos llegar a nuestros clientes las soluciones que repercuten directamente en el éxito del negocio.

QRK acerca a los clientes, de los sectores a los que se dirige, a sus negocios, ayudándoles a ser más ágiles y permitiéndoles aprovechar los cambios.



(continúa)

(continuación)

RESUMEN GENERAL DE REQUERIMIENTOS

Pesquera Diamante (en lo sucesivo “DIAMANTE”, o “el Cliente”), actualmente requiere los servicios de QRK para realizar la implantación de OPERACIÓN DE FLOTA en el sistema MAXIMO ASSET MANAGEMENT 7.6.

Se desea evidenciar la operación de la flota y el control de tripulantes:

- Registro de la operación de la flota
 - Zarpe
 - Arribo a la zona de pesca
 - Cala
 - Salida de la zona de pesca
 - Arribo
 - Descarga chata
 - Espera al zarpe
- Calidad de la descarga
 - Composito: H, G, S, Clo, Pro, Cen, His, Observación
 - PAMA (Programa de Adecuación de Medio Ambiente)
 - TVN (Registro diario, entre fechas por motivo)
 - Biometría
- Requerimientos de planta
 - Cantidad de pescado por poza cada dos horas
 - Faltante como diferencia del requerimiento de planta
 - Registro de TVN Crítico (Bahía, Chata, Tolva)
 - Novedades en los puertos
 - Pesca nacional por destino (Produce / Imarpe) – Descarga Nacional
 - CHI Norte, Sur, (Produce)
 - CHDJurel, CHDCaballa, (Imarpe)
 - Zona Sur,
 - Bonito
 - Pesca nacional CHI por planta
 - Pesca nacional CHD por planta
 - Registro de inicio y finalización de descarga
- Control de tripulantes
 - Control de Cuotas
 - Asistencia
 - Rotación
- Control de Trabajos realizados en el taller de Redes
 - Órdenes de trabajo

(continúa)

(continuación)

- Solicitudes de materiales
- Solicitudes de servicios
- Control de Incidentes de seguridad
 - Registro de los Incidentes
 - Registro de análisis
 - Registro de soluciones y procedimientos nuevos

Actualmente estos registros están siendo llevados por sistemas periféricos los cuales se desea centralizar para que la información pueda visualizarse de manera integral y sin interfaces.



(continúa)

(continuación)

PROPUESTA ECONOMICA

La propuesta económica está compuesta únicamente del Costo de Servicios de Implementación:

DETALLE DE SERVICIOS

Se estima que el proyecto se realizará en 322 días laborables con un esfuerzo aproximado de 5400 horas hombre.

Cod.	Recurso	Esfuerzo DIAS	Esfuerzo HORAS
CF1	Consultor Funcional	225	1,800
CT1	Consultor Técnico 1	225	1,800
CT2	Consultor Técnico 2	100	800
LP	Líder de proyecto	125	1,000
	TOTAL DE ESFUERZO	269	5,400

COSTO TOTAL DE SERVICIOS

CONCEPTO	COSTO TOTAL USD
COSTOS DE SERVICIOS DE IMPLEMENTACION DE OPERACIÓN FLOTA	100,000

* Los precios no incluyen IGV y esta expresado en US dólares

Importante.- Esta propuesta tiene una vigencia de 30 días calendario desde la fecha de envío al cliente.

** En caso que existan horas adicionales y sean originadas por el cliente se realizará un control de cambios donde el costo de la hora hombre es de 65USD.

(continúa)

(continuación)

FORMA DE PAGO

- Las facturas deben ser pagadas dentro de un plazo de 15 días calendario de ser presentadas.
- Todas las facturas asociadas a los servicios serán presentadas luego de la firma de las Actas de Entregables por el cliente de acuerdo a cada hito de facturación definido de la siguiente manera:

HITO	Etapas del Proyecto	%	Mo
1	Control de Tripulantes	20%	20,
2	Registro de operación de la flota Calidad de la descarga Requerimientos de Planta	40%	40,
3	Trabajos realizados en el taller de Redes Control de incidentes de Seguridad Reportes e Indicadores de Gestión	40%	40,
TOTAL DEL PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN		100%	100,



Anexo 14 : Cotización para desarrollo de simulación

 soluciones inspiradas en TI			
Cotizacion COT. 27.09.2018.01 PESQUERA DIAMANTE S.A			
Señores : PESQUERA DIAMANTE S.A Atencion: Sr. Victor Flores		Fecha : jueves, 27 de Setiembre de 2018 Emitida por : Fernando Torres E-mail : ftorres@inspirait.com Teléfono : 6376352	
ITEM	DESCRIPCION	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Servicio de Modelamiento y Simulacion de Procesos bajo plataforma IBM BPM Proceso de Extraccion de Pesca	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00
TOTAL			\$ 100,000.00
CONDICIONES COMERCIALES			
Unidad Monetaria Impuestos: Forma de Pago:		Los precios estan expresados en Dolares Americanos El precio incluye el 18% de IGV. 100% con la conformidad del servicio	
Atentamente,  Fernando Torres Gerente Comercial INSPIRA IT CONSULTING SAC			



Anexo 15 : Cotización de módulo de optimización

Lima, 7 de febrero de 2019



Señor
Victor Flores
Pesquera Diamante
Presente

Estimado Sr. Victor Flores

El presente documento corresponde a la oferta referencial de SOLEX a Pesquera Diamante por el servicio para generar modelos analíticos de optimización de procesos operativos. Para tal fin, se emplearán las herramientas de software IBM que Pesquera Diamante tiene licenciadas.

El servicio se presenta como horas de servicios profesionales en modalidad "Tiempo y Materiales", para consumirlas en un lapso no mayor de 6 meses, considerando la siguiente estimación:

Q	Descripción
960	Consultor de Analítica (hh)
192	Jefe de Proyecto (hh)

La asignación final de recursos debe ser definida con el Jefe de Proyecto del servicio. A priori, los roles estimados son:

- Un (01) Consultor de Analítica – Full time
- Un (01) Consultor de Analítica – Part time
- Un (01) Jefe de Proyecto – Part time

El precio referencial por este servicio es de: Ciento quince mil doscientos con 00/100 dólares americanos (US\$ 115.200,00) + IGV.

Notas Comerciales

1. La validez de la presente oferta es hasta el 1 de marzo de 2019.
2. La forma de pago es por entregas parciales durante los 6 meses, 1 por mes equivalente a US\$ 19.200,00 + IGV.
3. SOLEX emitirá una factura electrónica, la cual será expresada en dólares americanos.
4. Una vez cumplido el plazo de 45 días a partir de la fecha de emisión de la factura, y sólo en caso de que ésta no haya sido pagada, ésta devengará un interés del 2% mensual, el cual será facturado por SOLEX al cliente cada 30 días.

Sin otro particular se despide atentamente,

Leonardo Moreno González
Gerente Comercial
SOLEX SOLUCIONES EXPERTAS PERU S.A.C

Anexo 16 : Cotización de Asesoría para Gestión del Cambio



CRISIS, CAMBIO Y HABILIDADES DE COMUNICACION ORGANIZACIONAL

Lima, 18 de septiembre de 2018

Señora
SANDRA PINO
Ciudad

**Ref: Cotización Servicio de Gestión de Cambio
Organizacional**

En atención a su solicitud, hacemos llegar la descripción del servicio y el valor:

Objetivo: Diseñar e implementar un plan de gestión de cambio organizacional que facilite la puesta en marcha exitosa del proyecto de compensación variable para pescadores en Pesquera Diamante.

Descripción:

El servicio consta de las siguientes etapas:

1. **Diagnóstico de posición de públicos:** se identifican los públicos directos e indirectos y se realiza un levantamiento de información que permita comprender cuál es su posición con respecto al cambio. Este insumo será usado en el diseño de la estrategia.

Entregable: Informe

(continuación)

2. **Diseño de estrategia de gestión del cambio:** implica las diferentes actividades que se proponen realizar para minimizar la incertidumbre, manejar las expectativas, aclarar la desinformación y generar las condiciones para la adopción del cambio.

Entregable: Plan Estratégico de Gestión del Cambio para acompañar la implementación de compensación variable en Pesquera Diamante + Indicadores de gestión.

3. **Implementación del plan:** durante esta etapa se ejecutarán acciones, se alineará comunicación y se fortalecerá la capacidad de gestión en los equipos encargados de dar sostenibilidad al plan.

Entregable: Informe de gestión.

4. **Evaluación de impacto:** seis meses después de iniciada la consultoría, se realizará una evaluación para identificar el grado de impacto de la misma y generar planes de refuerzo.

Entregable: Informe

Duración del servicio: 6 meses.

Equipo de consultores:

Claudia Herrera

Directora General de CH Link: Cambio, Crisis y Habilidades de Comunicación Organizacional.

Es Comunicadora Social y Periodista de la Universidad de La Sabana (Colombia). Especialista en Gerencia de la Comunicación Organizacional de la misma universidad. Diplomada en Docencia Universitaria de la Universidad Javeriana de Colombia.

(continuación)



Cuenta con más de 17 años de experiencia como consultora para empresas en Colombia, Ecuador, Venezuela, Brasil, Bolivia, Perú y México.

Tiene una destacada trayectoria en manejo de imagen corporativa, relacionamiento con medios, gestión de cambio organizacional y formación en habilidades de comunicación.

Participa como docente de posgrado en la Universidad Pacífico y en la Maestría Internacional de Comunicación de la UPC, con módulos de gestión de crisis empresarial.

Gilda Salguero

Licenciada en Periodismo y Magister en Marketing de ESAN , con más de 14 años de experiencia diseñando y ejecutando estrategias de imagen y comunicación corporativa en prensa, publicidad, promoción y relaciones públicas, tanto en instituciones educativas como en el sector público y privado.

Destacada trayectoria en el manejo de la comunicación corporativa, gestión del cambio y manejo de la interiorización de la cultura e identidad. Posee una importante trayectoria como consultora y conferencista en comunicaciones internas y externas en empresas nacionales y transnacionales como Telefónica, Citibank, AFP Integra, Nestlé, Maestro Home Center, Cálidda, Red de Energía del Perú- REP, Corporación Lindley, Merck Sharp & Dhome, Hochschild Mining, Camposol, Copeinca, Backus, San Fernando, Embotelladora San Miguel del Sur, Ransa, Pepsico, Repsol, Interbank, Hermes, Ripley, Tottus , Grupo Gloria, Claro, entre otros.

Así mismo ha trabajado en planeamiento estratégico en procesos de gestión del cambio, cultura organizacional y comunicación interna en Cofopri, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Petrop Perú, Sedapal y Minedu. Docente de la Universidad del Pacífico, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas y tallerista in house en diversas organizaciones. Está certificada en la metodología del modelo Thuoper Betesa (Best Talents Analysis),

(continúa)

(continuación)



CRISIS, CAMBIO Y HABILIDADES DE COMUNICACION ORGANIZACIONAL

HOGAN Assessment ponderosas herramienta para mejorar la administración del talento humano dentro de las organizaciones.

Coach Ontológico en Newfield Network. Es consultora especialistas en planeamiento, comunicación y desarrollo humano en diversas empresas consultoras en Perú y el extranjero.

Consultor de gestión del cambio del Banco Interamericano de Desarrollo.

Consultora Asociada CH LINK.

Valor:

US \$ 60,000

No incluye IGV

No incluye movilidad, transportes aéreos, alojamiento ni manutención en caso se requiera viajar.

No incluye el diseño y producción de piezas comunicacionales.

No incluye contratación de otros profesionales para la ejecución del servicio.

Forma de pago:

Fee mensual

Muchas gracias por su atención,

Claudia Herrera

Anexo 18 : Flujo de caja para escenario conservador

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO - ESCENARIO CONSERVADOR								
DOLARES								
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
BENEFICIOS								
Incremento en ventas por mejor calidad		1,344,970	1,405,976	1,344,129	974,696	1,195,149	1,018,746	1,034,057
Total Beneficios Dolares		1,344,970	1,405,976	1,344,129	974,696	1,195,149	1,018,746	1,034,057
GASTOS								
Consultoría Gestión del cambio		-70,000						
Programación de equipos de telemetría		-84,450						
COSTOS								
Suscripción por servicio de comunicación satelital		-64,960	-66,909	-68,916	-70,984	-73,113	-75,306	-77,566
Mantenimiento antenas con garantía extendida		-10,150	-10,160	-16,820	-16,820	-16,820	-16,820	-16,820
Fee anual de soporte para optimizador			-11,520	-11,520	-11,520	-11,520	-11,520	-11,520
Personal para nueva área de Planificación		-181,791	-187,245	-192,862	-198,648	-204,607	-210,746	-217,068
Total gastos + costos en Dolares		-411,351	-275,824	-290,118	-297,972	-306,060	-314,392	-322,974
UADII		933,619	1,130,152	1,054,011	676,725	889,088	704,354	711,084
Depreciación		-14,806	-14,806	-14,806	-14,806	-14,806	-14,806	-14,806
Amortización		-18,475	-29,995	-29,995	-29,995	-29,995	-29,995	-29,995
UAI		900,338	1,085,351	1,009,211	631,924	844,288	659,553	666,283
Impuesto a la renta				30%	-270,102	-325,605	-302,763	-189,577
Utilidad operativa UDI		630,237	759,746	706,448	442,347	591,001	461,687	466,398
Depreciación		14,806	178,750	178,750	178,750	178,750	178,750	178,750
Amortización		18,475	29,995	29,995	29,995	29,995	29,995	29,995
Inversión								
Módulo de Simulación		-84,746						
Equipos e instalación de comunicación satelital 29 barcos		-148,060						
Módulo EAM - Gestión de activos empresariales		-100,000						
Interfases de los módulos de planificación		-3,500						
Módulo de Optimización		-115,200						
Cuenta de IGV		-59,905	-62,057	-15,944	-17,506	-17,878	-18,262	-18,656
Recuperación de drawback por incremento en ventas		53,799	56,239	53,765	38,988	47,806	40,750	41,362
Valor de desecho								145,922
FLUJO DE CAJA OPERATIVO		-336,305	962,673	953,013	672,573	829,674	692,920	843,770
COSTO DE CAPITAL								
				10%				
VAN								\$3,151,714
TIR								200%
Índice de Rentabilidad								16.3
Payback								0.8 años

Anexo 19 : Flujo de caja escenario pesimista

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO - ESCENARIO PESIMISTA								
DOLARES	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
BENEFICIOS								
Incremento en ventas por mejor calidad		576,416	602,561	576,055	417,727	512,207	436,605	443,167
Total Beneficios Dolares		576,416	602,561	576,055	417,727	512,207	436,605	443,167
GASTOS								
Consultoría Gestión del cambio		-70,000						
Programación de equipos de telemetría		-84,450						
COSTOS								
Suscripción por servicio de comunicación satelital		-64,960	-66,909	-68,916	-70,984	-73,113	-75,306	-77,566
Mantenimiento antenas con garantía extendida		-10,150	-10,150	-16,820	-16,820	-16,820	-16,820	-16,820
Fee anual de soporte para optimizador			-11,520	-11,520	-11,520	-11,520	-11,520	-11,520
Personal para nueva área de Planificación		-181,791	-187,245	-192,862	-198,648	-204,607	-210,746	-217,068
Total gastos + costos en Dolares		-411,351	-275,824	-290,118	-297,972	-306,060	-314,392	-322,974
UADII		165,065	326,737	285,937	119,756	206,146	122,213	120,194
Depreciación		-14,806	-14,806	-14,806	-14,806	-14,806	-14,806	-14,806
Amortización		-18,475	-29,995	-29,995	-29,995	-29,995	-29,995	-29,995
UAI		131,784	281,937	241,137	74,955	161,346	77,413	75,393
Impuesto a la renta	30%	-39,535	-84,581	-72,341	-22,487	-48,404	-23,224	-22,618
Utilidad Operativa UDI		92,249	197,356	168,796	52,469	112,942	54,189	52,775
Depreciación		14,806	178,750	178,750	178,750	178,750	178,750	178,750
Amortización		18,475	29,995	29,995	29,995	29,995	29,995	29,995
Inversión								
Módulo de Simulación								
Equipos e instalación de comunicación satelital 29 barcos		-84,746						
Módulo EAM- Gestión de activos empresariales		-148,060						
Interfaces de los módulos de planificación		-100,000						
Módulo de Optimización		-3,500						
		-115,200						
Cuenta de IGV		-59,905	-62,057	-15,944	-17,506	-17,878	-18,262	-18,656
Recuperación de drawback por incremento en ventas		23,057	24,102	23,042	16,709	20,488	17,464	17,727
Valor de desecho								145,922
FLUJO DE CAJA OPERATIVO		-336,305	366,146	384,638	260,416	324,296	262,136	406,512
COSTO DE CAPITAL								
VAN								
TIR								
Indice de Rentabilidad								
Payback								

10%
\$680,571
58%
5.9
2.0 años