



“SERVICIOS DE HINCADO DE PILOTES Y LIMPIEZA DE PANELES PARA PLANTAS FOTOVOLTAICAS”

Parte II

**PLAN DE NEGOCIOS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN (MBA)**

Alumno: Daniel Antonio Velásquez Villablanca

Profesor Guía: Javier Ignacio Achondo Bauza

Santiago, Diciembre 2017

RESUMEN EJECUTIVO.....	1
1. CAPITULO I.....	2
1.1 La idea de Negocio.....	2
1.2 Descripción de la necesidad.....	3
1.3 Oportunidad de Negocio.....	3
1.4 Descripción de la propuesta de negocio.....	3
1.5 Descripción del mercado objetivo.....	4
2. CAPITULO II.....	5
2.1 Descripción de la industria, competidores, proveedores y clientes.....	5
2.1.1 Competidores.....	5
2.1.2 Proveedores.....	6
2.1.3 Clientes.....	6
3. CAPITULO III.....	7
3.1 Descripción de la Empresa.....	7
3.2 Visión.....	7
3.3 Misión.....	7
3.4 Objetivo.....	7
4. CAPITULO IV.....	8
4.1 Plan estratégico de marketing.....	8
5. CAPITULO V.....	9
5.1 Plan de operaciones.....	9
5.1.1 Estrategia, alcance y tamaño de las operaciones.....	9
5.1.2 Flujo de operaciones.....	10
5.1.3 Plan de desarrollo e implementación.....	11
5.1.4 Dotación.....	12
6. CAPITULO VI.....	14
6.1 Estructura organizacional de la Empresa.....	14
6.2 Equipo Gestor.....	15
6.3 Incentivos y compensaciones.....	15
7. CAPITULO VII.....	16

7.1	PLAN FINANCIERO.....	16
7.1.1	Supuestos para el cálculo de la demanda.....	16
7.1.2	Estimación de la tasa de descuento.....	17
7.1.3	Supuestos para el plan financiero.	18
7.1.4	Resultados de análisis financiero.	18
7.1.5	Detalles del análisis financiero.	19
7.1.6	Análisis de Sensibilidad.....	22
8.	CAPITULO VIII.....	23
8.1	Riesgos críticos.....	23
9.	CAPITULO IX.....	25
9.1	PROPUESTA INVERSIONISTA.....	25
10.	CONCLUSIONES.....	26
11.	BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN.....	27
12.	ANEXOS.....	28
12.1	Anexo 1: Total de empresas competidoras a Mayo 2017.....	28
12.2	Anexo 2: Proyectos en operación mayores a 3 MW en Chile a Mayo 2017.....	29
12.3	Anexo 3: Precios de los servicios.	31
12.4	Anexo 4: Descripción de Cargos.	32
12.5	Anexo 5: Costos de los servicios.	33

RESUMEN EJECUTIVO.

En los últimos años el gobierno chileno propuso como política energética aumentar el desarrollo de energía eléctrica obtenida a través de fuentes limpias y amigables con el medio ambiente, donde la energía generada a través de plantas fotovoltaicas se ha posicionado como la principal.

Bajo este aspecto, nace la necesidad de contar con empresas que presten servicios a este mercado creciente, es así que nace Cavelsa, con el fin de entregar servicios a las plantas fotovoltaicas desde su etapa de construcción hasta la operación, donde ofrecerá los servicios de hincado de pilotes y los servicios de limpieza de los paneles fotovoltaicos.

Cavelsa ejecutará los servicios incorporando maquinaria con representación exclusiva en Chile de la Marca ORTECO para el servicio de hincado de pilotes, y de la Marca GEVA-BOT para el servicios de limpieza de paneles, siendo esto su estrategia de diferenciación.

Además se debe considerar que el mercado de estos servicios no se encuentra desarrollado, por lo que en el corto plazo tienen un alto potencial de crecimiento.

Por otro lado, los servicios se ofrecerán en las regiones segunda, tercera y metropolitana, ya que concentran la mayor cantidad de plantas fotovoltaicas con potencia instalada superior a 3 MW en construcción y operación.

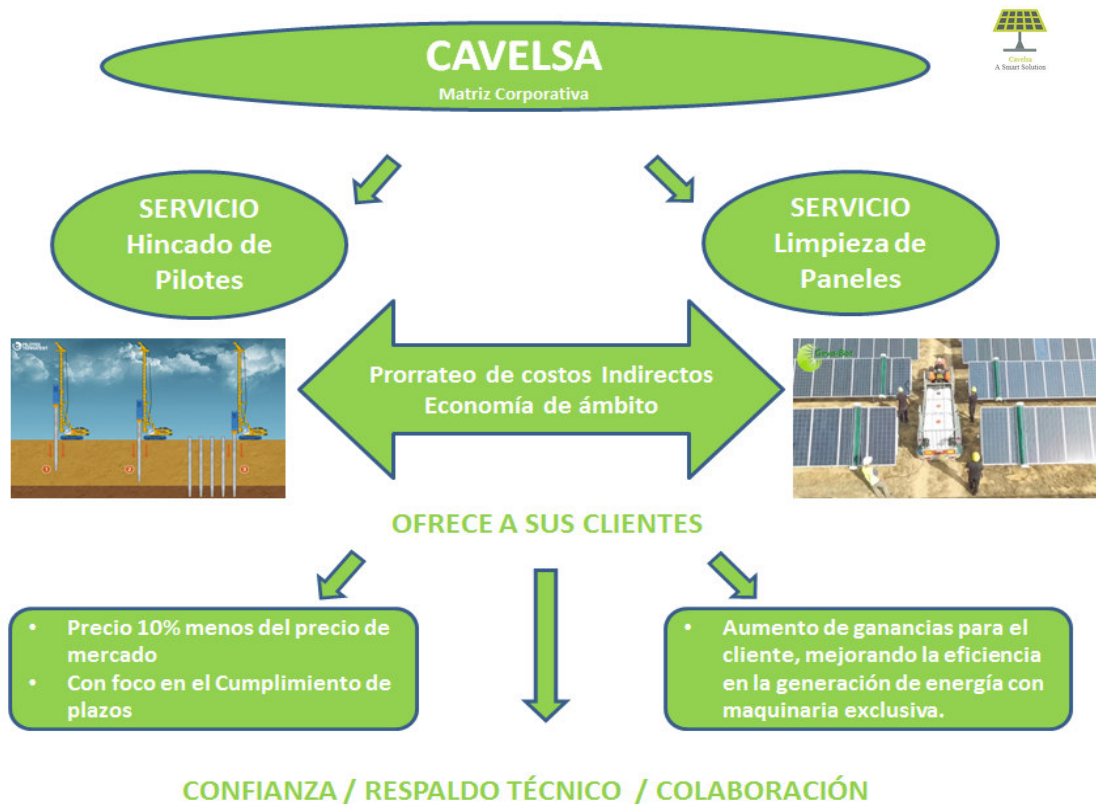
Por último, Cavelsa visualiza en un horizonte de 5 años, capturar el 45% del mercado limpieza de paneles y el 30% de mercado de hincado de pilotes. Considerando estos datos se realizan los análisis financieros, entregando un valor actual neto positivo de \$540M, asociado a una tasa de descuento de 16,7% y con ello una tasa interna de retorno de 55,0%, con lo que se estima recuperar la inversión al segundo año.

1. CAPITULO I.

1.1 La idea de Negocio.

La idea de negocio de Cavelsa es ofrecer un servicio de hincado de pilotes y limpieza de paneles fotovoltaicos de alto estándar de calidad y con énfasis en el cumplimiento de los plazos, en plantas fotovoltaicas que generen más de 3 MW, localizadas en las regiones de Antofagasta, Atacama y Metropolitana, ya que en estas regiones se concentran la mayor cantidad de estas generadoras.

Figura N°1: Modelo de negocio.



Fuente: Elaboración propia.

Para mayor detalle de la idea de negocio ver parte I del plan de negocios.

1.2 Descripción de la necesidad.

Las nuevas políticas energéticas del país han transformado la matriz de generación eléctrica, debido a que han impulsado en los últimos años el desarrollo de las energías renovables no convencionales, y con ello principalmente la energía generada a través de plantas fotovoltaicas, la cual se ha convertido en un actor principal en el abastecimiento de las necesidades energéticas de Chile.

Es por tal razón, que se abre un nuevo mercado para empresas que presten servicios a estas generadoras, ya sea en su etapa de construcción u operación. Por otro lado, las empresas que prestan servicios en estos momentos a estas generadoras no están profesionalizadas, ya que por ejemplo para el servicio de limpieza de paneles han derivado de empresas de limpieza de vidrios en edificios.

Para mayor detalle de la descripción de la necesidad ver parte I del plan de negocios.

1.3 Oportunidad de Negocio.

Debido a lo ya descrito anteriormente, referente al cambio de políticas gubernamentales respecto al desarrollo energético de Chile, la cual indica como meta que al año 2035 el país satisfaga sus necesidades energéticas en un 60% a través de energías generadas en plantas amigables con el medio ambiente, incrementando a 70% al año 2050. Esto ha impulsado un fuerte crecimiento en el desarrollo de plantas solares, ya que en base a información de los organismos especializados, la energía solar fotovoltaica cuenta a la fecha con 46 proyectos en operación que representan 1.750 MW, además de 22 proyectos en construcción generando 966 MW y un portafolio de 149 proyectos con autorización ambiental aprobada por más de 12.000 MW.

Para mayor detalle sobre la oportunidad de negocio ver parte I del plan de negocios.

1.4 Descripción de la propuesta de negocio.

La propuesta de valor de Cavelsa es ser una empresa de confianza que cuente con equipamiento de última generación para realizar los servicios de hincados de pilotes y limpieza de los paneles de plantas fotovoltaicas, con representación exclusiva de las marcas de mayor reconocimiento mundial.

Para mayor detalle sobre la propuesta de negocio ver parte I del plan de negocios.

1.5 Descripción del mercado objetivo.

Para fijar el mercado objetivo, Cavelsa analiza los datos de la Asociación Chilena de Energía Solar, en la cual se indican todos los proyectos fotovoltaicos en sus distintas etapas de desarrollo, ya sea en estudio, tramitación ambiental, construcción y en operación. Tomando estos antecedentes, se define que los servicios de hincado de pilotes y limpieza de paneles se entregaran en las regiones de Antofagasta, Atacama y Región Metropolitana, debido a que en estas zonas concentran 33 plantas de las 46 que se encuentran en operación, y 13 plantas de las 22 que están en etapa de construcción (ver tabla N°1)

Así mismo, en estas regiones se ubican las plantas con mayor potencia instalada, lo que se puede ver en tabla N°2.

Tabla N°1: Cantidad de plantas fotovoltaicas por región a mayo 2017.

Plantas fotovoltaicas	En Operación	En Construcción	Aprobado	En Calificación
Región de Antofagasta	15	9	39	2
Región de Atacama	15	4	55	12
Región Metropolitana	3	1	5	7
Total mercado Cavelsa	33	14	99	21
Total País	46	22	149	38
% Mercado País	72%	64%	66%	55%

Fuente: Asociación Chilena de Energía Renovable.

Tabla N°2: Capacidad de plantas fotovoltaicas por región a mayo 2017.

Plantas fotovoltaicas	En Operación	En Construcción	Aprobado	En Calificación
Región de Antofagasta	751	372	4.061	426
Región de Atacama	798	182	5.054	1.084
Región Metropolitana	106	100	73	392
Total mercado Cavelsa	1.654	654	9.188	1.901
Total País	1.735	966	12.780	2.782
% Mercado País	95%	68%	72%	68%

Fuente: Asociación Chilena de Energía Renovable.

Para mayor detalle sobre el mercado objetivo ver parte I del plan de negocios.

2. CAPITULO II.

2.1 Descripción de la industria, competidores, proveedores y clientes.

La industria de los servicios para generadoras fotovoltaicas es reciente, ya que solo a finales de la década pasada se construyó la primera planta solar en Chile, por lo que la industria está en pleno desarrollo, y con expectativas de un alto crecimiento debido a las facilidades que les ha entregado el gobierno para su desarrollo.

2.1.1 Competidores.

Las empresas competidoras son empresas pequeñas que no se encuentran profesionalizadas estructuralmente. Además son principalmente empresas que derivan de servicios con características parecidas, como por ejemplo, las empresas que están desarrollando los servicios de hincado de pilotes, generalmente son empresas que prestan servicios de defensas camineras en las autopistas. Las principales empresas competidoras se pueden ver en la tabla N°3. Además en el anexo N°1 se muestra el total de las empresas competidoras a mayo 2017.

Tabla N°3: Principales Competidores

Competidores	Hincado de Pilotes	Limpieza de Paneles	Manual	Automatizada
Empresas Nacionales				
Dinamo Ingeniería	x	x	x	
Geodrill	x			
InterClean		x	x	
Empresas Extranjeras				
Alquiler Hincapostes	x			
Solar Clean		x	x	

Fuente: Asociación Chilena de Energía Renovable.

2.1.2 Proveedores.

Para la entrega de los servicios, Cavelsa realizará alianzas estratégicas, con el fin de contar con la representación exclusiva de 2 proveedores de maquinaria reconocidos a nivel internacional. En primer lugar, para los servicios de hincado de pilotes contará con la fabricante Italiana ORTECO <http://www.orteco.com/old/es> y para los servicios de limpieza de paneles, las maquinarias desarrolladas por la empresa Israelita GEVA-BOT (www.geva-bot.com/home).

2.1.3 Clientes.

Los clientes de Cavelsa están divididos en dos segmentos. Servicio de hincado de pilotes, los cuales serán entregados a empresas que estén a cargo de la construcción de las plantas solares, tales como empresas constructoras o montajistas. Por otro lado, los clientes para los servicios de limpiezas serán empresas operadoras de las plantas fotovoltaicas, tales como dueños o un tercero que realice este servicio.

Tabla N°4: Principales plantas en operación.

Nombre Proyecto	Titular	Potencia bruta (MW)	Región
Parque Fotovoltaico El Romero Solar	Acciona Energía	196	Región de Atacama
Parque Fotovoltaico Solar Quilapilún	Inversiones y Servicios SunEdison Chile Ltda.	106	Región Metropolitana
Parque Fotovoltaico El Conejo	Pattern Chile Development holdings SpA	104	Región de Antofagasta

Fuente: ACERA mayo 2017.

En el anexo N°2 se muestra el total de proyectos en operación mayores a 3 MW en Chile a Mayo 2017.

Por último, para mayor detalle sobre la descripción de la industria, competidores, proveedores y clientes ver parte I del plan de negocios.

3. CAPITULO III.

3.1 Descripción de la Empresa.

La empresa se crea con el fin de entregar los servicios de hincado de pilotes en la construcción de plantas fotovoltaicas en los plazos requeridos acordados, y entregar servicios de limpieza de paneles fotovoltaicos, entregando una mejora de la eficiencia energética de las plantas, por efecto de disminución de las pérdidas en el procesamiento de radiación solar por efecto de la suciedad y el polvo, asegurando costos y calidad, y con ello logrando establecer alianzas estratégicas con los clientes.

3.2 Visión.

Ser la principal empresa a nivel nacional para la ejecución del servicio de hincado de pilotes y limpieza de paneles, teniendo como objetivo el crecimiento sostenido de la compañía y operando en forma competitiva para generar valor a sus inversionistas.

3.3 Misión.

Ser un referente en la entrega de servicios de hincado de pilotes y limpieza de paneles al mercado energético fotovoltaico, con tecnología de última generación, con el fin de asegurar calidad y plazo. Trabajando con los mejores niveles de eficiencia, confiabilidad y los más altos estándares de seguridad y prevención de accidentes e incidentes, para así lograr la preferencia de nuestros clientes.

3.4 Objetivo.

Lograr el crecimiento constante de la compañía mediante la fidelización de nuestros clientes, a través de la entrega de un servicio de alta calidad y que representen un beneficio mutuo.

Para mayor detalle sobre la descripción de la empresa ver parte I del plan de negocios.

4. CAPITULO IV.

4.1 Plan estratégico de marketing.

Con el objetivo de lograr ser líder dentro de la industria y con ello alcanzar las participaciones de mercado proyectadas para los servicios de hincado de pilotes y limpieza de paneles, el plan estratégico de marketing de Cavelsa estará enfocado en resaltar la calidad y cumplimiento de plazos de los servicios, lo que será respaldado por la utilización exclusiva de equipos de última generación.

Bajo este plan Cavelsa ha definido utilizar una estrategia de penetración para el servicio de hincado de pilotes, entregando el servicio un 10% por debajo del valor de mercado, esto se logra compartiendo los costos indirectos con el servicio de limpieza. Por otro lado, para el servicio de limpieza de paneles, el precio será igual al precio de mercado, utilizando una estrategia de diferenciación, entregando un mayor rendimiento y eficiencia en cuanto a tiempos de limpieza, lo que permite reducir los costos directos del servicio y conseguir un mayor margen. El detalle de los precios por los servicios se puede ver en Anexo N°3.

Bajo la misma línea, para lograr el posicionamiento y reconocimiento de los clientes implica realizar las siguientes acciones:

- Visitas a los clientes periódicamente, con el fin de entregar la información de la empresa y ver los requerimientos en terreno, con lo que se entrega una atención personalizada.
- Desarrollar página web de la empresa, donde se describan en detalle los servicios.
- Realizar inscripción de socio en asociaciones especializadas en energía solar, tales como ACERA y ACESOL.
- Participar en ferias energéticas, tales como EXPOERNC 2018.
- Realizar insertos en revista electricidad y revista minería, con el fin de tener reconocimiento de los desarrolladores de plantas solares.

Para mayor detalle el plan estratégico de marketing ver parte I del plan de negocios.

5. CAPITULO V.

5.1 Plan de operaciones.

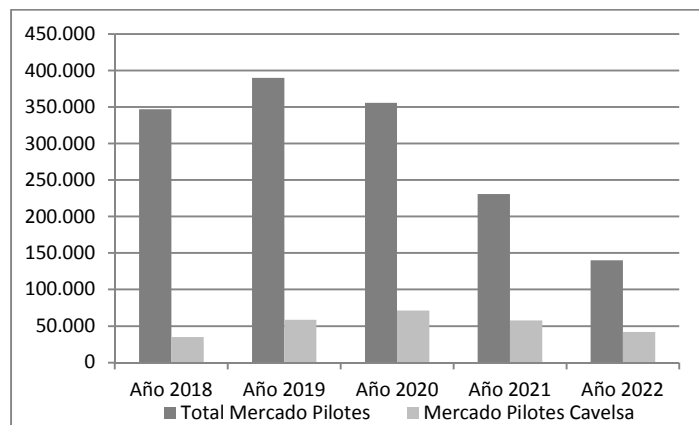
5.1.1 Estrategia, alcance y tamaño de las operaciones.

La gerencia general y la gerencia de desarrollo de negocios de Cavelsa visitarán a los futuros clientes realizando demostraciones del funcionamiento del equipo de limpieza, resaltando su rapidez y proponiendo una mayor eficiencia en la generación de energía, logrando que el cliente pueda aumentar hasta un 35% su utilidad. Para la comprobación de la mayor eficiencia se realizará una medición en el primer servicio y trascurrido 15 días se comparará los valores con los datos históricos de la planta.

De forma paralela, se ofrecerá el servicio de hincado de pilotes a empresas constructoras o dueños de las plantas fotovoltaicas, ya que dentro de estas últimas se encuentran los futuros clientes de servicio de limpieza de paneles.

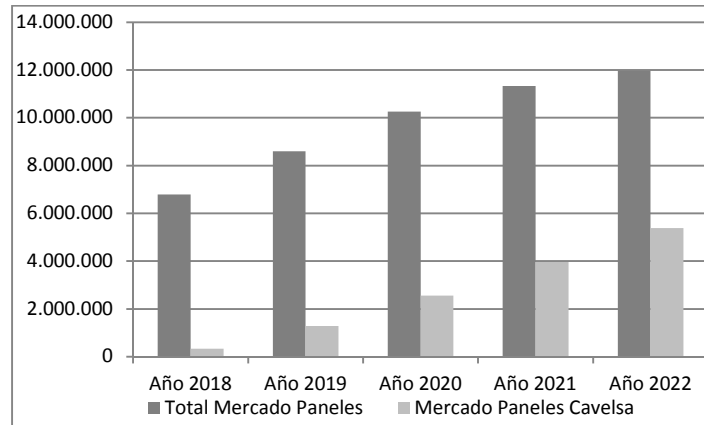
El plan proyecta cubrir un 5% del mercado de limpieza de paneles en la región especificada anteriormente, equivalente a 339.360 paneles durante el primer año, y un 10% del mercado de hincado de pilotes, equivalente a 34.697 pilotes. Ambos servicios durante el primer año trabajarán con una máquina para cada tipo de servicio.

Grafico N°1: Mercado servicio de hincado de pilotes.



Fuente: Elaboración propia.

Grafico N°2: Tamaño de mercado servicio limpieza de paneles



Fuente: Elaboración propia.

5.1.2 Flujo de operaciones.

- Adquisiciones: contratos de exclusividad con los proveedores de la máquina y servicio técnico robotizada para la limpieza de los paneles y con los proveedores de la maquinaria necesaria para el hincado de pilotes.
- Mantenimiento Maquinaria: se dispondrán de los repuestos críticos o de largo tiempo de reposición. Contará con áreas habilitadas para el mantenimiento de los equipos y disposición de los contenedores para residuos, previo a su disposición final por parte una empresa de manejo de residuos.
- Transporte de maquinaria: la maquinaria será transportada a las distintas plantas a través de camiones arrendados.
- Comercialización/Marketing: El gerente general y el subgerente de desarrollo de negocios realizaran visitas a empresas operadoras y constructoras de plantas fotovoltaicas para dar a conocer los servicios de Cavelsa y negociar contratos, principalmente a través de establecimiento de beneficios económicos mutuos para el cumplimiento de plazos o indicadores de mejoras en la eficiencia de las plantas, proponiendo alianzas estratégicas.
- Abastecimiento de agua: se realizará a través de un tercero.

- Arriendo de oficinas y bodegas: se arrendará oficinas en Santiago dado que los dueños de las plantas y empresas constructoras tienen sus matrices en Santiago. Además, se arrendará una oficina/bodega en la tercera región.

5.1.3 Plan de desarrollo e implementación.

El plan de desarrollo de Cavelsa considera la realización de las actividades para los 12 primeros meses, las que se detallan en la tabla N°5.

Según el plan descrito, para dar inicio a las operaciones de la empresa, en régimen permanente, se deben realizar las siguientes actividades principales:

- Constitución legal de la sociedad, por parte de los socios principales. Actividad considerada dentro del primer mes.
- Inicio de actividades que realizará el representante legal o a quien él designe en el SII. Se considera un período de un mes para esta actividad.
- Levantamiento de capital inicial para la puesta en marcha del proyecto, que comprende la implementación de oficinas y área de maquinarias, adquisición de maquinarias y contratación de personal.
- Adquisición de equipos: considera contacto con proveedores e importación de máquinas para los servicios de hincado de pilotes y limpieza de paneles.
- Contratación/Capacitación Personal: se divide en dos etapas, de acuerdo al plan de operaciones de la empresa. Primero será contratado el personal dedicado al hincado de pilotes durante los meses tres y cuatro, para iniciar el servicio propiamente tal durante el mes cuatro. Luego entre los meses cuatro y cinco, se contratará el personal para el servicio de limpieza, el cual comenzará sus operaciones en el mes cinco. Durante los meses dos, tres y cuatro, la gerencia deberá dedicarse a la promoción del servicio y generación de contratos.
- Inicio servicio de hincado de pilotes: a partir del mes cuatro.

- Inicio servicio de limpieza: durante el mes cinco.

Tabla N°5: Plan de Desarrollo e implementación primeros 12 meses.

Actividades	Tiempo											
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Constitución legal	x											
Inicio de actividades	x	x										
Levantamiento capital	x	x	x									
Adquisición de equipos	x	x	x	x								
Venta en terreno	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Contratación personal hincado de pilotes			x	x				x	x			
Contratación personal limpieza de paneles				x	x							
Inicio servicios hincado de pilotes				x	x	x	x	x	x	x	x	x
Inicio servicios limpieza de paneles					x	x	x	x	x	x	x	x

Fuente: Elaboración propia.

5.1.4 Dotación.

El perfil de dotación de Cavelsa para los primeros cinco años de operación es el siguiente:

Tabla N°6: Proyección Crecimiento Dotación.

Cargo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gerente General	1	1	1	1	1
Subgerente de Operaciones	1	1	1	1	1
Subgerente Desarrollo de Negocios	1	1	1	1	1
Asesoría Contable	1	1	1	1	1
Asistente Administrativo	1	1	1	1	1
Líder Hincado	1	2	2	2	2
Líder Limpieza	1	1	1	2	2
Operarios Servicio de Hincado	1	2	2	2	2
Operarios Servicio de limpieza	1	1	1	2	2
Ayudantes	6	8	12	12	12
Dotación Total	15	19	23	25	25

Fuente: Elaboración propia

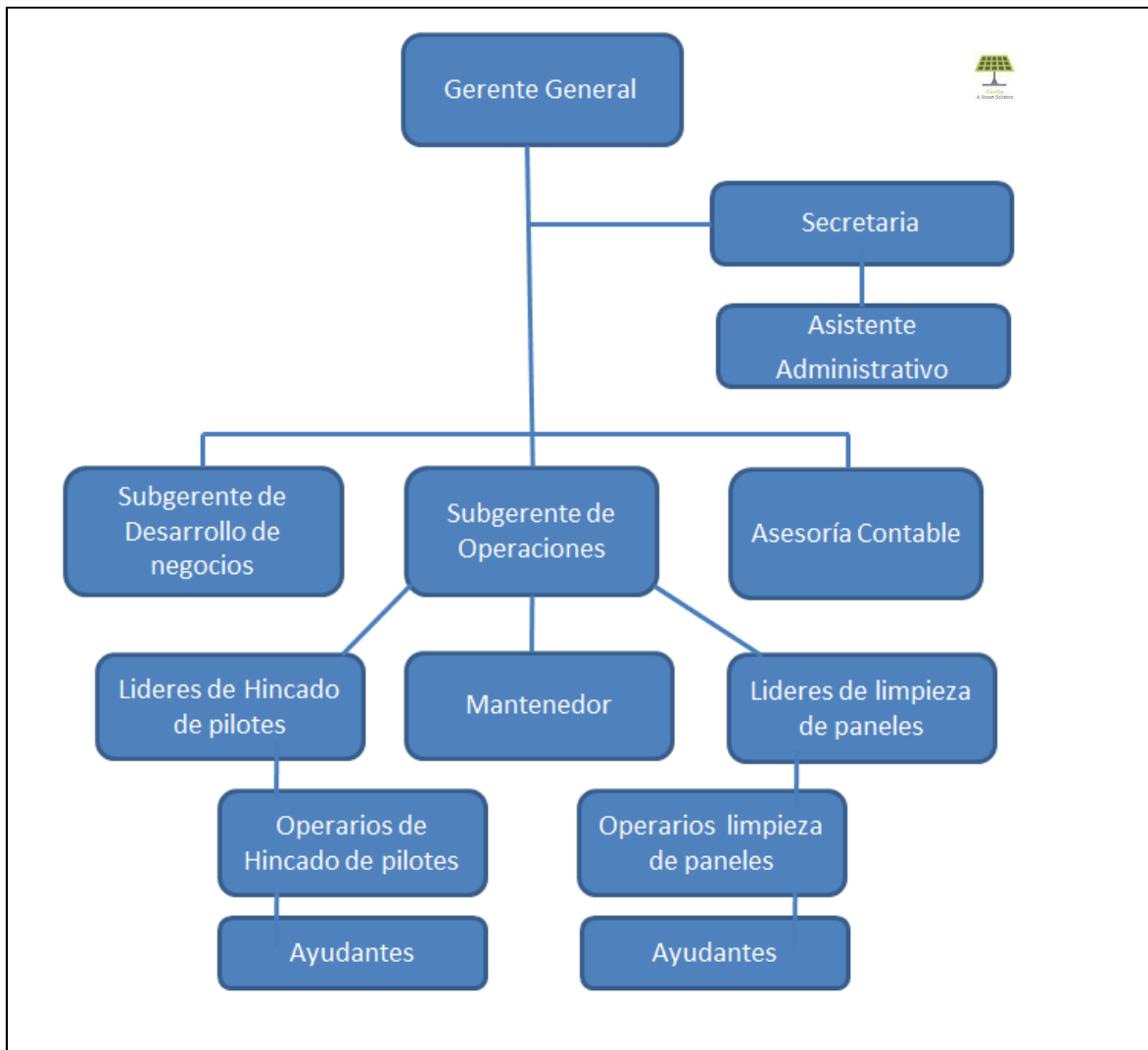
La dotación gerencial será compartida para ambos servicios (hincado y limpieza), aplicando economía de ámbito.

6. CAPITULO VI.

6.1 Estructura organizacional de la Empresa.

Cavelsa considera la siguiente estructura organizacional para el desarrollo de los servicios de hincado de pilotes y limpieza de paneles:

Figura N°2: Estructura Organizacional Cavelsa.



En el Anexo N°4 se muestra la descripción de cargo de cada trabajador, donde se pueden observar sus funciones y perfil necesario.

6.2 Equipo Gestor.

- Carla Cáceres Padilla: Ingeniero en Comercio Internacional, especialista en control de gestión de proyectos. Posee amplia experiencia gestión de contratos de proyectos, evaluaciones económicas, control financiero y negociación.
- Daniel Velásquez Villablanca: Ingeniero Mecánico Industrial, y Diplomado en Dirección de Proyectos, con más de 12 años de experiencia en las áreas de ingeniería y desarrollo de proyectos industriales, en empresas del rubro de transmisión de energía eléctrica, minería y construcción. Con competencias desarrolladas en los procesos de evaluación, planificación, ejecución, seguimiento, control y cierre de proyectos.

6.3 Incentivos y compensaciones.

Se entregarán a los trabajadores una comisión de \$ 800 pesos por cada pilote hincado correctamente, bajo todos los estándares de calidad necesarios. Este monto será cancelado junto con la remuneración mensual. Esta comisión se dividirá en la cuadrilla que haya instalado los pilotes.

Por otro lado, se entregará una comisión por el servicio de limpieza, la cual ascenderá a \$ 50 pesos por panel limpiado en el periodo del mes. Esta comisión se dividirá en la cuadrilla que haya realizado el trabajo.

7. CAPITULO VII.

7.1 PLAN FINANCIERO.

7.1.1 Supuestos para el cálculo de la demanda.

Para la estimación de pilotes y paneles se toma como ejemplo el parque fotovoltaico el Pelicano ubicado en la tercera región, el cual contempla las siguientes características:

Tabla N°7: Características PV El Pelicano.

Descripción	Planta Fotovoltaica El Pelicano
Potencia planta	110,87 MW
Paneles planta	254.880 Unidades
Pilotes planta	54.870 Unidades

Fuente: ACERA.

Por otro lado, desde la Comisión Nacional de Energía se obtienen datos de la estimación de la potencia (MW) que entrará en operación al sistema interconectado en el período 2018-2030, los cuales son:

Tabla N°8: Información de Capacidad adicional al sistema 2018-2030.

Descripción	Datos para estimación
Potencia adicional 2018-2030	4.979 MW
Porcentaje ERNC	76%
Potencia ERNC	3.764 MW
Porcentaje Solar fotovoltaica	78%
Potencia Solar fotovoltaica	2.918 MW

Fuente: Comisión Nacional de Energía.

Utilizando esta información se obtienen las cantidades estimadas de paneles y pilotes que se deben hincar y limpiar entre los años 2018 y 2022.

Tabla N°9: Demanda esperada entre años 2018 -2022.

Servicios	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Total
Pilotes por año	34.697	58.490	71.176	57.762	42.079	264.204
Paneles por año	339.360	1.289.773	2.562.904	3.963.704	5.389.389	8.155.741

Fuente: Elaboración propia.

Bajo este análisis Cavelsa pretende obtener los siguientes porcentajes de mercado para los servicios de hincado de pilotes y limpieza de paneles:

Tabla N°10: Proyección mercado Cavelsa 2018-2022.

Descripción	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Total Mercado Pilotes	346.965	389.931	355.881	231.048	140.264
Mercado Pilotes Cavelsa	34.697	58.490	71.176	57.762	42.079
% Mercado Cavelsa	10%	15%	20%	25%	30%
Total Mercado Paneles	6.787.194	8.598.488	10.251.615	11.324.870	11.976.420
Mercado Paneles Cavelsa	339.360	1.289.773	2.562.904	3.963.704	5.389.389
% Mercado Cavelsa	5%	15%	25%	35%	45%

Fuente: Elaboración propia.

7.1.2 Estimación de la tasa de descuento.

Para la estimación de la tasa de descuento se utiliza el Método CAPM “Capital Asset Pricing Model”, la cual se obtiene de:

$$K_p = R_f + (Beta \times PRM) + Premio \text{ por } Liquidez + Premio \text{ Start-Up}$$

Tabla N°11: Calculo tasa de descuento.

Descripción	Un	Valores
Tasa libre de riesgo	Rf	0,92%
Beta de la industria	B	1,14
Premio por Riesgo de Mercado	PRM	6,8%
Premio por liquidez	PPL	4,0%
Premio Start-Up	PS	4,0%
Tasa de descuento	Kp	16,7%

Fuente: Elaboración Propia.

Rf = La Tasa Libre de Riesgo corresponde a la tasa de Bonos en UF a 5 años (BCU, BTU) obtenida de la página del banco central al 31 de agosto 2017.

Beta = El Beta de la Industria corresponde al Beta sin deuda calculados por Damodaran (2017) para la industria Green & Renewable Energy.

El premio por riesgo de mercado corresponde al valor calculado por Damodaran para junio 2017.

Premio por liquidez por las características del negocio y al ser una start up, se estimara el premio por liquidez en un 4%.

7.1.3 Supuestos para el plan financiero.

El plan financiero se realiza utilizando las siguientes consideraciones:

- Depreciación con método lineal en 5 años para maquinarias.
- La tasa de impuestos se mantiene constante a lo largo del horizonte de evaluación (estimado en 27%).
- Se contempla pago de clientes a 60 días.
- Se contempla el pago a proveedores a 60 días.
- Se evalúa el proyecto a 5 años.
- Flujo caja estimado por método indirecto.
- El proyecto se financia únicamente con capital, no existe deuda financiera.

7.1.4 Resultados de análisis financiero.

- El Valor Actual Neto del Proyecto (VAN) alcanza los 540.546.353 pesos.
- La tasa interna de Retorno (TIR) es de 55,0%
- La rentabilidad sobre activos (ROA) es de 128% al quinto año.
- El retorno sobre la inversión (ROE) es de 78% al quinto año.
- El Payback es al año 2.

7.1.5 Detalles del análisis financiero.

Tabla N°12: Balance financiero.

Balance (Pesos)	año 0	año 2018	año 2019	año 2020	año 2021	año 2022
Activos corrientes						
Efectivo y equivalentes al efectivo	99.946.503	32.649.944	138.737.871	82.066.910	183.566.696	56.856.127
Deudores comerciales y otras cuentas por cobrar	0	84.936.177	129.162.938	205.601.369	258.680.377	310.401.361
Total de activos corrientes	99.946.503	117.586.122	267.900.808	287.668.279	442.247.073	367.257.488
Activos no corrientes						
Propiedad, planta y equipo	139.643.391	220.386.822	220.386.822	279.286.782	279.286.782	279.286.782
Depreciación acumulada	0	-27.928.678	-72.006.043	-127.863.399	-183.720.755	-239.578.112
Total de activos no corrientes	139.643.391	192.458.144	148.380.779	151.423.383	95.566.027	39.708.670
TOTAL ACTIVOS	239.589.894	310.044.265	416.281.587	439.091.662	537.813.100	406.966.158
PATRIMONIO Y PASIVOS						
Pasivos corrientes						
Cuentas comerciales y otras cuentas por pagar	0	82.491.166	42.115.993	0	0	0
IVA DF	0	18.060.812	30.331.291	49.863.421	74.438.057	103.926.186
Total de pasivos corrientes	0	100.551.978	72.447.284	49.863.421	74.438.057	103.926.186
Pasivos no corrientes						
Pasivos por impuestos diferidos	0	0	0	-156.298.747	-140.128.074	-407.210.894
Total de pasivos no corrientes	0	0	0	-156.298.747	-140.128.074	-407.210.894
TOTAL PASIVOS	0	100.551.978	72.447.284	-106.435.325	-65.690.016	-303.284.708
PATRIMONIO						
Capital pagado	239.589.894	239.589.894	239.589.894	239.589.894	239.589.894	239.589.894
Utilidades acumuladas		-30.097.607	104.244.409	305.937.093	363.913.222	470.660.972
TOTAL PATRIMONIO	239.589.894	209.492.287	343.834.303	545.526.987	603.503.116	710.250.866
TOTAL DE PATRIMONIO Y PASIVOS	239.589.894	310.044.265	416.281.587	439.091.662	537.813.100	406.966.158

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N°13: Estado de Resultados.

Operaciones Continuas (Pesos)	año 2018	año 2019	año 2020	año 2021	año 2022
Ingresos	335.203.926	774.977.625	1.233.608.214	1.552.082.262	1.862.408.163
Costo de Venta	-151.686.840	-374.909.890	-545.469.139	-762.923.833	-927.019.939
Ganancia Bruta	183.517.086	400.067.735	688.139.075	789.158.430	935.388.224
Remuneraciones y otros gastos del personal	-163.750.000	-202.200.000	-202.200.000	-223.800.000	-223.800.000
Publicidad, Marketing y Promoción	-7.989.810	-7.989.810	-7.989.810	-7.989.810	-7.989.810
Asesoría Contable	-3.000.000	-3.000.000	-3.000.000	-3.000.000	-3.000.000
Gastos de Administración	-174.739.810	-213.189.810	-213.189.810	-234.789.810	-234.789.810
Depreciación	-27.928.678	-44.077.364	-55.857.356	-55.857.356	-55.857.356
Utilidad antes de Impuestos	-19.151.402	142.800.561	419.091.909	498.511.263	644.741.058
Gastos por Impuestos	-10.946.204	-38.556.151	-113.154.815	-134.598.041	-174.080.086
Utilidad neta	-30.097.607	104.244.409	305.937.093	363.913.222	470.660.972

Fuente: Elaboración Propia.

El cálculo de los costos directos e indirectos por los servicios de hincado de pilotes y limpieza de paneles se detallan en Anexo N°5.

Tabla N°14: Flujo de Caja

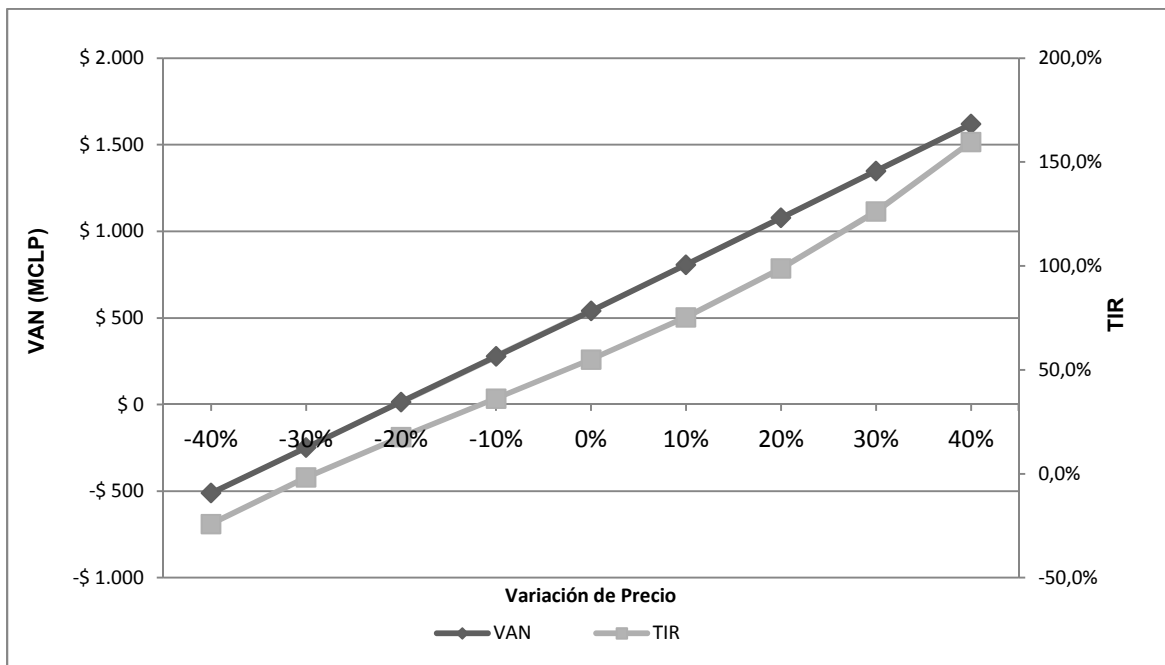
Flujo de Caja	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Ingresos por servicios de hincado	0	235.950.266	397.753.374	484.027.263	392.804.509	286.155.780
Ingresos por servicios de limpieza	0	99.253.659	377.224.251	749.580.951	1.159.277.754	1.576.252.383
Costo cuadrillas (MOD) Hincado	0	-72.486.875	-159.260.732	-170.678.664	-158.605.774	-144.491.331
Costo cuadrillas (MOD) Limpieza	0	-79.199.965	-215.649.158	-374.790.476	-604.318.058	-782.528.608
Ganancia Bruta	0	183.517.086	400.067.735	688.139.075	789.158.430	935.388.224
Costos indirectos	0	-166.750.000	-205.200.000	-205.200.000	-226.800.000	-226.800.000
Plan de marketing	-7.989.810	-7.989.810	-7.989.810	-7.989.810	-7.989.810	-7.989.810
Gastos de Administración	-7.989.810	-174.739.810	-213.189.810	-213.189.810	-234.789.810	-234.789.810
Depreciación	0	-27.928.678	-44.077.364	-55.857.356	-55.857.356	-55.857.356
Resultado antes de impuesto	-7.989.810	-19.151.402	142.800.561	419.091.909	498.511.263	644.741.058
Impuesto (27%)	0	0	-38.556.151	-113.154.815	-134.598.041	-174.080.086
Utilidad Neta	0	-19.151.402	104.244.409	305.937.093	363.913.222	470.660.972
Depreciación y amortización	0	27.928.678	44.077.364	55.857.356	55.857.356	55.857.356
Inversión Equipos hincado (2 hincadoras)	-80.743.431	-80.743.431	0	0	0	0
Inversión Equipos limpieza (2 equipos)	-58.899.960	0	0	-58.899.960	0	0
Inversión intangibles (constitución empresa, Pagina web)	-10.000.000	0	0	0	0	0
KT (capital de trabajo)	-89.946.503	0	0	0	0	89.946.503
Valor de desecho (venta de activos)	0	0	0	0	0	83.786.035
Flujo de caja	-247.579.704	-71.966.155	148.321.774	302.894.490	419.770.579	700.250.866
Tasa de descuento	16,7%					
VAN	540.546.353					
TIR	55,0%					

Fuente: Elaboración Propia.

7.1.6 Análisis de Sensibilidad.

Para efectuar el análisis de sensibilidad se realiza la variación de precio entre menos y más 40% del precio de los servicios. De esto se observa que el VAN tiende a cero cuando el precio disminuye al 80% del valor del precio utilizado para la evaluación, tal como se aprecia en el grafico N°6.

Grafico N°3: Sensibilidad VAN y TIR por variación de precio.



Fuente: Elaboración Propia.

8. CAPITULO VIII.

8.1 Riesgos críticos.

Los principales riesgos detectados para la actividad de la empresa son los siguientes:

Tabla N°15: Análisis de Riesgos Hincado de Pilotes.

Hincado de Pilotes					
Riesgo	Descripción	Prob.	Impacto	Eval.	Medidas de mitigación
Nuevos competidores	Riesgo de aparición de nuevos competidores	1	3	3	Cumplir con la programación acordada para los servicios de hincado de pilotes, Con el fin de generar confianza en la industria
Falla en la maquinaria	Al disponer de pocos equipos, la falla en unos de ellos puede generar retraso en los trabajos	2	4	8	Tener siempre los repuestos y servicio técnico en las cercanías de las obras, para evitar retraso en el traslado de la maquinaria en caso que falle.
Escasez de mano de obra	Falta de trabajadores calificados y responsables	4	3	12	Considerar sueldos de mercados para los profesionales, ofrecer beneficios e incentivos para el cumplimiento de plazos.
Crecimiento menor a lo esperado	Menor a la demanda esperada	3	4	12	En caso que el crecimiento no sea el esperado en las plantas de generación, Aumentar el plan de marketing y visitas a las plantas, para generar lazos con los clientes.

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°16: Análisis de Riesgos Limpieza de Paneles.

Limpieza de Paneles					
Riesgo	Descripción	Prob.	Impacto	Eval.	Medidas de mitigación
Nuevos Competidores	Riesgo de aparición de nuevos competidores	1	3	3	Realizar demostraciones de la eficiencia y mayor producción de energía cuando los paneles están limpios.
Falla en la Maquinaria	Al disponer de pocos equipos, la falla en unos de ellos puede generar retraso en los trabajos	2	4	8	Mantener repuesto para las fallas más comunes, de acuerdo a lo indicado por el proveedor.
Escasez de mano de obra	Falta de trabajadores calificados y responsables	3	3	9	Considerar sueldos de mercados para los profesionales, ofrecer beneficios e incentivos para el cumplimiento de plazos.
Crecimiento menor a lo esperado	Menor a la demanda esperada	3	4	12	En caso que el crecimiento no sea el esperado en las plantas de generación, Aumentar el plan de marketing y visitas a las plantas, para generar lazos con los clientes.

Fuente: Elaboración propia

Para la evaluación de los riesgos críticos se utilizarán los conceptos de probabilidad e impacto los cuales se detallan a continuación:

Probabilidad

- 1: Probabilidad de ocurrencia de no más de 2 veces al año.
- 2: Probabilidad de ocurrencia de no más de 4 veces al año.
- 3: Probabilidad de ocurrencia de no más de 6 veces al año.
- 4: Probabilidad de ocurrencia de no más de 8 veces al año.

Impacto

- 1: Impacto de no más de \$ 2.663.000.
- 2: Impacto de no más de \$ 5.326.000.
- 3: Impacto de no más de \$ 7.989.000.
- 4: Impacto de no más de \$ 10.653.000.

Es así que un riesgo será considerado crítico cuando el producto entre su probabilidad e impacto sea superior a 12. En las tablas N°15 y N°16 se puede observar el análisis de riesgos.

Como conclusión el principal riesgo que se detecta en el análisis es tener un crecimiento menor a lo esperado, debido a la no adjudicación de proyectos de hincado de pilotes y de limpieza de paneles.

9. CAPITULO IX.

9.1 PROPUESTA INVERSIONISTA

Para iniciar las actividades, la empresa requiere un capital inicial de 247.579.704 pesos, estos montos serán invertidos en:

- La compra de 1 equipo para hincado de pilotes y 1 equipos de limpieza, por un monto de 139.643.342 pesos.
- Capital de trabajo para operar los ocho primeros meses, por un monto de 89.946.503 pesos.
- Plan de Marketing e inversión en constitución de la empresa e intangibles, por un monto de 17.989.810 pesos.

Bajo todos estos conceptos se calcula que el inversionista debe aportar 137.579.704 pesos y los socios fundadores 110.000.000 pesos.

Con una participación de un 25%, el inversionista obtendrá una tasa interna de retorno de 72,6%, correspondiente a un 56,0% mayor que la tasa de descuento del proyecto.

A continuación se presenta el flujo del inversionista, calculado a perpetuidad con tasa de crecimiento $g=1,2\%$.

Tabla N°17: Flujo inversionista

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Perp.
Aportes de capital al proyecto	-137.579.704	0	0	0	0	0	0
Flujo de caja del proyecto	0	0	148.321.774	302.894.490	419.770.579	700.250.866	9.234.040.450
Retorno de inversiones (retiro)	0	0	37.080.443	75.723.622	104.942.645	175.062.716	2.308.510.112
Balance para el inversionista	-137.579.704	0	37.080.443	75.723.622	104.942.645	175.062.716	2.308.510.112
Tasa descuento	16,7%						
VAN inversionista	989.568.074						
TIR inversionista	72,6%						

Fuente: Elaboración propia.

10. CONCLUSIONES.

Debido al cambio climático, el mercado de la generación de energía a través de sistemas amigables con el medio ambiente han tomado relevancia en las últimas décadas y con ello los gobiernos han adoptado medidas para reducirlos. Sumado a esto el excelente clima que presenta el norte del país, se crean condiciones ideales para generar energía a través de plantas solares fotovoltaicas.

Bajo este escenario, Cavelsa identifica que nace un nuevo mercado de prestación de servicios a estas generadoras, ya sea en su etapa de construcción u operación. Por lo cual, pretende ingresar al mercado con una estrategia de bajo costo y alto estándar de calidad para el servicios de hincado de pilotes, y entregar un servicio de limpieza de paneles fotovoltaicos, con una estrategia de diferenciación, orientada a entregar una mejora de la eficiencia energética de las plantas, por efecto de disminución de las pérdidas en el procesamiento de radiación solar por efecto de la suciedad y el polvo, asegurando costos y calidad, y con ello logrando establecer alianzas estratégicas con los clientes, lo que permite lograr el crecimiento propuesto.

En este sentido Cavelsa lograría las participaciones de mercado propuestas visualiza en un horizonte de 5 años, lo que le permite capturar el 45% del mercado limpieza de paneles y el 30% de mercado de hincado de pilotes. Realizan los análisis financieros, se observa un valor actual neto positivo de \$540M, con ello una tasa interna de retorno de 55,0%, lo que lleva a recuperar la inversión al segundo año.

Por último, el primer año de operación se requiere el ingreso de un inversionista, para cubrir junto al capital aportado por los propios emprendedores, los costos de inversión y operación.

11. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

- <http://www.revistaei.cl/2016/07/20/pierde-fuerza-auge-las-grandes-plantas-fotovoltaicas/>
- <http://www.iepe.org/2013/06/aprobado-el-proyecto-de-ley-2025-de-energias-renovables-no-convencionales-en-chile/>
- http://www.energetica.cl/noticia_11.php?newsid=2216
- <http://www.energia.gob.cl/tema-de-interes/historica-licitacion-de-0>
- <http://www.revistaei.cl/informes-tecnicos/tecnologia-fotovoltaica-aprovecha-la-mejor-radicacion-solar-del-planeta/>
- http://hrudnick.sitios.ing.uc.cl/alumno12/costosernc/C_Foto.html
- <http://www.teslaenergy.cl/mantenimiento-de-plantas-fotovoltaicas/>
- <http://www.chilerenovables.cl/en-los-ultimos-cinco-anos-precio-de-los-paneles-solares-se-han-reducido-en-un-80/>
- <http://www.bi2green.com/10-beneficios-de-instalar-sistemas-de-energia-solar-fotovoltaica/>
- <http://www.emol.com/noticias/Economia/2016/09/01/820078/Gobierno-apuesta-por-la-energia-solar-como-motor-de-transformacion-productiva-del-pais.html>
- http://www.programaenergiasolar.cl/wp-content/uploads/2017/04/Informe-Benchmarking-Plantas-Solares-Fotovoltaicas_actualizaci%C3%B3n.pdf
- http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/LIBRO-ENERGIA-2050-WEB.pdf

12. ANEXOS.

12.1 Anexo 1: Total de empresas competidoras a Mayo 2017.

Competidores	Hincado de Pilotes	Limpieza de Paneles	Manual	Automatizada
Empresas Nacionales				
Green-chile	x	x	x	
Dinamo Ingeniería	x	x	x	
Geodril	x			
Cimentaciones y pilotes	x			
JJSRental	x			
Tci gecomp	x			
Hincadoras Chile	x			
Grupo INL	x			
IEnergia	x			
Franciscomenaovalle	x			
Serva		x	x	
OyM solutions		x	x	
InterClean		x	x	
Vertical Clean		x	x	
Aseo swan		x	x	
Osoji		x		x
Empresas Extranjeras				
Alquiler Hincapostes	x			
Fajardosolar	x			
Todecaperforaciones	x			
Pilotest	x			
Renta machine	x			
Tromax servicios mineros	x			
Tesla energy Chile	x			
Solar Clean		x	x	
Vip clean		x	x	

12.2 Anexo 2: Proyectos en operación mayores a 3 MW en Chile a Mayo 2017.

Nombre Proyecto	Titular	Potencia bruta (MW)	Región
Parque Fotovoltaico El Romero Solar	Acciona Energía	196	Región de Atacama
Parque Fotovoltaico Luz del Norte	Parque Solar Fotovoltaico Luz del Norte SpA (First Solar)	141	Región de Atacama
Parque Fotovoltaico Solar Quilapilún	Inversiones y Servicios SunEdison Chile Ltda	106	Región Metropolitana de Santiago
Parque Fotovoltaico El Conejo	Pattern Chile Development holdings SpA	104	Región de Antofagasta
Parque Fotovoltaico Llano de Llampos	Amanecer Solar SpA (SunEdison)	101	Región de Atacama
Parque Fotovoltaico Finis Terrae etapa II	Parque Eólico SpA	80	Región de Antofagasta
Parque Fotovoltaico Finis Terrae etapa I	Parque Eólico SpA	80	Región de Antofagasta
Parque Fotovoltaico Carrera Pinto II	Parque Solar Carrera Pinto S.A. (Enel Green Power)	74	Región de Atacama
Parque Fotovoltaico Lalackama	Enel Latin América (Chile) Ltda. (Enel Green Power)	72	Región de Antofagasta
Parque Fotovoltaico Pampa Solar Norte	Helio Atacama Nueve SpA (Enel Green Power)	69	Región de Antofagasta
Parque Fotovoltaico PV Salvador	PV Salvador SpA (Solventus)	68	Región de Atacama
Parque Fotovoltaico María Elena	Generación Solar SpA (SunEdison)	68	Región de Antofagasta
Parque Fotovoltaico Javiera	Javiera SpA (SunEdison)	65	Región de Atacama
Parque Fotovoltaico San Andrés	San Andrés SpA (SunEdison)	51	Región de Atacama
Parque Fotovoltaico Uribe Solar	Fotovoltaica Norte Grande 5 SpA	50	Región de Antofagasta
Parque Fotovoltaico Los Loros	Solairedirect generación SpA	46	Región de Atacama
Parque Fotovoltaico Bolero III	Helio Atacama Cuatro SpA	42	Región de Antofagasta
Parque Fotovoltaico Bolero I	Helio Atacama Tres SpA	42	Región de Antofagasta
Parque Fotovoltaico Bolero IV	Helio Atacama Cuatro SpA	41	Región de Antofagasta
Parque Fotovoltaico Jama Etapa I	Planta Solar San Pedro III SA (RIJN Capital)	30	Región de Antofagasta
Parque Fotovoltaico Diego de Almagro	Almeyda Solar SpA (Enel GreenPower)	28	Región de Atacama
Parque Fotovoltaico Jama Etapa II	Planta Solar San Pedro III SA (RIJN Capital)	23	Región de Antofagasta
Parque Fotovoltaico Bolero III	Helio Atacama Cuatro SpA	21	Región de Antofagasta

Nombre Proyecto	Titular	Potencia bruta (MW)	Región
Parque Fotovoltaico Carrera Pinto I	Parque Solar Carrera Pinto SA (Enel Green Power)	20	Región de Atacama
Parque Fotovoltaico Los Andes	Aes Gener SA	20	Región de Antofagasta
Parque Fotovoltaico Calama Solar 1	Calama Solar 1 SpA	9	Región de Antofagasta
Parque Fotovoltaico Pilar Los Amarillos	RTS Energy	3	Región de Atacama
Parque Fotovoltaico Las Terrazas	EBCO Energía	3	Región de Atacama
Parque Fotovoltaico Santa Cecilia	Solar Santa Cecilia	3	Región de Atacama

12.3 Anexo 3: Precios de los servicios.

a) Precio hincado de pilotes.

Para el cálculo del servicio de hincado, se toma como referencia el precio promedio cobrado por los principales competidores, y luego se aplica un descuento de un 10%.

Competencia	Precio (pesos)
GEODRILL	7.470
Cimentaciones y postes	7.660
IEnergia	7.800
JJSRental	7.550
Dinamo Ingeniería SPA	7.300
Precio promedio Competidores	7.556
Decrecimiento 10%	756
Precio Cavelsa	6.800

b) Precio limpieza de paneles.

Para el cálculo de precio del servicio de limpieza de paneles, se utiliza como base el costo de este, más la aplicación del 100% de utilidad, lo que se aproxima al promedio del precio utilizado por los competidores.

Descripción	Precio (pesos)
Costo del servicio	146
100% Utilidades	146
Total Cavelsa	292

Competencia	Precio (pesos)
Green-chile	294
Dinamo Ingeniería	290
Serva	299
OyM solutions	295
InterClean	290
Vertical Clean	284
Precio promedio Competidores	292

12.4 Anexo 4: Descripción de Cargos.

Cargo	Funciones	Perfil
Gerente General	Dirigir la empresa a nivel gerencial, velando por el cumplimiento de las metas y objetivos de la empresa. Ofrecerá los servicios junto con el gerente de desarrollo de negocios en terreno.	Ingeniero comercial, industrial o afín, con experiencia en administración de empresas.
Subgerente de Operaciones	Profesional encargado de supervisar las actividades de los operarios	Ingeniero eléctrico, mecánico, industrial o afín, con experiencia en administración de empresas.
Subgerente de Desarrollo de Negocios	Comercializar los servicios de limpieza e hincado de pilotes, velando por el cumplimiento de las metas comerciales y retroalimentando a la gerencia con información relevante para el desarrollo de nuevos negocios. Ofrecerá justo con el gerente General los servicios.	Ingeniero eléctrico, mecánico, industrial o afín, con experiencia en administración de empresas.
Secretaria	Ejecutar las operaciones administrativas para la gestión de la empresa.	Técnico en administración de empresas, con experiencia en gestión de recursos humanos.
Asistente Administrativo	Ejecutar las operaciones administrativas y generar la información financiera necesaria para la gestión de la empresa	Técnico en administración de empresas, con experiencia en gestión de finanzas.
Asesor Contable	Empresa asesora contable.	Subcontratación
Líder de área hincado	Revisar y planificar las operaciones de hincado de pilotes, aportando al cumplimiento de metas productivas sin poner en riesgo su integridad física o la propiedad de la empresa.	Personal no calificado, con licencia de conducir profesional, licencia para maquinaria pesada, serán capacitados en la empresa.
Líder de área limpieza	Revisar y planificar las operaciones de limpieza de paneles fotovoltaicos, aportando al cumplimiento de metas productivas sin poner en riesgo su integridad física o la propiedad de la empresa.	Personal no calificado. A ser capacitado en la empresa. Deseable experiencia en ambientes industriales.
Operarios Servicio de Hincado	Desarrollar el servicio de hincado, operar la maquinaria en terreno	Personal calificado con entrenamiento de Cavelsa
Operarios Servicio de limpieza	Desarrollar el servicio de hincado, operar la maquinaria en terreno	Personal calificado con entrenamiento de Cavelsa
Ayudantes	Apoya a los operarios en la labores de hincado y limpieza.	Personal calificado con entrenamiento de Cavelsa

12.5 Anexo 5: Costos de los servicios.

a) Calculo costo directo servicio de hincado de pilotes.

Sueldo cuadrilla	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Sueldo base Operador (incluye imposiciones, almuerzo y traslados)	HM	1	900.000	8.100.000	21.600.000	21.600.000	21.600.000	21.600.000
Sueldo base Ayudante	HM	2	700.000	12.600.000	33.600.000	33.600.000	33.600.000	33.600.000
Comisión a repartir por cuadrilla	por pilote	1	800	27.757.222	46.791.762	56.941.034	46.209.577	33.663.406
Petróleo	litros	1.350	550	6.682.500	13.365.000	13.365.000	13.365.000	13.365.000
Materiales fungibles	por pilote	1	100	3.469.653	5.848.970	7.117.629	5.776.197	4.207.926
Mantenciones	mes	1	450.000	3.600.000	10.800.000	10.800.000	10.800.000	10.800.000
Repuestos promedio	mes	1	500.000	4.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000
Arriendo Camionetas	mes	1	450.000	4.050.000	10.800.000	10.800.000	10.800.000	10.800.000
Petróleo Camioneta	litros	450	550	2.227.500	4.455.000	4.455.000	4.455.000	4.455.000
Sueldo cuadrilla / año				72.486.875	159.260.732	170.678.664	158.605.774	144.491.331

b) Calculo costo directo servicio de limpieza de paneles.

Sueldo cuadrilla	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Sueldo base Operador (incluye imposiciones, almuerzo y traslados)	HM	1	900.000	7.200.000	10.800.000	10.800.000	21.600.000	21.600.000
Sueldo base Ayudante	HM	4	700.000	22.400.000	33.600.000	33.600.000	67.200.000	67.200.000
Comisión a repartir por cuadrilla	por panel	1	50	16.967.986	64.488.663	128.145.190	198.185.223	269.469.443
Materiales fungibles	por panel	1	10	3.393.597	12.897.733	25.629.038	39.637.045	53.893.889
Mantenciones	mes	1	120.000	960.000	1.440.000	1.440.000	2.880.000	2.880.000
Repuestos promedio	mes	1	80.000	640.000	960.000	960.000	1.920.000	1.920.000
Agua	m3	1	65	22.058.382	83.835.262	166.588.747	257.640.790	350.310.276
Arriendo Camionetas	mes	1	450.000	3.600.000	5.400.000	5.400.000	10.800.000	10.800.000
Petróleo Camioneta	litros	450	550	1.980.000	2.227.500	2.227.500	4.455.000	4.455.000
Sueldo cuadrilla / año				79.199.965	215.649.158	374.790.476	604.318.058	782.528.608

c) Calculo costos indirectos de la empresa.

Ítem	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Gerente General	mes	1	3.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000
Subgerente de Operaciones	mes	1	2.600.000	28.600.000	31.200.000	31.200.000	31.200.000	31.200.000
Subgerente Desarrollo de negocios	mes	1	2.600.000	31.200.000	31.200.000	31.200.000	31.200.000	31.200.000
Líder de hincado 1	mes	1	1.800.000	18.000.000,	21.600.000	21.600.000	21.600.000	21.600.000
Líder de hincado 2	mes	1	1.800.000	-	21.600.000	21.600.000	21.600.000	21.600.000
Líder de limpieza 1	mes	1	1.800.000	14.400.000	21.600.000	21.600.000	21.600.000	21.600.000
Líder de limpieza 2	mes	1	1.800.000	-	-	-	21.600.000	21.600.000
Asesoría contable	mes	1	250.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
Asistente administrativo en RRHH	mes	1	550.000	6.050.000	6.600.000	6.600.000	6.600.000	6.600.000
Secretaria	mes	1	350.000	3.500.000	4.200.000	4.200.000	4.200.000	4.200.000
Arriendo oficinas Santiago	mes	1	850.000	10.200.000	10.200.000	10.200.000	10.200.000	10.200.000
Arriendo oficinas Copiapó	mes	1	400.000	4.000.000	4.800.000	4.800.000	4.800.000	4.800.000
Luz	mes	1	150.000	3.300.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000
Agua	mes	1	100.000	2.200.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000
Aseo	mes	1	300.000	6.300.000	7.200.000	7.200.000	7.200.000	7.200.000
Total costos indirectos				166.750.000	205.200.000	205.200.000	226.800.000	226.800.000