

Universidad de Lima  
Escuela de Post-Grado  
Maestría en Dirección de Operaciones y Proyectos



**PROYECTO DE MEJORA PARA LA  
REDUCCIÓN DE LOS COSTOS DE  
CONVERSIÓN DE LAS FÁBRICAS DE OPP  
FILM PERÚ MEDIANTE LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UNA UNIDAD DE  
AUTOGENERACIÓN TÉRMICA DE GAS  
NATURAL**

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

**Jesús Augusto Monge Osorio**

**Código 20120842**

**Victor Alfonso Vega Huertas**

**Código 19961234**

**Asesor**  
Eduardo Del Solar

Lima – Perú  
Septiembre 2019





**IMPROVEMENT PROJECT FOR THE  
REDUCTION OF CONVERSION COSTS OF  
OPP FILM PERU THROUGH THE  
IMPLEMENTATION OF A NATURAL GAS  
THERMAL AUTOGENERATION UNIT**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>1</b>
<b>EXECUTIVE SUMMARY.....</b>	<b>2</b>
<b>1. CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>3</b>
1.1. Antecedentes de la empresa .....	3
1.2. Problemática de la investigación.....	4
1.3. Objetivo de la investigación.....	7
1.4. Alcance de la investigación.....	7
1.5. Justificación de la investigación.....	7
<b>2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL .....</b>	<b>9</b>
2.1. Marco teórico de la investigación .....	9
2.2. Marco referencial de la investigación .....	10
<b>3. CAPÍTULO III: ANÁLISIS EXTERNO E INTERNO .....</b>	<b>12</b>
3.1. Análisis externo.....	12
3.1.1. Análisis de las fuerzas PESTEL .....	12
3.1.2. Análisis de las 5 Fuerzas de Porter .....	18
3.1.3. Matriz de evaluación de factores externos.....	21
3.2. Análisis interno .....	22
3.2.1. Visión y misión.....	22
3.2.2. Principales indicadores relacionados al proyecto .....	24
3.2.3. Matriz de evaluación de factores internos .....	25
<b>4. CAPÍTULO IV: PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .29</b>	
4.1. Matriz de priorización de problemas.....	29
4.2. Indicador a medir .....	32
<b>5. CAPÍTULO V: DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE CAUSAS.....</b>	<b>33</b>

5.1. Diagrama de relaciones .....	33
5.2. Análisis de causas .....	33
<b>6. CAPÍTULO VI: ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN Y ELECCIÓN DE PROPUESTA DE MEJORA .....</b>	<b>36</b>
6.1. Matriz de priorización de soluciones .....	36
6.2. Ranking de factores.....	40
<b>7. CAPÍTULO VII: DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MEJORA.....</b>	<b>41</b>
7.1. Información mínima necesaria para elaborar las bases de licitación .....	41
7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles) ...	41
7.1.2. Plan de pruebas .....	45
7.1.3. Manual de la planta generadora – Plan de operación y mantenimiento ...	46
7.1.4. Cronograma de actividades referencial para el proyecto .....	46
7.2. Elaboración y publicación de bases de licitación.....	46
7.3. Evaluación y selección de alternativas.....	47
7.3.1. Determinación y ponderación de criterios de evaluación de las alternativas 47	
7.3.2. Evaluación de alternativas .....	48
7.3.3. Celebración del contrato .....	49
7.4. Estudios preliminares – conexión de gas natural a OPP Film .....	49
7.5. Supervisión, gestión y dirección del proyecto .....	51
<b>8. CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO.....</b>	<b>61</b>
8.1. Supuestos.....	61
8.2. Evaluación económico-financiera de la solución.....	61
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>67</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>68</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>72</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3. 1. Indicador costo energía / TM extrusión (mensual 2017).....	25
Tabla 4. 1. Matriz de priorización de problemas .....	31
Tabla 7. 1 Ponderación de criterios. ....	47
Tabla 7. 2. Análisis de criterios .....	48
Tabla 7. 3. Ranking de factores .....	49
Tabla 7. 4. Equipo de dirección del proyecto .....	51
Tabla 8. 1. Costos de mantenimiento.....	61
Tabla 8. 2. Costos de gas natural .....	61
Tabla 8. 3. Resumen de costos generados por propuestas .....	62
Tabla 8. 4. Ahorros generados por la propuesta .....	62
Tabla 8. 5. Flujo de caja económico .....	63
Tabla 8. 6. Flujo de caja del inversionista .....	63
Tabla 8. 7. Escenario pesimista .....	65
Tabla 8. 8. Escenario optimista.....	66

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1 Evolución de la demanda y oferta eléctrica.....	4
Figura 1. 2 Precios del mercado libre y a nivel generación.....	5
Figura 1. 3 Estructura del costo de ventas de OPP Film Perú .....	6
Figura 1. 4 Estructura del costo de conversión de OPP Film Perú.....	6
Figura 3. 1 Precio del petróleo vs precio del polipropileno.....	13
Figura 3. 2 Precio CFR Asia Etileno SPOT de baja .....	14
Figura 3. 3 Precio CFR Asia Polipropileno SPOT de baja.....	15
Figura 3. 4 Crecimiento de la capacidad instalada de OPP Film Peru (TM/año).....	17
Figura 3. 5 Comparativo capacidad utilizada vs capacidad instalada.....	18
Figura 3. 6 Comparacion de tiempos de entrega y diferencia de precios (OPP Film Peru vs competencia) .....	20
Figura 3. 7 Matriz EFE. ....	22
Figura 3. 8 Exportaciones de productos finales por empresa (2013 – 2015).....	23
Figura 3. 9 Organigrama general OPP Film Peru.....	23
Figura 3. 10 Consumo energético mensual (kWh) Planta 1 - 2017 .....	24
Figura 3. 11 Consumo energético mensual (kWh) Planta 2 - 2017 .....	24
Figura 3. 12 Matriz EFI. ....	27
Figura 3. 13 Matriz interna – externa .....	28
Figura 4. 1 Distribución porcentual de los costos de materiales secundarios.....	30
Figura 4. 2 Indicador costo de energía/producción.....	32
Figura 5. 1 Diagrama de relaciones. ....	33
Figura 5. 2 Diagrama de árbol .....	34
Figura 5. 3 Evolución de la tarifa eléctrica (\$/kWh). ....	35
Figura 6. 1 Matriz de priorización de soluciones.....	37

Figura 6. 2 Precio mensual gas natural (\$/millon BTU).....	37
Figura 6. 3 Eventos de corte de energía generados en OPP Film Peru.....	38
Figura 6. 4. Ranking de factores .....	40
Figura 7. 1 Potencia requerida en OPP Film 1 (MW, 2016 – 2017). .....	41
Figura 7. 2 Potencia requerida en OPP Film 2 (MW, 2016 – 2017) .....	42
Figura 7. 3 Vista horizontal de la planta de auto-generación eléctrica.....	43
Figura 7. 4 Vista de perfil de la planta de auto-generación eléctrica.....	43
Figura 7. 5 Ubicación potencial del auto-generador en OPP Film 1. ....	44
Figura 7. 6 Ubicación potencial del auto-generador en OPP Film 2 .....	44
Figura 7. 7 EDT del proyecto. ....	53
Figura 7. 8 Diccionario para paquete de trabajo “Estudios preliminares – Permisos municipales”. ....	54
Figura 7. 9 Diccionario para paquete de trabajo “Equipos entregados – Selección de proveedores”. ....	54
Figura 7. 10 Enunciado del alcance del proyecto. ....	55
Figura 7. 11 Presupuesto.....	56
Figura 7. 12 Matriz de gestión de comunicaciones. ....	57
Figura 7. 13 Matriz de gestión de interesados. ....	58
Figura 7. 14 Identificación de riesgos.....	58
Figura 7. 15 Evaluación de riesgos.....	59
Figura 7. 16 Escala de severidad .....	60
Figura 7. 17 Curva S del proyecto. ....	60

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio sienta las bases para la implementación de una planta de autogeneración eléctrica alimentada de gas natural, para la empresa OPP Film Perú. Este proyecto busca reducir los costos de conversión de la empresa – específicamente, los costos de energía eléctrica – además de reducir el impacto en la huella de carbono.

El objetivo general del proyecto es reducir en un 25% los costos energéticos generados por las fábricas 1 y 2 de OPP Film Perú para lo cual se ha desarrollado un análisis de los factores internos y externos de la empresa, una definición del problema y de sus principales causas; así como una evaluación de diversas alternativas de solución para lograr el objetivo del presente trabajo.

Siendo el costo de energía eléctrica el más significativo dentro de los costos de conversión de OPP, es el costo que busca reducirse con el presente proyecto. No siendo una opción la reducción de consumo per sé – OPP cuenta con líneas de producción de última tecnología y ha desarrollado ya varios proyectos de eficiencia en operaciones – se decidió reducir la tarifa eléctrica.

Dentro de las opciones existentes, se puede sustituir el completo abastecimiento de energía eléctrica mediante la implementación de una planta de autogeneración; se puede instalar una planta de autogeneración que permita a OPP operar de acuerdo a su potencia media utilizada, y abastecer el resto de la red energética actual; o puede abrirse una subasta entre compañías de electricidad que permitan disminuir la tarifa actual.

Se instalará una planta de autogeneración eléctrica en cada una de las fábricas de OPP – son 2 en total – en la zona industrial de Lurín, a la altura del puente San Pedro. La potencia total instalada de ambas plantas será de 10.2 MW, que podrá atender el consumo promedio de la empresa. El resto de potencia requerida será atendida por Celepsa, actual compañía que abastece de electricidad a OPP.

Finalmente, los resultados de la evaluación económica y financiera muestran la factibilidad del proyecto, ya que para una inversión de US\$ 1,431,565.2; la TIR se calcula en 32% y el Valor Actual Neto en US\$ 1,917,218.49. Esto hace al proyecto atractivo para los inversionistas.

**Palabras clave:** autogeneración, potencia eléctrica

## EXECUTIVE SUMMARY

This study lays the groundwork for the implementation of an electric autogeneration plant powered by natural gas, for the company OPP Film Peru. This project seeks to reduce the company's conversion costs - specifically, electricity costs - as well as reducing the impact on the carbon footprint.

The general objective of the project is to reduce by 25% the energy costs generated by OPP Film Peru's factories 1 and 2, for which an analysis of the company's internal and external factors, a definition of the problem and its main causes has been developed, as well as an evaluation of various alternative solutions to achieve the objective.

Since the cost of electricity is the most significant of OPP's conversion costs, it is the cost that this project seeks to reduce. Not being an option to reduce consumption - OPP has production lines with the latest technology and has already developed several efficiency projects in operations - it was decided to reduce the electricity tariff.

Within the existing options, the complete supply of electricity can be substituted by the implementation of an autogeneration plant; an autogeneration plant can be installed that allows OPP to operate according to its average power used, and supply the rest of the current energy network; or an auction can be opened between electricity companies that allow the current tariff to be lowered.

An electrical autogeneration plant will be installed in each of the OPP factories - there are 2 in total - in the industrial zone of Lurín, at the height of the San Pedro bridge. The total installed power of both plants will be 10.2 MW, which will be able to meet the average consumption of the company. The rest of the required power will be provided by Celepsa, the current company that supplies electricity to OPP.

Finally, the results of the economic and financial evaluation show the feasibility of the project, since for an investment of US\$ 1,431,565.2; the IRR is calculated at 32% and the Net Present Value at US\$ 1,917,218.49. This makes the project attractive.

**Keywords:** electric energy, autogeneration, natural gas

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

## 4.1. Antecedentes de la empresa

OPP Film Perú S.A. es una empresa peruana de origen familiar que pertenece a Oben Holding Group y que tiene una posición fabril multinacional ya que cuenta con plantas en Ecuador, Chile, Argentina, y El Salvador y con 10 distribuidoras a lo largo de los 5 continentes a la fecha.

La filial de Perú se encuentra dedicada a la producción, comercialización y distribución de láminas de polipropileno y polietileno contando con diversas distribuidoras a nivel Sudamérica, Centro América, Norte América y Europa.

El polipropileno y polietileno, productos producidos en las plantas de OPP FILM PERÚ, son empleados en las envolturas de snacks, caramelos, galletas, helados, etiquetas de bebidas y productos de consumo humano en general.

La mayor parte de la materia prima requerida para la producción, es resultado de un derivado del petróleo y teniendo en consideración que, en nuestro país, no existen petroquímicas, el 95% de la materia prima empleada es importada.

Nuestro negocio está orientado a desarrollar oportunidades comerciales del tipo B2B con lo cual buscamos empresas que se dedican a la conversión de soluciones de empaque para empresas de la Industria de Alimentos en los países de Sudamérica, Norte América, Centro América y el Caribe.

Se desarrolla un modelo de negocio de cadena de suministro eficiente enfocada a la venta de productos funcionales con una estrategia de diferenciación para la industria de empaques y tiene como principal objetivo buscar el incremento de la participación de mercado a través de reducir lead times y manejando tecnologías de punta lo cual nos ayuda a tener altos estándares de calidad y tener un control adecuado del proceso productivo. Dentro de los sistemas de trabajo, contamos con procedimientos y protocolos para cada tipo de producción, un sistema de control de la calidad muy exigente debido a que la producción de nuestro material tiene contacto con alimentos que son respaldados por certificaciones como AIB, ISO9001 y FSSC22000 que abarcan tanto la cadena de valor como los procesos de soporte de toda la compañía.

Finalmente, en lo que respecta a los sistemas de información se manejan a través de un ERP para el manejo del ingreso de pedidos, gestión de los stocks, facturación,

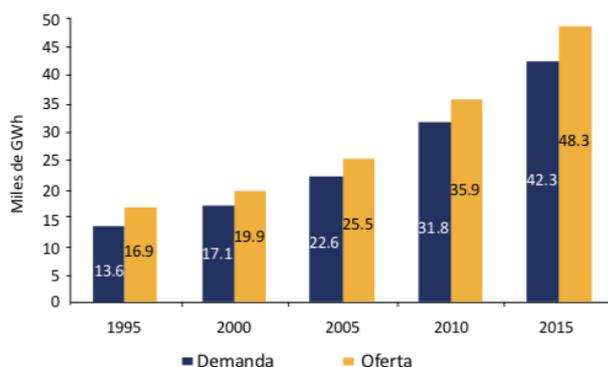
contabilidad y finanzas. Adicional a eso, se tienen dos sistemas adicionales, uno para mejorar la amplitud de las necesidades comerciales/administrativas (SIO) y un sistema de control de producción, ambos desarrollados de manera in-house que permiten tener un trabajo personalizado de las actividades y operaciones de la empresa que finalmente retroalimentan al ERP para mejorar el alcance de costos, pero no a un nivel que el Directorio necesite para poder tomar decisiones más estratégicas/tácticas por la misma brecha de información que se tiene.

#### 4.2. Problemática de la investigación

Los costos energéticos tienen un continuo incremento en el país, a pesar de que en la tarifa eléctrica en Perú es la cuarta más económica de la región (MINEM, 2016). Estas alzas en las tarifas están relacionadas por una combinación de actualización de los precios en los conceptos de generación, transmisión y distribución de la electricidad los cuales están relacionados con contratos firmados entre las generadoras y las distribuidoras de electricidad y por cargos asociados a la confiabilidad del suministro de energía. Lo último permite que ante posibles fallas se activen centrales de generación de respaldo y el servicio esté garantizado.

Figura 1. 1.

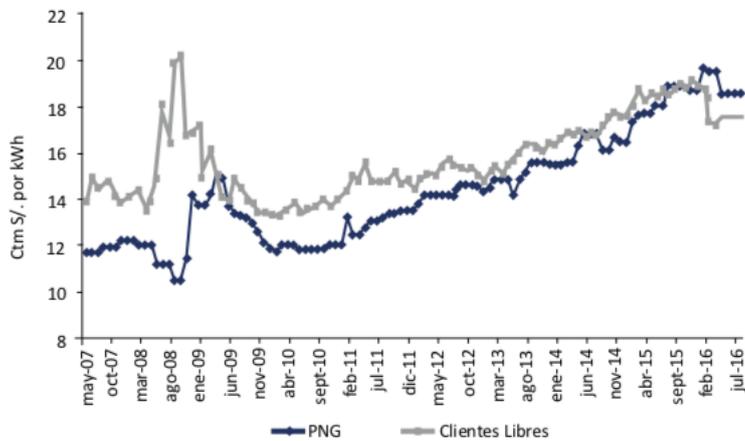
Evolución de la oferta y demanda eléctrica



Fuente: OSINERGMIN, (2017)

Figura 1. 2.

Precios del mercado libre y a nivel generación

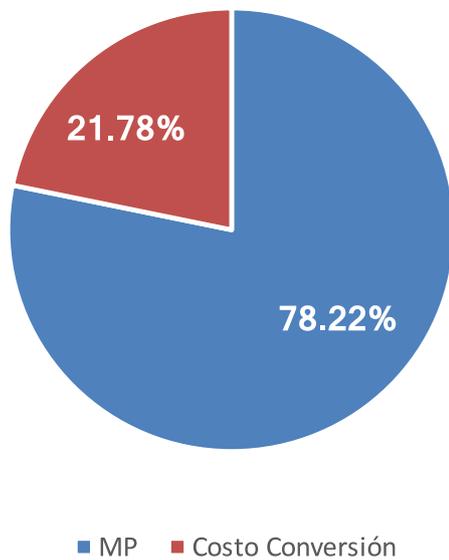


Fuente: OSINERGMIN, (2017)

Es por este motivo, y porque el costo de energía eléctrica en OPP FILM PERÚ es el costo más relevante dentro de los costos de conversión – MOD y CIF – de la organización es que se decidió enfocar la investigación en proyectos de eficiencia energética. Es importante señalar que el consumo energético generado por OPP Film Perú es el segundo consumo más grande para las generadoras eléctricas, sacando a las empresas del sector minero y que los costos de conversión representan el 22% del costo de ventas de la empresa.

Figura 1. 3.

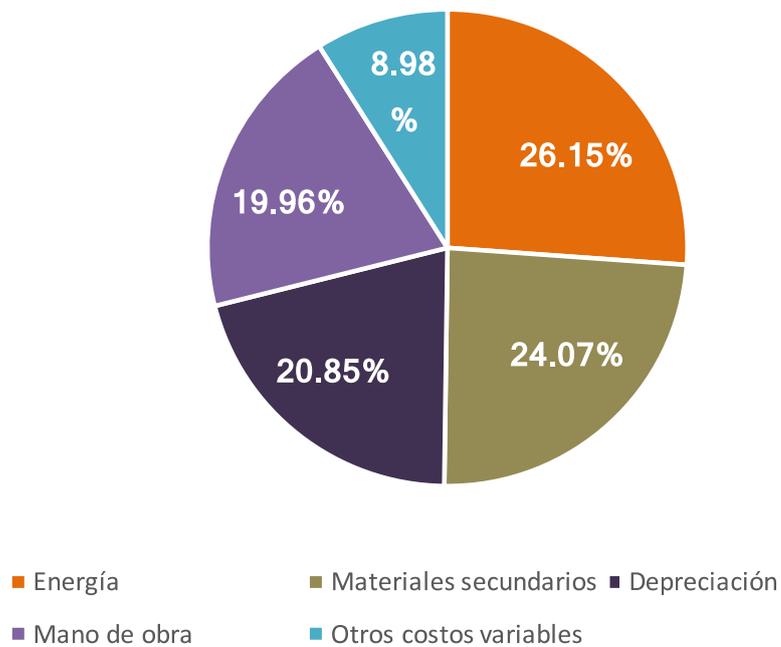
Estructura del costo de ventas de OPP Film Peru



Fuente: OPP Film Peru, (2017)

Figura 1. 4.

Estructura del costo de conversión de OPP Film Peru



Fuente: OPP Film Peru, (2017)

#### **4.3. Objetivo de la investigación**

Reducir en un 25% los costos energéticos generados por las fábricas 1 y 2 de la Sede Lurín de OPP Film Perú Perú

#### **4.4. Alcance de la investigación**

Con respecto al alcance de la investigación, se puede mencionar un alcance temporal y espacial.

En primer lugar, el alcance espacial nos limita a realizar los cálculos en la sede Lurín de la empresa. En esta sede se ubican las plantas 1, 2, 3 y 4, en las que se encuentran las líneas de BOPP, BOPET y CAST.

En cuanto al alcance temporal, se han utilizado datos recogidos desde el año 2016 hasta 2018. Esto nos permitirá realizar un análisis más real respecto a la situación actual en la que se encuentra OPP Film Perú.

#### **4.5. Justificación de la investigación**

Se han considerado justificaciones de tipo estratégico, técnico, económico y social para el desarrollo de este trabajo. Estas nos ayudarán a sustentar el porqué es viable plantear un proyecto de eficiencia energética en la organización.

OPP Film Perú es una empresa que, dado su rubro de negocio, tiene que estar en la búsqueda del más bajo costo posible desde la adquisición de las materias primas hasta los costos directos e indirectos generados por la fabricación de sus productos. Asimismo, las certificaciones que la empresa posee por la exigencia de sus clientes los obliga a cumplirlas a detalle, pues el mínimo incumplimiento indicaría una no conformidad que se vería traducida en pérdidas de ventas. Esto plantea la justificación estratégica respectiva.

Técnicamente hablando, existen diversas tecnologías en el ámbito de eficiencia energética y recopilación de información con sistemas de iluminación, medidores de consumo de energía de maquinaria, generadores eléctricos, sistemas de climatización, IoT e Industria 4.0 que, en conjunto, justifican este aspecto.

Asimismo, la justificación económica abarca la reducción de hasta un 20% en los costos energéticos de las fábricas, mediante la implementación de soluciones de eficiencia energética.



## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL

### 5.1. Marco teórico de la investigación

En el marco teórico se mencionan los principales conceptos de la organización y del proyecto. Estos son:

- Kilowatt-hora (kWh): Medida de energía básica para usuarios que consumen electricidad. Tiene una tarifa estable de acuerdo al tipo de cliente que los consume – comercial, industrial, libre o no libre.
- Autogeneración Eléctrica: es la producción de energía eléctrica en las instalaciones del usuario, utilizando grupos electrógenos, turbinas o micro turbinas.
- Horas de Punta (HP): Es el período comprendido entre las 18:00 y 23:00 horas de cada día de todos los meses del año, exceptuándose a solicitud del cliente, los días domingo, días de descanso que correspondan a feriados y feriados que coincidan con días de descanso, siempre y cuando el cliente asuma los costos de inversión para la medición adicional.
- Horas Fuera de Punta (HFP): Se entenderá por horas fuera de punta (HFP) al resto de horas del mes no comprendidas en las horas de punta (HP).
- Demanda Máxima: Es el valor más alto de las demandas integradas en períodos sucesivos de 15 minutos, en el periodo de un mes.
- Usuario Libre: Son aquellos usuarios no sujetos a regulación de precios por la energía o potencia que consumen, y como Grandes Usuarios, a los usuarios libres con potencia contratada igual o mayor a 10 MW. Finalmente, tienen capacidad de negociación para acordar niveles de precio de generación con su suministrador, que puede ser una empresa distribuidora o generadora perteneciente al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).
- Rollo Madre: Es el producto semi-terminado que entrega Producción a Corte y Empaque. Estos materiales reposan entre 24 a 36 horas en los racks antes de proceder a enviar el mismo al área de Corte & Empaque para hacer su disposición final. Estos rollos madres pueden medir desde 4.8m de largo hasta 8.8m, dependiendo del producto y línea.
- Costos de Conversión: Es la diferencia existente entre el costo de ventas y el costo de adquisición de materias primas por parte de una organización.

- Central térmica de ciclo simple: aquella que permite la generación de energía eléctrica gracias al proceso de combustión de un combustible – generalmente diésel o gas natural
- Central térmica de ciclo combinado: aprovecha la generación de vapor de agua dentro del proceso de combustión de un ciclo simple para generación de energía térmica – generalmente gracias al uso de una turbina.

## **5.2. Marco referencial de la investigación**

Para esta etapa, se presentan unos trabajos de investigación realizados por otros autores; así como extractos e ideas principales de una serie de entrevistas realizadas a directores del grupo Oben Holding Group, así como a gerentes y jefes de la empresa OPP Film Perú, principal involucrada en el proyecto.

En primer lugar, es importante destacar la investigación realizada en el año 2014 por Rodrigo Montano Salas para la obtención de su grado de Magíster en Administración por la Universidad de Chile, denominada “Inversión en planta de generación eléctrica en base a grupos electrógenos diésel”. En dicho trabajo, Montano demuestra que la instalación de una planta de 9MW es altamente viable y sería de mucha conveniencia para el Sistema Interconectado Central (SIC) de Chile. Es importante señalar que la matriz energética actual en dicho país tiene una alta dependencia de la hidrología y que los recientes años secos lograron que la tarifa se eleve.

Además, el estudio denominado “Proyectos de generación eléctrica en el Perú ¿Centrales hidroeléctricas o centrales térmicas?” publicado en el año 2012 por la Universidad ESAN. En este trabajo se detalla los beneficios en la implementación de plantas hidroeléctricas, plantas térmicas de ciclo simple y plantas térmicas de ciclo doble; ante el continuo crecimiento de la demanda eléctrica nacional en las últimas dos décadas y al Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) establecido en el Protocolo de Kyoto que sugiere alternativas de generación con tecnologías limpias. Dentro de sus conclusiones finales, el trabajo señala que la participación de generación con planta térmica ha aumentado desde la llegada del GLP a Lurín, lugar donde se encuentra ubicada la planta de OPP Film Perú.

OSINERGMIN permite tener una mayor claridad respecto al panorama del sector energía en el país gracias a su informe denominado “La industria de la electricidad en el

Perú: 25 años de aportes al crecimiento económico del país” en el año 2016. En este estudio detallan la importancia que viene teniendo el sector eléctrico en cada una de las economías mundiales. Asimismo, nos informa acerca del mercado nacional, la evolución de la demanda, oferta y tarifa eléctrica, entre otros detalles que permiten tener un mayor entendimiento de la situación actual y un pronóstico para el futuro.

Con respecto a las entrevistas realizadas, se presenta lo más resaltante de cada una de ellas.

a) Miguel Solís / Iván Poves – Jefes de Mantenimiento Plantas 1, 2, 3 y 4.

Ambos jefes de mantenimiento coincidieron en que el gasto energético es el segundo gasto más importante dentro del costo de Ventas. Bajo este contexto, es importante buscar opciones innovadoras que permitan generar en el mediano plazo reducciones en estos consumos sin perder la calidad y cantidad de potencia energética. Así, siempre hay que estar en la búsqueda de alternativas que permitan lograr este objetivo (10% Iluminación y Servicios Generales; y, 90% Energización de los Equipos y componentes de las maquinarias de planta).

b) Jalil Majluf – Gerencia de Proyectos e Inversión de Activos

Mediante una compra directa a la empresa generadora CELEPSA se podría lograr ahorros considerables de energía pues se dejaría de pagar los costos de peaje y otros al distribuidor Luz del Sur. Las condiciones son 2 años en los que se le paga una mensualidad equivalente a los ahorros generados (1.8M USD\$/año), y luego recién empiezan a verse ahorros para la empresa. Asimismo, podría existir la posibilidad de que de nuestra planta se reparta energía a otras empresas. No hay un horizonte claro respecto de los pasos a seguir para continuar con este proyecto y se menciona que la inversión podría estar alrededor de los 5M USD\$ incurrida por CELEPSA.

## **CAPÍTULO III: ANÁLISIS EXTERNO E INTERNO**

### **6.1. Análisis externo**

#### **6.1.1. Análisis de las fuerzas PESTEL**

En capítulo o punto, se va a realizar un análisis del entorno político, económico, social, tecnológico, ecológico-ambiental y legal que rodea a la organización.

En cuanto al análisis político, se han generado constantes investigaciones antidumping por empresas del mismo rubro industrial en Brasil tanto en BOPP como BOPET contra las importaciones de los países de Perú, Argentina, Chile, Colombia, India y Taiwán desde 2008 hasta la fecha. “Todas estas investigaciones generan retrocesos en las relaciones comerciales con los clientes y distribuidores directos. Esta licencia no automática desincentiva y traba el proceso de exportaciones desde el Perú”. (Redacción Gestión, 2014)

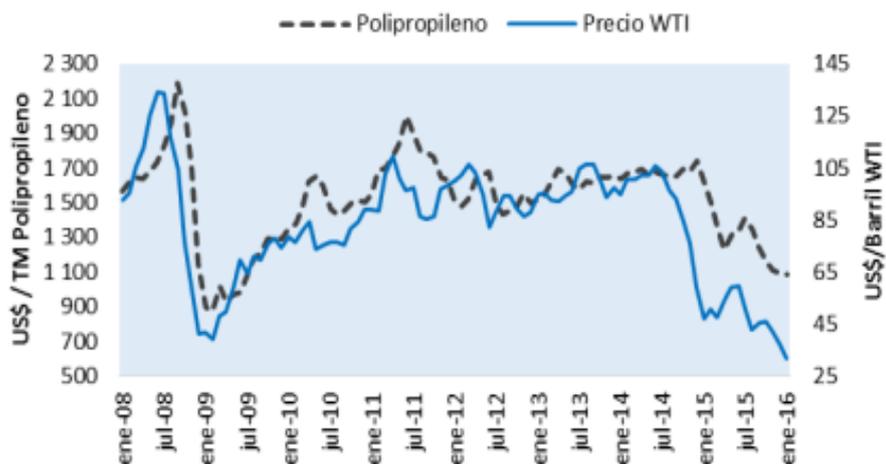
Aunque con el pasar de los años se vienen subsanando más rápido a raíz de los antecedentes ya generados donde en el caso de las importaciones peruanas (así como también las argentinas y chilenas) se han comprobado que no hay evidencias de los precios dumpings y que más bien se desarrollan oportunidades comerciales ya que también se compra materia prima desde este país.

“Cabe resaltar que las exportaciones peruanas al Brasil han aumentado gracias al Acuerdo Comercial (ACE 58) con dicho país cuyos aranceles para las películas BOPP llegan al 25% y que el Perú paga 0% gracias a dichas preferencias. La balanza comercial entre Perú y Brasil se ha mantenido crónicamente deficitaria, siendo el déficit de US\$ 631 millones en 2013. Una eventual imposición de derechos antidumping a las películas BOPP por parte de Brasil incrementará este déficit”. (Oficina de Comunicaciones y Protocolo - MINCETUR, 2014)

Por otro lado, el sector económico muestra que el grado de relación que existe entre el precio de importación del polipropileno y precio internacional del petróleo es alta ya que existe un comportamiento muy similar en el tiempo entre ambas como se aprecia en el gráfico.

Figura 3. 1.

Precio del petróleo vs precio del polipropileno (2008-2016)

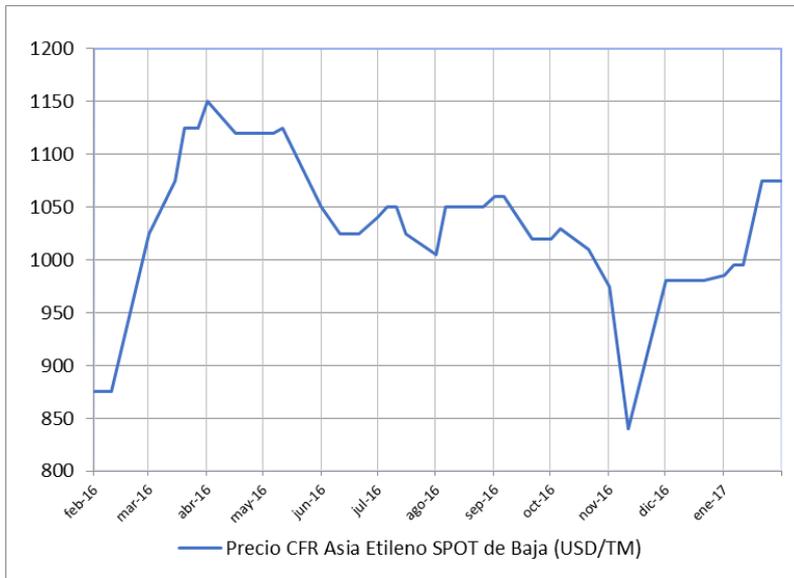


Fuente: SNI, (2016)

Algo importante a notar es que el costo de la materia prima involucra casi el 80% del costo de nuestro producto y se maneja mucha especulación por parte de los proveedores, con lo cual es muy complicado mantener contratos de mediano y largo plazo de abastecimientos del mismo ya que la sostenibilidad del precio no es algo que se pueda mantener en el tiempo con lo cual las oportunidades de compra que busca OPP Film Perú Perú son compras SPOT, es decir excedentes generados por los fabricantes que salen fuera de su proyectado de producción.

Figura 3. 2.

Precio CFR Asia Etileno SPOT de baja



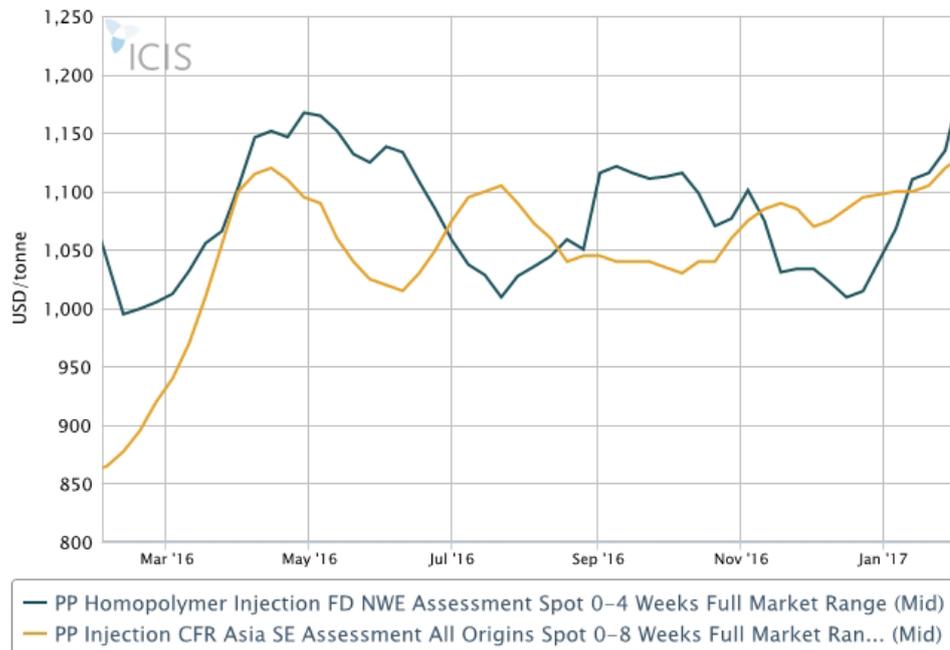
Fuente: ICIS, (2017)

En la gráfica se puede mostrar que el comportamiento del precio del Polietileno en el 2016 y, actualmente OPP Film Perú está comprando alrededor de 1350 USD/TM, el cual es el precio mas caro en el mercado de lo que va en los últimos 10 años.

Caso muy similar a lo que está sucediendo con el Polietileno en lo que va en los últimos 2 años, está sucediendo con el polipropileno pero en una escala menos galopante (PP Homopolymer Injection FD NWE Assessment Spot) ya que como pueden observar en la gráfica mostrada líneas abajo se ve también un comportamiento muy irregular durante 2016 y OPP Film Perú Perú está comprando actualmente el PP alrededor de 1380 USD/TM.

Figura 3. 3.

Precio CFR Asia polipropileno SPOT de baja



Fuente: ICIS, (2017)

El objetivo que se tiene que tener de cualquier decisión empresarial estratégica es la de optimizar los costos generales y/o productivos dentro de la organización, considerando que la variable materia prima es algo que no se puede dominar dentro de nuestra ecuación, a raíz de los análisis mostrados.

La parte social y ecológica nos menciona que gran parte de la población a nivel mundial ha demostrado su disposición a cambiar su opción de compra por la búsqueda de un envase de producto que tenga cuidado del medioambiente ya que es una de las preocupaciones más grandes de la sociedad actual. De este modo, los fabricantes de envases buscan constantemente que sus productos tengan un menor impacto ambiental durante todo su ciclo de vida; esto a través de no solo el uso de materiales que sean renovables, reciclables y biodegradables, sino también que les permitan reducir el uso de materia prima y energía en los procesos.

Esto último esto se puede seguir fortaleciendo a través de emprendimientos sociales privados como L.O.O.P (Life Out of Plastic) y Be Green que está desarrollando concientización en la población acerca de la contaminación plástica y hacer un uso racional del mismo.

Sin embargo, aún no se encuentran alternativas que generen los mismos índices de permeabilidad en la industria de empaques flexibles y que tengan opciones biodegradables tan eficaces como la del papel.

Legalmente hablando, en el Perú aún no se han definido leyes de exclusión de productos de empaques plásticos, sin embargo en Chile desde el año pasado el Congreso está impulsando una ley para la prohibición del consumo de bolsas plásticas en todo su litoral, esto a raíz de los daños ocasionados en los ecosistemas acuíferos que de una u otra forma terminan impactando en el corto/mediano plazo a las costas del litoral peruano.

“La presidenta chilena Michelle Bachelet anunció en la Asamblea General de las Naciones Unidas que se presentará un nuevo proyecto de ley para prohibir el uso de bolsas de plástico en la costa del país. De aprobarse la ley, se aplicaría dentro de los próximos doce meses y permitiría proteger el océano. La ley consistiría en prohibir la entrega de bolsas plásticas en el comercio y la sanción podría ser cercana a los 300 dólares por bolsa” (Alzamora, 2017)

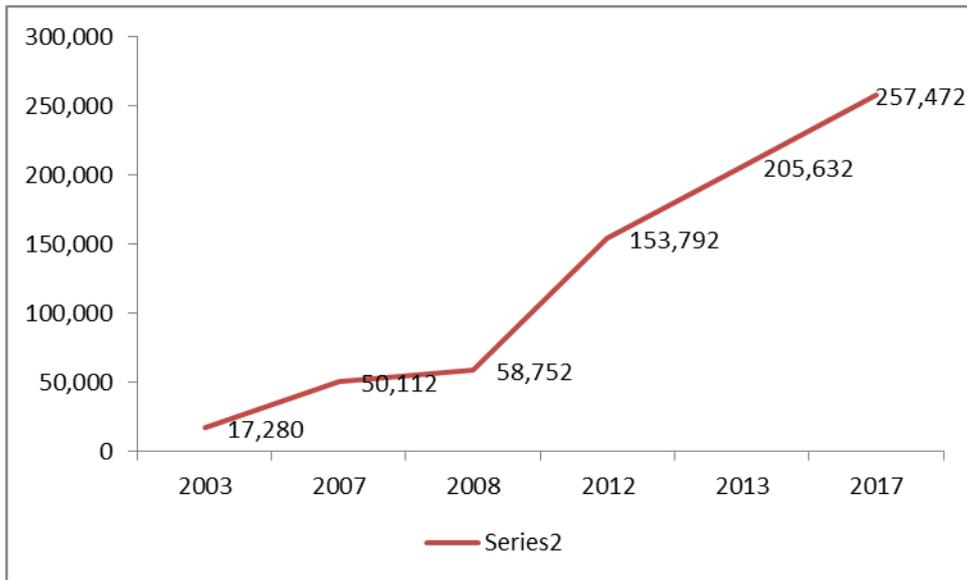
Esta iniciativa de nuestro país limítrofe ha originado que a inicios de Febrero de este año el Congreso Peruano haya presentado un proyecto de Ley para reemplazar progresivamente el uso de bolsas de polietileno y de otros materiales de plástico convencional entregados para el transporte de mercaderías por los distintos tipos de comercio que entregan sus bienes. (Lombardi, 2018)

Finalmente es importante destacar que el Estado Peruano a través de su Congreso ha aprobado desde Mayo 2016 el uso de bolsas biodegradables a nivel nacional sin embargo no hay una marco de penalidades por el no acatamiento de esta ley, con lo cual no ha habido un impacto favorable de la misma frente a la reducción del consumo de este tipo de bolsa. (Mamani, 2016)

Actualmente la evolución de la industria productiva en los continentes Centro, Norte y Sur Americanos no se están desarrollando al ritmo del crecimiento que está sosteniendo a OPP Film Perú S.A en los últimos 14 años (crecimiento del 1,490%) como se puede ver en la gráfica mostrada abajo.

Figura 3. 4.

Crecimiento de la capacidad instalada OPP Film Perú S.A. (TM/año)

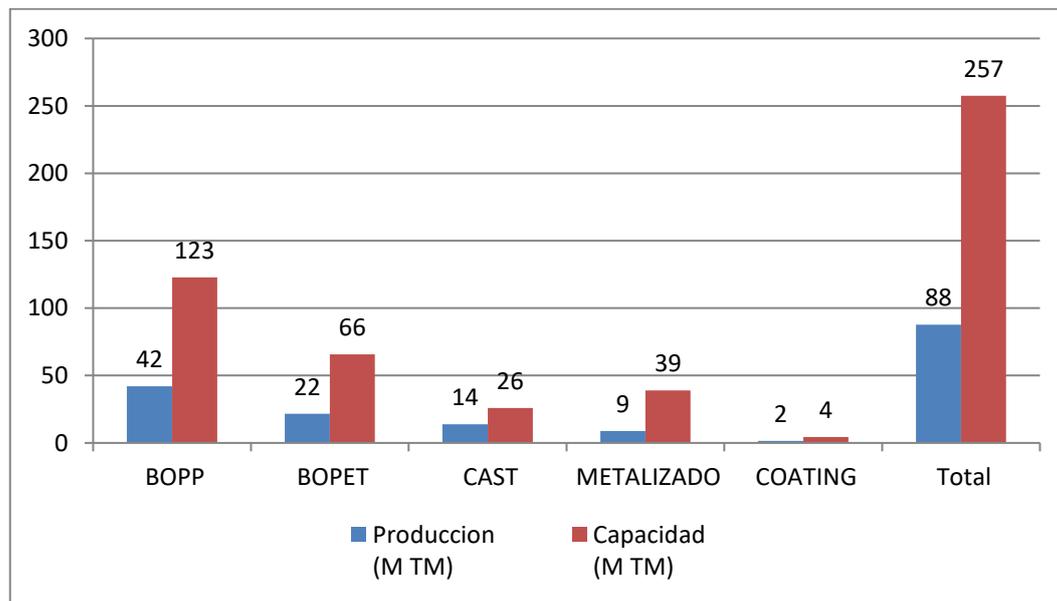


Fuente: OPP Film Perú, (2018)

Esto consolida a OPP Film Perú S.A. como líder de la región y pone una barrera muy alta en temas tecnológicos ya que mantiene siempre la vanguardia en este rubro y, con los crecimientos de capacidad instalada lo define como una barrera de entrada importante para los competidores actuales y potenciales nuevos ingresos. Como información, OPP Film Perú Perú el 2017 produjo un total de casi 100,000 TM, es decir menos del 40% de la capacidad disponible total.

Figura 3. 5.

Comparativa capacidad utilizada vs capacidad instalada - 2017



Fuente: OPP Film Perú, (2018)

Es importante destacar en este punto que los gastos en consumo energético de nuestras fábricas está alrededor de los USD 665K/mes y casi un 90% se deriva en la maquinaria productiva y periféricos.

### 6.1.2. Análisis de las 5 Fuerzas de Porter

#### a) Poder de negociación de los clientes

OPP Film Perú S.A. basa sus fortalezas en leadtime y calidad, por lo cual el precio es un valor que no negocia con los clientes en general, en tal sentido el poder de negociación de los clientes es bajo ya que finalmente la necesidad de compra existe y los lead times que hoy entrega OPP Film Perú S.A. son de alto valor agregado para ellos considerando que el mercado (sobretudo latinoamericano) es poco planificado y por ende necesitan una velocidad de respuesta de abastecimiento que hoy por hoy si puede ser manejado.

Ahora, en el 2018, está emergiendo una nueva estrategia que es consolidarse como comprador estratégico en Empresas Convertidoras Multinacionales. En este sentido OPP Film Perú S.A. acaba de cerrar un contrato con AMCOR S.A. por un plan de venta de 450TM para este año.

b) Poder de negociación de los proveedores

OPP Film Perú S.A. no tiene contrato de LP con los proveedores en general, es un comprador spot de mercadería, pero lo que ha venido sucediendo es que la materia prima se ha ido restringiendo con el tiempo y son realmente los proveedores que tienen un alto poder de negociación.

Finalmente, al recibir la subida de precio por parte del proveedor, este plus en la mayoría de los casos es trasladado al cliente de manera inmediata. Esta es una resistencia por el cual el Directorio evitar buscar estos contratos estratégicos; sin embargo, buscar ocupar esa capacidad ociosa hace que se genere estos Trade-Off. Revítese Graficas de Evolución de precios de PET y PP.

c) Amenaza de los nuevos competidores

Las barreras de entrada para estos nuevos competidores ya sean dentro de Perú y/o la región son muy bajas, porque primero requieren de una alta inversión de capital intensiva una infraestructura para el proceso operativo y administrativo que hoy para OPP Film Perú S.A. es una fortaleza frente al resto. Revítese la tabla de Capacidades Usadas vs Capacidades Disponibles.

El otro grupo de los grandes gigantes se encuentran en Asia, India y Arabia Saudita, pero ellos mismos ponen a su vez barreras de entrada, con lo cual es un mercado ya dimensionado por los más fuertes que actualmente gobiernan el mismo.

d) Amenaza de los productos sustitutos

Hay productos sustitutos que cubren parcialmente el campo de acción (como el Celofán) que hoy día se cubren al 100% con la amplia gama de aplicaciones de productos que OPP Film Perú S.A. contiene en sus diferentes unidades comerciales: BOPP, BOPET y CAST del negocio de empaques flexibles para la industria alimentaria.

Ahora si bien es cierto es importante también en consideración que hay productos biodegradables que en ciertos grupos de consumidores hacen que sus decisiones de compran cambien (como empaques hechos con papel) pero estas no alargan el tiempo de vida útil de los productos como las alternativas de empaques entregadas por BOPP, BOPET y CAST.

Con lo expuesto, tenemos una baja amenaza de productos sustitutos.

e) Rivalidad entre competidores

La rivalidad entre la competencia tiene una fluctuación intensa por ser diferenciación ya que los productos importados por los regionales y las extrazonas son precios que no se pueden igualar ya que tienen cercanía con sus proveedores de materia prima.

De acuerdo a lo conversado con Alexander Baertl, Gerente Comercial de OPP Film Perú, el lead time de entrega de los pedidos de los clientes hasta el destino oscila entre 30 a 35 días, con entregas puntuales desde hasta 20 días haciendo que toda la cadena trabaje sincronizadamente. En cambio, los Competidores Regionales (Biofilm, Sigmplast, Polo, Terphane, Vitopel) y los Competidores Extra Zona (Taghleef, Chiripal, Poligal, entre otros) manejan lead times con los cuales no pueden competir. Por otro lado, analizando los precios se resalta que la competencia es más competitiva que OPP Film Perú.

Figura 3. 6.

Comparación de tiempos de entrega y diferencia de precios (OPP Film Perú vs competencia)

	OPP FILM PERÚ	Competencia Regional	Competencia Extra Zona
Leadtime (días)	30 - 35	30 - 60	70 - 90
Precio (cent USD/kg)	2.15	(5 - 10) menos	(25 - 30) menos
Precio (Porcentaje)	100%	95% - 97%	86% - 88%

Fuente: OPP Film Perú, (2018)

### 6.1.3. Matriz de evaluación de factores externos

Para la realización de la matriz de evaluación de factores externos, es importante realizar primero la identificación de las principales oportunidades y amenazas de la organización en el ámbito de este proyecto.

Las principales oportunidades son las siguientes:

- No hay leyes que regulen el consumo de plástico.
- No hay en el mercado productos biodegradables que permitan sustituir los empaques plásticos para el sector alimenticio.
- A pesar de los problemas políticos actuales del país, se observa que los planes económicos se siguen desarrollando.
- Desarrollar con nuestros clientes locales oportunidades logísticas u operativas para generar relaciones win-win con ellos y que vean a OPP Film Perú como un aliado estratégico.
- Desarrollar alianzas estratégicas con los principales clientes de la región para buscar la exclusividad de abastecimiento con OPP Film Perú.

Por otro lado, las principales amenazas son las siguientes:

- Las materias primas han subido en los últimos 6 meses cerca de un 40%, con tendencia a seguir incrementando en los próximos 2 años.
- Los clientes no nos ven como socios estratégicos con los últimos incrementos de precios ya que se hace necesario transferir las subidas de precios ya que se necesita mantener la sostenibilidad del negocio.
- Continuo aumento de la tarifa eléctrica por la sobrecapacidad de capacidad instalada de las generadoras eléctricas.

De acuerdo a estos puntos, se desarrolla la siguiente matriz para ponderar las oportunidades y amenazas presentadas.

Figura 3. 7.

Matriz EFE

<b>Factores críticos para el éxito</b>	<b>Peso</b>	<b>Calificación</b>	<b>Total ponderado</b>
<b>Oportunidades</b>			
1 No hay leyes que regulen el consumo de plástico.	13.33%	4	0.53
2 No hay en el mercado sustitutos biodegradables que permiten sustituir los empaques plasticos para el sector alimenticio.	13.33%	3	0.40
3 A pesar de los problemas politicos actuales del país, se observa que los planes económicos se siguen desarrollando.	13.33%	3	0.40
4 Desarrollar con nuestros clientes locales oportunidades logísticas u operativas para generar relaciones win-win con ellos y que vean a OPPFilm como un aliado estratégico.	10.00%	4	0.40
5 Desarrollar alianzas estratégicas con los principales clientes de la región para buscar la exclusividad de abastecimiento con OPPFilm.	10.00%	4	0.40
<b>Amenazas</b>			
1 Las materias primas han subido en los últimos 6 meses cerca de un 40%, con tendencia a seguir incrementando en los próximos 2 años.	13.33%	2	0.27
2 Los clientes no nos ven como socios estratégicos con los últimos incrementos de precios ya que se hace necesario transferir las subidas de precios ya que se necesita mantener la sostenibilidad del negocio.	13.33%	2	0.27
3 Continuo aumento de la tarifa eléctrica por la sobrecapacidad de capacidad instalada de las generadoras eléctricas.	13.33%	2	0.27
	<b>100.00%</b>		<b>2.93</b>

Elaboración propia

De acuerdo a lo puntuado, podemos indicar que la organización está respondiendo de manera adecuada a las oportunidades y amenazas existentes. En otras palabras, las estrategias de la empresa están aprovechando con ligera eficacia las oportunidades existentes y minimizando los posibles efectos negativos de las amenazas externas.

## 6.2. Análisis interno

### 6.2.1. Visión y misión

Se estableció como visión de la organización: “Ser líder mundial en la producción de películas plásticas para empaques flexibles”. Actualmente, OPP Film Perú es líder peruano en exportaciones de productos finales con más del 35% de dicho mercado.

Figura 3. 8.

Exportaciones de productos finales por empresa (2013 - 2015)

EMPRESAS / PRODUCTOS FINALES	Valor FOB (millones de US\$)				Peso Neto (Toneladas)			
	2013	2014	2015	ene-16	2013	2014	2015	ene-16
OPP FILM S.A.	109	147	117	8	44 217	59 978	51 423	3 903
PERUPLAST S A	48	55	57	4	9 489	10 819	11 287	818
EMUSA PERU S.A.C.	30	37	41	3	6 061	7 062	7 560	630
SAN MIGUEL INDUSTRIAS PET S.A.	49	39	24	1	19 876	17 400	12 323	553
WENCO INDUSTRIAS PLASTICAS S.A.	11	11	11	1	3 856	3 680	3 975	365
REY EXPORT INTERNACIONAL S.A.C.	13	10	11	1	2 819	2 397	2 720	183
PIERIPLAST S.A.C.	12	12	11	1	446	453	443	21
TRUPAL S.A.	10	12	10	1	2 611	3 167	3 023	283
AMCOR RIGID PLASTICS DEL PERU S.A.	11	11	9	0	4 897	5 117	4 471	152
IBEROAMERICANA DE PLASTICOS SAC	10	12	9	1	3 378	4 188	3 991	310
Resto de empresas	142	150	125	10	41 372	42 920	37 954	2 715
<b>TOTAL</b>	<b>444</b>	<b>495</b>	<b>426</b>	<b>30</b>	<b>139 021</b>	<b>157 180</b>	<b>139 172</b>	<b>9 932</b>

Fuente: Infotrade, (2016)

Con respecto a la misión de la organización; esta es la siguiente: “Desarrollar, producir y comercializar películas plásticas para empaques flexibles y productos complementarios, con compromiso, calidad y eficiencia”. OPP Film Perú, teniendo la misión en cada aspecto de sus operaciones, está en busca siempre de proyectos que permitan generar ahorros.

Asimismo, se presenta el organigrama general de la empresa.

Figura 3. 9.

Organigrama general OPP Film



Fuente: OPP Film Perú, (2019)

## 6.2.2. Principales indicadores relacionados al proyecto

El principal indicador que maneja la empresa es el consumo energético por fábrica. OPP Film Perú registra de manera diaria los consumos eléctricos totales generados por cada una de sus dos fábricas; siendo la Fábrica 1 aquella que tiene una línea de producción de BOPP y una de BOPET y la Fábrica 2 aquella que posee una línea de BOPP, una línea de CAST, una de Metalizado y una de Coating.

Figura 3. 10.

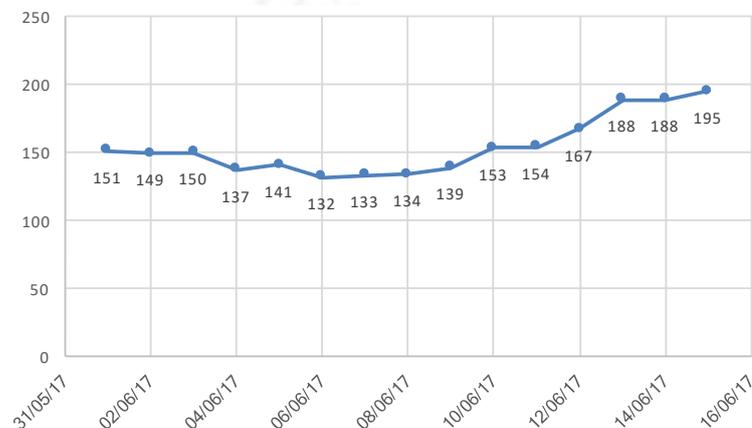
Consumo energético mensual (kWh) Planta 1 - 2017



Fuente: OPP Film Perú, (2018)

Figura 3. 11.

Consumo energético diario (MWh) Planta 1 - Junio 2017



Fuente: OPP Film Perú, (2018)

Asimismo, se ha desarrollado un indicador de costo energético en dólares/TM extruida de película, indistintamente el tipo de producto final que se tenga – todas las películas deben pasar por una etapa de extrusión al inicio de su proceso de producción, por lo que es la forma más estándar de medirlo. Así, se decidió elaborar este indicador de manera general para todas las plantas, pues se busca reducir los costos generados en este rubro por la organización.

Tabla 3. 1.

Indicador costo energía / TM extrusión (mensual 2017)

<b>Mes</b>	<b>Indicador Costo energía / Producción</b>
Ene-17	91.81
Feb-17	103.08
Mar-17	84.46
Abr-17	89.80
May-17	77.80
Jun-17	86.97
Jul-17	80.85
Ago-17	88.24
Set-17	93.23
Oct-17	97.28
Nov-17	90.78
Dic-17	99.59

Elaboración propia

### **6.2.3. Matriz de evaluación de factores internos**

Para la realización de la matriz de evaluación de factores internos, es importante realizar primero la identificación de las principales fortalezas y debilidades de la organización en el ámbito de este proyecto.

Las principales fortalezas de la organización son las siguientes:

- Empresa familiar creada desde 2003 dominando la fabricación, comercialización y distribución de productos para la elaboración de empaques flexibles orientadas a la industria de alimentos.
- Empresa monopólica en el Perú con un destacado crecimiento de capacidad instalada en solamente 14 años (1490%: 17K TM - 258K TM)

- Amplia cartera de productos en distintas familias que permiten genera un abanico importante de alternativas a los clientes para cubrir sus necesidades con un equipo de desarrollo dispuesto a dar un acompañamiento para generar nuevas oportunidades de negocio.
- Infraestructura y soporte técnico - tecnológico de vanguardia permiten dar valor agregado a los clientes.
- Centralización de las compras de materia prima del grupo desde el headcount de Perú.
- Integración de los presupuestos de Grupo para generación de abastecimientos corporativos.
- Leadtimes de entrega muy atractivos para todos los clientes de la región.

Por otro lado, las principales debilidades de OPP Film Perú son las siguientes:

- No se cuenta con contratos de abastecimiento con los principales proveedores. Esto nos impide mejorar los costos relacionados a la compra de materias primas.
- Los presupuestos asignados a cada una de las plantas y distribuidoras del Grupo son modificados por el presidente de la compañía e impuestos, con lo cual el cumplimiento ya pierde sentido de pertenencia por parte de los emisores de los iniciales.
- Al ser una empresa familiar, más allá de tener un Directorio, este trabaja más como un equipo consultor con lo cual el presidente es el “decision maker”.

De acuerdo a estos puntos, se desarrolla la siguiente matriz para ponderar las fortalezas y debilidades presentadas.

Figura 3. 12.

### Matriz EFI

<b>Factores críticos para el éxito</b>		<b>Peso</b>	<b>Calificación</b>	<b>Total ponderado</b>
<b>Fortalezas</b>				
1	Empresa familiar creada desde 2003 dominando la fabricación, comercialización y distribución de productos para la elaboración de empaques flexibles orientados a la industria de alimentos.	11.43%	4	0.46
2	Empresa monopólica en el Perú con un destacado crecimiento de capacidad instalada en solamente 14 años (1490%: 17K TM - 258K TM). Intensivos en bienes de capital.	11.43%	4	0.46
3	Amplia cartera de productos en distintas familias que permiten generar un abanico importante de alternativas a los clientes para cubrir sus necesidades con un equipo de desarrollo dispuesto a dar un acompañamiento para generar nuevas oportunidades de negocio.	11.43%	4	0.46
4	Infraestructura y soporte técnico - tecnológico de vanguardia permiten dar valor agregado a los clientes.	11.43%	4	0.46
5	Centralización de las compras de materia prima del grupo desde el headcount de Perú.	5.71%	3	0.17
6	Leadtimes de entrega muy atractivos para los clientes de la región.	11.43%	4	0.46
7	Integración de los presupuestos de Grupo para generación de abastecimientos corporativos.	5.71%	3	0.17
<b>Debilidades</b>				
1	No se cuenta con contratos de abastecimiento con los principales proveedores. Esto nos impide mejorar los costos relacionados a la compra de materias primas.	11.43%	2	0.23
2	Los presupuestos asignados a cada una de las plantas y distribuidoras del Grupo son modificados por el Presidente de la compañía e impuestos, con lo cual el cumplimiento ya pierde sentido de pertenencia por parte de los emisores de los iniciales.	11.43%	2	0.23
3	Al ser una empresa familiar, más allá de tener un Directorio, este trabaja más como un equipo consultor con lo cual el Presidente es el "decision maker".	8.57%	2	0.17
		<b>100.00%</b>		<b>3.26</b>

Elaboración propia

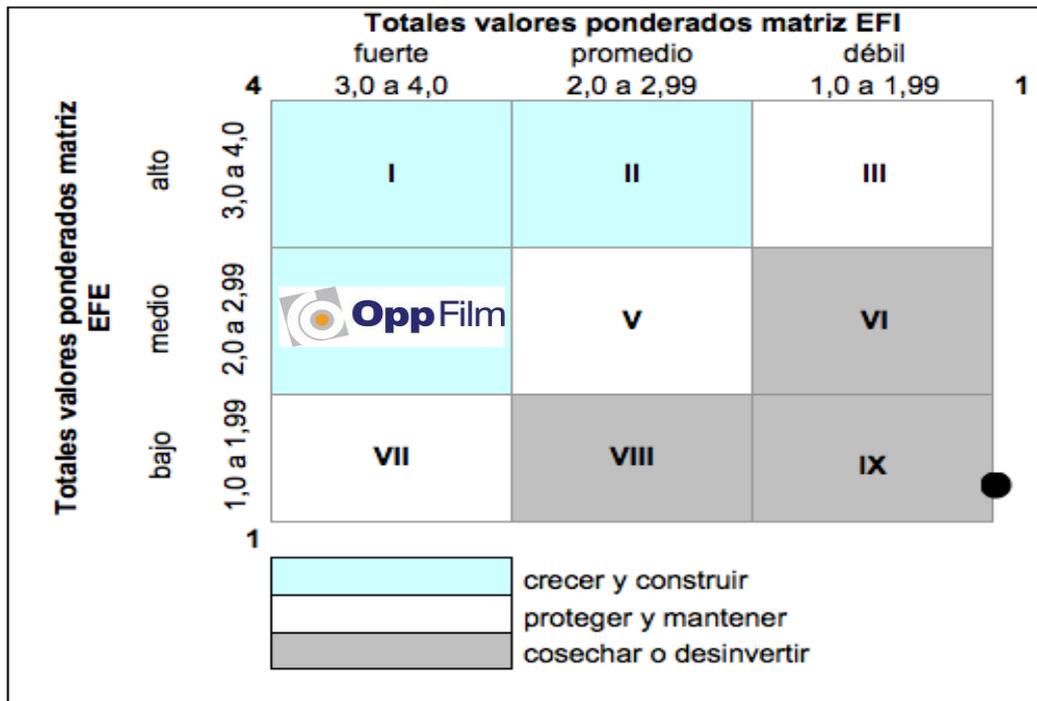
El total ponderado de 3.26 obtenida de esta matriz indica que la posición estratégica interna general de la empresa está arriba de la media, con lo cual establece que tanto la Presidencia como el Directorio está pudiendo manejar las variables presentadas de cara a contener adecuadamente el negocio hasta el momento.

#### 2.1. Matriz interna – externa

Finalmente cruzando las puntuaciones ponderadas obtenidas en las Matrices EFE y EFI podemos definir que la estrategia que tiene que optar OPP Film Perú es invertir selectivamente y construir. Es algo que se ve reflejado en los proyectos de gran envergadura que tiene actualmente la empresa, dentro de los cuales resalta la construcción de una nueva línea para el año entrante.

Figura 3. 13.

Matriz interna - externa



Elaboración propia

Finalmente se puede establecer que la estrategia de OPPFilm tiene que ser la de seguir creciendo y construyendo con inversiones selectivas enfocadas en integraciones hacia atrás, hacia adelante u horizontales con el objetivo reduciendo costos en su cadena de valor.

# CAPÍTULO IV: PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

## 7.1. Matriz de priorización de problemas

A lo largo del trabajo se ha podido identificar que los principales problemas de la organización son el alto impacto de los tres primeros costos más importantes de la estructura de costos de venta: materia prima, energía eléctrica y materiales secundarios. Para elegir cual debe ser el primer problema a atacar, se ha elaborado la siguiente matriz de priorización de problemas, la cual nos permite evaluar según ciertos criterios que inquietud debe – y puede ser resuelta en un mediano plazo. Estos criterios son:

- Gravedad: definido como el impacto que tiene el problema dentro de la estructura del costo de ventas de la organización.
- Capacidad: definida como la posibilidad que existe para dar solución al problema.

Asimismo, los problemas a evaluar en la matriz son:

- Problema 1: Costo de la materia prima
- Problema 2: Costo de la energía eléctrica
- Problema 3: Costo de los materiales secundarios
- Problema 4: Costo de la mano de obra

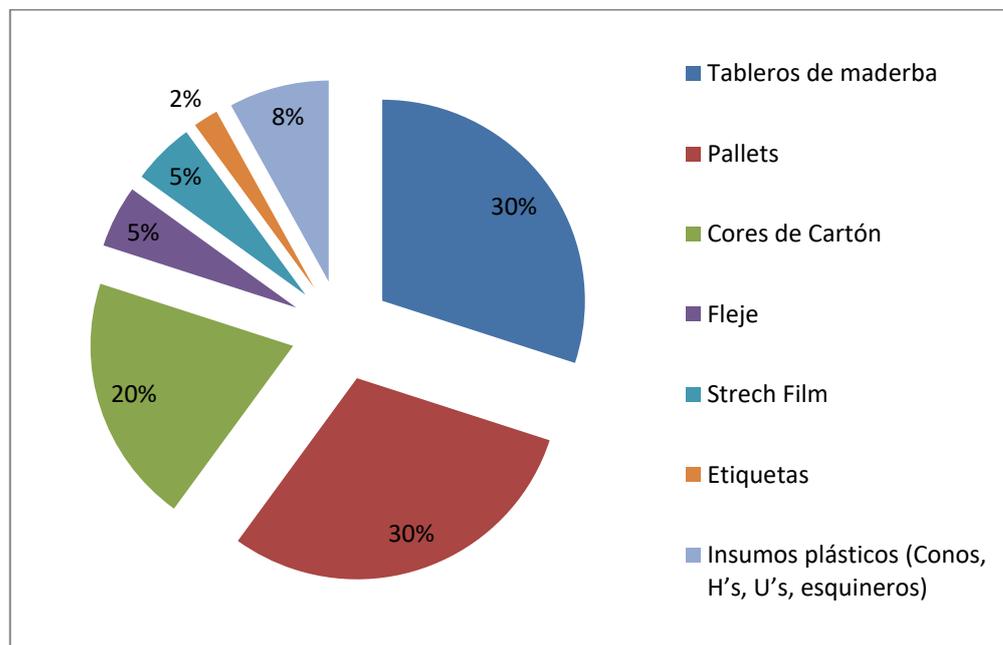
En lo que respecta al Problema 3, se puede indicar que el costo de materiales secundarios está relacionado a todo lo que se refiere el packaging del producto terminado, los cuales se detallan a continuación:

- Tableros de maderba
- Pallets
- Insumos plásticos (Conos, H's, U's, esquineros)
- Fleje
- Cores de Cartón
- Etiquetas
- Strech Film

Finalmente, para entender cómo se desenvuelven en esta estructura este despiece se muestra el siguiente pie:

Figura 4. 1.

Distribución porcentual de los costos de materiales secundarios



Fuente: OPP Film, (2018)

De acuerdo a esto, se pasa a indicar información relevante acerca de los 3 materiales secundarios más importantes:

- En lo que respecta a Tableros, se compran planchas aglomeradas de Maderba de Ecuador (Novopan), Brasil (Duratex), España (Aluplajes) y un proveedor local (Tableros Peruanos) que ya se declaró en quiebra. Actualmente el proveedor más cómodo son los Brasileiros ya que Novopan prefiere laminar sus planchas y venderlas para Industria de muebles ya que le da un valor agregado a su producto y su demanda es mayor que su oferta.
- En lo que respecta a pallets, OPPFilm maneja casi 80 tamaños distintos con 3 tipos de empaque (estándar, reforzado y super reforzado) y para cada tipo de bobina. Esto significa que más o menos podríamos manejar hasta casi 500 tipos diferentes. En tal sentido solo tenemos un proveedor que nos abastece el 100% de los pedidos, salvo excepciones especiales donde usamos otros 2 que manejan volúmenes muy pequeños con precio con un incremento que va del 30% al 50%.

- Finalmente, en lo que respecta a los cores de cartón, por tener unas máquinas de Corte que corren con velocidades de hasta 1000m/min, nos busca tener cores de cartón que tengan mucha concetricidad y, en el Perú, solo se tiene un proveedor con el know-how necesario para abastecer de manera adecuada. Se ha intentado desarrollar otros proveedores sin buenos resultados.

En lo que respecta al Problema 4, los costos de mano de obra están muy orientados a lo que las empresas de la zona están pagando a sus trabajadores; con lo cual, todas las empresas de la zona se encuentran alineados. Sin embargo, temas como el ausentismo son imponderables y no se pueden manejar dentro de la dotación del personal actual. Se han intentado distintas estrategias en el caso de poder conseguir el MOD que sea más responsable y conscientes sin embargo es un tema generacional que impacta a todos los empleadores de la zona. Finalmente, si deseamos cubrir este faltante de MOD es incrementar la dotación ya que nuestras operaciones contienen actividades muy específicas que requieren de un conocimiento y expertiz con lo cual no es sólo colocar el personal ya se necesita que cumpla una curva de aprendizaje.

De esta manera se procedió a elaborar la matriz de priorización de problemas

Tabla 4. 1

Matriz de priorización de problemas

<b>Criterios</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Capacidad de solución</b>	<b>Total</b>
Costo MP	4	1	5
Costo energía eléctrica	3	4	7
Costo materiales secundarios	2	3	5
Costo MO	1	2	3

Elaboración propia

Es importante detallar el tema de la capacidad de solución del problema. Se considera una capacidad de solución baja para el problema 1 – costo de materia prima – pues el precio de la misma es un factor incontrolable para OPP. El precio se da por el mercado debido a su característica de materia comoditie y, a pesar que podría ser una solución buscar un contrato de largo plazo con un proveedor, es difícil que estos estén de acuerdo en pactar un precio a lo largo de un período determinado.

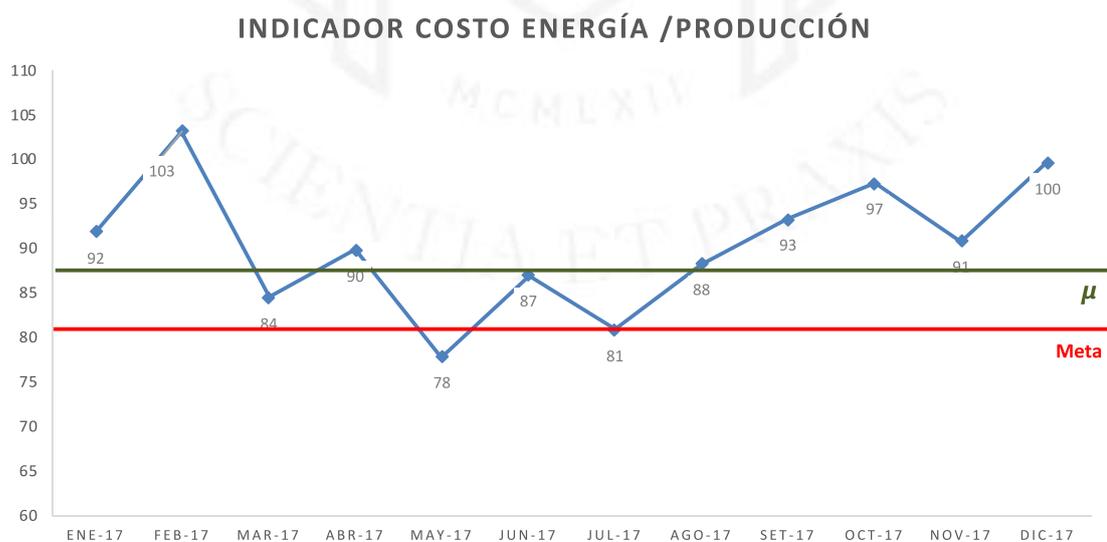
Es así como podemos identificar que el problema más factible e importante de solucionar es el de los elevados costos de la energía eléctrica. Se considera como un problema con alta capacidad de solución pues existen actualmente alternativas de generación de energía eléctrica con tarifas más bajas gracias al desarrollo de tecnologías de motores de generación a base de gas natural, combustible de alta abundancia y con un precio mucho más estable en el mercado.

## 7.2. Indicador a medir

Una vez establecido el problema, es importante traducirlo en un número y/o indicador que permita medir cuales pueden ser los resultados del proyecto. Para efectos del trabajo, hemos desarrollado el indicador costo de energía (\$) por tonelada métrica de producto de extrusión. Es un indicador de productividad que engloba el principal costo que este proyecto busca reducir, y lo relaciona con el proceso de extrusión que, dentro de todas las unidades de negocio, es uno por el que todas deben de pasar. El indicador mide cuantos dólares de energía le cuesta a OPP la producción de una tonelada métrica de producto.

Figura 4. 2.

Indicador costo de energía/producción



Elaboración propia

# CAPÍTULO V: DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE CAUSAS

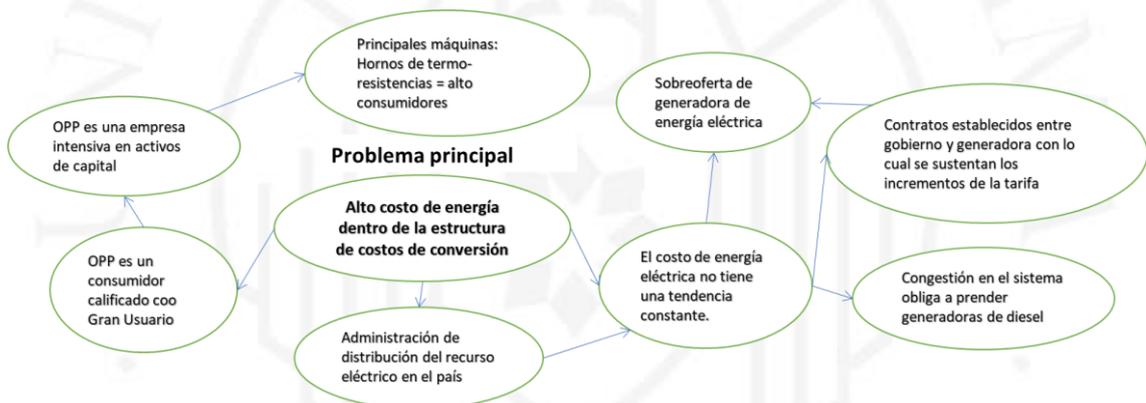
## 8.1. Diagrama de relaciones

Una vez identificado que el problema a solucionar con este proyecto es el elevado costo de la energía, se realizó un diagrama de relaciones que permitiera identificar cuáles podrían ser estas causas.

En el diagrama a continuación podemos observar cuales son estas principales causas.

Figura 5. 1.

Diagrama de relaciones



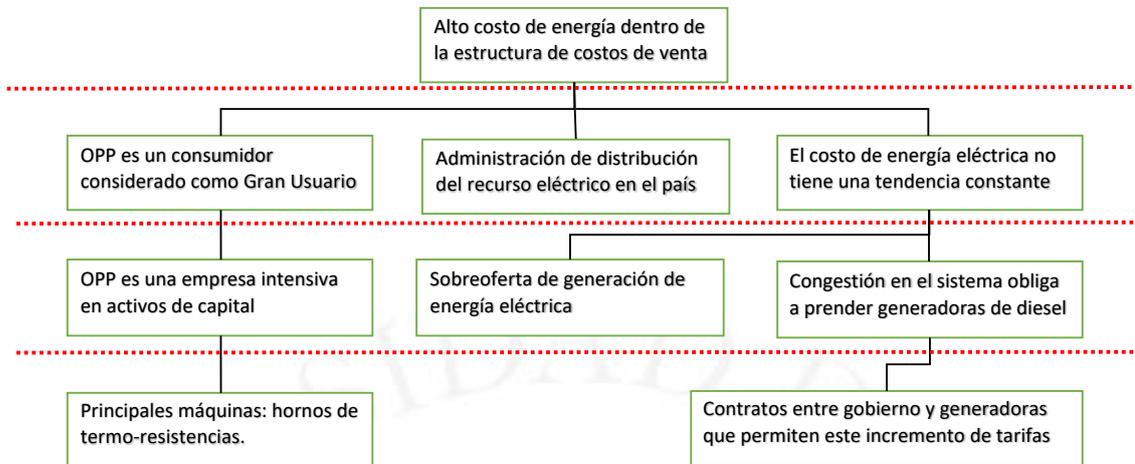
Elaboración propia

## 8.2. Análisis de causas

Luego de identificar las causas posibles del problema principal, se procede a realizar un análisis de las mismas, para identificar cual o cuales pueden ser las raíces del problema y, por ende, las que deben solucionarse. Se utilizó un diagrama de árbol para organizar las causas y entender el nivel en el que se encuentran.

Figura 5. 2.

Diagrama de árbol



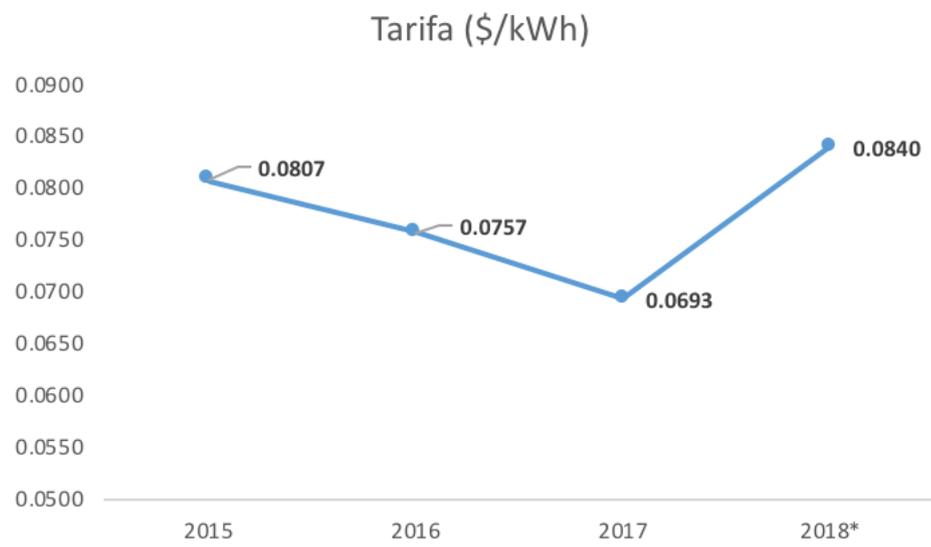
Elaboración propia

OPP es considerado un consumidor Gran Usuario, es decir, es un cliente que tiene un contrato con una generadora o distribuidora por una potencia superior a 10MW mensuales. Esto se debe principalmente a su gran consumo eléctrico dado su giro de negocio. La cantidad de producción que OPP posee hace posible que se tenga una potencia contratada de 25MW mensuales con la generadora Celepsa. Es por este motivo que estas causas no pueden atacarse, debido a que el consumo energético no puede disminuir pues se encuentra directamente relacionado a los niveles de producción de la empresa.

Por otro lado, el tema del costo de energía si puede atacarse. Actualmente OPP es abastecida por Celepsa, con una potencia contratada de 25MW mensuales. Si bien es cierto que un cliente libre como OPP puede negociar la tarifa eléctrica por kWh que debe pagar, esta tarifa promedio para el mercado libre no tiene un comportamiento fijo. Incluso, según COES, esta tarifa podría subir este año gracias a la paralización del proyecto del Gasoducto del Sur, pues la demanda que estaba planificada satisfacer gracias a este proyecto tendrá que ser satisfecha con generadoras a diesel, sumamente caras.

Figura 5. 3.

Evolución de la tarifa eléctrica (\$/kWh)



Fuente: OPP Film Perú, (2018)



# CAPÍTULO VI: ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN Y ELECCIÓN DE PROPUESTA DE MEJORA

## 9.1. Matriz de priorización de soluciones

Con el análisis realizado en los capítulos anteriores, se concluye que la manera más viable de reducir el costo de conversión y que pueda ser gestionado a través de OPP Film es buscando otras alternativas de solución para las fuentes de energía eléctrica, teniendo en cuenta que este es el segundo costo más alto dentro del costo de conversión.

En tal sentido, como el consumo energético es directamente proporcional a la capacidad productiva de las máquinas, más que buscar nuevas fuentes es buscar alternativas donde el costo de energía eléctrica le salga menor. Entonces, de acuerdo a lo expuesto, las alternativas que se ven viables para reducir el costo de la energía eléctrica son:

- Propuesta 1: Apertura de una subasta para mejorar la tarifa que actualmente se tiene.
- Propuesta 2: Combinar fuentes de red de energía eléctrica con autogeneración para abastecimiento
- Propuesta 3: Adquisición de una planta de autogeneración eléctrica a partir de gas natural.

Para establecer una primera priorización de las alternativas presentadas, se hace un análisis a partir de una matriz de priorización de tal forma que nos ofrece una primera impresión de cómo impacta cada una de las soluciones indicadas considerando 3 variables ayudan a medir el impacto de manera subjetiva y dar un primer dictamen. Las variables definidas son:

1. Magnitud: Mide el impacto al costo de conversión de la propuesta ofrecida.
2. Implementación: Mide la factibilidad de desarrollar la propuesta.
3. Beneficio: Mide otros beneficios que son importantes a considerar.

Figura 6. 1.

Matriz de priorización de soluciones

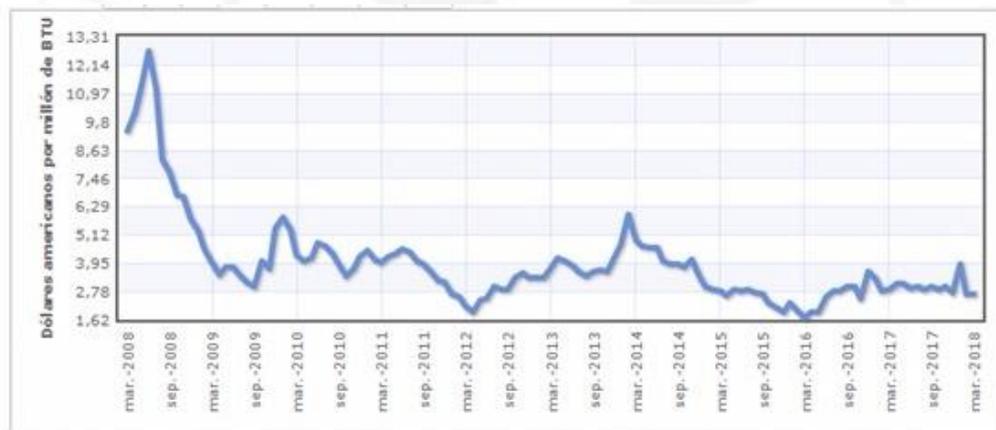
Propuestas	Magnitud	Implementación	Beneficio	Total
Subasta	1	2	1	4
Combinación red/autogeneración	2	3	2	7
Autogeneración	3	1	3	7

Elaboración propia

En lo que corresponde a magnitud, la autogeneración permite conseguir mejores ahorros ya que su tarifa se basa en un commodity con una tendencia a la baja. (IndexMundi, 2018)

Figura 6. 2.

Precio mensual gas natural (\$/millón BTU)



Fuente: indexmundi.com, (2018)

En lo que corresponde a implementación, la combinación entre el abastecimiento de red eléctrica y autogeneración, es aquella que puede implementarse de manera más inmediata. Una subasta tendría que esperar a que el período de contrato actual de OPP con Celepsa termine, mientras que la autogeneración al 100% de igual manera. La combinación de fuentes es inclusive incentivada por el gobierno, mediante la adición de cláusulas en los contratos de clientes libres que permiten esta figura.

En lo que corresponde a beneficios, es importante destacar que ya sea con cualquiera de las opciones donde entra la autogeneración se obtiene los siguientes beneficios:

1. Reducción o eliminación (según sea la solución a tomar) de los microcortes eléctricos. De acuerdo a la información de OPP Film lo que va desde Enero 2013 hasta Junio 2017 se han tenido 116 incidentes de paradas de planta por inestabilidad en el abastecimiento energético por lo cual OPP Film no tiene dentro del contrato alguna cláusula que ayude a mitigar la misma en el transcurso del tiempo.

Figura 6. 3.

#### Eventos de Corte de Energía Generados en OPP Film

<b>Tipo de evento</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017**</b>	<b>Total general</b>
Corte no Programado	7	12	5	3	5	32
Corte programado	3	1	3	1		8
Oficio Osinergmin	3					3
Oscilación o perturbación	12	8	17	14	9	60
Restricción por deficit de oferta		2	4			6
Sobre voltaje					6	6
Sub Voltaje				1		1
<b>Total general</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>116</b>

\*\* corte en Junio 2017

Elaboración propia

2. *Posibilidad de aprovechamiento de la energía térmica generada por estos sistemas de autogeneración que se puede convertir en unidades de refrigeración adicional que servirían como backup en caso de haber problemas con los equipos actuales de refrigeración de las fábricas.*

De acuerdo a todo lo indicado, finalmente se puede concluir con esta matriz de priorización que la solución más conveniente generar una combinación entre consumo de la red eléctrica con equipos de autogeneración por los beneficios que se indican. En segundo lugar, la autogeneración al 100% y; como tercera opción, buscar bajar las tarifas a través de subastas.

Para corroborar este primer análisis hecho, se ha estimado hacer también un análisis a través de ranking de factores, en el cual tomaremos como bases a analizar los siguientes criterios: económico, legal, tecnológico y medio ambiental.

En el criterio económico lo buscado es la menor inversión y que genera el mayor impacto de reducción de costo de conversión.

En el criterio legal, lo que pretendemos analizar es la incertidumbre con la cual las generadoras eléctricas en general tratan a sus clientes sin generar planes de acción para mitigar su inestabilidad energética. En cambio, estas empresas permiten estipular cláusulas en el contrato de disponibilidad de los equipos ofrecidos, tiempo para reponer la capacidad perdida por falla de un motor ya sea con el mantenimiento reactivo necesario o poner un equipo en paralelo a costo del proveedor. Además, los contratos de usuarios libres actualmente, permiten un suministro parcial de autogeneración sin penalidad alguna; mas no es claro si permiten un cambio al 100%.

En el criterio tecnológico, tenemos estas auto generadoras que nos ofrecen una estabilidad energética que para el marco de operación de OPP Film que es intensiva en activos es de suma importancia ya que asegurar que su disponibilidad de producción ya no estaría afecta a limitaciones o fluctuaciones de la red energética.

En el criterio medio ambiente, por un lado, analizando las empresas auto generadoras, el problema está con las mismas sino con el gas natural. "...esta reputación positiva no es tan cierta como parece según varios informes y reportes, en los que se explica como la energía que procede del gas natural produce una gran contaminación cuando se realiza el proceso de extraerlo. Es justamente cuando se quema en el proceso de la combustión cuando es más límpido debido a que sus emisiones de gases son más bajas en ese momento.... El fracking o fracturamiento hidráulico es justamente donde se encuentra su momento más contaminante. El fracking consiste en crear fisuras en la roca para que parte del gas fluya al exterior y se pueda extraer de mejor forma luego desde un pozo. Además, el problema con el que cuenta este sistema es que se utilizan químicos en esta parte de la producción que luego son emitidos a la atmósfera..." (RenovablesVerdes, 2017).

Entonces, el gas natural a través de su proceso de extracción de fracking puede generar fugas a la atmosfera con grandes emisiones de CO2 y metano lo que empeora el calentamiento global y el cambio climático.

Por otro lado, la producción de energía eléctrica a través de generadoras en el Perú también tiene su connotación medio ambiental ya que de acuerdo a una investigación realizada por FASERT – Fondo de Acceso Sostenible a Energía Renovable Térmica – se indica: “...Perú depende de los combustibles fósiles. Las fuentes primarias de energía más empleadas para la producción de fuentes secundarias (energía eléctrica) y para el consumo final son petróleo y líquidos de gas natural (46%), gas natural (27%), biomasa (13%), hidro-energía (11%) y carbón (4%). El 42% de toda la energía producida en el país va destinada al sector transporte, que emplea en su mayoría petróleo (91%) y gas natural (8%). Por otro lado, el sector industrial se apoya casi en igual medida en la energía eléctrica (36%) que en el petróleo (31%), con un aumento en el uso del gas natural (16%) debido a la conversión de instalaciones industriales. En el sector residencial destaca el uso de biomasa (45%), principalmente de leña en zonas rurales...” (Fasert, 2016).

En tal sentido se ve desde el punto de vista medio ambiental que hoy por hoy la más impactante son las empresas generadoras de Gas Natural que finalmente impactan a las empresas de Autogeneración que usan este insumo para producir la energía eléctrica.

## 9.2. Ranking de factores

De acuerdo a lo indicado, presentamos el Cuadro de Ranking de Factores:

Figura 6. 4.

### Ranking de factores

Factores	Peso	Propuesta 1		Propuesta 2		Propuesta 3	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Económico	40%	2	0.8	3	1.2	1	0.4
Legal	20%	1	0.2	3	0.6	2	0.4
Tecnológico	20%	1	0.2	2	0.4	3	0.6
Medio ambiente	20%	3	0.6	2	0.4	1	0.2
			1.8		2.6		1.6

Elaboración propia

Finalmente, de este segundo análisis, podemos establecer que la priorización del primer método ha sido validada; con lo cual se puede concluir que la solución más conveniente es la combinación entre Consumo de la Red Eléctrica con Equipos de Autogeneración por los beneficios que se indican. En segundo lugar, autogeneración al 100% y; como tercera opción, buscar bajar las tarifas a través de subastas.

## CAPÍTULO VII: DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MEJORA

### 10.1. Información mínima necesaria para elaborar las bases de licitación

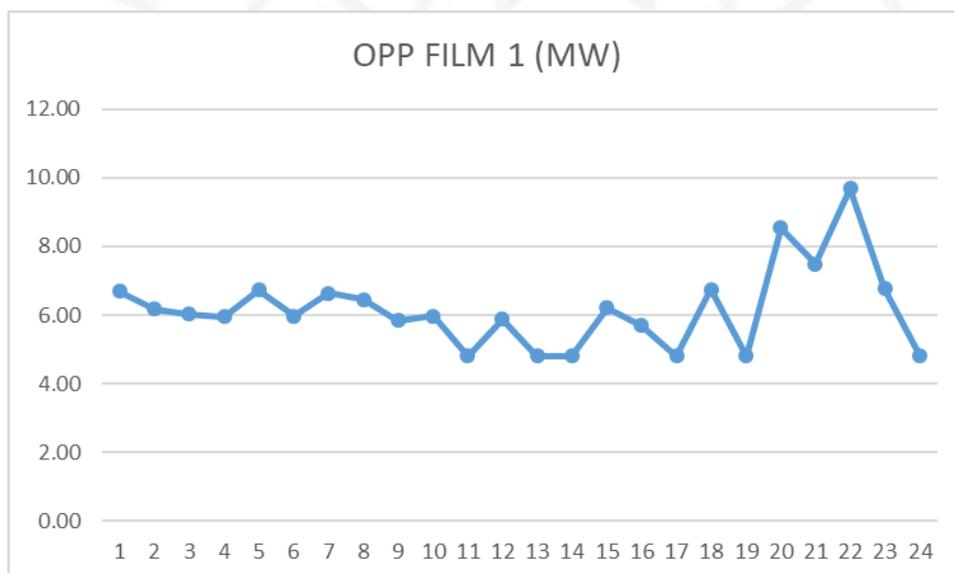
#### 10.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

##### a) Requerimientos de potencia necesarios

Para el cálculo de la potencia a requerir por parte del generador, hemos evaluado el consumo que ha tenido la organización en los últimos 2 años. Con esta información, hemos calculado una media que nos permitió determinar dicho requerimiento.

Figura 7. 1.

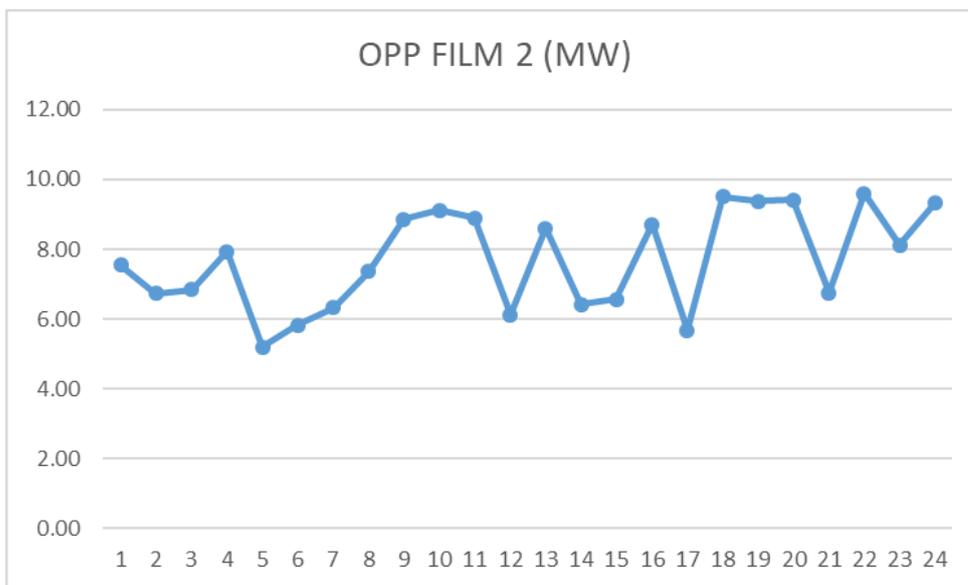
Potencia requerida en OPP FILM 1 (MW, 2016 - 2017)



Fuente: OPP Film Perú, (2018)

Figura 7. 2.

Potencia requerida en OPP FILM 2 (MW, 2016 - 2017)



Fuente: OPP Film Perú, (2018)

Así, la media para OPP FILM 1 es de 6.18 MW, mientras que para OPP FILM 2 es de 7.70 MW. Por ende, esos serían unas mediciones iniciales para el cálculo de la potencia requerida por el generador.

#### b) Especificaciones técnicas de los equipos

Una vez definidas las potencias requeridas por cada una de las plantas de la empresa, el paso siguiente es la definición de las especificaciones técnicas de los equipos. Como organización, hemos definido los siguientes parámetros básicos:

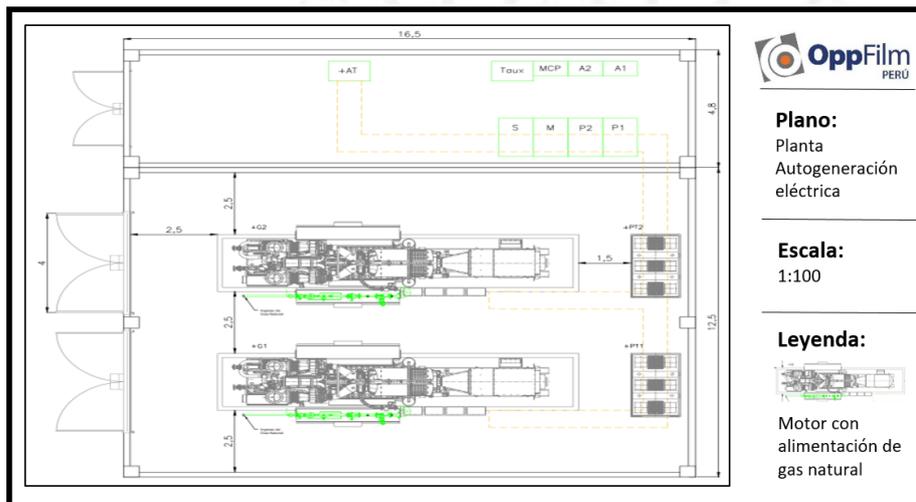
- Potencia: máximo 6.18 MW (OPP FILM 1) y 7.70 MW (OPP FILM 2)
- Voltaje: 13.8 KV (+/- 5%)
- Emisiones de NOx < 500 mg/Nm<sup>3</sup> (+/- 5%)
- Eficiencia > 40%
- Alimentación: Gas Natural

#### c) Disposición de los equipos – lay out de la planta

De acuerdo a especificaciones técnicas de generadores que hemos recabado – ver anexos – hemos podido definir un lay-out aproximado de la planta donde estaría colocado este equipo. Es importante recalcar que los motores no pueden estar colocados al aire libre, por lo que es necesario la construcción de una nave en donde pueda colocarse la auto-generadora.

Figura 7. 3.

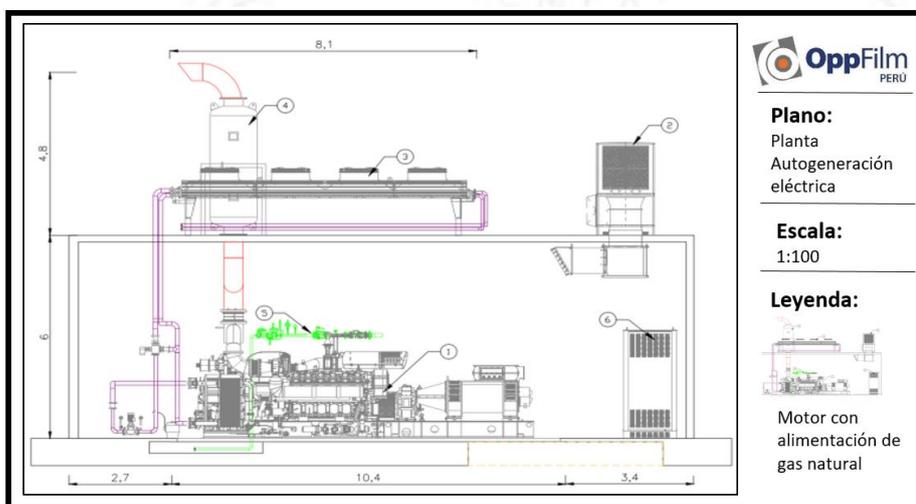
Vista horizontal de la planta de auto-generación eléctrica



Fuente: OPP Film Perú, (2018)

Figura 7. 4.

Vista de perfil de la planta de auto-generación eléctrica



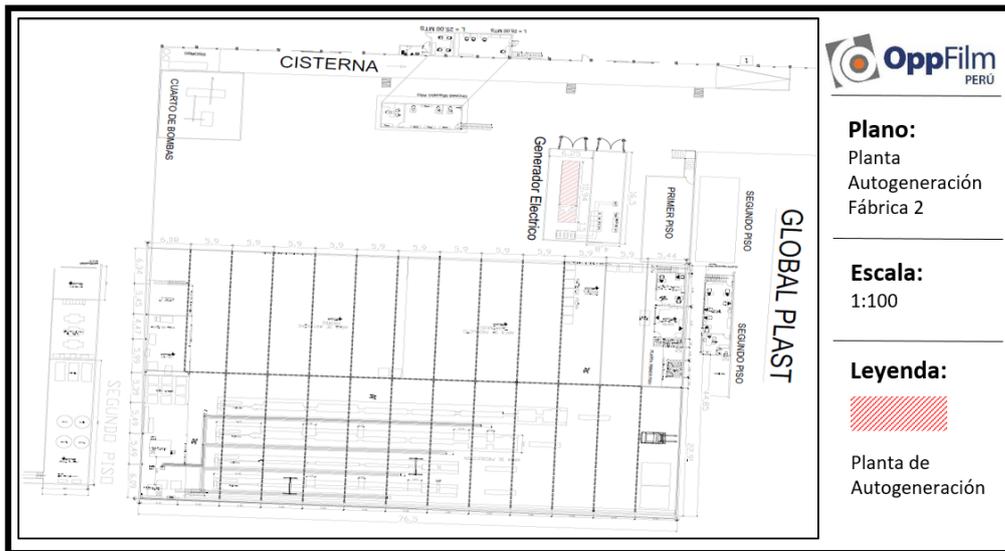
Fuente: OPP Film Perú, (2018)

d) Ubicación de las plantas en los predios de OPP Film

A continuación, se presentan las ubicaciones potenciales de las plantas de autogeneración, en cada una de las sedes de OPP Film.

Figura 7. 5.

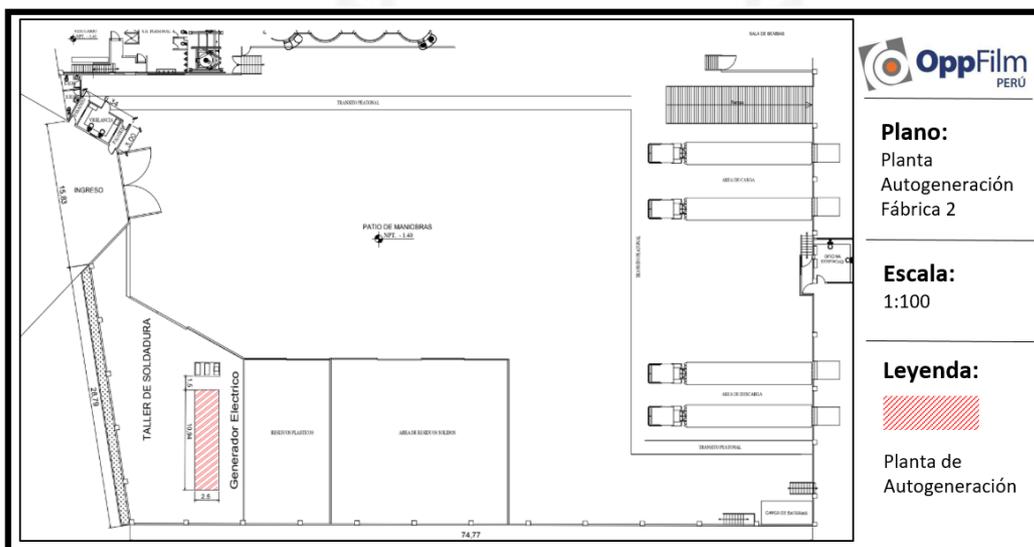
Ubicación potencial del auto-generador en OPP Film 1



Elaboración propia

Figura 7. 6.

Ubicación potencial del auto-generador en OPP Film 2



Elaboración propia

### 10.1.2. Plan de pruebas

Se ha elaborado un potencial plan de pruebas – a ser aprobado posteriormente por el coordinador del proyecto – en base a las especificaciones técnicas de los equipos junto al equipo de mantenimiento de las plantas de OPP, gracias al expertiz que poseen en el mantenimiento de equipos similares para distintos procesos.

Antes de poner en marcha los equipos para realizar las pruebas respectivas, debe realizarse un chequeo – *check up* – general de las pre-condiciones en las que se encuentran. A esta primera etapa la denominamos *Check Up previo*, y está compuesta por las siguientes actividades:

- Check up eléctrico
  - Niveles de aislamiento de la cometa eléctrica.
  - Pruebas estáticas y dinámicas de los transformadores.
  - Apriete de las terminaciones en baja y media tensión.
  - Verificación de estado de equipos de sincronización.
- Check up Mecánico
  - Validar estado de zapatas de montaje del generador.
  - Verificación de niveles de aceite de los lubricantes del generador.
  - Inspección y verificación de las tuberías del suministro de gas.
- Check up Operación
  - Inspección y verificación de los parámetros de control del generador
  - Validación del óptimo estado de componentes del generador.

Con todo esto correctamente validado, se pone a prueba la planta con una *Puesta en Marcha*. Esta etapa consta de las siguientes actividades:

- Apertura de la línea de gas al generador.
- Arranque en vacío del generador.
- Verificación de parámetros de generación y mediciones de las etapas de transformación (Presiones, flujos, nivel de líquidos).
- Regulación de parámetros eléctricos de la salida del generador.
- Sincronización del equipo con la red eléctrica existente.
- Verificación de parámetros y set-up de parámetros de operación
- Inspección de niveles de vibración y temperatura de todo el equipo con carga máxima.

Si todas estas etapas son aprobadas, el equipo se encontrará listo para operación.

### **10.1.3. Manual de la planta generadora – Plan de operación y mantenimiento**

Una vez la planta entre en operación, luego de aprobadas las pruebas realizadas, debemos instruir al personal de mantenimiento de OPP Film acerca de mediciones y ajustes a realizar durante eventos como:

- Arranque del generador
- Parada del generador
- Variación de la carga energética a suministrar

Asimismo, será recomendado realizar las siguientes mediciones de rutina:

- Check-list general diario
- Análisis de aceite a realizar en el generador de forma semestral
- Análisis vibracional de forma semestral
- Termografía en las terminaciones de media y baja tensión

### **10.1.4. Cronograma de actividades referencial para el proyecto**

Con la finalidad de poder realizar una correcta supervisión, gestión y dirección del proyecto, se ha elaborado un Diagrama de Gantt referencial donde podremos observar cada una de las etapas de desarrollo del mismo. La duración total del mismo es de aproximadamente un año, una vez puesta la orden de compra al proveedor. Este cronograma puede revisarse en los anexos de este documento.

## **10.2. Elaboración y publicación de bases de licitación**

En base a lo dispuesto anteriormente, hemos procedido a desarrollar las correspondientes bases de licitación para este proyecto. El título del documento, con número de Licitación Privada N° 0157, es *Bases para la adjudicación de la ejecución del proyecto “Planta de autogeneración eléctrica a base de gas natural”*. Estas bases serán entregadas a las empresas proveedores que OPP Film Perú considere conveniente.

Los principales puntos de este documento son los siguientes:

- Antecedentes
- Disposiciones generales
- Elaboración de propuestas
- Recepción y evaluación de propuestas
- Fallo del concurso

El documento en su totalidad puede ser revisado en los anexos de esta investigación.

### 10.3. Evaluación y selección de alternativas.

#### 10.3.1. Determinación y ponderación de criterios de evaluación de las alternativas

Los criterios a evaluar serán los siguientes:

- Montos de inversión, referido al CAPEX que se tiene que desembolsar al momento de inicio del proyecto.
- Costos de mantenimiento, expresado en términos de US\$ por MWh generado por la planta de generación.
- Experiencia local, expresado como cantidad de proyectos que cada empresa ha desarrollado actualmente en el país.
- Tecnología de la solución, referido a la cantidad de MW instalados de capacidad que propone cada empresa.

La ponderación a realizar es la siguiente, según el criterio de OPP Film para el desarrollo de proyectos de esta envergadura. Para la ponderación, se contrasta un criterio con su correspondiente en la matriz, y de ser más importante para OPP se califica con 1.

Tabla 7. 1.

Ponderación de criterios

CRITERIO	INVERSIÓN	MANTENIMIENTO	EXP. LOCAL	TECNOLOGÍA	CONTEO	PONDERACIÓN
INVERSIÓN			1	1	1	3 42.86%
MANTENIMIENTO	0			1	0	1 14.29%
EXP. LOCAL	0	0			1	1 14.29%
TECNOLOGÍA	0	1	1			2 28.57%

7

Elaboración propia

### 10.3.2.Evaluación de alternativas

Para este proyecto se cuenta con dos opciones de autogeneración:

- a) Opción 1: Implementación de dos plantas de autogeneración eléctrica de una potencia de 5.02 MW cada una, logrando un total de 10.04 MW para ambas plantas de OPP, con la empresa FLESAN ENERGÍA.
- b) Opción 2: Implementación de dos plantas de autogeneración eléctrica de una potencia de 6.18 MW cada una, logrando un total de 12.36 MW para ambas plantas de OPP, con la empresa WARTSILA PERU.

El análisis por cada opción se muestra a continuación:

Tabla 7. 2.

Análisis de criterios

	<b>FLESAN ENERGÍA</b>	<b>WARSTILA PERU</b>
<b>Inversión</b>	\$ 7,157,826.00	\$ 19,062,232.00
<b>Mantenimiento</b>	15.88 US\$/MWh	13.94 US\$/MWh
<b>Experiencia local</b>	+ 10 proyectos	0 proyectos
<b>Tecnología</b>	10.08 MW	12.36 MW

Elaboración propia

Con esa información, procedimos a realizar una evaluación de acuerdo a un ranking de factores. Es importante mencionar, en primer lugar, que se otorgará una calificación 2 la alternativa más conveniente, y una calificación 1 a la alternativa restante.

En relación a la inversión, Flesan necesita una menor inversión inicial que Warstila. Esta menor inversión puede justificarse al momento de evaluar el mantenimiento en el que se incurre en cada una de las alternativas. Warstila requiere un menor costo de mantenimiento por MWh generado por sus motores. Asimismo, dispone de motores de una mayor capacidad, expresada en potencia, lo que significa que el consumo de energía de la red sería menor. Sin embargo, es importante recalcar que de ser elegida Warstila, este sería su primer proyecto en el Perú. Flesan cuenta ya con una gama de proyectos andando en el país en la actualidad. Así, se generó la siguiente matriz:

Tabla 7. 3.

Ranking de factores

Factor	Ponderación	FLESAN ENERGÍA		WARSTILA PERU	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Inversión	42.86%	2	0.86	1	0.43
Mantenimiento	14.29%	1	0.14	2	0.29
Experiencia	14.29%	2	0.29	1	0.14
Tecnología	28.57%	1	0.29	2	0.57
			1.57		
				1.43	

Elaboración propia

Así, es que se optó por la propuesta de FLESAN ENERGÍA, según los criterios de decisión evaluados acorde con las decisiones que OPP Film ha tomado en ocasiones anteriores en proyectos de esta envergadura.

### 10.3.3. Celebración del contrato

El contrato a celebrar contará con las siguientes cláusulas. Puede observarse el documento en su totalidad en los anexos de esta investigación.

### 10.4. Estudios preliminares – conexión de gas natural a OPP Film

#### a) Preparación de documentación

De acuerdo a lo coordinado con Calidda, se tiene que cumplir con el siguiente procedimiento para poder conseguir el permiso de instalación de gas.

a.1. Carta solicitando el servicio de Gas Natural dirigida al Sr. Benjamín Arrospide, Subgerente de Industrias y Grandes Clientes.

a.2. Formato de Solicitud de Factibilidad de Suministro (SFS) vigente, de código F-GEV-025\_V8, VERSIÓN 8, debidamente llenado y en original con todas las páginas de Versión 8 (V8), el mismo que va adjunto, para poder procesar su solicitud. Es indispensable que completen todos los campos obligatorios del formato para realizar la evaluación de su solicitud.

a.3 Documentación que acredite su calidad de apoderado o representante legal (Certificado de Vigencia de Poder emitido por los Registros Públicos en original y reciente con una antigüedad de emisión no mayor a 3 meses).

a.4 Copia del DNI del apoderado o representante legal de la empresa

a.5 Dos (2) copias del plano de ubicación en modelo formato adjunto, EN TAMAÑO DE HOJA A3 en físico o EN CD EN FORMATO PDF ó AUTOCAD (sólo 1 CD), indicando el punto de suministro e indicación de las vías de acceso al área a servir o referencias físicas que permitan su fácil ubicación con respecto a las instalaciones existentes con coordenadas UTM WGS84. (Se adjunta modelo). En caso el plano de distribución se presente en físico, éste debe presentarse en TAMAÑO DE HOJA A3, al igual que el plano de ubicación, y en caso ambos planos, tanto de ubicación como de distribución se presenten en CD en formato pdf o Autocad, ambos planos pueden presentarse en un mismo CD (sólo 1 CD)

a.6 Copia del documento que acredite la propiedad del predio (Copia literal reciente y en original de la partida electrónica del inmueble, emitida por los Registros Públicos) y copia del documento de identidad del propietario. Documento debe estar en original y reciente con una antigüedad de emisión no mayor a 3 meses. Si fuera el caso, remitir Certificado de Numeración de la Municipalidad respectiva y/o algún otro documento donde se evidencie el nombre de la vía y la numeración actual que aparece en su Formato de Factibilidad enviado, ya que puede diferir en su totalidad de la dirección que aparece en el documento de Registro de Propiedad de Registros Públicos que mencionada la vía con manzana y lote o de otro modo.

a.7 Dos (2) copias del plano de distribución del predio indicando la posible ubicación de la Estación para el suministro de gas natural, EN TAMAÑO DE HOJA A3 en físico o EN CD EN FORMATO PDF o AUTOCAD, en el mismo CD donde aparece el plano de ubicación (sólo 1 CD).

b) Trámites en Municipalidad y Licencias de Construcción

En este punto se establece que actualmente ambos predios de la empresa OPPFilm SA tiene todos los permisos y/o habilitaciones con las diferentes instituciones indicadas líneas abajo, con lo cual estos puntos ya están saneados dentro del proyecto. Puede revisarse esta relación en los anexos de este trabajo.

c) Evaluación de demanda de potencia

De acuerdo a la demanda que se está gestionando por una demanda máxima de 6.18MW y 7.70MW de cada motor de autogeneración, esto demandaría un volumen máximo de consumo aproximado de 400MMBTU/año.

1 MW/hr	3.41 MBTU/hr
1 año	8322 hr

13.88 MW/h                    **394.13 MMBTU/año**

d) Evaluación e Informe por parte de Calidda

En este punto el seguimiento será realizado por la Sra. Fabiana Repetto, que tiene como cargo Coordinadora de Administración y que es quien hace seguimiento a todos estos papeleos con instituciones.

e) Firma de Contrato con Calidda

Una vez aprobado el proyecto de instalación por parte de Calidda se establecería un comité por ambas partes para evaluar los puntos del contrato a firmar donde se involucraría por el lado de OPPFilm al Sr. Alfredo Barreda Latham que tiene dentro de sus funciones la celebración de este tipo de contratos.

### **10.5. Supervisión, gestión y dirección del proyecto**

Se presenta, en primer lugar, al equipo de dirección del proyecto, con sus respectivas responsabilidades y requerimientos.

Tabla 7. 4.

Equipo de dirección del proyecto

**EQUIPO DE DIRECCION DEL PROYECTO**

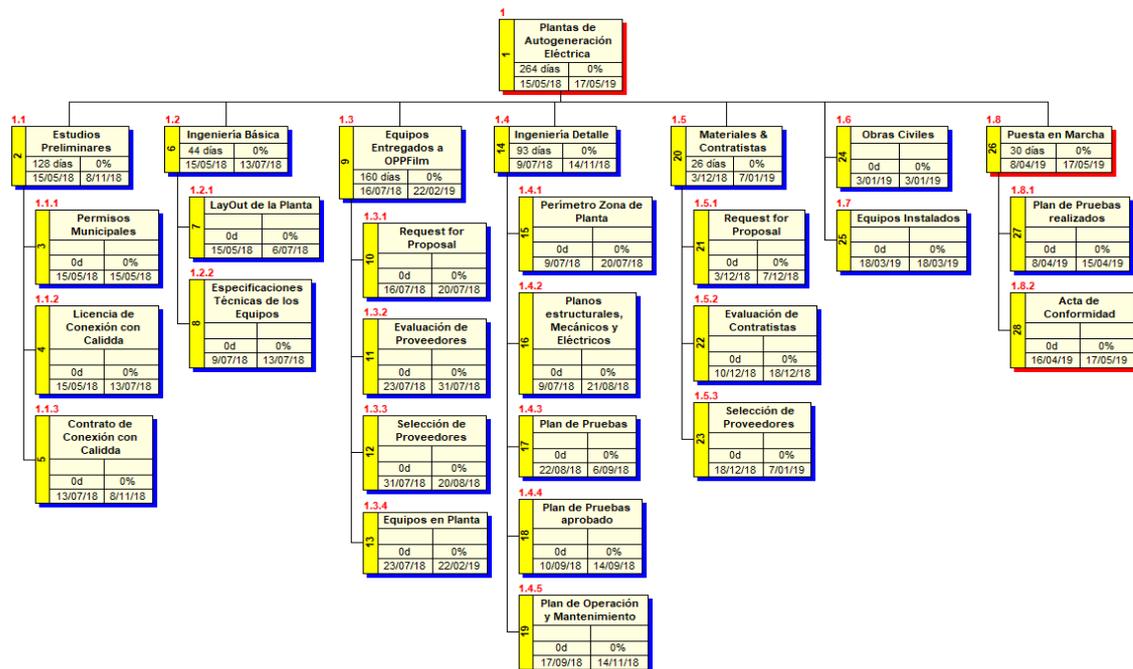
PROYECTO		Proyecto de Mejora para la Reducción de los Costos de Conversión de las Fábricas de Oppfilm Perú mediante la Implementación de una Unidad de Autogeneración Térmica de Gas Natural							
PREPARADO POR:		José Goycochea - Jefe de Mantenimiento Eléctrico							
REVISADO POR:		Jalil Majluf - Gerente de Gestión de Activos y Proyectos							
APROBADO POR:		Alfonso Vega Huertas - Gerente de Planeamiento							
FECHA									
FECHA									
FECHA									
Nombres y Apellidos	Organización	Cargo	Información de Contacto	Requerimiento sobre el producto	Influencia			Influencia sobre	Tipo de Interés
					I	P	E		
Carlos Arispe	OPP Film S.A.	Jefe de Proyectos	<a href="mailto:carispe@oppfilm.com.pe">carispe@oppfilm.com.pe</a>	Entrega de la Nave Industrial dentro de las especificaciones solicitadas por el proveedor	F	F	F	Fase de Inicio, Ejecución y Seguimiento Entregables: Cumplimiento de todas las Obras Civiles y de la Nave Industrial	Cumplir con lo estipulado
Fabiana Repetto	OPP Film S.A.	Coordinador de Administración	<a href="mailto:frpetto@oppfilm.com.pe">frpetto@oppfilm.com.pe</a>	Cumplir en los tiempos estipulados las documentaciones necesarias para el arranque del proyecto	F	F	F	Fase de Inicio, Ejecución y Seguimiento Entregables: Herrajes	Cumplir con lo estipulado
María Antonieta	OPP Film S.A.	Sub Gerente de Compras	<a href="mailto:mcachis@oppfilm.com.pe">mcachis@oppfilm.com.pe</a>	Ejecutar adecuadamente todas las compras dentro de los costos determinados y transferir en los tiempos estipulados para el proyecto.	F	F	F	Ejecución y seguimiento Entregables: Ordenes de compra de los equipos y componentes del proyecto y la entrega físico de las mismas a las instalaciones de OPP Film S.A.	Cumplir con lo estipulado
José Goycochea	OPP Film S.A.	Jefe Mantenimiento Eléctrico	<a href="mailto:agoycochea@oppfilm.com.pe">agoycochea@oppfilm.com.pe</a>	Ver el cumplimiento de cada uno de los entregables del proyecto en los tiempos acordados y con los costos establecidos	F	F	F	Seguimiento Entregables: Cumplimiento de las fechas de cada uno de los entregables del proyecto	Obtener una mejor calidad de energía eléctrica
Renzo Montesinos	OPP Film S.A.	Jefe de Mantenimiento Mecánico	<a href="mailto:rmontesinos@oppfilm.com.pe">rmontesinos@oppfilm.com.pe</a>	Entrega de la infraestructura interna de la Nave Industrial para recibir los equipos y maquinarias	F	F	F	Seguimiento Entregables: Asegurar la correcta colocación de la maquinaria de acuerdo al plano entregado por el proveedor dentro de la Nave Industrial	Cumplir con lo estipulado
Miguel Solís	OPP Film S.A.	Jefe de Mantenimiento Planta 2 & 3	<a href="mailto:msolis@oppfilm.com.pe">msolis@oppfilm.com.pe</a>	Abastecimiento continuo de energía de acuerdo a lo pautado para las plantas 2 & 3	F	F	F	Seguimiento Entregable: Carta firmada de aceptación de abastecimiento energético en plantas 2 & 3	Obtener una mejor calidad de energía eléctrica
Idán Poves	OPP Film S.A.	Jefe de Mantenimiento Planta 1 & 4	<a href="mailto:ipoves@oppfilm.com.pe">ipoves@oppfilm.com.pe</a>	Abastecimiento continuo de energía de acuerdo a lo pautado para las plantas 1 & 4	F	F	F	Seguimiento Entregable: Carta firmada de aceptación de abastecimiento energético en plantas 1 & 4	Obtener una mejor calidad de energía eléctrica
Jalil Majluf Almenara	OPP Film S.A.	Gerente de Gestión de Activos y Proyectos	<a href="mailto:rmajluf@oppfilm.com.pe">rmajluf@oppfilm.com.pe</a>	Cumplir con el proyecto dentro de los costos y tiempos establecidos	F	F	F	Fase de Inicio, Planificación y Cierre	Económico (Reducción en el costo de Ventas)
Alfonso Vega	OPP Film S.A.	Gerente de Planeamiento	<a href="mailto:avega@oppfilm.com.pe">avega@oppfilm.com.pe</a>	Conseguir el ahorro estimado de acuerdo a lo presentado por este proyecto	F	F	F	Fase de Inicio y Cierre	Económico (Reducción en el costo de Ventas)
Vanesa Olcese	OPP Film S.A.	Gerente General	<a href="mailto:volsese@oppfilm.com.pe">volsese@oppfilm.com.pe</a>	Conseguir el ahorro estimado de acuerdo a lo presentado por este proyecto	F	F	F	Fase de Inicio y Cierre	Económico Logro de objetivos estratégicos
Alfredo Barreda Latham	OPP Film S.A.	Presidente Corporativo	<a href="mailto:abarreda@oppfilm.com.pe">abarreda@oppfilm.com.pe</a>	Conseguir el ahorro estimado de acuerdo a lo presentado por este proyecto	F	F	F	Fase de Inicio y Cierre	Económico Logro de objetivos estratégicos
	Empresa proveedor de la Implementación de una Unidad de Autogeneración Térmica de Gas Natural	Gerente General			F	F	F	Fase de Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Cierre Entregable: Unidad de Autogeneración operativa	
	Empresa constructora de la Nave Industrial	Gerente General			F	F	F	Ejecución Entregables: Obra Civil y Nave Industrial	

Elaboración propia

Para la supervisión del proyecto, se ha realizado una Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT) para poder identificar de manera correcta cuáles serán los entregables que, como equipo director del proyecto, vamos a solicitar a nuestro proveedor de acuerdo al cronograma que nos entregarán. Estos entregables definirán la conformidad del proyecto al final del desarrollo del mismo. Para la elaboración del mismo, hemos realizado un Plan de Gestión de Requisitos, el cual se encuentra dentro de los anexos del presente trabajo.

Figura 7.7.

EDT del proyecto



Elaboración propia

Asimismo, se elaboró un Diccionario de la EDT por cada paquete de trabajo – entregables del nivel más bajo – del EDT realizado para este proyecto. Estos documentos proporcionan una mayor información respecto a los entregables, hitos y actividades a realizar para lograr el proyecto.

Figura 7. 8.

Diccionario para paquete de trabajo “Estudios preliminares – Permisos municipales”

**WBS DICTIONARY**

**Project Title** Instalación de 2 plantas de autogeneración eléctrica a partir de gas natural **Date Prepared** 17/05/2018

Work Package Name:		Estudios Preliminares			WBS ID:		1.1.1	
Description of Work:		Estudios Preliminares-Permisos Municipales						
Milestones:					Due Dates: Inicio Fin			
1 Licencia de Construcción					1 24/06/2018 24/06/2018			
2					2			
3					3			
ID	Activity	Resource	Labor			Material		Total Cost
			Days	Rate	Total	Units	Cost	
1.1.1.1	Preparación Documentación		7		0			0
1.1.1.2	Tramites en Municipalidad		31		0			0
					0			0
					0			0
Quality Requirements		-						
Acceptance Criteria		Cumplir con los requisitos solicitados por la Municipalidad						
Technical Information		-						
Contract Information		Conformidad del permiso de operación.						

Elaboración propia

Figura 7. 9.

Diccionario para paquete de trabajo "Equipos entregados - Selección de proveedores"

**WBS DICTIONARY**

**Project Title** Instalación de 2 plantas de autogeneración eléctrica a partir de gas natural **Date Prepared** 17/05/2018

Work Package Name:		Equipos Entregados a OPPFilm			WBS ID:		1.3.3	
Description of Work:		Equipos Entregados a OPPFilm-Selección de Proveedores						
Milestones:					Due Dates: Inicio Fin			
1 Generación O/C					1 23/08/2018 23/08/2018			
2					2			
3					3			
ID	Activity	Resource	Labor			Material		Total Cost
			Days	Rate	Total	Units	Cost	
1.3.3.1	Análisis de Cotizaciones		6		0			0
1.3.3.2	Solicitud de Recotizaciones		7		0			0
1.3.3.3	Generar Orden de Compra al proveedor ganador		6		0			0
					0			0
Quality Requirements		Validar el tiempo de garantía de los equipos ofrecidos						
Acceptance Criteria		Experiencias exitosas del proveedor						
Technical Information		Cumplir con las especificaciones técnicas que se solicitaron						
Contract Information		Análisis de precios						

Elaboración propia

## a) Gestión del alcance

Como parte de la gestión del alcance del proyecto, hemos definido un Enunciado del Alcance del mismo. En el podemos observar los principales entregables y tareas requeridas para realizarlos. Asimismo, se explican los límites del proyecto.

Figura 7. 10.

### Enunciado del alcance del proyecto

**Nombre del proyecto:** Proyecto de mejora para la reducción de los costos de conversión de las fábricas de DPP FILM PERU mediante la implementación de una unidad de autogeneración térmica de gas natural

**Fecha de última actualización:** Agosto 2019

**Preparado por:** Jesus Monge y Alfonso Vega (Directores del Proyecto)

#### 1. Descripción del proyecto

Este proyecto se encuentra ubicado en las plantas principales de DPP Film en Lurín, Lima, Perú; y se encuentra orientado a la búsqueda de eficiencias energéticas de la empresa en aras de reducir los costos de conversión y aportar con la sostenibilidad de la organización. El proyecto consiste en la implementación de una unidad de autogeneración térmica de gas natural que suplirá en mayor parte el abastecimiento de potencia actual de DPP.

#### 2. Alcance del proyecto

2.1. Motores de autogeneración eléctrica que generen, como máximo, una potencia de 18 MW para Planta 1 y una potencia de 70 MW para Planta 2.  
2.2. Naves de 300 m<sup>2</sup> cada una; donde estarán instalados los motores.

#### 3. Entregables

Acta de Constitución del Proyecto  
Enunciado del Alcance del Proyecto  
Informe de Avance de Conexiones de Gas Natural  
Informe de Ingeniería Básica  
Informe de Entrega de Motores de DPP  
Informe de Ingeniería de Detalle  
Informe de Obras Civiles e Instalación de Equipos  
Motores instalados e implementados, entregando 5.02 MW de potencia de acuerdo a especificaciones técnicas y conectados a Subestación Eléctrica Principal.  
Naves construidas y equipadas.  
Informe final: Puesta en Marcha

#### 4. Criterios de aceptación

Potencia propuesta entregada: 5.02 MW por planta de autogeneración  
Correcta conexión de la alimentación eléctrica de DPP, avalado con el correcto y normal funcionamiento de las operaciones de DPP.

#### 5. Exclusiones

Planta de producción de BOPA, que se encuentra ubicada en Chilca y ha sido construida recientemente.

#### 6. Supuestos

Costo de abastecimiento de gas natural se mantiene constante en el tiempo.  
Costo de energía eléctrica se incrementa en un +/- 15%  
Costos de otros recursos en un +/- 13%

Elaboración propia

## b) Presupuesto

A continuación, se presenta un resumen del presupuesto requerido para la implementación del proyecto. Todos los ítems mencionados, salvo el ítem de “Gestión del proyecto”, serán implementados por el contratista ganador de la buena pro del proyecto. El ítem de “Gestión del proyecto” será ejecutado por OPP Film.

Figura 7. 11.

Presupuesto

<b>Ítem</b>	<b>Monto (US\$)</b>
Motogeneradores	5,582,023.96
Equipo eléctrico e instalación	688,658.02
Montaje, provisión de materiales e instalación mecánica de equipos	157,141.96
Construcción de Nave Industrial	252,858.03
Estación de regulación y medición de gas	158,572.02
Obras civiles	112,858.03
Estudios, ingeniería y permisos	80,000.00
Gestión del proyecto	125,713.98

Elaboración propia

c) Gestión de las comunicaciones

Como parte del plan para la gestión de las comunicaciones – entre contratistas, empresa e interesados – se ha elaborado una Matriz de Gestión de las Comunicaciones y una Matriz de Gestión de interesados; que nos permitirán identificar cual es la mejor manera de dar a conocer el estado de los entregables y las posiciones que deben tener los interesados del proyecto.

Figura 7. 12.

Matriz de Gestión de Comunicaciones

DOC ID	Document Description (what)	To Whom (who)	Intend (why)	Media (how)	Frequency	Created By	Sent By
1	Acta de constitución : Datos y comunicación sobre la iniciación del proyecto	Sponsor, Equipo del proyecto, Stakeholders	Informar el inicio del proyecto	Documento digital vía correo	Una sola vez	Gerente del proyecto	Gerente del proyecto
2	Enunciado del alcance del proyecto	Sponsor, Equipo del proyecto, Stakeholders	Informar sobre los datos preliminares del proyecto	Documento digital vía correo	Una sola vez	Gerente del proyecto	Gerente del proyecto
3	Informe del estado del proyecto: Avances del conexiones de gas natural	Gerente del proyecto, Coordinado del proyecto, Responsable de construcción, Jefe de SSOMA	Informar acerca del estado de la conexión de gas natural con CALIDDA	Documento digital vía correo	Semana	Coordinador del proyecto	Coordinador del proyecto
4	Informe del estado del proyecto: Ingeniería básica	Gerente del proyecto, Coordinado del proyecto, Responsable de construcción	Informar acerca del avance de los lay outs de planta y especificaciones técnicas finales de los equipos	Documento digital vía correo	Semanal	Coordinador del proyecto	Coordinador del proyecto
5	Informe del estado del proyecto: Entrega de equipos a OPP	Sponsor, Gerente del proyecto, Coordinado del proyecto, Responsable de construcción	Informar acerca de la importación de los equipos principales	Documento digital vía correo	Semanal	Coordinador del proyecto	Coordinador del proyecto
6	Informe del estado del proyecto: Ingeniería de detalle	Gerente del proyecto, Coordinado del proyecto, Responsable de construcción	Informar acerca del desarrollo de los planes de operación, pruebas y mantenimiento	Documento digital vía correo	Semanal	Coordinador del proyecto	Coordinador del proyecto
7	Informe del estado del proyecto: Obras civiles e instalación de equipos	Sponsor, Gerente del proyecto, Coordinado del proyecto, Responsable de construcción, Jefe de SSOMA	Informar acerca del avance de las obras civiles necesarias para la planta de autogenetación	Documento digital vía correo	Semanal	Coordinador del proyecto	Coordinador del proyecto
8	Informe final: Puesta en marcha	Sponsor, Equipo del proyecto, Stakeholders	Informar acerca de la puesta en marcha de la planta	Documento digital vía correo	Una sola vez	Gerente del proyecto	Gerente del proyecto

Elaboración propia

Figura 7. 13.

Matriz de Gestión de Interesados

Interesado	Compromiso					Poder / influencia	Interés	Estrategia
	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder			
Directorio				x	D	A	A	Gestionar de cerca
CELEPSA		x	D			A	B	Mantener satisfecho
Municipalidad de Lurín	x			D		B	B	Monitorear
Colaboradores OPP	x			D		B	A	Informar

X: Actual; D: Deseado; A: Alto; B: Bajo  
 Estrategias: Gestionar de cerca (A-A); Mantener satisfecho (A-B); Informar (B-A); Monitorear (B-B)

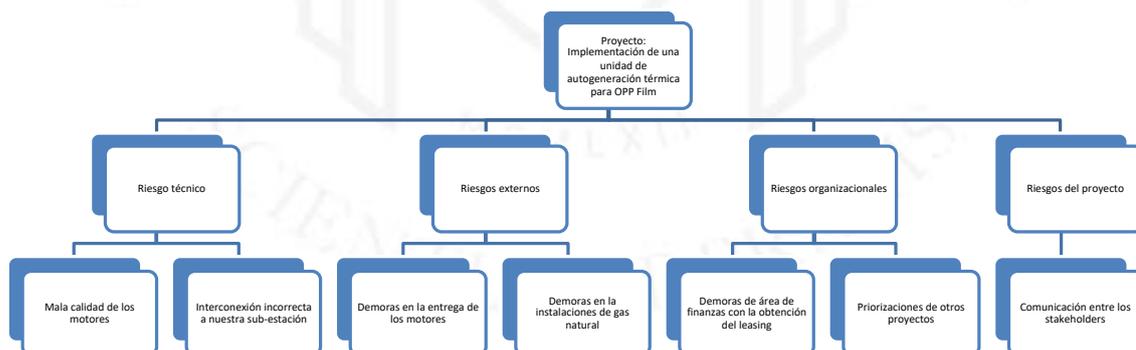
Elaboración propia

d) Gestión de riesgo del proyecto

Se ha evaluado el nivel de riesgo del proyecto para buscar reducir la probabilidad de ocurrencia de eventos adversos del proyecto.

Figura 7. 14.

Identificación de riesgos



Elaboración propia

Figura 7. 15.

Evaluación de riesgos

Id.	Causa	Riesgo	Efecto	Sub-Categoría (RBS)	Responsable	Objetivo impactado	Probabilidad	Impacto	Prioridad	Estrategia	Acción	Probabilidad	Impacto	Prioridad
1	1	Mala calidad de los motores Técnico	Retraso en la entrega del proyecto	Contratista planta de autogeneración	ICO	Tiempo y costo	0.8	0.9	0.72	Evitar	Penalización por día de retraso	0.70	0.9	0.63
2	2	Interconexión incorrecta a subestación Técnico	Problemas con el funcionamiento de las líneas productivas	Contratista planta de autogeneración	RI	Tiempo y costo	0.8	0.9	0.72	Evitar	Penalización por día de retraso	0.70	0.9	0.63
3	3	Demoras en la entrega de la planta de autogeneración Externo	Retraso en la entrega del proyecto	Contratista planta de autogeneración	RI, RC	Tiempo y costo	0.8	0.9	0.72	Evitar	Consultoría en la realización de la ingeniería de detalle	0.70	0.9	0.63
4	4	Demoras en las instalaciones de gas natural Externo	Retraso en la entrega del proyecto	CAUIDDA	RI, RC	Alcance, tiempo y costo	0.8	0.9	0.72	Evitar	Consultoría en la realización de los planes de prueba	0.50	0.9	0.45
5	5	Demoras de área de finanzas en la obtención del Organizational	Retraso en la entrega del proyecto	OPP- Finanzas	RC	Alcance, tiempo y costo	0.5	0.9	0.45	Evitar	Resaltar la importancia del proyecto ante gerencia, con	0.20	0.9	0.18
6	6	Priorizaciones de otros proyectos Organizational	Retraso en la entrega del proyecto	OPP- Gerencia de Proyectos y Gestión de Activos	SSOMA	Imagen, tiempo y costo	0.5	0.8	0.40	Evitar	Resaltar la importancia del proyecto ante gerencia, con impactos a generar	0.20	0.8	0.16
7	7	Accidentes incapacitantes o fatales Organizational	Paralización de los trabajos de instalación	OPP- SSOMA	SSOMA	Alcance, tiempo y costo	0.5	0.8	0.40	Evitar	Realizar campañas de SSOMA a todos los operarios de OPP, y contratistas	0.20	0.8	0.16
8	8	Comunicación entre los stakeholders Adm. Del proyecto	Retraso en la entrega del proyecto	-	CPGP	Imagen, tiempo y costo	0.5	0.8	0.40	Evitar	Plan de gestión de las comunicaciones	0.20	0.8	0.16

Elaboración propia

Figura 7. 16.

Escala de severidad

Escala de Probabilidad		
Certeza	C	0.9
Probable	P	0.5
Muy improbable	MI	0.1

Escala de Impacto		
Alta	A	0.8
Moderado	M	0.4
Baja	B	0.2

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

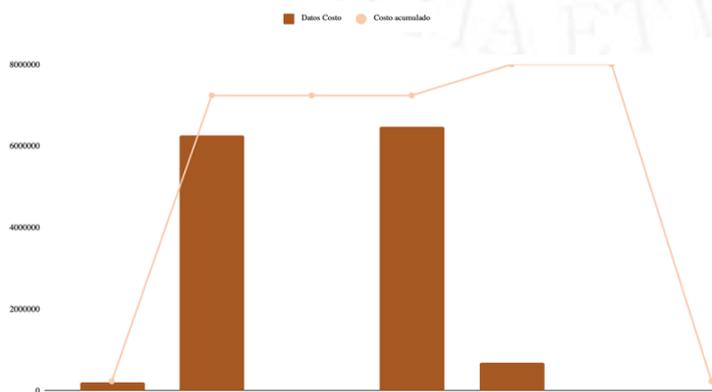
Elaboración propia

e) Gestión de valor ganado

Para poder evaluar, de manera correcta, como es que se va generando valor con la ejecución del proyecto, se ha elaborado una curva S del proyecto, la cual permite establecer una “Línea base” de costos a incurrir de acuerdo al avance del proyecto en el tiempo. Con esto, se puede hacer comparaciones conforme vaya avanzando el trabajo. Asimismo, se ha realizado una Matriz de Trazabilidad de los Requerimientos del proyecto, que nos ayuda a realizar un seguimiento a los entregables. Esta matriz puede observarse en los anexos del trabajo.

Figura 7. 17.

Curva S del proyecto



Elaboración propia

## CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

### 11.1. Supuestos

Para realizar la evaluación económico financiera de la propuesta de mejora, se han tomado los siguientes supuestos, basándose todos ellos en los escenarios históricos y actuales que se viven en el país.

- Un incremento de precios anual de la tarifa eléctrica de 5%. (BCRP, 2018)
- El costo de gas natural no varía en los años de evaluación. (BCRP, 2018)
- Un incremento de precios general – distinto al de la tarifa eléctrica y gas natural – de 3%.

### 11.2. Evaluación económico-financiera de la solución

Con dichos supuestos explicados, se procedió a realizar la evaluación económico-financiera de la propuesta de solución. Para esto, se ha evaluado los costos de mantenimiento que se generarían por implementar la solución; así como el costo del gas natural, recurso utilizado para la alimentación de la planta de auto-generación. Estos costos forman parte del OPEX de la solución. Los detalles del cálculo pueden revisarse en los anexos de la presente investigación.

Tabla 8. 1.

#### Costos de mantenimiento

Período	1	2	3	4	5	6	7
Costos de mantenimiento de equipos principales	\$ 87,357	\$ 125,075	\$ 248,989	\$ 715,292	\$ 198,982	\$ 137,365	\$ 129,841
Costos de consumibles (aceite, refrigerante, etc)	\$ 33,745	\$ 33,745	\$ 33,745	\$ 33,745	\$ 33,745	\$ 33,745	\$ 33,745
Costos de mantenimiento de equipos auxiliares (radiador, etc)	\$ 12,110	\$ 15,882	\$ 28,273	\$ 74,904	\$ 23,273	\$ 17,111	\$ 16,359

Elaboración propia

Tabla 8. 2.

#### Costos de gas natural

Período	1	2	3	4	5	6	7
Costo de gas natural	602,176 \$	602,176 \$	602,176 \$	602,176 \$	602,176 \$	602,176 \$	602,176 \$

Elaboración propia

Con dichos costos, se estableció un precio promedio de mantenimiento y gas natural por MWh generado por la planta de autogeneración.

- Energía anual entregada: 20,982.26 MWh
- Costo promedio de mantenimiento: 15.88 \$/MWh
- Costo promedio de gas natural: 32.36 \$/MWh

También se calcularon los costos generados por el consumo de energía eléctrica de la red, puesto que no toda la energía requerida por OPP será abastecida por la planta.

Tabla 8. 3.

#### Resumen de costos generados por propuesta

Costos por año	1	2	3	4	5	6	7
Costos de OyM Planta de generación	666,464	666,464	666,464	666,464	666,464	666,464	666,464
Costos de gas para planta de generación	1,204,376	1,204,376	1,204,376	1,204,376	1,204,376	1,204,376	1,204,376
Costos de energía eléctrica para cubrir demanda	1,183,410	1,242,581	1,304,710	1,369,945	1,438,443	1,510,365	1,585,883
Total costos de energía	3,054,250	3,113,420	3,175,549	3,240,785	3,309,282	3,381,204	3,456,723

Elaboración propia

Así, se calcularon los ahorros generados por la propuesta de solución.

Tabla 8. 4.

#### Ahorros generados por la propuesta

Costos por año	1	2	3	4	5	6	7
Total costos de energía - Situación Actual	4,328,713	4,545,149	4,772,406	5,011,027	5,261,578	5,524,657	5,800,890
Total costos de energía - Situación Propuesta	3,054,250	3,113,420	3,175,549	3,240,785	3,309,282	3,381,204	3,456,723
Total ahorros por uso de planta de generación	1,274,463	1,431,729	1,596,857	1,770,242	1,952,296	2,143,453	2,344,167

Elaboración propia

Así, se ha realizado un flujo económico y un flujo de inversionista con la finalidad de evaluar si es más conveniente optar por financiar o no el proyecto. A continuación, mostramos ambos flujos. Para el flujo de inversión, se considera una opción de financiamiento mediante leasing, otorgada por el banco BBVA Continental – banco con

el cual OPP Film trabaja regularmente inversiones de este tipo – con una tasa de 4.15% y un período equivalente a la garantía del proyecto: 7 años.

Tabla 8. 5.

### Flujo de caja económico

<b>Propuesta FLESAN</b>								
	0	1	2	3	4	5	6	7
Ahorros								
(+) Totales		\$ 1,431,729	\$ 1,596,857	\$ 1,770,242	\$ 1,952,296	\$ 2,143,453	\$ 2,344,167	\$ 2,554,918
(-) MO adicional		-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09
(-) Depreciación		-\$ 1,252,620	-\$ 1,073,674	-\$ 894,728	-\$ 715,783	-\$ 536,837	-\$ 357,891	-\$ 178,946
<b>(=)UAI</b>		\$ 168,199.93	\$ 512,273.99	\$ 864,604.46	\$ 1,225,604.18	\$ 1,595,706.59	\$ 1,975,366.85	\$ 2,365,062.84
(-) IR	29.50%	-\$ 49,618.98	-\$ 151,120.83	-\$ 255,058.32	-\$ 361,553.23	-\$ 470,733.45	-\$ 582,733.22	-\$ 697,693.54
<b>(=) UN</b>		<b>\$ 118,580.95</b>	<b>\$ 361,153.16</b>	<b>\$ 609,546.14</b>	<b>\$ 864,050.94</b>	<b>\$ 1,124,973.15</b>	<b>\$ 1,392,633.63</b>	<b>\$ 1,667,369.30</b>
(+) Depreciación		\$ 1,252,620	\$ 1,073,674	\$ 894,728	\$ 715,783	\$ 536,837	\$ 357,891	\$ 178,946
(-) Inversión total	-\$7,157,826.00							
(-) Capital de trabajo								
(-) Cuenta de IGv		-\$172,682.19	-\$172,682.19	-\$172,682.19	-\$172,682.19	-\$172,682.19	-\$172,682.19	-\$172,682.19
(+) Valor residual proyecto								\$ 2,147,347.80
(+) Recuperación Capital de trabajo								\$ 0.00
<b>(=) Flujo de caja</b>	<b>-\$7,157,826.00</b>	<b>\$ 1,198,518.31</b>	<b>\$ 1,262,144.87</b>	<b>\$ 1,331,592.20</b>	<b>\$ 1,407,151.35</b>	<b>\$ 1,489,127.91</b>	<b>\$ 1,577,842.74</b>	<b>\$ 3,820,980.56</b>
Valores presentes		S/1,089,562.10	S/1,043,094.93	S/1,000,444.93	S/961,103.31	S/924,631.27	S/890,651.09	S/1,960,767.19
<b>(=) Flujo de caja acumulado</b>	<b>-\$7,157,826.00</b>	<b>-\$5,959,307.69</b>	<b>-\$4,697,162.82</b>	<b>-\$3,365,570.62</b>	<b>-\$1,958,419.27</b>	<b>-\$469,291.36</b>	<b>\$ 1,108,551.38</b>	<b>\$ 4,929,531.94</b>

### Elaboración propia

Tabla 8. 6.

### Flujo de caja del inversionista

	0	1	2	3	4	5	6	7
Ahorros								
(+) Totales		\$ 1,431,729	\$ 1,596,857	\$ 1,770,242	\$ 1,952,296	\$ 2,143,453	\$ 2,344,167	\$ 2,554,918
(-) MO adicional		-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09
(-) Depreciación acelerada		-\$ 1,252,620	-\$ 1,073,674	-\$ 894,728	-\$ 715,783	-\$ 536,837	-\$ 357,891	-\$ 178,946
<b>(=)UAI</b>		\$ 168,199.93	\$ 512,273.99	\$ 864,604.46	\$ 1,225,604.18	\$ 1,595,706.59	\$ 1,975,366.85	\$ 2,365,062.84
(-) Intereses leasing		-\$ 237,639.82	-\$ 207,689.04	-\$ 176,495.29	-\$ 144,007.01	-\$ 110,170.46	-\$ 74,929.70	-\$ 38,226.44
<b>(=)UAI</b>		-\$ 69,439.89	\$ 304,584.95	\$ 688,109.17	\$ 1,081,597.17	\$ 1,485,536.13	\$ 1,900,437.15	\$ 2,326,836.40
(-) IR	29.50%	-\$ 20,484.77	-\$ 89,852.56	-\$ 202,992.20	-\$ 319,071.16	-\$ 438,233.16	-\$ 560,628.96	-\$ 686,416.74
<b>(=) UN</b>		<b>-\$ 89,924.66</b>	<b>\$ 214,732.39</b>	<b>\$ 485,116.96</b>	<b>\$ 762,526.00</b>	<b>\$ 1,047,302.97</b>	<b>\$ 1,339,808.19</b>	<b>\$ 1,640,419.66</b>
(+) Depreciación		\$ 1,252,620	\$ 1,073,674	\$ 894,728	\$ 715,783	\$ 536,837	\$ 357,891	\$ 178,946
(-) Inversión total	-\$7,157,826.00							
(-) Capital de trabajo								
(-) Cuenta de IGv		-\$172,682.19	-\$172,682.19	-\$172,682.19	-\$172,682.19	-\$172,682.19	-\$172,682.19	-\$182,989.46
(+) Valor residual proyecto								\$ 2,147,348
(+) Recuperación Capital de trabajo								\$ 0.00
(+) Financiamiento leasing	\$5,726,260.80							
(-) Opción de compra								-\$ 57,263
(-) Amortización de deuda		-\$ 721,706	-\$ 751,656	-\$ 782,850	-\$ 815,338	-\$ 849,175	-\$ 884,416	-\$ 921,119
<b>(=) Flujo de caja financiero</b>	<b>-\$1,431,565.20</b>	<b>\$268,307.01</b>	<b>\$364,067.62</b>	<b>\$424,312.80</b>	<b>\$490,287.91</b>	<b>\$562,282.68</b>	<b>\$640,601.49</b>	<b>\$2,805,341.97</b>
Valores presentes		S/243,915.47	S/300,882.33	S/318,792.49	S/334,873.24	S/349,133.31	S/361,602.84	S/1,439,584.01
<b>(=) Flujo de caja acumulad</b>	<b>-\$1,431,565.20</b>	<b>-\$1,163,258.19</b>	<b>-\$799,190.56</b>	<b>-\$374,877.76</b>	<b>\$ 115,410.15</b>	<b>\$677,692.84</b>	<b>\$ 1,318,294.33</b>	<b>\$ 4,123,636.30</b>

### Elaboración propia

Para esos flujos, se calcularon los siguientes indicadores de inversión:

- a) Para el flujo económico
- Inversión = US\$ 7,157,826.00
  - TIR = 12.49%
  - VAN = US\$ 712,428.83

- Payback = 5.30 años
- b) Para el flujo del inversionista:
- Inversión = US\$ 1,431,565.20
  - TIR = 32%
  - VAN = US\$ 1,917,218.49
  - Payback = 3.76

Es así que, dado los indicadores definidos, el proyecto debe ser ejecutado mediante una financiación, como ha sido indicado líneas anteriores.

Por otro lado, se plantearon 2 escenarios, uno pesimista y uno optimista, con la finalidad de evaluar el proyecto en situaciones no esperadas. Para el escenario negativo, se consideraron los siguientes supuestos – basados en el escenario común.

- Un incremento de precios anual de la tarifa eléctrica de 3%.
- El precio anual del gas natural no varía en el período de evaluación.
- Un incremento de precios general – distinto al de la tarifa eléctrica y gas natural – de 1.5%.

Tabla 8. 7.

Escenario pesimista

	0	1	2	3	4	5	6	7
Ahorros								
(+) Totales		\$ 1,407,785	\$ 1,504,975	\$ 1,605,080	\$ 1,708,189	\$ 1,814,391	\$ 1,923,779	\$ 2,036,449
(-) MO adicional		-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09
(-) Depreciación acelerada		-\$ 1,252,620	-\$ 1,073,674	-\$ 894,728	-\$ 715,783	-\$ 536,837	-\$ 357,891	-\$ 178,946
(-) JUAIL		\$ 144,256.41	\$ 420,391.92	\$ 699,443.13	\$ 981,497.50	\$ 1,266,645.14	\$ 1,554,978.83	\$ 1,846,594.17
(-) Intereses leasing		-\$ 237,639.82	-\$ 207,689.04	-\$ 176,495.29	-\$ 144,007.01	-\$ 110,170.46	-\$ 74,929.70	-\$ 38,226.44
(-) JUI		-\$ 93,383.41	\$ 212,702.88	\$ 522,947.83	-\$ 837,490.49	\$ 1,156,474.67	\$ 1,460,049.13	\$ 1,808,367.72
(-) IR 29.50%		-\$ 27,548.11	-\$ 62,747.25	-\$ 154,269.61	-\$ 247,059.69	-\$ 341,160.03	-\$ 436,614.49	-\$ 532,468.48
(-) UN		-\$ 120,931.52	\$ 149,955.53	\$ 368,678.22	-\$ 590,430.80	\$ 815,314.64	\$ 1,043,434.64	\$ 1,274,899.25
(+) Depreciación		\$ 1,252,620	\$ 1,073,674	\$ 894,728	\$ 715,783	\$ 536,837	\$ 357,891	\$ 178,946
(-) Inversión total	-\$ 7,157,826.00							
(-) Capital de trabajo								
(-) Cuenta de IG		-\$ 172,682.19	-\$ 172,682.19	-\$ 172,682.19	-\$ 172,682.19	-\$ 172,682.19	-\$ 172,682.19	-\$ 182,989.46
(+) Valor residual proyecto								\$ 2,147,348
(+) Recuperación Capital de trabajo								\$ 0.00
(+) Financiamiento leasing	\$ 5,726,260.80							
(-) Opción de compra								-\$ 57,263
(-) Amortización de deuda		-\$ 721,706	-\$ 751,656	-\$ 782,850	-\$ 815,338	-\$ 849,175	-\$ 884,416	-\$ 921,119
(+) Flujo de caja financiero	-\$ 1,431,565.20	\$ 237,300.15	\$ 299,290.77	\$ 307,874.07	\$ 318,192.70	\$ 330,294.36	\$ 344,227.93	\$ 2,439,821.56
Valores presentes		\$ 215,727.41	\$ 247,347.74	\$ 231,310.34	\$ 217,329.90	\$ 205,086.81	\$ 194,307.70	\$ 1,252,014.24
(+) Flujo de caja acumulado	-\$ 1,431,565.20	-\$ 1,194,265.05	-\$ 894,974.28	-\$ 587,100.21	-\$ 268,907.51	\$ 61,386.85	\$ 405,614.78	\$ 2,845,436.34

Elaboración propia

Con dichas consideraciones, se obtuvo los siguientes indicadores de evaluación del proyecto.

- Inversión = US\$ 1,431,565.20
- TIR = 24%
- VAN = US\$ 1,131,558.94
- Payback = 4.85 años

Finalmente, se consideran los siguientes supuestos para un escenario optimista del proyecto.

- Un incremento de precios anual de la tarifa eléctrica de 7%.
- Un incremento de precios anual de la tarifa del gas natural de 0%
- Un incremento de precios general – distinto al de la tarifa eléctrica y gas natural – de 2%.

Tabla 8. 8.

Escenario optimista

Ahorros								
(+) Totales	\$ 1,520,843	\$ 1,756,426	\$ 2,008,500	\$ 2,278,219	\$ 2,566,818	\$ 2,875,620	\$ 3,206,038	
(-) MO adicional	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	-\$ 10,909.09	
(-) Depreciación acelerada	-\$ 1,252,620	-\$ 1,073,674	-\$ 894,728	-\$ 715,783	-\$ 536,837	-\$ 357,891	-\$ 178,946	
(-) JUAI	\$ 257,313.89	\$ 671,842.73	\$ 1,102,862.40	\$ 1,551,527.24	\$ 2,019,072.43	\$ 2,506,819.59	\$ 3,016,182.85	
(-) Intereses leasing	-\$ 237,639.82	-\$ 207,689.04	-\$ 176,495.29	-\$ 144,007.01	-\$ 110,170.46	-\$ 74,929.70	-\$ 38,226.44	
(-) JUAI	\$ 19,674.07	\$ 464,153.70	\$ 926,367.10	\$ 1,407,520.23	\$ 1,908,901.97	\$ 2,431,889.89	\$ 2,977,956.40	
(-) IR 29.50%	\$ 5,803.85	-\$ 136,925.34	-\$ 273,278.30	-\$ 415,218.47	-\$ 563,126.08	-\$ 717,407.52	-\$ 878,497.14	
(+) UN	\$ 25,477.92	\$ 327,228.36	\$ 653,088.81	\$ 992,301.76	\$ 1,345,775.89	\$ 1,714,482.37	\$ 2,099,459.27	
(-) Depreciación	\$ 1,252,620	\$ 1,073,674	\$ 894,728	\$ 715,783	\$ 536,837	\$ 357,891	\$ 178,946	
(-) Inversión total	-\$ 7,157,826.00							
(-) Capital de trabajo								
(-) Cuenta de IG	-\$ 172,682.19	-\$ 172,682.19	-\$ 172,682.19	-\$ 172,682.19	-\$ 172,682.19	-\$ 172,682.19	-\$ 182,989.46	
(+) Valor residual proyecto							\$ 2,147,348	
(+) Recuperación Capital de trabajo							\$ 0.00	
(+) Financiamiento leasing	\$ 5,726,260.80						-\$ 57,263	
(-) Opción de compra							-\$ 921,119	
(-) Amortización de deuda		\$ 721,706	-\$ 751,656	\$ 782,850	-\$ 815,338	\$ 849,175	-\$ 884,416	
(+) Flujo de caja financiero	-\$ 1,431,565.20	\$ 383,709.59	\$ 476,563.59	\$ 592,284.65	\$ 720,063.67	\$ 860,755.60	\$ 1,015,275.67	
Valores presentes		\$/348,826.90	\$/393,854.21	\$/444,992.22	\$/491,813.18	\$/534,461.50	\$/573,096.65	
(+) Flujo de caja acumulado	-\$ 1,431,565.20	-\$ 1,047,855.61	-\$ 571,292.01	\$ 20,992.64	\$ 741,056.31	\$ 1,601,811.91	\$ 2,617,087.58	
							\$ 5,881,469.16	

Elaboración propia

Con dichas consideraciones, se obtuvo los siguientes indicadores de evaluación del proyecto.

- Inversión = US\$ 1,431,565.20
- TIR = 42%
- VAN = US\$ 3,030,623.37
- Payback = 2.97 años

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El proyecto de solución logra disminuir en más de 25% los costos energéticos generados por las fábricas de la sede Lurín de OPP Film.
- Asimismo, incluso en escenarios pesimistas – con incremento de gastos adicionales y disminución del costo de la energía eléctrica en el país – el proyecto resulta siendo viable.
- Se considera importante evaluar – a futuro – la implementación de un proyecto de ciclo combinado. Una planta de ciclo combinado aprovecha los vapores desechados por los procesos para convertirlos en energía.
- Se recomienda explorar otro tipo de proyectos de eficiencia energética e Internet de las Cosas; siendo una gran oportunidad de generar ahorros con un corto período de recupero (sistemas de iluminación LED inteligentes, sistemas de monitoreo de energía, etc.)

## REFERENCIAS

- Alzamora, G. (22 de Setiembre de 2017). Chile: primer país americano en prohibir bolsas de plástico en la costa. pág. 1.
- BCRP. (06 de Julio de 2018). *estadisticas.bcrp.gob.pe*. Obtenido de Banco Central de Reserva del Peru:  
<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/consulta/grafico>
- Fasert. (Noviembre de 2016). *fasert.org*. Recuperado el 14 de Abril de 2018, de *fasert.org*: <http://www.fasert.org/getattachment/c4d32bb0-80af-4ecb-84d0-b28392c5dff3/Energizacion-rural-mediante-el-uso-de-energias-ren.aspx>
- IndexMundi. (Enero de 2018). *indexmundi.com*. Recuperado el 14 de Abril de 2018, de *indexmundi.com*: (<https://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=gas-natural&meses=120>).
- Instituto de Estudios Económicos y Sociales - SNI. (Marzo de 2016). Fabricación de productos de plástico. Lima, Lima, Perú. Obtenido de Reporte sectorial.
- Kolkman, R. (2017). *Polyethylene Prices - News - Analysis*. ICIS Europe. UK: Linda Naylor.
- Kolkman, R. (2017). *Polypropylene Prices - News - Analysis*. ICIS Europe. UK: Linda Naylor.
- Lombardi, G. (2018). *LEY QUE PROHIBE Y REEMPLAZA PROGRESIVAMENTE EL USO DE BOLSAS DE POLIETILENO Y OTROS MATERIALES DE PLASTICO CONVENCIONAL ENTREGADAS POR DISTINTOS TIPOS DE COMERCIOS PARA TRANSPORTE DE PRODUCTOS Y MERCADERIAS*. Congreso de la República, Lima.
- Mamani, C. C. (2016). *Dictamen - Comisión de Defensa del Consumidor y Organismos Reguladores de los Servicios Públicos*. Congreso de la República, Lima.
- MINEM. (2016). *Tarifas eléctricas en el Perú*. Trabajo de investigación, Ministerio de Energía y Minas, Lima.
- Oficina de Comunicaciones y Protocolo - MINCETUR. (21 de Febrero de 2014). *MINCETUR TOMA ACCIONES CONTRA MEDIDAS ANTIDUMPING APLICADAS POR BRASIL*. Lima, Lima, Perú.
- Redacción Gestión. (20 de Febrero de 2014). Mincetur busca solucionar restricciones comerciales a polipropileno en Brasil. *Gestión*, (-).

RenovablesVerdes. (11 de Mayo de 2017). *renovablesverdes.com*. Recuperado el 14 de Abril de 2018, de *renovablesverdes.com*: <https://www.renovablesverdes.com/el-gas-natural-tambien-produce-contaminacion/>

Universidad ESAN. (2012). *Proyectos de generación eléctrica en el Perú ¿Centrales hidroeléctricas o centrales térmicas?* Universidad ESAN. Lima: ESAN.



## BIBLIOGRAFIA

- Alzamora, G. (22 de Setiembre de 2017). Chile: primer país americano en prohibir bolsas de plástico en la costa. pág. 1.
- BCRP. (06 de Julio de 2018). *estadisticas.bcrp.gob.pe*. Obtenido de Banco Central de Reserva del Peru:  
<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/consulta/grafico>
- Fasert. (Noviembre de 2016). *fasert.org*. Recuperado el 14 de Abril de 2018, de *fasert.org*: <http://www.fasert.org/getattachment/c4d32bb0-80af-4ecb-84d0-b28392c5dff3/Energizacion-rural-mediante-el-uso-de-energias-ren.aspx>
- IndexMundi. (Enero de 2018). *indexmundi.com*. Recuperado el 14 de Abril de 2018, de *indexmundi.com*: (<https://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=gas-natural&meses=120>).
- Instituto de Estudios Económicos y Sociales - SNI. (Marzo de 2016). Fabricación de productos de plástico. Lima, Lima, Perú. Obtenido de Reporte sectorial.
- Kolkman, R. (2017). *Polyethylene Prices - News - Analysis*. ICIS Europe. UK: Linda Naylor.
- Kolkman, R. (2017). *Polypropylene Prices - News - Analysis*. ICIS Europe. UK: Linda Naylor.
- Lombardi, G. (2018). *LEY QUE PROHIBE Y REEMPLAZA PROGRESIVAMENTE EL USO DE BOLSAS DE POLIETILENO Y OTROS MATERIALES DE PLASTICO CONVENCIONAL ENTREGADAS POR DISTINTOS TIPOS DE COMERCIOS PARA TRANSPORTE DE PRODUCTOS Y MERCADERIAS*. Congreso de la República, Lima.
- Mamani, C. C. (2016). *Dictamen - Comisión de Defensa del Consumidor y Organismos Reguladores de los Servicios Públicos*. Congreso de la República, Lima.
- MINEM. (2016). *Tarifas eléctricas en el Perú*. Trabajo de investigación, Ministerio de Energía y Minas, Lima.
- Oficina de Comunicaciones y Protocolo - MINCETUR. (21 de Febrero de 2014). *MINCETUR TOMA ACCIONES CONTRA MEDIDAS ANTIDUMPING APLICADAS POR BRASIL*. Lima, Lima, Perú.

Redacción Gestión. (20 de Febrero de 2014). Mincetur busca solucionar restricciones comerciales a polipropileno en Brasil. *Gestión*, -(-).

RenovablesVerdes. (11 de Mayo de 2017). *renovablesverdes.com*. Recuperado el 14 de Abril de 2018, de renovablesverdes.com: <https://www.renovablesverdes.com/el-gas-natural-tambien-produce-contaminacion/>

Universidad ESAN. (2012). *Proyectos de generación eléctrica en el Perú ¿Centrales hidroeléctricas o centrales térmicas?* Universidad ESAN. Lima: ESAN.





## ANEXOS

## ANEXO 1: COTIZACIÓN FLESAN ENERGÍA

	Propuesta EPC Planta de generación 5.3 MW OPP FILM S.A.	Nro. Propuesta:	PR-FE-096-18
		Fecha:	04 de Abril, 2018
		Revisión:	00

### 5. PROPUESTA ECONÓMICA:

ITEM	CANT.	DESCRIPCIÓN/FABRICANTE	PRECIO UNIT. (USD)	PRECIO TOTAL (USD)
1	2	Motogeneradores GE Jenbacher JGS 616 J111, 2654 Kwe, 13.6kV. Se incluye: Radiadores remotos, tableros de control y sincronismo, silenciadores y equipos complementarios según anexos técnicos.	1,395,506	2,791,013
2	1 GLB	Equipamiento Eléctrico e Instalación: Celdas de salidas 630A 10KV, tableros de distribución, transformador de auxiliares de 500KV, equipos eléctricos complementarios	344,329	344,329
3	1 GLB	Montaje, provisión de materiales e instalación mecánica de equipos: Tuberías y accesorios de radiadores remotos, Tuberías de escape, Tanques y líneas de aceite. Estructuras y soportes de mantenimiento.	78,571	78,571
4	1 GLB	Nave industrial incluyendo: tratamiento acústico, sala eléctrica, sistema de ventilación forzada, sistema de iluminación y BT.	126,429	126,429
5	1 GLB	Estación de regulación y medición de gas caudal 1,100 M3/h presión regulada 4 Barg. 80ml de ducto de gas 4".	79,286	79,286
6	1 GLB	Obras Civiles incluyendo: Cimentación de generadores, Base de estructuras, loza interna y loza externa. Cerco perimetral.	56,429	56,429
7	1 GLB	Estudios, Ingeniería, Permisos , gestión del proyecto y gastos generales del proyecto.	102,857	102,857
<b>TOTAL (USD)</b>				<b>\$3,578,913</b>

### 6. CONSIDERACIONES COMERCIALES:

1. Los precios son en dólares americanos y no incluyen el IGV (18%)
2. Forma de pago a tratar.
3. Duración del proyecto 10 a 12 meses
  - Ingeniería 1 mes
  - Procura 9 meses
  - Instalación 2 meses
4. Duración de la oferta 30 días.
5. La garantía ofrecida por la planta de generación es de 12 meses desde la puesta en operación de la planta, o 18 meses desde la salida de fábrica del Motogenerador.

## ANEXO 2: COTIZACIÓN WARSTILA



Project name: Proyecto de Autogeneracion  
 Quotation number: PQ2017-01018A1R-  
 Created by: JAN002  
 Document Id:  
 Document creation date: May 21, 2018

### Technical Specification & Assumptions:

- Design according to Wärtsilä proven technical solutions following all relevant EN-DIN, UBC97, EuroCode, IEC standards.
- Designed for ambient conditions of +5 to +45°C , 90MPH wind speed, <4 Seismic zone
- Fuel/Gas specification according to Wärtsilä requirements (=no special treatment and not causing any de-rating of engines)
- Water quality available at site according to Wärtsilä requirements (=no water treatment needed)
- Low to moderate dust conditions at site (= standard air filters)
- Buildings and equipment designed for Noise of <75dBa @ 100 meters from Power Plant

### Civil assumptions:

- The site is in an urban area where no construction camp and no special arrangements are required for the construction and erection of works.
- Clean and flat site (±1m) , no contamination, existing structures, rocks etc.
- Existing Soil bearing capacity of >180kN /m2
- No other soil improvement activities needed than 30 cm structural fill under foundations

#### 4 PRICE

The price for equipment and services according to the enclosed scope of supply is consisting of Equipment Supply and related services from abroad (the "Offshore portion") and Services from inside the country where the Power plant will be built (the "Onshore portion") as follows:

This proposal excludes any other items not specifically described in Exhibit A1 under Wärtsilä's responsibility.

Scope of Supply	Price (EUR)	Price (EUR/kWe)
Wärtsilä Finland (Offshore part) scope of supply	5,430,882	
Wärtsilä Local (Onshore part) scope of supply	2,327,172	
<b>Total:</b>	<b>7,758,053</b>	<b>~1216</b>

#### 5 PRICE CONDITIONS

Based on the limited information available the price is of budgetary nature. Price is based on several assumptions that need to be confirmed/updated before a firm offer can be made.

The prices do not include VAT, customs duty, taxes or any other charges outside the country of origin.

## ANEXO 3: BASES DE LICITACIÓN

## LICITACIÓN PRIVADA N° 0157 – OPP FILM PERU S.A.C.

### BASES PARA LA ADJUDICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO “CENTRAL DE AUTOGENERACIÓN ELÉCTRICA A BASE DE GAS NATURAL”

#### ANTECEDENTES

OPP Film (OPP) posee actualmente una potencia contratada con la generadora CELEPSA de 25MW totales – entre las dos plantas – con hasta un máximo de 40MW posibles de ampliación de ser necesario.

Dada la situación actual del mercado energético peruano y el cada vez más constante aumento en los niveles de producción de OPP, la organización determinó buscar alternativas de solución a uno de sus principales gastos en su estructura de costos de ventas, el consumo de energía. Por tal motivo, se observó que la manera más viable de reducir estos costos sería la instalación de una planta de autogeneración eléctrica a base de gas natural que permita, por lo menos, satisfacer el nivel mínimo necesario de potencia requerido por OPP para operar en el día a día – 6.18 MW máximo total para OPP FILM 1 y 7.70 MW máximo total para OPP Film 2. Esto da pie al proyecto en mención.

#### 1. DISPOSICIONES GENERALES

##### a. Definiciones

<b>Autoconsumo</b>	:	Es el consumo que realizará OPP Film de la energía eléctrica generada por la Central; así la energía producida por la Central será consumida exclusivamente por OPP Film en la Planta, y no será volcada a la red de distribución.
<b>Calidades del Gas Natural</b>	:	Son las calidades de gas natural que OPP Film provee en la zona donde se ubicará la Central, en la composición, presión y flujo específicos.
<b>Central</b>	:	Es la central de energía eléctrica de 5020kW que construirá exclusivamente el proveedor dentro del perímetro de la Planta para su Autoconsumo.
<b>Central y Conexiones</b>	:	Son conjuntamente la Central, la Conexión de Gas Natural y la Conexión Eléctrica.
<b>Conexión de Gas Natural</b>	:	Son las instalaciones de gas natural que permitirán la conexión de la Central a la red de OPP Film, de acuerdo con el detalle y especificaciones detalladas.
<b>Conexión Eléctrica</b>	:	Son las instalaciones de transmisión y transformación de electricidad necesarias para la conexión de la Central al sistema eléctrico de la Planta de OPP Film.

<b>Dólares o US\$</b>	: Es la moneda de curso legal en los Estados Unidos de América.
<b>Fecha de Entrega Efectiva</b>	: Es la fecha en la que el proveedor entregará en usufructo la Central y Conexiones a favor de OPP Film.
<b>Planta</b>	: Es la planta de producción de OPP Film, ubicada en el departamento de Lima, distrito de Lurín.
<b>Programa de Mantenimiento</b>	: Programa de mantenimientos preventivos de la Central y Conexiones que será acordado por las Partes observando: (a) las especificaciones de diseño, fabricación y construcción o montaje de aquellos; y (b) el menor tiempo de parada.
<b>Programa de Operación</b>	: Programa de operación y producción de la Central que será definido por OPP Film.

#### **b. Objeto de la licitación**

- El objeto de la presente licitación es el otorgamiento del proyecto de implementación de una planta de autogeneración eléctrica de 10.4 MW de potencial total para las plantas de OPP, ubicadas en Lurín.
- El otorgamiento de este proyecto incluye:
  - Entrega de equipos – motores de generación eléctrica – en sede OPP Lurín.
  - Desarrollo de la ingeniería de detalle del proyecto, la cuál debe ser entregada al coordinador del proyecto para su aprobación.
  - Relación de sub-contratistas con los que el ganador de la licitación trabajará, así como todos los trabajadores y recursos – materiales, equipos – que serán utilizados para la implementación de la planta.
  - Entrega de obras civiles una vez finalizada la construcción e instalación de los equipos en planta.

#### **c. Notificaciones**

- Las notificaciones que requiera realizar OPP a las empresas invitadas al concurso podrán recibir notificaciones para reuniones, aclaraciones, o citas diversas, de la siguiente manera:
  - Notificación vía escrita dirigida a las personas representantes de la organización licitante y a remitida a la dirección fiscal de la empresa invitada.
  - Notificación electrónica vía mail a las personas representante de la organización licitante.

#### **d. Idioma**

- El idioma oficial de esta licitación será el español. Cualquier propuesta que sea emitida en un idioma distinto al oficial será descalificada de manera inmediata.

## **2. ELABORACIÓN DE PROPUESTAS**

### **a. Consideraciones generales**

- Toda aquella empresa invitada a participar en esta licitación será responsable de que su propuesta cumpla con todos y cada uno de los requisitos establecidos en la Ley correspondiente y en estas Bases de Licitación.
- La presentación de una propuesta por parte de una empresa invitada significará la completa aceptación de todos los términos de estas Bases de Licitación.
- El financiamiento y la implementación de la planta de autogeneración eléctrica de 10.4MW de potencia total se llevará a cabo conforme al contrato firmado por la empresa ganadora del Concurso.
- Todos los costos y gastos adicionales que se generen por la implementación de este proyecto serán incurridos por la empresa ganadora del concurso.

**b. Especificaciones técnicas básicas (POR CONFIRMAR)**

- La planta de autogeneración eléctrica debe poseer motores que operen con alimentación de gas natural y generen una potencia máxima total de 6.18 MW para planta OPP Film 1 y 7.70 MW para planta OPP Film 2.
- La eficiencia mínima de esta planta debe ser del 40%.
- El espacio máximo que debe ocupar la planta es de 400 m<sup>2</sup>.
- La planta de autogeneración implementada por la empresa ganadora de concurso debe poder incrementar su capacidad de manera rápida y con sobre costo mínimo a pedido de OPP.
- La planta debe tener un mínimo de vida útil de 50,000 horas.

**c. Formato de la propuesta**

- Todos aquellos documentos presentados por las empresas invitadas a este Concurso deben estar firmados y sellados por el (los) representante(s) legal(es) de dicha organización.
- Las propuestas presentadas por los participantes de esta licitación deberán ser enviadas a sobre cerrado, presentando por separado su Propuesta Técnica y su Propuesta Económica. Asimismo, deberán enviar, de manera digital, los mismos documentos.

**3. RECEPCIÓN Y EVALUACIÓN DE PROPUESTAS**

**a. Recepción de propuestas**

- La recepción de propuestas se llevará a cabo en dos actos: una presentación de propuestas presencial – tanto de la propuesta técnica como de la propuesta económica – y las aperturas de las Propuestas Técnica y Económica, respectivamente.
- Las propuestas serán abiertas minutos previos al inicio de las presentaciones respectivas.
- Ninguna propuesta podrá ser modificada luego de la fecha de presentación y apertura de propuestas.
- Ninguna propuesta puede ser negociada o retirada una vez presentada y abierta.

**b. Apertura y evaluación de propuestas técnicas**

- Durante el acto formal de presentación de Propuesta Técnica ninguna persona relacionada a la empresa licitante podrá salir de la sala de exposición bajo ningún motivo, salvo receso expresamente concedido por la persona que dirija el acto por parte de OPP.

- Aquellas personas que representen a la empresa licitante durante la presentación y apertura de la propuesta técnica deberán poseer Carta Poder por parte de los representantes legales de la organización.
    - c. **Apertura y evaluación de propuestas económicas**
  - A esta etapa pasarán aquellas propuestas económicas cuyas propuestas técnicas hayan sido aprobadas durante la presentación anterior.
  - Las empresas cuyas propuestas sean consideradas para esta etapa deberán, además, enviar el formato digital utilizado para realizar dicha evaluación económica.
  - Existirá un plazo de 15 días útiles entre que se realiza la apertura de las propuestas económicas y el fallo del concurso.
- 4. FALLO DEL CONCURSO**
- a. **Fallo del concurso**
  - Luego de evaluar las propuestas, OPP emitirá el fallo y comunicará a la empresa ganadora vía escrita de manera formal.
  - Una vez comunicado el fallo a la empresa ganadora, esta deberá acercarse para empezar las coordinaciones de inicio del trabajo y de firma del contrato.
  - La fecha de entrega del proyecto debe ser a un máximo de 15 meses una vez firmado el contrato.



## **ANEXO 4: FACTIBILIDAD DE SUMINISTRO DE GN**

Por medio de la presente, solicitamos a la empresa Gas Natural de Lima y Callao S.A., evaluar la viabilidad técnica para contar con un suministro de gas natural para la empresa que represento. A continuación, se detallan los datos generales de nuestra empresa para la realización de la solicitada evaluación.

**1 Motivo de la Solicitud:** *(Llenado por el Cliente)*

<input type="checkbox"/> <b>Solicitud de Nuevo Suministro</b> <small>Note: Marcar si el punto de suministro requiere una primera evaluación o si la solicitud anterior perdió vigencia. En tal caso indicar N° Respuesta de SFS: _____</small>	<input type="checkbox"/> <b>Ampliación-Reducción del Caudal en Suministro habilitado</b> N° Cuenta Contrato: _____	<input type="checkbox"/> <b>Actualización de Información en SFS vigente (La SFS cuenta con cuatro meses de vigencia desde su emisión)</b> N° Respuesta de SFS: _____
---	---	---

**2 Datos Generales de la Empresa:** *Llenado por el Cliente / Datos Obligatorios (\*)*

Razón Social (*)			
Nombre del Proyecto			
Número de RUC (*)		Partida Registral (*)	
Giro de Negocio (*)			
Dirección (*)		Distrito (*)	
Nombres y Apellidos del Representante Legal (*)			
Cargo del Representante Legal (*)		D.N.I. / C.E. (*)	
Teléfonos (*)		Email (*)	

**3 Datos del Punto de Suministro:** *Llenado por el Cliente / Datos Obligatorios (\*)*

Dirección donde se requiere el Servicio: (*)		Distrito (*)	
Uso del Gas (*)	Industrial ( ) GNV ( ) Cogeneración ( ) GE ( ) GNC ( ) GNL ( )		
El interesado es Propietario ( ) o Inquilino ( ) del inmueble donde se solicita el suministro (marcar con una X)			
Nombre del Responsable del Proyecto (*)			
Teléfonos (*)		Email (*)	

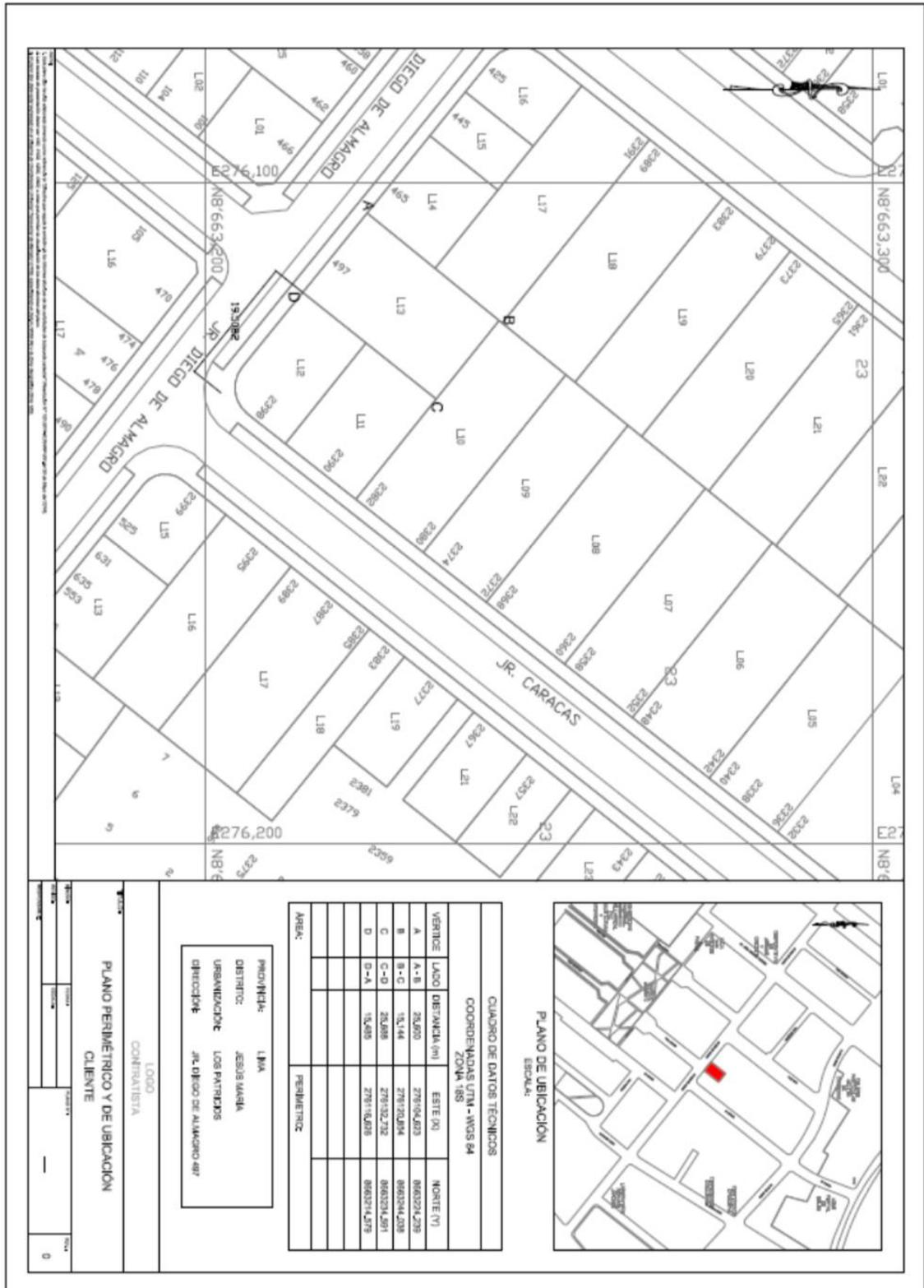
**4 Coordinación para la visita técnica de Cálida en las instalaciones del Cliente** *Llenado por el Cliente / Datos Obligatorios (\*)*

Fecha de la Visita Técnica	<b>Nota: Para la evaluación de una Solicitud, Cálida podrá realizar una visita para confirmar el Acto de Ubicación de la acometida, para lo cual el cliente acepta que el representante comercial y técnico lo visite el martes o jueves más próximo a la fecha de presentación de la Solicitud.</b>		
Días para la visita: martes ( ) jueves ( )			
Persona de Contacto (Visita) (*)			
Teléfonos (*)		Celular 1 (*)	
Email (*)		Celular 2	

**Condiciones de la Solicitud**

- La presente Solicitud es un pedido formal, por parte de la empresa solicitante, de evaluación de la viabilidad técnica y económica para contar con un suministro de gas natural. En tal sentido, la presente no deberá entenderse, de parte de la empresa solicitante como una oferta, y de parte de Gas Natural de Lima y Callao S.A. (en adelante "GNLC") como un contrato o compromiso de contratar. La presente solicitud no genera en GNLC obligación o compromiso alguno con la empresa solicitante.
- Como resultado de la evaluación la empresa solicitante obtendrá de GNLC una respuesta afirmativa o negativa a su solicitud. Se debe tener presente que el tiempo de la evaluación y la viabilidad para contar con un suministro de gas natural dependen del desarrollo de las redes en cada distrito y del número de solicitudes que se presenten en cada uno de ellos. La respuesta a la solicitud será comunicada oportunamente por GNLC mediante documento escrito.
- GNLC tiene la potestad de verificar toda la información contenida en la presente Solicitud. En el supuesto negado que GNLC detectara alguna irregularidad procederá a dejar sin efecto la presente Solicitud.
- Pueden presentar solicitudes las siguientes personas jurídicas o naturales:
  - Industriales: La solicitud deberá ser suscrita por el representante legal de la empresa (con poderes inscritos en Registros Públicos), señalando además el cargo que ocupa en ella.
  - Estaciones de Servicio: La solicitud deberá ser suscrita por el representante legal de la empresa (con poderes inscritos en Registros Públicos), señalando además el cargo que ocupa en ella.
- Toda empresa solicitante, como consecuencia del proceso de evaluación, será clasificada por un funcionario de GNLC en la categoría que corresponda.
- Para los efectos de la presente solicitud las categorías aplicables son las siguientes:
  - Categoría B: comprende a las empresas cuyo consumo promedio mensual se encuentre entre los 301 m<sup>3</sup> y 17,500 m<sup>3</sup>.
  - Categoría C: comprende a las empresas cuyo consumo promedio mensual se encuentre entre los 17,501 m<sup>3</sup> y 300,000 m<sup>3</sup>.
  - Categoría D: comprende a las empresas cuyo consumo promedio mensual se encuentre entre los 300,001 m<sup>3</sup> y 900,000 m<sup>3</sup>.
  - Categoría E: comprende a las empresas cuyo consumo promedio mensual sea mayor o igual a 900,001 m<sup>3</sup> mensuales.
  - Categoría GE: comprende a las empresas cuyo consumo esté destinado a la generación eléctrica.
  - Categoría GNV: comprende a las empresas cuyo consumo esté destinado al Gas Natural Vehicular.
- El solicitante presentará tantas solicitudes como locales de consumo tenga. Es decir, puede haber una razón social y varios locales de consumo, en estos casos se presentará una solicitud con datos de consumo por cada local.
- Las personas que suscriban la presente Solicitud deberán colocar como documento de identidad los siguientes:
  - DNI de contar con la nacionalidad peruana, y ii) Carné de Extranjería de ser extranjero.

**Nota:** Completar datos Mónicos al reverso de la solicitud



**ANEXO 5: LISTADO DE PERMISOS ACTUALES DE OPP**

TRAMITES	TRAMITE A SEGUIR
<b>MUNICIPALIDAD DE LURIN :</b> Licencia de Obra	Presentar planos de todas las especialidades y Memoria Demora meses el trámite. La Licencia es única, no renovable.
Licencia de Cerco Perimétrico	Permiso para poder construir el cerco
Licencia de Funcionamiento Temporal	Cuando falta un requisito para dicha licencia, pero ya está en trámite. Máximo por 01 año.
Licencia de Funcionamiento	Se presenta la Licencia de Obra, Certificado de INDECI, la Empresa, RUC. Título de Propiedad, Pago por trámite. Demora una semana, La Licencia es única, no renovable.
Certificado de Linderos	En base al plano perimétrico, se expide el Certificado con las coordenadas de los linderos
Certificado de Parámetros Urbanísticos y	Detalla las normas para la edificación, altura, área libre, etc.
Compatibilidad de Uso	Detallan el uso permitido del terreno. Si no es factible a lo necesario, se solicita cambio de zonificac.
Certificado Negativo de Catastro	Informa de los datos físicos, jurídicos y económicos de los bienes inmuebles
Anuncio Publicitario	Cualquier tipo de anuncio visible, se detalla material y medidas. Permiso indefinido.
Certificado de Zonificación y Vias	Se presenta Plano de Ubicación y se paga derecho de tramite. A partir de mayo 2013, se renueva cada 03 años si tuvieras que hacer algún tramite que lo soliciten.
Recepción de Obra de Habilitación Urbana	Cuando se culmina con la construcción de veredas alrededor y se cuenta con luz, agua, alcantarillado o planta de tratamiento Se pagan derechos a la Municipalidad Local y Munic. De Lima.
INDECI	Implementar el Sistema Contra Incendios y Detección de A partir del 27.07.2017 se renueva cada 02 años
<b>MUNICIPALIDAD DE LIMA :</b> Estudio de Impacto Vial	Presentación de expediente para ver el impacto vial que tendrá
Cambio de Zonificación	Si tuviera zonificación distinta al proyecto a ejecutar. Demora
<b>MINISTERIO DE VIVIENDA Y CONSTRUC. Y</b> Certificado Valor Arancelario	Para realizar el pago de los % de la Habilitación Urbana
<b>MINISTERIO DE AGRICULTURA :</b> Perforación de Pozo Tubular	Presentar estudio señalando coordenadas y detalle de pozos
Inexistencia de Cauces O Canales de Regadio	Presentar detalle de la Junta de Regantes y otros
Licencia de Uso de Agua Subterranea	Luego de tener el permiso de perforación, y realizado el pozo, se el uso de agua, con un aprox del futuro consumo.
Licencia de Uso de Agua Subterranea	Si en caso te excedes del m3 autorizado.

<b>AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA :</b> Licencia de Uso de Agua Subterránea	Nuevo encargado, si en caso te excedes del m3 autorizado
Sistema de Tratam.de Aguas Residuales "Reuso de Aguas Residuales Tratadas"	Presentar el detalle de la Planta de Tratamiento instalada y el % de agua a tratar.
Retribución Económica por Uso de Agua	Presentar consumos del año, luego pagar derecho al consumo
<b>MINISTERIO DE SALUD :</b> Sistema de Tratam.de Aguas Residuales "Uso y Reuso de Aguas Residuales"	Con vigencia de 2 años A veces permiten vertimiento de agua al canal.
Monitoreos Trimestrales a DIGESA	Depende lo que indique la Resolución sobre la frecuencia de Siempre y cuando haya vertimiento de agua
* EN LA LEY INDICAN	
<b>INSTITUTO NACIONAL DE CULTURA :</b> Inexistencia de Restos Arqueológicos	
<b>MINISTERIO DE LA PRODUCCION :</b> Declaración de Impacto Ambiental - DIA	Expediente preparado por una empresa especialista en el medio ambiente y autorizado por el PRODUCE
Declaración de Impacto Ambiental - DIA	De debe solicitar DIA para la ampliación del local
Monitoreos Semestrales	Depende lo que indique la Resolución sobre la frecuencia de Actualmente se presenta a OEFA
Actualización del DIA	Obligatorio a partir del 23/11/2017 para Industrias del plástico Se presentará a la OEFA
*	
Estudio Contaminación de Suelos	Expediente con el detalle de los productos/insumos que rozan el
Plan de Manejo de Residuos Sólidos 2017 y Declaración de Manejo de Residuos del	Todos los años en el mes de Enero se remite el Plan y actualizado. Según nvo DS, ahora se remite al OEFA los primeros 15 días de
Manifiestos de Residuos Peligrosos	Cuando tenemos Residuos se llama a una empresa autorizada Según nvo DS, ahora se remite al OEFA los primeros 15 días de
<b>SUNAT :</b> Certificado de Insumos Químicos Bienes Fiscalizados - IQBF	Se presenta Ficha Técnica con detalle de personas responsables. Se renueva cada 02 años.

## ANEXO 6: COSTOS DE MANTENIMIENTO

**COSTOS DE MANTENIMIENTO**

Factor de incremento de precios anual	3%
Potencia entregada por generador	2.65 MW
Pérdidas por autoconsumos y transformación	5% 0.13 MW
Potencia real entregada al cliente	2.52 MW
Disponibilidad promedio anual	95%
Horas operativas al año	8,322 h
Energía anual entregada	20,982 MWh
<b>Energía anual entregada - OPP FILM 1</b>	<b>41,965 MWh</b>

Por mantenimientos

**Repuestos para Mttos Preventivos y Mayores**

	Frecuencia (h)	Costos (USD)
PM2000	2000	3,188
PM6000	6000	24,407
PM10000	10000	28,417
PM20000	20000	77,853
PM30000	30000	444,430
Overhaul mayor	60000	694,371
Spark plugs	3500	12,231

**Frecuencias por año**

	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7
<b>Total</b>	<b>8,322 h</b>	<b>16,644 h</b>	<b>24,966 h</b>	<b>33,288 h</b>	<b>41,610 h</b>	<b>49,932 h</b>	<b>58,254 h</b>
Horas acumuladas							
PM2000	16	3	2	1	3	2	3
PM6000	8	1	1	2	1	2	1
PM10000	2		1				1
PM20000	2			1			
PM30000	1				1		
Overhaul mayor	0						
Spark plugs	16	2	2	3	2	3	2
A.- Total costos repuestos	\$ 58,433	\$ 83,662	\$ 166,548	\$ 478,456	\$ 133,098	\$ 91,883	\$ 86,850
B.- Costos de MO (% repuestos)	20%	\$ 11,687	\$ 16,732	\$ 33,310	\$ 95,691	\$ 26,620	\$ 18,377
C.- Costos de imprevisos (% de repuestos)	10%	\$ 5,843	\$ 8,366	\$ 16,655	\$ 47,846	\$ 13,310	\$ 9,188
<b>D.- Total Costos de Mttos (A+B+C)</b>	<b>\$ 75,963</b>	<b>\$ 108,761</b>	<b>\$ 216,512</b>	<b>\$ 621,993</b>	<b>\$ 173,027</b>	<b>\$ 119,448</b>	<b>\$ 112,905</b>
E.- Costos de mantenimiento de B.O.P. (%D)	15%	\$ 11,394	\$ 16,314	\$ 32,477	\$ 93,299	\$ 25,954	\$ 17,917
<b>F.- TOTAL DE COSTOS MTTTO EQUIPOS</b>	<b>\$ 87,357</b>	<b>\$ 125,075</b>	<b>\$ 248,989</b>	<b>\$ 715,292</b>	<b>\$ 198,982</b>	<b>\$ 137,365</b>	<b>\$ 129,841</b>

Costos de consumibles

	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7
Cambios de aceite (cada 2000 oph, 527 galones por vez)	2000	4	4	4	4	4	4
Precio por galón de aceite	\$ 15.00						
<b>G.- Total costo de aceite anual</b>	<b>\$ 31,620</b>						
Refrigerantes (2 cilindros anual)		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Precio por cilindro	\$ 850.00						
<b>H.- Total costo refrigerante</b>	<b>\$ 2,125</b>						
<b>I.- Total Costos de consumibles</b>	<b>\$ 33,745</b>						
<u>Costos de mantenimiento de equipos auxiliares</u>							
<b>J.- Costos de mtto de Radiador, alternador, e</b>	<b>10%</b>	<b>\$ 12,110</b>	<b>\$ 15,882</b>	<b>\$ 28,273</b>	<b>\$ 74,904</b>	<b>\$ 23,273</b>	<b>\$ 17,111</b>

RESUMEN DE COSTOS A 10 AÑOS INCLUYENDO FACTOR DE INCREMENTO DE PRECIOS

COSTOS DE MITO Y OPERACIÓN DE 1 EQUIPO (MOTOR)

	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7
Multiplicador de precios	1	1.03	1.06	1.09	1.13	1.16	1.19	1.23
<b>Costos por año</b>		<b>\$ 137,209</b>	<b>\$ 185,341</b>	<b>\$ 339,846</b>	<b>\$ 927,352</b>	<b>\$ 296,773</b>	<b>\$ 224,746</b>	<b>\$ 221,309</b>
Costos de mtto por MWh ( \$/MWh )		\$ 6.54	\$ 8.83	\$ 16.20	\$ 44.20	\$ 14.14	\$ 10.71	\$ 10.55
<b>Costos promedio</b>		<b>\$ 15.88</b>						

## ANEXO 7: COSTOS DE GAS NATURAL

**COSTOS DE GAS NATURAL**

Factor de incremento de precios anual	0%
Energía anual entregada	20,982.26 MWh
Consumo de gas al 100% de carga	552.00 Nm3/h
Horas operativas al año	8322 h
Consumo de gas al año	4,593,744 Nm3
Precio del gas natural	3.50 USD/MMBTU
	0.13 USD/M3
<b>Gasto en Gas Natural para generación al año</b>	<b>602,176 \$</b>

<b>Costos por año</b>							
Período	1	2	3	4	5	6	7
Costo de gas natural	602,176 \$	602,176 \$	602,176 \$	602,176 \$	602,176 \$	602,176 \$	602,176 \$
Costo de gas natural por MWh generado	28.70 \$/MWh						
Costo de gas promedio para los 10 años	28.70 \$/MWh						

Energía anual entregada por auto-generador	20,982.26 MWh
Costo promedio de mantenimiento	15.88 \$/MWh
Costo promedio de gas natural	28.70 \$/MWh

## ANEXO 8: PLAN DE GESTIÓN DE REQUISITOS

PLAN DE GESTION DE REQUISITOS					
Versión 1.0					
PROYECTO:	Proyecto de Mejora para la Reducción de los Costos de Conversión de las Fábricas de OppFilm Perú mediante la Implementación de una Unidad de Autogeneración Térmica de Gas Natural				
PREPARADO POR:	José Goycochea Jefe de Mantenimiento Eléctrico	FECH A			1 9
REVISADO POR:	Jalil Majluf Gerente de Gestión de Activos y Proyectos	FECH A			1 9
APROBADO POR:	Alfonso Vega Huertas Gerente de Planeamiento	FECH A			1 9

### RECOPIACION DE REQUISITOS

Como se va a realizar la recopilación de requerimientos, como se planifica la recopilación.

1. Entrevistas a los Jefes de Mantenimiento de ambas plantas, Jefe de Gestión de Activos y el Gerente de Gestión de Activos y Proyectos.
2. Entrevistas con los proveedores.

### PRIORIZACIÓN DE LOS REQUISITOS

item	Interesado	Requerimiento	Podler	Impacto	Clasificación	Observación
			60%	40%		
1	Fabiana Repetto	Tener preparada la documentación preparada para los trámites de municipalidad para el 22 de Mayo	7	8	7.4	
2	Fabiana Repetto	Recibir la Evaluación de Viabilidad de abastecimiento de gas por parte de Calidda para el 6 de Noviembre	7	8	7.4	
3	María Antonieta Canchis	Cumplir con el envío de las cotizaciones a los proveedores para el 18 de Julio	9	10	9.4	Es parte de la ruta crítica del proyecto
4	María Antonieta Canchis	Hacer la compra de los equipos para el 27 de Agosto	9	10	9.4	Es parte de la ruta crítica del proyecto
5	María Antonieta Canchis	Recibir los equipos del proyecto para en la planta 2 Sede Lurín el 25 de Febrero	9	10	9.4	Es parte de la ruta crítica del proyecto
6	Carlos Arispe	Empezar el diseño preliminar de la Nave Industrial para el 15 de Mayo	9	8	8.6	
7	Carlos Arispe	Tener aprobado el diseño de la Nave Industrial para el 9 de Julio	9	8	8.6	

Como se va a realizar la priorización de los requerimientos:

- Se hará un listado de todos los requerimientos clasificando en una escala del 1 al 10 donde se considerará PODER (Capacidad de cada interesado en hacer cumplir el requerimiento) y el IMPACTO (Cuanto puede afectar el requerimiento al proyecto), el porcentaje de influencia en la calificación total será del 60% y 40% respectivamente. Dicha calificación será que determine la priorización de los requerimientos, como se observa en estos ejemplos:

A continuación, se presenta un cuadro de como se va a evaluar la clasificación del impacto en el proyecto:

Impacto al Proyecto	
Alto	8 a 10
Intermedio	5 a 7
Bajo	0 a 4

### **TRAZABILIDAD**

Definición de los atributos de los requerimientos que serán empleados para confirmar su cumplimiento

Para hacer el seguimiento ordenado a los requerimientos de los interesados utilizaremos una matriz de trazabilidad donde detallaremos los requerimientos, descripción, prioridad, código EDT, estado actual y fecha según el siguiente formato:

<b>Requerimiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Prioridad</b> (Escala del 1 al 10)	<b>Código EDT</b>	<b>Estado Actual</b> (Activo, Cancelado, Diferido, Agregado, Aprobado)	<b>Fecha</b>

### **GESTION DE LA CONFIGURACION**

Descripción de como los requerimientos pueden ser cambiados, incluyendo una evaluación de impacto y el proceso de aceptación.

- El Jefe de proyectos y los Jefes de Mantenimiento podrán solicitar algún cambio a los requerimientos.
- El requerimiento deberá pasar en primera instancia al Gerente de Proyectos que realizará un análisis del impacto el cual será presentado a la Gerencia General para su V°B°
- Es el Gerente del Proyecto y la Gerencia General los únicos autorizados para aprobar o rechazar la solicitud de cambio.

### **VERIFICACION DE REQUISITOS**

Métodos para verificar requerimientos, incluyendo las métricas para su medición.

- La revisión de cada requerimiento será responsabilidad del propietario del mismo
- Número de entregables entregados dentro del plazo
- Número de entregables entregados fuera del plazo

## ANEXO 9: CONTRATO

**CONTRATO A SUMA ALZADA DE LOS TRABAJOS DE  
IMPLEMENTACIÓN DE 2 PLANTAS DE AUTOGENERACION ELECTRICA DE 5.02 MW DE  
POTENCIA  
DEL PROYECTO PARA OPP FILM PERU – AUTOGENERACION ELECTRICA**

**CONTRATO A SUMA ALZADA DE LOS TRABAJOS DE  
IMPLEMENTACIÓN DE 2 PLANTAS DE AUTOGENERACION ELECTRICA DE 5.02 MW DE  
POTENCIA  
DEL PROYECTO PARA OPP FILM PERU – AUTOGENERACION ELECTRICA**

Señor Notario:

Sírvase extender en su Registro de Escrituras Públicas el Contrato de Construcción a Suma Alzada (en adelante, el “Contrato”) que celebran:

**OPP FILM S.A.**, con RUC N° 20502351908, con domicilio en AV. SAN PEDRO MZA. B LOTE. 48-A, distrito de Lurín, provincia y departamento de Lima, debidamente representada por la apoderada, la señora Vanessa Olcese Schwarz, identificado con DNI XXXXXXXX, ambos con facultades inscritas en la partida N° XXXXXXXX del Registro de Personas Jurídicas de Lima, a quien en adelante se le denominará “**LA EMPRESA**” y de la otra parte,

**XXXXXX S.A.C.** con RUC N° XXXXXXXXXX, con domicilio en XXXXXXXX; distrito de XXXX debidamente representada por su apoderada XXXXXXXX, identificado con DNI

XXXXXXX, según poderes inscritos en la Partida Electrónica N° XXXXXXXX, del Registro de Personas Jurídicas de Lima, a quien en adelante se le denominará "**LA CONTRATISTA**", en los términos y condiciones siguientes:

### **CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES**

- 1.1 **LA EMPRESA** tiene la intención de implementar una (1) planta de autogeneración eléctrica que abastezca de energía a la Planta 1 y Planta 2 de OPP Film Perú, distrito de Lurín, Provincia y Departamento de Lima. (en adelante "**LA OBRA**").
- 1.2 **LA EMPRESA** se encargará de la Gerencia y Supervisión del Proyecto y dentro de sus funciones y responsabilidades velará directa y permanentemente por la buena ejecución de **LA OBRA** y el cumplimiento del íntegro de las obligaciones a cargo de **LA CONTRATISTA** contenidas en el presente contrato.
- 1.3 **LA CONTRATISTA** declara ser una empresa especializada en la ejecución y gestión de trabajos de implementación plantas de autogeneración de energía eléctrica, por lo que se encuentra capacitada para proporcionar los servicios de implementación necesarios para **LA OBRA** en el tiempo, lugar y modo requeridos por **LA EMPRESA**.
- 1.4 **LA CONTRATISTA** declara conocer el inmueble sobre el cual se ejecutará **LA OBRA**. Asimismo, declara conocer las condiciones locales, rutas de acceso, facilidades de transporte, disponibilidad de mano de obra, y en general todas aquellas condiciones que afectan o pueden afectar la ejecución de este contrato, incluidos los estándares de seguridad con que debe ejecutarse el servicio. Asimismo, declara haber revisado los planos que figuran en los anexos respectivos y que han sido elaborados por **LA EMPRESA** y en general todos los que forman parte del proyecto para la ejecución de **LA OBRA**, y conocer las especificaciones técnicas y sus alcances, habiendo evaluado el proyecto conforme a los mismos. Por lo tanto, **LA CONTRATISTA** se declara capaz de ejecutar las prestaciones a su cargo, derivadas de este contrato, en el tiempo lugar y modo establecidos por este instrumento y sus anexos y renuncia a presentar cualquier reclamo basado en el desconocimiento de tales condiciones, contenidos en las distintas cláusulas de este Contrato y en los Anexos del mismo, todos los cuales ha tenido en consideración para aceptar la retribución y demás términos pactados en el presente contrato.
- 1.5 **LA CONTRATISTA y LA EMPRESA** declaran que forman parte de este contrato en calidad de anexos los siguientes documentos:
  - (i) Cronograma de avance de obra (Anexo N° 1) del proyecto.
  - (ii) Hitos del cronograma de obras (Anexo N° 2).
  - (iii) Presupuesto desgregado del costo directo por partidas, incluyendo Desgregado de Precios Unitarios, Utilidad y Gastos Generales presentado por la Contratista en su propuesta (Anexo N°3)

Los anexos antes mencionados forman parte integrante del presente Contrato, y son de pleno cumplimiento de **LA CONTRATISTA**.

Las partes acuerdan que los Anexos 1, 2, y 3 antes citados, serán elaborados por **LA CONTRATISTA**, la que deberá estar debidamente suscrita por la misma y por **LA EMPRESA** en señal de aprobación de dichos documentos.

## **CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO**

- 2.1. Por el presente contrato, **LA EMPRESA** contrata a **LA CONTRATISTA** y **LA CONTRATISTA** acepta dicha contratación para la ejecución de todas las partidas de **LA OBRA**, que son las que se detallan en el Anexo 3, por ser un Contrato a **SUMA ALZADA**, entendiéndose que podrán incorporarse nuevas partidas o modificarse las actuales, previo acuerdo entre las partes por escrito, para obtener como resultado final **LA OBRA**, la primera contrata a la segunda para que ésta última se encargue de la realización de los servicios de implementación de 2 plantas de autogeneración eléctrica de 5.02 MW de potencia para **LA OBRA**, hasta su entrega a satisfacción de **LA EMPRESA**, conforme a los planos correspondientes, en el plazo indicado en la Cláusula Quinta del presente contrato.
- 2.2. **LA CONTRATISTA** deberá ejecutar la obra de conformidad con lo previsto en este Contrato y la legislación aplicable, debiendo comenzar la ejecución de la obra en la fecha que se estipula en la cláusula 5.2.
- 2.3. **LA CONTRATISTA** se obliga a ejecutar lo acordado en el numeral 2.1. de esta Cláusula, poniendo a disposición su organización, experiencia técnica y capacidad para equipar la obra con personal experto de obreros, materiales, herramientas e insumos y el equipo de implementación que sea necesario.
- 2.4. La construcción de **LA OBRA** será efectuada por **LA CONTRATISTA**, de acuerdo a los planos, especificaciones técnicas y demás documentos calificados y entregados por **LA EMPRESA**, para su observación de la otra parte antes del inicio de la ejecución de **LA OBRA**. **LA CONTRATISTA** declara haber recibido toda la documentación necesaria antes de la ejecución de **LA OBRA**, por lo que no tiene nada que reclamar u observar al respecto.

## **CLÁUSULA TERCERA: ALCANCES**

- 3.1 Los alcances del servicio de Instalación serán los siguientes:
  - (i) Dirección Técnica y Control de Calidad de las obras.
  - (ii) Ejecución de las partidas y obras descritas en el presupuesto aprobado, el cual en calidad de Anexo N° 3 forma parte integrante de este contrato, así como todas las que sean necesarias para cumplir con la ejecución a cabalidad de lo solicitado en los planos, especificaciones, anexos, detalles y absoluciones de consultas, conforme a lo declarado en los numerales 1.4 y 1.5 de este instrumento, y según las especificaciones técnicas, plazo y demás condiciones establecidas en los instrumentos detallados en el numeral 1.6 del presente contrato.
- 3.2 Los Anexos de este Contrato y los alcances descritos en el numeral 3.1 no son excluyentes, en todo caso son sumatorios, estando **LA CONTRATISTA** obligada a cumplir con todos los términos, condiciones y especificaciones del presente contrato y los contenidos en los anexos que forman parte de éste.

## **CLÁUSULA CUARTA: MODALIDAD DE CONTRATACIÓN**

- 4.1 El presente contrato es por la implementación de **LA OBRA** bajo la modalidad de **SUMA ALZADA**, por lo que **LA CONTRATISTA** se obliga a realizar la implementación según los planos, especificaciones técnicas, plazos, alcances, presupuesto y condiciones establecidos en el presente contrato y sus anexos, obligándose con ello a asumir los mayores costos que pudieran presentarse para

la implementación de lo contratado, con las excepciones previstas en el numeral 4.2.

- 4.2 En el caso de modificaciones que deban ser ejecutadas para realizar correcciones de errores incurridos por **LA CONTRATISTA** y siempre que sean ocasionados por causa imputable a ésta, no tendrá derecho de cobrar a **LA EMPRESA**, incremento alguno en los conceptos señalados anteriormente.

#### **CLÁUSULA QUINTA: MONTO DEL CONTRATO Y PLAZO**

- 5.1 El monto pactado como retribución para la ejecución del presente contrato es \$ **7,157,826.00 + IGV (SIETE MILLONES Y CIENTO CINCUENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS VENTISEIS CON 00/100 DOLARES AMERICANOS + IGV)**. En caso de partidas nuevas se acordarán nuevos precios unitarios para las mismas.

Las partes acuerdan que, de conformidad con lo establecido por el Decreto Legislativo N° 940 y en la Resolución de Superintendencia N° 183-2004/SUNAT y su modificatoria Resolución de Superintendencia N° 293-2010/SUNAT, **LA EMPRESA**, de cada factura, retendrá el porcentaje establecida por la norma antes citada por concepto de deducciones. Dicho porcentaje será abonado en la cuenta de deducciones de **LA CONTRATISTA**, abierta en el Banco de la Nación, signada con el número: XXXXX

- 5.2. Las partes acuerdan que la fecha de inicio de **LA OBRA** será el día XXXXXXXXX, para lo cual **LA EMPRESA** deberá hacer entrega del área de labores en las condiciones requeridas por **LA CONTRATISTA** previamente, contando además con el permiso municipal que permita a **LA CONTRATISTA** llevar adelante **LA OBRA**. El plazo para la entrega del Acta de Recepción de **LA OBRA** con observaciones vence indefectiblemente el día XXXXXXXXX.

#### **CLÁUSULA SEXTA: ADELANTO, VALORIZACIONES Y FORMA DE PAGO**

- 6.1. **LA EMPRESA** podrá solicitar en cualquier momento, por escrito, que se le informe del correcto uso de los dineros entregados en calidad de adelantos para la realización de **LA OBRA**. El incumplimiento de **LA CONTRATISTA** de su obligación de informar en la forma y detalle solicitados sobre el uso de estos dineros dará derecho a **LA EMPRESA** a resolver el presente contrato en forma automática sin necesidad de pronunciamiento arbitral o judicial de ninguna clase y a la consecuente aplicación de las penalidades pactadas en este contrato.
- 6.2. La forma de pago será por medio de valorizaciones mensuales de acuerdo a avance de obra y el resumen acumulado de las valorizaciones usando para ello los formatos establecidos previamente. Se retendrá el cinco (5%) del monto valorizado sin incluir el IGV para constituir el Fondo de Garantía de LA OBRA.

**LA EMPRESA** podrá aprobar u observar estas valorizaciones dentro de los dos (02) días útiles siguientes. En caso de observaciones a la valorización, **LA CONTRATISTA** subsanará las observaciones y/o entregará la información complementaria que le haya sido solicitada por **LA EMPRESA** dentro de los dos (02) días de haberse comunicado las observaciones a las valorizaciones.

Una vez aprobada la valorización o subsanada la observación a satisfacción de **LA EMPRESA**, esta autorizará por escrito el pago, y **LA CONTRATISTA** emitirá la correspondiente factura a nombre de **LA EMPRESA** la cual deberá ser visada por **LA EMPRESA** y pagada dentro de los treinta días calendarios contados desde

la fecha de recepción de la factura, con excepción del supuesto en que el monto de la factura hubiera sido observada por **LA EMPRESA**, al amparo del numeral 6.5 siguiente.

- 6.3. Queda entendido que el importe de la valorización tiene naturaleza de pago a cuenta y en consecuencia no presume aceptación por **LA EMPRESA** de la parte de **LA OBRA** realizada al momento de pagar el importe de la valorización.
- 6.4. **LA EMPRESA** podrá suspender el total o parte de los pagos que por valorizaciones corresponden a **LA CONTRATISTA**, cuando a su juicio esta acción fuera necesaria para protegerse de pérdidas ocasionadas por los conceptos siguientes:
  - i. Trabajos deficientes no subsanados a satisfacción de **LA EMPRESA**, conforme al presente contrato y sus Anexos.
  - ii. Maquinarias, equipos y herramientas probadamente inapropiadas para ejecutar **LA OBRA**.
  - iii. Robo, hurto y pérdida de materiales o insumos en una cantidad tal que afecten o pongan en peligro la ejecución de **LA OBRA**, por culpa, negligencia o dolo del personal dependiente de **LA CONTRATISTA**.
  - iv. No brindar información en forma verbal o escrita sobre los avances de obra o incumplimiento de la subsanación de observaciones a **LA OBRA** realizadas por **LA EMPRESA**.
  - v. Falta de pago no justificada por **LA CONTRATISTA**, de materiales o servicios a sus proveedores y/o subcontratistas.
  - vi. Falta de pago de remuneraciones, beneficios sociales, aportes sociales o a ESSALUD, seguros de vida o de salud de sus trabajadores dependientes o no, pagos de seguro complementario de trabajo de riesgo.
  - vii. Incumplimiento de la normativa que regula la construcción civil en general, o aquella regulada por normas administrativas u Ordenanzas de la Municipalidad respectiva, del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo y del Instituto Nacional de Defensa Civil.
  - viii. Incumplimiento de pago ante sanciones administrativas o multas impuestas por la Municipalidad respectiva, del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo y del Instituto Nacional de Defensa Civil.
  - ix. Falta de pago no justificada por **LA CONTRATISTA** de materiales o servicios a sus proveedores y/o subcontratistas.
  - x. Si **LA CONTRATISTA** ha incurrido en causal de cobro de Penalidades.
  - xi. Costos y/o gastos en los que **LA EMPRESA** hubiera incurrido para subsanar los atrasos en el Cronograma de Obra, originados por culpa de **LA CONTRATISTA**.
- 6.5. Previamente a la suspensión de pagos, **LA EMPRESA** deberá requerir por escrito a **LA CONTRATISTA** para que subsane las causales de (i) al (xi) establecidas en este numeral dentro de un plazo no mayor de tres (03) días calendarios. En caso que **LA CONTRATISTA** no los subsanare en el plazo otorgado, **LA EMPRESA** efectuará la retención de pagos sólo por el importe que resulte necesario. Subsanaadas por **LA CONTRATISTA** las causales del (i) al (xi), corresponderá a **LA EMPRESA** devolver las retenciones efectuadas dentro de un plazo de diez (10) días calendarios contados desde la fecha de comunicado la subsanación antes mencionada.
- 6.6. Del monto que resulte de las valorizaciones se hará la deducción siguiente:
  - i. Retención para constituir el Fondo de Garantía de correcta ejecución de Obra descrito en la Cláusula Séptima, salvo que **LA CONTRATISTA** solicite y **LA**

**EMPRESA** acepte reemplazar dicho fondo por carta fianza bancaria.

- 6.7. En el caso que hubieran discrepancias respecto del avance de obra, se gestionará ante **LA EMPRESA** se pague a **LA CONTRATISTA**, dentro del plazo contractual previsto, la parte de la valorización no controvertida.

**CLAUSULA SÉPTIMA: GARANTÍA DE FIEL CUMPLIMIENTO Y FONDO DE GARANTÍA**

- 7.1. **LA CONTRATISTA** garantizará el fiel cumplimiento de todas y cada una de sus obligaciones y compromisos pactados en el presente contrato mediante la entrega de una Carta Fianza bancaria, solidaria, irrevocable, incondicionada, de realización automática y sin beneficio de excusión, ejecutable a simple requerimiento por carta simple de **LA EMPRESA**, emitida por un banco con clasificación de riesgo A, según la clasificación de la Superintendencia de Banca y Seguros, por el equivalente al diez por ciento (10%) sobre el valor referencial de las Obras extendida a nombre de **LA EMPRESA**, debiendo tener una vigencia hasta de sesenta (60) días calendarios contados después la entrega de la Obra, siempre que se haya suscrito el Acta de Recepción sin observaciones de ningún tipo.

Tal carta fianza podrá ser ejecutada ante cualquiera de las causales de incumplimiento indicadas en el presente Contrato, siempre que previamente **LA EMPRESA** haya requerido por escrito a **LA CONTRATISTA** la subsanación de dicho incumplimiento dentro de los plazos establecidos.

- 7.2. **LA CONTRATISTA** y **LA EMPRESA** acuerdan no considerar adelanto.
- 7.3. Las partes acuerdan que de cada valorización que se le pague a **LA CONTRATISTA**, **LA EMPRESA** retendrá el cinco por ciento (5%) del monto de la misma, para constituir el Fondo de Garantía de **LA OBRA**.

El Fondo de Garantía una vez que se entregue **LA OBRA** y sea expedida el Acta de Recepción Definitiva, será devueltos a **LA CONTRATISTA** y sustituidos por una carta fianza bancaria, solidaria, irrevocable, incondicionada, de realización automática y sin beneficio de excusión, ejecutable a simple requerimiento por carta simple de **LA EMPRESA**, emitida por un banco con clasificación de riesgo A, según la clasificación de la Superintendencia de Banca y Seguros por el equivalente al cien por ciento (100%) monto que resulte las retenciones acumuladas de dicho Fondo de Garantía extendida a favor de **LA EMPRESA**, debiendo tener un plazo de vigencia de doce (12) meses contados desde la fecha del Acta de Recepción Definitiva.

La Carta Fianza mencionada en el párrafo anterior, cubrirá durante el plazo de su vigencia, que **LA OBRA** haya sido entregada a satisfacción de **LA EMPRESA**, en las condiciones y con la documentación establecida en el presente Contrato, consecuentemente, si una o más de tales obligaciones y/o condiciones fueran incumplidas, cumplidas parcial, tardía o defectuosamente. **LA EMPRESA** realizará una liquidación donde señalará todas las obligaciones incumplidas, cumplidas parcial, tardía o defectuosamente, los defectos en la construcción, los materiales defectuosos o causas similares, indicando la valorización de ello, la que será deducida de hacer efectiva la Carta Fianza, cuyo saldo de existir será entregado a **LA CONTRATISTA**. Previo a la realización de esta deducción y ejecución de la Carta Fianza, **LA EMPRESA** deberá notificar por escrito tales hechos otorgando

a **LA CONTRATISTA** un plazo no menor de diez (10) días calendarios a fin de que **LA CONTRATISTA** pueda subsanar o demostrar lo contrario, quedando expresamente acordado que la subsanación o corrección de los defectos deberá ser realizada a satisfacción de **LA EMPRESA**, puesta de manifiesto por escrito.

#### **CLÁUSULA OCTAVA: OBLIGACIONES DE LA CONTRATISTA**

- 8.1 Pagar oportunamente los salarios, bienes y servicios consumidos en **LA OBRA**, los tributos, beneficios y obligaciones sociales de sus trabajadores y presentar los documentos probatorios cuando **LA EMPRESA** se lo requiera. En todo caso la presentación de éstos documentos será requisito indispensable para el pago de las valorizaciones.
- 8.2 Contar con los implementos de seguridad para su personal y terceros. **LA EMPRESA** podrá suspender, sin responsabilidad alguna, los trabajos en caso juzguen que existe falta de seguridad en las maniobras o falta de implementos de seguridad del personal de **LA CONTRATISTA** o falta de medidas de seguridad referidas a terceros, incluyendo transeúntes o predios colindantes a **LA OBRA**.
- 8.3 **LA CONTRATISTA** se encargará y será responsable de la seguridad, vigilancia y conservación de la obra y, por lo tanto, de cuidar sus materiales, herramientas y equipos de implementación depositados en el sitio de **LA OBRA**. Del mismo modo, respecto de los materiales que, siendo suministrados por **LA EMPRESA**, serán utilizados para la implementación por parte de **LA CONTRATISTA** conforme con la cláusula décima quinta del presente contrato.

**LA CONTRATISTA** será responsable también por los daños causados a las propiedades vecinas, de terceros y/o a la infraestructura existente en su entorno o como consecuencia directa o indirecta de los trabajos. En tal sentido, cualquier costo resultante de las actividades ejecutadas directa o indirectamente por **LA CONTRATISTA** durante la ejecución del presente Contrato será asumido exclusivamente por ésta y descontado de sus valorizaciones pendientes de pago en primera instancia.

En el supuesto caso que **LA EMPRESA** se vea involucrada en cualquier proceso administrativo o judicial en razón a los hechos descritos en el párrafo precedente u otros vinculados a la actuación de **LA CONTRATISTA** y/o subcontratista de ésta debidamente autorizado, será esta quien ejerza la defensa legal de **LA EMPRESA**, asumiendo formalmente la responsabilidad que se pueda generar. En caso esto no suceda, **LA EMPRESA** queda expresamente facultada por **LA CONTRATISTA** para ejercer la defensa legal que considere conveniente. Los gastos que se originen por este efecto serán por cuenta y cargo de **LA CONTRATISTA** y deducidos de sus valorizaciones semanales y/o del Fondo de Garantía.

- 8.4 **LA CONTRATISTA** es responsable por la calidad de los materiales, por los defectos de construcción y por los demás conceptos establecidos en el artículo 1784º del Código Civil y demás aplicables. No obstante, lo expuesto, no existirá responsabilidad de **LA CONTRATISTA** si prueba que la obra se ejecutó de acuerdo a las reglas del arte y en estricta conformidad con las instrucciones de los profesionales que elaboraron los estudios, planos, y demás documentos aprobados y revisados por **LA EMPRESA**.

Consecuentemente, de existir defectos en los trabajos de implementación de oficinas y almacenes, materiales deficientes o cualquier otro desperfecto en **LA OBRA** atribuible a **LA CONTRATISTA**, ésta deberá subsanar, reparar, reemplazar y/o modificar los mismos en un plazo que no excederá de tres (03) días calendarios contados desde que sea requerido por **LA EMPRESA**, salvo que razonablemente se requiera un plazo mayor, en cuyo caso el plazo será determinado por **LA EMPRESA**, y en caso de no subsanar, reparar, reemplazar y/o modificar dentro del plazo antes mencionado

- 8.5 **LA CONTRATISTA** está obligada al pago de los salarios, beneficios sociales, aportaciones laborales y demás conceptos de índole laboral de sus trabajadores destacados para la ejecución de **LA OBRA**. En virtud de ello, antes del pago de la liquidación del contrato y valorización final, **LA CONTRATISTA** deberá entregar a **LA EMPRESA** los certificados o documentos que acrediten el no adeudo por concepto de beneficios sociales, aportes de salud, seguros, pago de remuneraciones, etc. Del mismo modo está obligada a presentar a **LA EMPRESA** todos los documentos que acrediten el pago de los materiales, bienes y servicios que hubieran sido necesarios para la conclusión de **LA OBRA**.
- 8.6 Todos los daños a bienes de **LA EMPRESA**, a bienes de terceros, o a terceros, que se produzcan en la obra por acciones u omisiones del personal de **LA CONTRATISTA**, serán de cargo de ésta última.
- 8.7 Ejecutar las obras adicionales y las modificaciones de obras que ordene **LA EMPRESA**, previo acuerdo de las partes cuyos detalles deberán ser parte de una adenda al contrato.
- 8.8 **LA CONTRATISTA** se obliga expresa e incondicionalmente a realizar los trámites necesarios, ante el Sindicato de Trabajadores de Construcción Civil del Perú, a fin de contratar a trabajadores de dicho gremio que disponga la ley de la materia, a efectos de evitar probables perjuicios económicos, como paralización de **LA OBRA**, destrucción de lo construido, daños a la propiedad privada, vandalismo, etc.
- 8.27 Los trabajos se ejecutarán respetando estrictamente el horario que imponga la Municipalidad, y en caso se ejecuten trabajos fuera de horario regular deberán ser coordinados previamente con **LA EMPRESA**. Las multas y sanciones generadas por el incumplimiento de los horarios serán asumidas por **LA CONTRATISTA**.
- 8.29 **LA CONTRATISTA** se obliga a que todos sus trabajadores asignados a **LA OBRA** cuenten con el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR), igual obligación asume respecto de los trabajadores de los subcontratistas autorizados. En términos generales **LA CONTRATISTA** deberá verificar que todo personal que ingrese a **LA OBRA** con ocasión del cumplimiento de los servicios derivados del presente Contrato, cuenten con el SCTR.

#### **CLÁUSULA NOVENA: OBLIGACIONES DE LA EMPRESA**

- 9.1 Proporcionar información técnica y absolver consultas durante el proceso de la Construcción.
- 9.2 Pagar las valorizaciones de **LA CONTRATISTA** dentro del plazo fijado en el numeral 6.1 del presente Contrato.
- 9.3 Dar libre acceso a **EL CONTRATISTA** a la zona donde se ejecutará la obra

#### **CLÁUSULA DÉCIMA: RECEPCIÓN DE LA OBRA**

- 10.1. **LA EMPRESA**, en la fecha señalada como día de recepción de obra, realizará un recorrido conjuntamente con **LA CONTRATISTA** para verificar el término de los trabajos, haciendo las observaciones que a su juicio sean necesarias para el cumplimiento del contrato y la calidad de los trabajos ejecutados. Estas observaciones podrán estar únicamente referidas a temas accesorios de la obra implementada y no al uso propio de la misma; en caso contrario, no se considerarán cumplidos los hitos intermedios y/o recepcionados de la obra.
- 10.2. De existir observaciones, **LA CONTRATISTA** deberá levantar dichas observaciones en el plazo máximo de quince (15) días calendarios.
- 10.3. Una vez recibida **LA OBRA** a satisfacción de **LA EMPRESA**, se procederá a la liquidación del Contrato en un plazo máximo de quince (15) días calendarios y al retiro inmediato de las instalaciones provisionales de **LA CONTRATISTA** si las hubiere.
- 10.4. Los plazos que se concedan a **LA CONTRATISTA** para subsanar las deficiencias que pudieran ser halladas al efectuar la Recepción Final, en ningún caso significarán la prórroga de los plazos contractuales y, en consecuencia, **LA CONTRATISTA** será responsable de las penalidades en que incurra por tal motivo.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA PRIMERA: INTERPRETACIÓN DEL PRESENTE CONTRATO**

11. Las cláusulas del presente Contrato se interpretarán las unas por medio de las otras, atribuyéndose a las dudosas el sentido que resulte del conjunto de todas. Asimismo, las cláusulas deberán interpretarse en armonía con las comunicaciones que en el futuro se cursen las partes, prevaleciendo, en éste último caso, los términos puestos en este contrato, salvo acuerdo escrito en contrario.

Para todos los efectos relativos y derivados de este contrato, las partes convienen en que los títulos que encabezan cada una de las cláusulas son meramente enunciativas y no serán tomados en cuenta para la interpretación de su contenido. Todas las referencias a una cláusula o numeral están dirigidas a las cláusulas o numerales correspondientes al presente contrato. La referencia a una cláusula incluye todos los numerales de la misma y las referencias a un numeral incluyen todos los párrafos dentro de éste, salvo que del texto se desprenda lo contrario.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO SEGUNDA: LEY APLICABLE**

En todo lo no dispuesto en el presente contrato y sus anexos serán de aplicación supletoria las normas del Código Civil y demás leyes especiales o generales de la República del Perú que resulten aplicables.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: TRIBUTOS**

Cada parte contratante será responsable del pago de los tributos aplicables en el Perú a sus respectivas actividades directa o indirectamente asociadas con la suscripción, cumplimiento y ejecución del presente Contrato.

#### **CLAUSULA DECIMO CUARTA: INTEGRIDAD / VALIDEZ / CARÁCTER DIVISIBLE**

En relación al objeto materia del presente Contrato y sustituyen todas las negociaciones, todos los acuerdos, cartas de intención, cartas de compromiso celebrados previamente. El presente Contrato podrá suscribirse en varios ejemplares, cada uno de los cuales se considerará un original duplicado, pero que constituirá, junto con los otros, un mismo instrumento.

La invalidez o inexigibilidad de cualquier disposición de este Contrato no perjudicará la validez o exigibilidad de las demás disposiciones, las cuales permanecerán con plena vigencia y efecto. Las partes pondrán todo de su parte para alcanzar los objetivos de la disposición nula a través de una estipulación nueva legalmente válida.

Sírvase, Señor Notario, agregar las cláusulas de Ley y efectuar los insertos correspondientes para su inscripción en la oficina registral correspondiente.

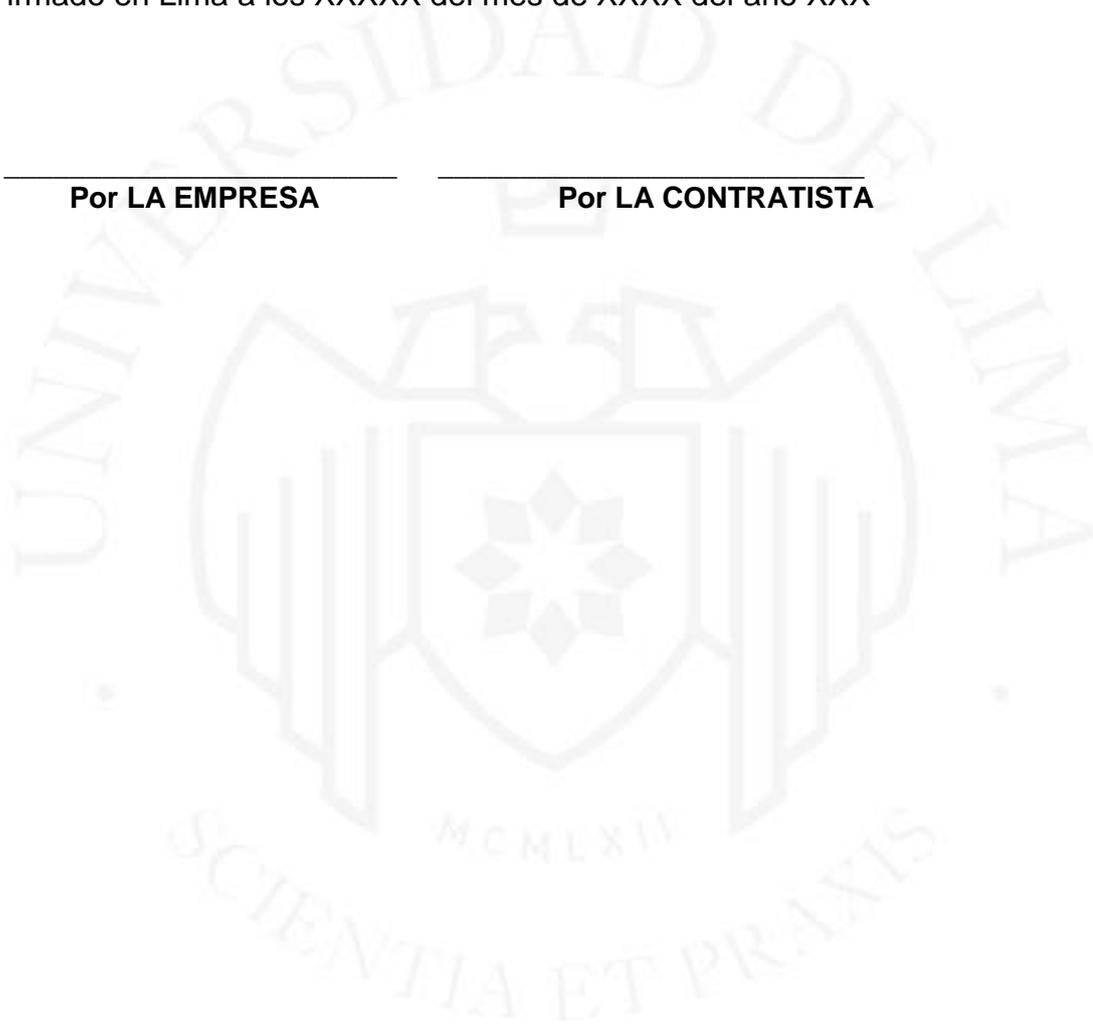
Firmado en Lima a los XXXXX del mes de XXXX del año XXX

---

**Por LA EMPRESA**

---

**Por LA CONTRATISTA**



# ANEXO 10: MATRIZ DE TRAZABILIDAD

TRAZABILIDAD DE LOS REQUERIMIENTOS							
Item	Interesado	Requisito	Fecha de Revisión	Justificación/Objetivo	Prioridad (Escala del 1 al 10)	Código EDT	Estado Actual (Avance, Concedido, Diferido, Aprobado, No Terminado)
1	Fabianna Repetto	Tener la documentación preparada para solicitar las licencias de obra y de funcionamiento para el 22 de Mayo	22/05/18		5	1.1.1	Entregable Files con la documentación requerida para solicitar la licencia de obra y de funcionamiento.
2	Fabianna Repetto	Enviar la documentación respectiva para obtener la licencia de obra el 23 de Mayo	23/05/18		5	1.1.1	Hoja de cargo firmada por parte de la Municipalidad como acuse de recibo.
3	Fabianna Repetto	Recibir la buena pro para la licencia de obra el 25 de Junio	25/06/18	El objetivo de este grupo de actividades es obtener tanto la licencia de obra como la de funcionamiento ante la Municipalidad de Lurín.	5	1.1.1	Licencia para proceder con la obra emitida por la Municipalidad de Lurín
4	Fabianna Repetto	Enviar la documentación respectiva para obtener la licencia de funcionamiento el 23 de Mayo	23/05/18		5	1.1.1	Hoja de cargo firmada por parte de la Municipalidad como acuse de recibo.
5	Fabianna Repetto	Recibir la licencia de funcionamiento para el 25 de Junio	25/06/18		5	1.1.1	Licencia de funcionamiento emitida por la Municipalidad de Lurín
6	Miguel Solís	Preparar el informe de necesidad de demanda de potencia de las Plantas 2&3 para el 18 de Mayo	18/05/18		5	1.1.2	Informe con los consumos generados en el último año y las demandas futuras de las plantas 2&3.
7	Iván Poves	Preparar el informe de necesidad de demanda de potencia de las Plantas 1&4 para el 18 de Mayo	18/05/18	El objetivo de este grupo de actividades es dimensionar la necesidad de BTUs para la implementación de este proyecto de Autogeneración de Energía	5	1.1.2	Informe con los consumos generados en el último año y las demandas futuras de las plantas 1&4.
8	José Goycochea	Generar el reporte de necesidad de demanda de potencia total de las 4 plantas de OPP Film para el 21 de Mayo	21/05/18		5	1.1.2	Informe de los consumos y demandas consolidadas por las plantas de OPPFilm.
9	Fabianna Repetto	Enviar el reporte de necesidad de demanda total a Calidda para el 22 de Mayo	22/05/18		5	1.1.2	Hoja de cargo de recibo por parte de Calidda del informe de la demanda que se desea cubrir empleando gas natural en cantidad de BTUs anuales.
10	Fabianna Repetto	Recibir la Evaluación de Viabilidad y Contrato de abastecimiento de gas por parte de Calidda para el 6 de Noviembre	6/11/18	El objetivo de este grupo de actividades es de gestionar el contrato más adecuado de consumo de gas natural con Calidda cumpliendo todos los requerimientos definidos en este proyecto	5	1.1.2	Contrato marco emitido por Calidda dando conformidad al requerimiento solicitado y las condiciones
11	Fabianna Repetto	Remitir el contrato de abastecimiento de gas al Staff de Abogados para su conformidad el 7 de Noviembre	7/11/18		5	1.1.3	Hoja de cargo firmada por parte del Estudio de Abogados para la revisión del contrato.
12	Fabianna Repetto	Recibir el contrato de abastecimiento con el VB del Staff de Abogados el 14 de Noviembre	14/11/18		5	1.1.3	Envío electrónico del informe con el contrato visado por el Estudio de Abogados.
14	Fabianna Repetto	Firma del Contrato con Calidda el 5 de Diciembre	5/12/18		5	1.1.3	Firma del contrato por los representantes de las empresas Calidda y Oppfilm
13	Fabianna Repetto	Recibir los planos preliminares de alimentación por parte de Calidda el 5 de Diciembre	5/12/18	El objetivo de este requerimiento es obtener los puntos de descarga que Calidda le va a entregar a OPPFilm en cada una de sus plantas productivas	5	1.1.3	Envío electrónico de los planos preliminares de puntos de abastecimiento de la red de gas por parte de Calidda.
15	Iván Poves	Validar la finalización de la instalación de las líneas en las plantas 1&4 para el 9 de Abril	9/04/19		5	1.1.2	Recepción electrónica de los planos con el punto de abastecimiento de plantas 1&4.
16	Miguel Solís	Validar la finalización de la instalación de las líneas en las plantas 2&3 para el 9 de Abril	9/04/19	El objetivo de este grupo de requerimientos es asegurar que se cumpla los mismos en las fechas indicadas y asegurar la disponibilidad de gas natural en cada una de las fabricas	5	1.1.2	Recepción electrónica de los planos con el punto de abastecimiento de plantas 2&3.
17	Iván Poves	Dar la conformidad de la entrega de líneas de abastecimiento por parte de Calidda en las plantas 1&4 para el 10 de Abril	10/04/19		5	1.1.2	Dar conformidad vía electrónica a Calidda y Coordinadora Administrativa del punto de abastecimiento
18	Miguel Solís	Dar la conformidad de la entrega de líneas de abastecimiento por parte de Calidda en las plantas 2&3 para el 10 de Abril	10/04/19		5	1.1.2	Dar conformidad vía electrónica a Calidda y Coordinadora Administrativa del punto de abastecimiento
19	José Goycochea	Recabar información técnica con proveedores para elaborar este proyecto para el 8 de Junio	8/06/18	La justificación de este requerimiento es para que OPPFilm pueda levantar información mínima requerida que sea relevante e importante para conocer las etapas de implementación de este tipo de proyecto, los riesgos y los puntos de control que uno debe considerar al momento de evaluar las propuestas de los futuros postores.	10	1.2.2	Presupuestos, cotizaciones, información técnica y tipo de equipos por parte de los proveedores de la solución tecnológica
20	José Goycochea	Elaborar el espec técnico para el 15 de Junio	15/06/19		10	1.2.2	Informe Técnico elaborado por OPPFilm
21	Miguel Solís	Revisar el espec técnico definido para las plantas 1&4 para el 2 de Julio	2/07/18	Su prioridad es máxima porque es parte de las actividades definidas como ruta crítica en el proyecto para asegurar el mismo dentro del costo y tiempo estipulados.	10	1.2.2	Dar conformidad vía electrónica del Informe Técnico emitido por el Coordinador
22	Iván Poves	Revisar el espec técnico definido para las plantas 2&3 para el 2 de Julio	2/07/18		10	1.2.2	Dar conformidad vía electrónica del Informe Técnico emitido por el Coordinador
23	Jalil Mujiluf	Aprobar el espec técnico definido por las 4 plantas para el 9 de Julio	9/07/18		10	1.2.2	Dar la aprobación final vía electrónica después de recibir las conformidades de los jefes de mantenimiento

24	Maria Antonieta Cancich	Iniciar el envío del especifico técnico a los potenciales proveedores de la solución tecnológica hasta el 10 de Julio	10/07/18				10	1.3.1	Recibir acuse de recibo por parte de los potenciales proveedores al enviar el informe técnico.
25	Maria Antonieta Cancich	Finalizar el envío de las cotizaciones a los proveedores para el 18 de Julio	18/07/18				10	1.3.1	Recibir acuse de recibo por parte de los potenciales proveedores al enviar el informe técnico.
26	Maria Antonieta Cancich	Recibir las cotizaciones hasta el 1 de Agosto	1/08/18				10	1.3.1	Recibir las cotizaciones vía electrónica por parte de los proveedores.
27	Maria Antonieta Cancich	Coordinar reuniones con los ofertantes y sus cotizaciones hasta el 9 de Agosto	9/08/18				10	1.3.2	Actas de celebración de reuniones con los proveedores.
28	Maria Antonieta Cancich	Solicitar nuevas cotizaciones con ajustes de tiempos e inversión a los escogidos hasta el 17 de Agosto	17/08/18				10	1.3.3	Envío de correos electrónicos a los proveedores solicitando nuevas cotizaciones de lo revisado en las reuniones.
29	Maria Antonieta Cancich	Coordinar reuniones con los ofertantes finales y sus cotizaciones hasta el 27 de Agosto	27/08/18				10	1.3.3	Actas de celebración de reuniones con los proveedores.
30	Maria Antonieta Cancich	Escoger al ganador de la buena pro del proyecto el 27 de Agosto	27/08/18				10	1.3.3	Acta de reunión con el Gerente del Proyecto, Gerente Técnico y los sponsors para tomar la decisión.
31	Maria Antonieta Cancich	Firma del contrato y Entrega de la documentación preliminar técnica-económica del proyecto de autogeneración	27/08/18				10	1.3.3	Firma del contrato por los representantes de la empresa ganadora y Oppilim
32	Maria Antonieta Cancich	Iniciar el proceso de compras de los equipos y maquinarias para el 28 de Agosto	28/08/18				10	1.3.4	Generación y firma de ordenes de compra y voucher de depósito para conformidad de la generación.
33	Maria Antonieta Cancich	Confirmar llegada de los equipos y maquinarias para el 25 de Febrero	25/02/19				10	1.3.4	Recepción de las guías de importación de los equipos y maquinarias compradas.
34	José Goycochoa	Recepción de la información del layout final por parte del proveedor que se requiere para el proyecto el 27 de Agosto	27/08/18				8	1.2.1	Plano de ubicación, de arquitectura, estructural, eléctricos, y electrónicos
35	Carlos Arispe	Trabajo de definición de Perimetro a construir la Nave Industrial para este proyecto el 14 de setiembre	14/09/18				8	1.4.1	Plano actualizado con la nueva distribución de las Plantas 2&3.
36	Carlos Arispe	Definición de perimetro final donde se va a construir la Nave Industrial para el 14 de setiembre	14/09/18				8	1.4.1	
37	Carlos Arispe	Analizar todos los planos estructurales para la Nave Industrial para el 4 de Octubre	4/10/18				8	1.4.2	El objetivo de este grupo de requerimientos es validar que lo diseñado y planeado por el proveedor es conforme con lo que se requiere para las necesidades de O&P Pilim
38	Renzo Montemayor	Analizar todos los planos mecánicos para la colocación de la maquinaria para el 25 de Octubre	25/10/18				8	1.4.2	
39	José Goycochoa	Analizar todos los planos eléctricos para la colocación de la maquinaria para el 14 de noviembre	14/11/18				8	1.4.2	
40	José Goycochoa	Validación de todos los planos completos para este proyecto al proveedor para el 14 de Noviembre	14/11/18				8	1.4.2	
41	José Goycochoa	Revisión del Plan de Pruebas de Arranque de la planta autogeneradora entregado por el proveedor para el 5 de Diciembre	5/12/18				8	1.4.3	Plan de Pruebas de Arranque de Planta entregado por el proveedor
42	Vain Poves	Validación del Plan de Pruebas de Arranque de la planta autogeneradora entregado por el proveedor para el 12 de Diciembre	12/12/18				8	1.4.4	Plan de Pruebas de Arranque de Planta entregado por el proveedor validado por el jefe de Mantenimiento de Planta 1&4
43	Miguel Solís	Validación del Plan de Pruebas de Arranque de la planta autogeneradora entregado por el proveedor para el 12 de Diciembre	12/12/18				8	1.4.4	Plan de Pruebas de Arranque de Planta entregado por el proveedor validado por el jefe de Mantenimiento de Planta 2&3
44	Gerente General del Proveedor de la Autogenerador	Entrega del plan de Operación y Mantenimiento del equipo autogenerador	6/03/19				8	1.4.4	Plan de Operación y Mantenimiento entregado por el proveedor
45	Maria Antonieta Cancich	Envío del especifico técnico a los proveedores para la construcción tanto de la Nave como de la infraestructura interna para alojar la maquinaria de la planta autogeneradora para el 23 de Noviembre	23/11/18				8	1.5.1	Recibir acuse de recibo por parte de los potenciales proveedores al enviar el informe técnico.
46	Maria Antonieta Cancich	Recepción de las cotizaciones tanto de la construcción de la Nave como de la infraestructura interna para el 7 de Diciembre	7/12/18				8	1.5.1	Recibir las cotizaciones vía electrónica por parte de los proveedores.
47	Maria Antonieta Cancich	Análisis y entrevista con las empresas constructoras que han cotizado hasta el 19 de Diciembre	19/12/18				8	1.5.2	Actas de celebración de reuniones con los proveedores.
48	Maria Antonieta Cancich	Solicitar nuevas cotizaciones con ajustes de tiempos e inversión a los escogidos hasta el 20 de Diciembre	20/12/18				8	1.5.2	Envío de correos electrónicos a los proveedores solicitando nuevas cotizaciones de lo revisado en las reuniones.
49	Maria Antonieta Cancich	Escoger al ganador de la buena pro del proyecto de la Nave como de Infraestructura para el 8 de Enero	8/01/19				8	1.5.3	Acta de reunión con el jefe de Proyecto, Gerente Técnico y los sponsors para tomar la decisión.
50	Maria Antonieta Cancich	Generar los contratos con los proveedores para el 8 de Enero	8/01/19				8	1.5.3	Firma del contrato por los representantes de las empresas ganadoras y Oppilim
51	Carlos Arispe	Iniciar la Construcción estructural de la estación de Autogeneración para el 9 de Enero	9/01/19				8	1.6	Confirmación vía electrónica del jefe de Proyecto que inició con la construcción estructural.
52	Carlos Arispe	Cumplir la Construcción estructural de la estación de Autogeneración para el 19 de Febrero	19/02/19				8	1.6	Acta de conformidad de recepción de la construcción estructural.

53	Gerente General del Proveedor del Autogenerador	Iniciar el montaje del generador para el 26 de febrero	26/02/19	Este grupo de actividades asegura que el proveedor haga entrega del generador ya montado en la planta dentro de las fechas estipuladas en el Genit de actividades. Su prioridad es máxima porque es parte de las actividades definidas como ruta crítica en el proyecto para asegurar el mismo dentro del costo y tiempo estipulados.	10	1.6	Acta de inicio del montaje del generador
54	Gerente General del Proveedor del Autogenerador	Culminar el montaje del generador para el 6 de marzo	6/03/19		10	1.6	Acta de culminación del montaje del generador
55	Carlos Arispe	Validar la correcta entrega del generador montado para el 7 de marzo	7/03/19		10	1.6	Acta de confirmación del correcto montaje del generador
56	Gerente General del Proveedor del Autogenerador	Iniciar a implementar todo el sistema de tuberías y la conexión al generador para el 7 de marzo	7/03/19	Este grupo de actividades asegura que el proveedor haga la entrega de generador ya instalado y listo para su operatividad. Su prioridad es máxima porque es parte de las actividades definidas como ruta crítica en el proyecto para asegurar el mismo dentro del costo y tiempo estipulados.	10	1.6	Acta de inicio de instalación de sistema de tuberías y conexión con el generador
57	Gerente General del Proveedor del Autogenerador	Terminar de implementar todo el sistema de tuberías y la conexión al generador para el 5 de abril	5/04/19		10	1.6	Acta de culminación de instalación de sistema de tuberías y conexión con el generador
58	José Goycochea	Validar la correcta entrega del generador instalado para el 8 de abril	8/04/19		10	1.6	Acta de confirmación de la correcta entrega del generador instalado
59	Gerente General del Proveedor del Autogenerador	Iniciar la instalación de los tableros de distribución y sincronización para el 8 de abril	8/04/19	Este grupo de actividades asegura que el proveedor haga la entrega de los tableros de distribución y sincronización dentro de los tiempos establecidos asegurando su correcta instalación. Su prioridad es máxima porque es parte de las actividades definidas como ruta crítica en el proyecto para asegurar el mismo dentro del costo y tiempo estipulados.	10	1.7	Acta de inicio de instalación de los tableros de distribución y sincronización
60	Gerente General del Autogenerador	Culminar la instalación de los tableros de distribución y sincronización para el 25 de abril	25/04/19		10	1.7	Acta de culminación de instalación de los tableros de distribución y sincronización
61	José Goycochea	Validar la correcta instalación de los tableros de distribución y sincronización para el 26 de abril	26/04/19		10	1.7	Acta de confirmación de la correcta entrega de los tableros de distribución y sincronización
62	Gerente de Proyectos de Luz de Sur	Iniciar la instalación de las acometidas eléctricas a los nuevos tableros para el 29 de abril	29/04/19	Este grupo de actividades asegura que el equipo de Luz del Sur cumpla con la instalación de las acometidas eléctricas dentro de los tiempos establecidos. Su prioridad es máxima porque es parte de las actividades definidas como ruta crítica en el proyecto para asegurar el mismo dentro del costo y tiempo estipulados.	10	1.7	Acta de inicio de la instalación de las acometidas eléctricas a los nuevos tableros
63	Gerente de Proyectos de Luz de Sur	Finalizar la instalación de las acometidas eléctricas a los nuevos tableros para el 3 de mayo	3/05/19		10	1.7	Acta de finalización de la instalación de las acometidas eléctricas a los nuevos tableros
64	Gerente General del Proveedor del Autogenerador	Iniciar el Comisionamiento del Generador para el 6 de mayo	6/05/19	Este grupo de actividades asegura que el proveedor cumpla con los plazos establecidos para el Comisionamiento del proyecto. Su prioridad es máxima porque es parte de las actividades definidas como ruta crítica en el proyecto para asegurar el mismo dentro del costo y tiempo estipulados.	10	1.7	Acta de inicio del Comisionamiento del Generador
65	Gerente General del Proveedor del Autogenerador	Finalizar el Comisionamiento del Generador para el 10 de mayo	10/05/19		10	1.7	Acta de finalización del Comisionamiento del Generador
66	Jaili Mujluf	Dar conformidad de la potencia entregada por la Estación de Autogeneración	10/05/19	Este grupo de actividades asegura que la Estación instalada cumpla con todos los requerimientos que necesita OPP/PLM para dajar el 50% de su suministro eléctrico. Su prioridad es máxima porque es parte de las actividades definidas como ruta crítica en el proyecto para asegurar el mismo dentro del costo y tiempo estipulados.	10	1.7	Acta de conformidad de la potencia entregada por la Estación de Autogeneración
67	Alfonso Vega	Firmar el Acta de Conformidad de la Estación de Autogeneración	10/05/19		10	1.7	Acta de entrega de la Estación de Autogeneración dentro de los requerimientos solicitados por Opp Plm.
68	Miguel Solís	Iniciar la puesta en marcha de la Estación de Autogeneración Eléctrica el 10 de mayo	10/05/19	Su prioridad es máxima porque es parte de las actividades definidas como ruta crítica en el proyecto para asegurar el mismo dentro del costo y tiempo estipulados.	10	1.8	Acta de entrega de la Estación de Autogeneración dentro de los requerimientos solicitados por Opp Plm.
69	Miguel Solís	Iniciar el plan de pruebas de Operación y Mantenimiento entregado por el proveedor en planta 2&3 el 13 de mayo	13/05/19		10	1.8.1	Acta de inicio de Plan de Pruebas de Operación y Mantenimiento en planta 2&3
70	Miguel Solís	Finalizar el plan de pruebas de Operación y Mantenimiento entregado por el proveedor en planta 2&3 el 6 de junio	6/06/19	Este grupo de actividades asegura que el plan de pruebas de Operación y Mantenimiento presentado por el proveedor es validado y correcto para la operatividad de la Estación Autogeneradora. Su prioridad es máxima porque es parte de las actividades definidas como ruta crítica en el proyecto para asegurar el mismo dentro del costo y tiempo estipulados.	10	1.8.1	Acta de finalización de Plan de Pruebas de Operación y Mantenimiento en planta 2&3
71	Iván Poves	Iniciar el plan de pruebas de Operación y Mantenimiento entregado por el proveedor en planta 1&4 el 13 de mayo	13/05/19		10	1.8.1	Acta de inicio de Plan de Pruebas de Operación y Mantenimiento en planta 1&4
72	Iván Poves	Finalizar el plan de pruebas de Operación y Mantenimiento entregado por el proveedor en planta 1&4 el 6 de junio	6/06/19		10	1.8.1	Acta de finalización de Plan de Pruebas de Operación y Mantenimiento en planta 1&4
73	Miguel Solís	Dar conformidad del Plan de Pruebas de Operación y Mantenimiento	7/06/19		10	1.8.1	Acta de Conformidad del Plan de Pruebas de Operación y Mantenimiento por el Jefe de Mantenimiento de planta 2&3
74	Iván Poves	Dar conformidad del Plan de Pruebas de Operación y Mantenimiento	7/06/19		10	1.8.1	Acta de Conformidad del Plan de Pruebas de Operación y Mantenimiento por el Jefe de Mantenimiento de planta 1&4
75	Jaili Mujluf	Aprobar el Plan de Operación y Mantenimiento de la Estación Autogeneradora	7/06/19	Su prioridad es máxima porque es parte de las actividades definidas como ruta crítica en el proyecto para asegurar el mismo dentro del costo y tiempo estipulados.	10	1.8.2	Acta de Aprobación del Plan de Operación y Mantenimiento de la Estación Autogeneradora

