

2018

# ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA CREAR Y OPERAR UNA EMPRESA ESPECIALIZADA EN BACHEO SUPERFICIAL

TORO IBACACHE, DANIEL ESTEBAN

---

<https://hdl.handle.net/11673/43897>

*Repositorio Digital USM, UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA*

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARIA**

**SEDE VIÑA DEL MAR - JOSÉ MIGUEL CARRERA**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA CREAR Y  
OPERAR UNA EMPRESA ESPECIALIZADA EN BACHEO SUPERFICIAL**

Trabajo de Titulación para optar al Título  
Profesional de INGENIERO  
CONSTRUCTOR LICENCIADO EN  
INGENIERÍA

Alumnos:

Daniel Esteban Toro Ibacache

Profesor Guía:

Sr. MarcoHowes Herrera

## **RESUMEN EJECUTIVO**

**KEYWORDS:** BACHEO SUPERFICIAL, OBRAS VIALES, ASFALTO

La determinación de la pre factibilidad técnico económico, para crear una empresa especializada en Demarcaciones Viales está determinada en este proyecto a través de distintas etapas.

Generar una buena Presentación del Proyecto es primordial, por lo que aquella presentación dará a conocer las características técnicas y económicas, incluyendo una descripción macro de la necesidad de la Demarcación Vial en nuestro país.

Una Ingeniería Básica y Conceptual del Proyecto, nos generará un estudio técnico, en el cual se dará a conocer, estructura organizacional, selección de equipos, aspectos técnicos, legales, análisis precio unitario, entre otros.

La Evaluación Económica del Proyecto está ligada proporcionalmente con un exhaustivo análisis técnico económico para así establecer la mejor opción en lo que compete al financiamiento para la demarcación vial, como así obtener y determinar la rentabilidad que tendrá en un período de tiempo. Los indicadores VAN, TIR y PRI, serán los determinantes a la hora decidir la realización del proyecto, ya que nos darán a conocer las ganancias, tasa interna de retorno y periodos de recuperación de la inversión de nuestro proyecto a evaluar..

# ÍNDICE

## **RESUMEN EJECUTIVO**

## **INTRODUCCIÓN**

### **CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO**

- 1.1. OBJETIVO DEL PROYECTO
  - 1.1.1. Objetivo general
  - 1.1.2. Objetivos específicos
- 1.2. PRESENTACIÓN CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO
- 1.3. ANÁLISIS FODA
  - 1.3.1. Fortalezas
  - 1.3.2. Oportunidades
  - 1.3.3. Debilidades
  - 1.3.4. Amenazas
- 1.4. TAMAÑO DEL PROYECTO
- 1.5. LOCALIZACIÓN
- 1.6. SITUACION SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO
  - 1.6.1. Definición situación sin proyecto
  - 1.6.2. Definición situación con proyecto
- 1.7. ESTUDIO DE MERCADO
  - 1.7.1. Determinación de producto o servicio, insumos y sub productos
  - 1.7.2. Área de estudio
  - 1.7.3. Análisis de la oferta

### **CAPÍTULO 2: INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO**

- 2.1. ESTUDIO TECNICO
  - 2.1.1. Descripción y selección de procesos
  - 2.1.2. Diagrama de flujo

- 2.1.3. Balance de masa y energía
- 2.1.4. Diagrama de Lay Out
- 2.1.5. Selección de equipos
- 2.1.6. Insumos, productos y subproductos
- 2.2. ASPECTOS TECNICOS Y LEGALES
  - 2.2.1. Estructura organizacional
  - 2.2.2. Personal, cargos, perfiles
  - 2.2.3. Marco legal
  - 2.2.4. Impacto medio ambiental
  - 2.2.5. Cotizaciones y costos asociados
  - 2.2.6. Análisis precio unitario

### **CAPÍTULO 3: EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO**

- 3.1. ANTECEDENTES FINANCIEROS
  - 3.1.1. Fuentes de financiamiento
  - 3.1.2. Costos de financiamiento
  - 3.1.3. VAN, TIR y PRI
  - 3.1.4. Tasa de descuento y horizonte del proyecto
  - 3.1.5. Inversiones
  - 3.1.6. Cuadro de reinversiones
  - 3.1.7. Estructura de costos
- 3.2. FLUJOS DE CAJA Y SENSIBILIZACION
  - 3.2.1. Flujo de caja puro
  - 3.2.2. Proyecto financiado en un 25 %
  - 3.2.3. Proyecto financiado en un 50 %
  - 3.2.4. Proyecto financiado en un 75 %
  - 3.2.5. Resumen de flujos de cajas
  - 3.2.6. Análisis de sensibilidad del precio

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **BIBLIOGRAFÍA**

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1-1. Distribución demarcaciones en una calzada vial

Figura 2-1. Diagrama de flujo

Figura 2-2. Diagrama de flujo (balance de masa y energía)

Figura 2-3. Lugar de emplazamiento empresa

Figura 2-4. Lay-out general empresa

Figura 2-5. Lay-out de detalle empresa

Figura 2-6. Estructura organizacional

Figura 3-1. Valor UF, 01 de Febrero 2018

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 2-1. Cuadro comparativo entre dos equipos de demarcación

Tabla 2-2. Sueldos personal oficina y obra

Tabla 2-3. Cotización de equipos y otros

Tabla 2-4. Demanda en años

Tabla 2-5. Análisis de regresión

Tabla 2-6. Futura demanda

Tabla 2-7. Calculo del costo de 1ml de demarcación

Tabla 3-1. Intereses bancarios

Tabla 3-2. Proyecto financiado en un 25%

Tabla 3-3. Proyecto financiado en un 50%

Tabla 3-4. Proyecto financiado en un 75%

Tabla 3-5. Tabla de inversión inicial

Tabla 3-6. Tabla de inversión en activos fijos

Tabla 3-7. Tabla de inversión en puesta en marcha

Tabla 3-8. Tabla de inversión en capital de trabajo

Tabla 3-9. Tabla del capital de trabajo

Tabla 3-10. Tabla de costos fijos

Tabla 3-11. Tabla de costos variables

Tabla 3-12. Tabla de depreciaciones de los activos

Tabla 3-13. Proyección de la demanda

Tabla 3-14. Tabla de flujo de caja puro

Tabla 3-15. Tabla de flujo de caja financiado en un 25%

Tabla 3-16. Tabla de flujo de caja financiado en un 50%

Tabla 3-17. Tabla de flujo de caja financiado en un 75%

Tabla 3-18. Resumen indicadores de flujos de cajas

Tabla 3-19. Variación de los ingresos

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Grafico 1-1. Total país vehículos motorizados en circulación entre años 1990 – 2010 (Miles de Vehículos)

Grafico 1-2. Distribución de vehículos motorizados en circulación año 2010 por Región

Grafico 1-3. Distribución de vehículos motorizados en circulación año 2010 por Región

Grafico 1-4. Distribución vehículos motorizados en circulación año 2010 según tipo de vehículo

Grafico 3-1. VAN v/s diferentes financiamientos

Grafico 3-2. Sensibilización de los ingresos

## **ÍNDICE DE ECUACIONES**

Ecuación 3-1. Fórmula VAN

Ecuación 3-2. Fórmula TIR

## **INTRODUCCIÓN**

En el siguiente trabajo se hará un análisis de Evaluación de Proyecto de una empresa dedicada a la demarcación vial, la cual, cumple una muy importante función dentro de la seguridad, tanto, para vehículos como para transeúntes. A partir de ahí, el éxito de las empresas dedicadas a este rubro, hoy en día, es de considerable demanda.

El presente proyecto evaluará la factibilidad de la creación de una empresa constructora especializada en Bacheo Superficial, la cual hoy en día por la alta demanda de vehículos es indispensable su creación y ejecución en nuestros caminos, se requirió la realización de un completo estudio, incluyendo la presentación del proyecto en donde se destacan tópicos, posteriormente se describe los ámbitos más específicos de ingeniería básica y conceptual del producto en cuestión, como el del personal y maquinaria requerida para llevarla a cabo.

Finalmente todas las ideas anteriores se someterán al análisis a través de flujos de cajas que nos indicara que tan rentable podrán ser los estudios, para esto se evaluara que financiamiento será el más conveniente, si el puro, vale decir sin financiamiento externo y solo por el aporte de los socios de la empresa, o bien se requerirá la opción de un financiamiento crediticio a un horizonte por determinar.

Por último el propósito de toda empresa nueva, es la de poder mantenerse a través del tiempo, cumpliendo con estándares de calidad del producto final, para ello será necesario un adecuado marketing y/o publicidad captando la atención del rubro, pero teniendo en cuenta que la mejor recomendaciones serán las otorgadas por un correcto trabajo de calidad, lo que se traducirá en que los créditos económicos se incrementen año a año.

## **CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO**

## 1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

En el capítulo siguiente se dará a conocer el objetivo general de este proyecto, tal como las características técnicas y económicas. Incluyendo una descripción macro de la necesidad de la Demarcación Vial en nuestro país debido al gran crecimiento vehicular que hoy en día presentamos.

### 1.1.OBJETIVO DEL PROYECTO

A continuación se presentan los objetivos del proyecto, los cuales se dividirán en objetivo general y objetivos específicos.

#### 1.1.1. Objetivo general

El objetivo general del proyecto es el Estudio de pre factibilidad técnico-económico para la creación de una empresa dedicada a la operación de Bacheo Superficial en caminos de carreteras de alta velocidad como de caminos rurales en todo, la cual hoy en día por la alta demanda de vehículos es indispensable su creación y ejecución en nuestros caminos

#### 1.1.2. Objetivos específicos

Estudio de pre factibilidad técnico-económico de una empresa que genere soluciones a cada uno de los mandantes de manera individualizada y con una alta presencia en la fiscalización de las dosificaciones y la calidad del trabajo a ofrecer.

Realizar un estudio técnico, adjuntando aspectos técnicos y legales.

Evaluar económicamente para enfrentar a empresas dedicadas al mismo rubro y generar una oferta de alto impacto para así ganar licitaciones en contratos de globales por nivel de servicio y precio unitario.

Estudiar una proyección de la empresa en cuanto a sus estándares de calidad y seguridad.

## **1.2.PRESENTACIÓN CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO**

Una empresa de esta índole surge con la necesidad de contribuir al desarrollo vial del país mediante un estándar elevado de seguridad como a su vez de calidad en las rutas nacionales. La creación y la operación de esta empresa surge con la finalidad de enfrentar empresas del mismo rubro presentando un costo apropiado para la seguridad de la empresa en cuanto a capital y ganancia adecuada como un precio de venta a nivel del mercado en la actualidad, compitiendo principalmente en licitaciones en conservaciones globales manejadas por el MOP.

La empresa estará ubicada en la región de Valparaíso en donde se gestionara, evaluara y analizaran todas las ofertas y las regiones del país. Estará emplazada en un sector privilegiado industrial en la ciudad de Quilpué, generando así un fácil flujo de empresas y/o particulares a prestar servicios.

Esta empresa está destinada a trabajar en tanto con el Ministerios de Obras Públicas (MOP), como en constructoras y particulares que requieran de servicios de nuestra índole, los cuales recibirán a cambio un equipo de profesionales que están principalmente comprometidos con el cliente, la entrega de productos y servicios de calidad.

## **1.3.ANÁLISIS FODA**

FODA conlleva un análisis de las variables que pueden afectar a la creación de una empresa como también dando un resultado de solo oportunidades favorables para la

creación y operación de la misma. Este análisis se basa en la descripción de las Fortalezas, Oportunidad, Debilidades y Amenazas en que se puede ver enfrentado el Proyecto.

#### 1.3.1. Fortalezas

Esta tendrá una visión actualizada de las necesidades requeridas hoy por hoy en lo que a servicio de Bacheo Superficial se refiere.

Maquinaria adecuada y de última tecnología para ejecutar las labores de operación de la faena.

Profesionales con una larga experiencia en conservación de caminos, por lo que se considera el margen de error generado por el mal comportamiento de algunos caminos ya sea por mal diseño topográfico, malos saneamientos, permanentes problemáticas que pueden presentar bacheos puntuales.

Presentación de un mejoramiento al servicio ya existente en el País.

La incorporación de tecnología para con las maquinarias como para los profesionales contratados en la empresa.

#### 1.3.2. Oportunidades

- Desarrollo Vial del país a través de la conservación de caminos.
- Crecimiento económico de la empresa a través de la mantención y optimización de los caminos tanto rurales como urbanos del país

#### 1.3.3. Debilidades

El costo elevado en las últimas tecnologías ya sea a nivel de Maquinarias, la importación de dicho elemento, profesional capacitado para el uso de este y por último la mantención de dichas máquinas de pavimentación.

#### 1.3.4. Amenazas

El alto nivel competitivo presente en el país generado por tratos de conveniencia mutua entre mandante, licitador y empresa licitante, de forma desleal.

Nuevas tecnologías con más altos niveles de costos, que presenten una mejora instantánea para quien la utilice en cuanto a faena como en el factor económico.

### **1.4.TAMAÑO DEL PROYECTO**

El Ministerio de Economía hace una separación a las empresas

- Empresa de Menor Tamaño (EMT) a las micro
- Empresa de pequeño y mediano tamaño (pymes).

Estos tamaños de empresa se definen en base a las variables de venta

- Micro Empresa; ventas anuales hasta 2.400 UF
- Pequeña empresa; ventas anuales que fluctúen entre 2.400 UF y 25.000 UF
- Mediana empresa; ventas anuales en el intervalo de 25.000 UF y 100.
- Empresa grande, arriba de 100.000 UF son empresas consideradas grandes.

El número de empleados nos dicta a través del Código de Trabajo el tamaño de las empresas como

- Micro empresa; hasta 9 trabajadores
- Pequeña empresa; entre 10 a 40 trabajadores
- Mediana empresa, rango oscilante entre 50 a 199 trabajadores
- Empresa grande, mas de 199 trabajadores son consideradas empresas grandes

## **1.5 LOCALIZACIÓN**

La Empresa se encontrará ubicada en la Calle San Alfonso #900, Limache, Valparaíso, siendo este el lugar donde se encuentra el departamento de Gerencia, Administrativos, Oficina Técnica, bodega y maquinarias las cuales son despachadas a todo Chile.

La localización de la empresa está dictada por el adecuado emplazamiento que debiese tener una empresa de esta índole, ya sea por cercanía al sector industrial de la zona, fácil acceso al troncal/carretera/autopista dándole fácil conectividad a toda la región, ya que a su norte presenta la conectividad a través de la ciudad de Limache con la Provincia de Quillota, al este con la Provincia de Marga Marga y al Sur-Oeste por el Troncal una conectividad directa con la Provincia de Valparaíso, posee un tamaño del terreno con amplitud para todas las labores de Instalación de Faena, zona de Maquinarias y Bodegas.

## **1.6 SITUACION SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO**

En este punto se definirá la viabilidad económica del proyecto la cual está dictada a través de un estudio de mercado previo a la inserción de la empresa en este. Se debe analizar el comportamiento de las posibilidades de surgir en este mercado así generando una situación con proyecto.

### **1.6.1. Definición situación sin proyecto**

En la actualidad en nuestro país existe un gran crecimiento de la necesidad de generar una mejoría en la conectividad entre pueblos. Empresas con años de experiencia en el rubro han estado trabajando arduamente en la mejoría en los caminos, pero aun así quedando grandes oportunidades en la faena debido al alto crecimiento automotriz que se presenta hoy en el país. La necesidad de generar una constante conservación de los caminos rurales, caminos

de carreteras de alta velocidad, sostiene un ofrecimiento laboral de gran importancia, dando así garantías de la demanda de una empresa de Demarcación Vial.

### 1.6.2. Definición situación con proyecto

La captación de clientes es primordial en el transcurso de la primera etapa de una empresa, es por esto que nuestros profesionales dedicados a la búsqueda de aquellos potenciales clientes, no discriminan por grandes faenas, si no que la captación de grandes clientes parte por generar una alta calidad desde las faenas más pequeñas hasta las faenas de mayores envergaduras. Es por esto que la oferta de nuestra empresa comienza desde faenas de particulares, juntas de vecinos, municipalidades, ministerio de vialidad, conservaciones de caminos, etc.

El correcto uso de las redes sociales en cuanto a la publicidad de una Empresa de acuerdo a estudios realizados últimamente por entidades de encuestas globales, genera altas expectativas en cuanto a sus resultados, por lo que nuestros profesionales totalmente facultados de conocimientos en lo que ha marketing se refiere se verán encargados de gestionar la conectividad entre empresa y cliente por medio de la ciber información, dando así a conocer las faenas ejecutadas, calidad del trabajo, altos índice de tiempos de respuesta a necesidades de alta presión de ejecución.

La alta dedicación a las labores a ejecutar, calidad del material y su ejecución, será nuestro más arraigado lema, con el cual llegaremos a ser una empresa elite en su gama.

## 1.7. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado lleva a la pregunta sobre la inserción en el mercado actual de los bacheos superficiales en el área vial de nuestro país. Se tomara a estudio una comparación, posteriormente una elección de la alternativa adecuada de Bacheo es más conveniente de acuerdo al precio y rendimiento.

Este análisis está enfocado por su parte para los clientes particulares, empresas constructoras, contratos con vialidad, licitaciones en conservaciones de caminos, etc. Estudio en el cual se darán a conocer distintos precios dependiendo de la envergadura de la faena a ejecutar.

Generaremos un balance en los aspectos a hora de percibir las necesidades de los clientes dando solución a cada una de sus interrogantes y mejoras necesarias para llegar a ser una empresa elite en el rubro.

Un estudio del aumento de los vehículos en Chile es el ejemplo más tangible de la necesidad y oportunidad de una empresa de esta índole laboral. A continuación se dará a conocer un estudio detallado de la gran alza de automóviles en circulación en el país, lo que genera un gran desgaste en los caminos en la totalidad de sus componentes y a lo que lo nuestro se refiere, Bacheo Superficial, dejando una gran oportunidad de trabajo debido a su constante desgaste por uso.

#### 1.7.1. Determinación de producto o servicio, insumos y sub productos

##### Señalización de Transito Horizontal (Demarcación Horizontal)

Según la Ley N°18.290, los bacheos corresponden a cualquier reparación ejecutada sobre el pavimento para facilitar y asegurar el tránsito de vehículos.

##### Objetivos del Bacheo Superficial

La operación comprende la reparación de áreas del pavimento las cuales se encuentren deterioradas, siempre y cuando afecten solamente a la carpeta de rodadura asfáltica. La cual tiene como objetivo brindar seguridad, precisa e inequívoca, destinada a transmitir al usuario de la vía pública utilizados en cada región.

##### Concepto

Los Baches son un hueco, agujero, hendidura, concavidad y socavón que se encuentra en el pavimento, producido normalmente por una serie de grietas y fisuras interconectadas entre sí. El Bacheo Superficial reemplaza el segmento o sección deteriorada y la restaura mediante un Tratamiento Superficial Simple devolviéndole los niveles de seguridad y eficacia del

pavimento, por lo que es necesario que se tengan en cuenta en cualquier trabajo vial como parte de de la conservación.

#### Condiciones

El Bacheo Superficial, debe ser uniformes en su diseño, posición y aplicación. No se recomienda efectuar esta operación en zonas de pavimento que presenten hundimientos longitudinales y/o transversales, dado que la aplicación suele desprenderse. Para estos casos deben buscarse otras soluciones, como por ejemplo, bacheo profundo.

Los trabajos que se especifican pueden realizarse ya sea mediante procedimientos fundamentalmente manuales o mediante sistemas mecanizados.

#### Mensaje a transmitir

Mantener un nivel de calidad de la calzada acorde a los estándares técnicos, resguarda la infraestructura de los caminos a través de la conservación vial brindando además seguridad y confort a los usuarios y sus vehículos.

#### Clasificación

Según el Volumen 5 y 7 del Manual de Carreteras, en su título “Tratamientos Superficiales” y “Bacheo Superficial” respectivamente, El Bacheo, se pueden clasificar según su tipo de patología, entre algunas podemos encontrar estas las más comunes o simples:

- Áreas donde se presenten una serie de grietas y fisuras interconectadas entre sí, con un grado de severidad que incluyen trozos separados y sueltos.
- Baches poco profundos, entendiéndose por aquellos tales que poseen una profundidad menor a los 50 mm.
- Desplazamiento de las áreas localizadas en la carpeta de rodadura (arrugas).

Solo para el ultimo tipo de falla, la colocación de un parche asfaltico, directamente sobre las zonas que se presentan fallas descritas, es también una solución eficaz, puesto que refuerza una estructura que se encuentra débil y actúa como un sello que impide la infiltración de agua. En todo caso, antes de considerarse por optar por esta alternativa, deben considerarse los efectos negativos que tiene el IRI del pavimento y, por consiguiente, en el nivel de servicio y la vida útil remanente del pavimento.

## Clasificación por Materiales

Dentro de estos podemos 2 grupos, los cuales en complemento conforman la unión necesaria para el trabajo, en definitiva son:

- **Ligantes:** Cuando la mezcla de reemplazo deba apoyarse sobre una base granular, como imprimante se utilizaran emulsiones imprimantes o asfaltos cortados de curado medio.
- **Mezclas Asfálticas:** En la reparación de pavimentos de concreto asfálticos en caliente se utilizaran de preferencia mezclas asfálticas en caliente.

## Clasificación por Procedimiento de Trabajo

Existe también clasificación por el método de trabajo el cual se nombra a continuación:

- **Bacheo manual:** Se debe entender como bacheo manual el procedimiento tradicional consistente en la remoción manual de la zona deteriorada, la limpieza de las paredes resultantes para posteriormente colocar un imprimante o riego de liga, según corresponda, para finalizar con la colocación de una mezcla asfáltica.
- **Bacheo mecanizado:** Se refiere a las labores de bacheo superficial realizadas mediante un equipo, especialmente diseñado, que secuencialmente limpia el área afectada, coloca un imprimante o riego de liga a presión y rellena y compacta el bache mediante una mezcla asfáltica.
- **Parche superficial:** El parche superficial consistirá en la colocación de una capa de mezcla, directamente sobre una zona de pavimento dañado pero esencialmente estable, con el fin de reforzar su estructura, este parche se construirá en todo lo ancho de la pista a reforzar.

### 1.7.2. Área de estudio

El área de estudio corresponde a Chile en su totalidad, generando algunos detalles macros en las Grandes Ciudades del país.

### 1.7.3. Análisis de la Demanda

Chile presenta una red vial de 77.454,27 km y con una media de su densidad vial de 0,106 km/km<sup>2</sup>. En cuanto a calidad de red, nuestro país data una media del 21,8% de caminos pavimentados, 10,6% caminos con soluciones básicas, caminos de ripio con un promedio nacional del 67,6%. Dando como resultado estos números una interpretación de una necesidad de aumento en la pavimentación de la red vial, así generando una mejoría en cuanto a la calidad de dicha red.

El MOP tiene como misión, mantener y mejorar la Red Vial en Chile, conservando las vías de comunicación de las provincias que conforman cada región de este largo y angosto país, a su vez proponer soluciones de carreteras, teniendo como presente a toda aquella información obtenida a través de estudios anteriores para así lograr una adecuada respuesta la creciente demanda de nuevos caminos que conecten todo el país.

La cuantificación de los metros cuadrados demarcados en relación a una franja de cm de ancho, es la más representativa de las utilizadas en la normativa vial.

#### 1.7.4 Análisis de la Oferta

##### Parque vehicular

El anuario Parque de Vehículos en Circulación, preparado por el Instituto Nacional de Estadísticas INE, es en donde se recopila a través de una encuesta anual dirigida a las municipalidades del país, que son las que otorgan el permiso de circulación, información de vehículos en circulación por tipo de vehículos, para las categorías de Transporte Particular, Colectivo y de Carga.

##### Total País Vehículos Motorizados en Circulación

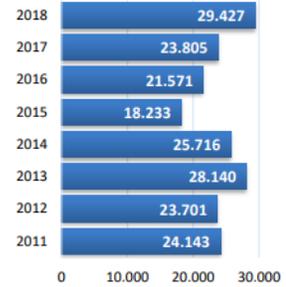
El cuadro siguiente nos presenta el aumento constante de vehículos motorizados en circulación en el país, sumando a esto el momento con mayor cantidad de vehículos con permisos de circulación, esto sin contabilizar la gran cantidad de automóviles particulares, locomoción colectiva y vehículos de carga que no presentan algún permiso de circulación alguno.

**VENTAS A PÚBLICO DEL MERCADO DE LIVIANOS Y MEDIANOS -  
FEBRERO 2018**

**Ventas Mensuales a Público Mercado Livianos y Medianos**



**Ventas a Público de  
Febrero de Cada Año**



AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ACUM FEB	TOTAL ANUAL
2011	28.846	24.143	27.918	28.153	28.096	26.253	24.327	23.988	36.595	26.412	28.384	30.937	52.989	334.052
2012	27.513	23.701	26.245	25.315	28.105	26.411	26.448	26.951	32.068	34.175	29.399	32.495	51.214	338.826
2013	33.568	28.140	28.577	32.206	31.589	28.457	31.736	27.984	32.220	31.380	34.358	38.025	61.708	378.240
2014	34.224	25.716	27.801	26.698	25.289	25.797	27.561	30.846	29.753	25.459	24.286	34.164	59.940	337.594
2015	23.891	18.233	21.469	23.084	21.184	22.632	22.247	24.374	28.669	22.887	23.727	29.835	42.124	282.232
2016	25.484	21.571	23.053	22.401	24.002	23.636	22.528	24.544	32.377	25.552	28.730	31.662	47.055	305.540
2017	27.308	23.805	29.639	24.675	29.910	27.326	28.092	35.354	35.461	30.114	34.458	34.758	51.113	360.900
2018	35.322	29.427											64.749	
Var. % 11/10	49,1%	37,1%	56,8%	26,8%	12,3%	20,8%	16,6%	33,3%	11,8%	9,6%	17,9%	-2,7%	43,4%	21,4%
Var. % 12/11	-4,6%	-1,8%	-6,0%	-10,1%	0,0%	0,6%	8,7%	12,4%	-12,4%	29,4%	3,6%	5,0%	-3,3%	1,4%
Var. % 13/12	22,0%	18,7%	8,9%	27,2%	12,4%	7,7%	20,0%	3,8%	0,5%	-8,2%	16,9%	17,0%	20,5%	11,6%
Var. % 14/13	2,0%	-8,6%	-2,7%	-17,1%	-19,9%	-9,3%	-13,2%	10,2%	-7,7%	-18,9%	-29,3%	-10,2%	-2,9%	-10,7%
Var. % 15/14	-30,2%	-29,1%	-22,8%	-13,5%	-16,2%	-12,3%	-19,3%	-21,0%	-3,6%	-10,1%	-2,3%	-12,7%	-29,7%	-16,4%
Var. % 16/15	6,7%	18,3%	7,4%	-3,0%	13,3%	4,4%	1,3%	0,7%	12,9%	11,6%	21,1%	6,1%	11,7%	8,3%
Var. % 17/16	7,2%	10,4%	28,6%	10,2%	24,6%	15,6%	24,7%	44,0%	9,5%	17,9%	19,9%	9,8%	8,6%	18,1%
Var. % 18/17	29,3%	23,6%											26,7%	

Tabla 1-1. Total País Ventas Vehículos Motorizados en Circulación entre años 2011 – 2018 (Miles de Vehículos)

## Parque de vehículos por región

### VENTAS A PÚBLICO POR REGIÓN EN FEBRERO 2018 - LIVIANOS Y MEDIANOS

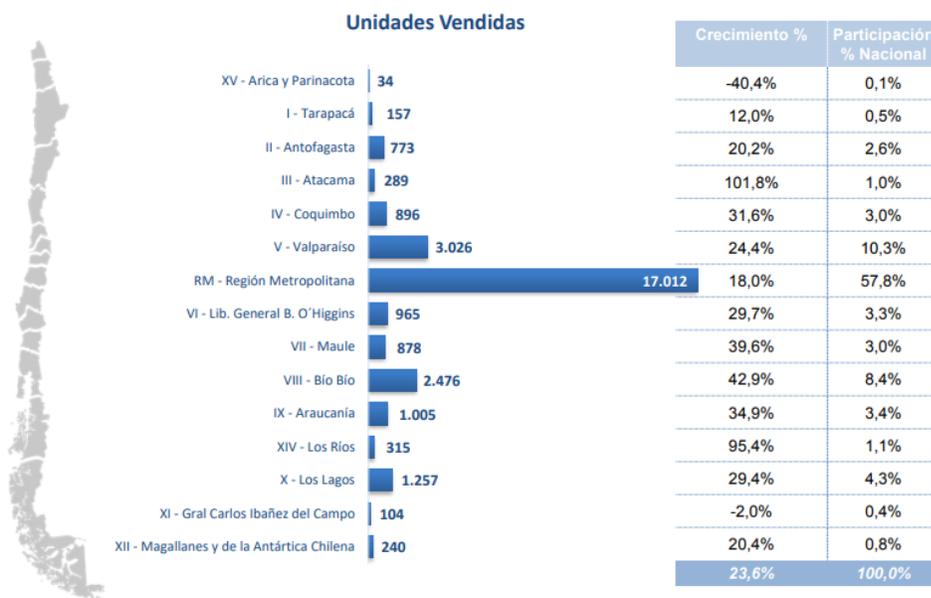


Grafico 1-1. Distribución de Vehículos Motorizados en Circulación año 2018 por Región.

## Parque por tipo de vehículos

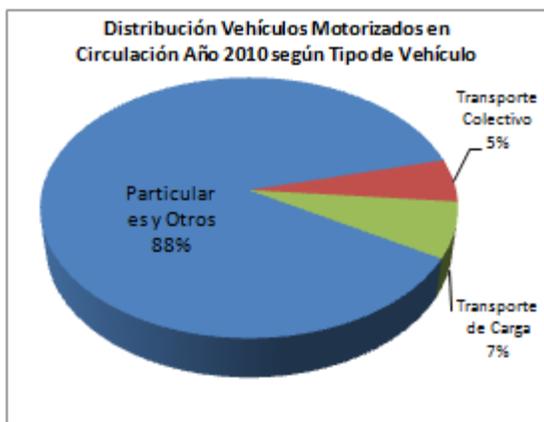


Grafico 1-3. Distribución Vehículos Motorizados en Circulación Año 2010 según Tipo de Vehículo

Parque por Grandes Ciudades

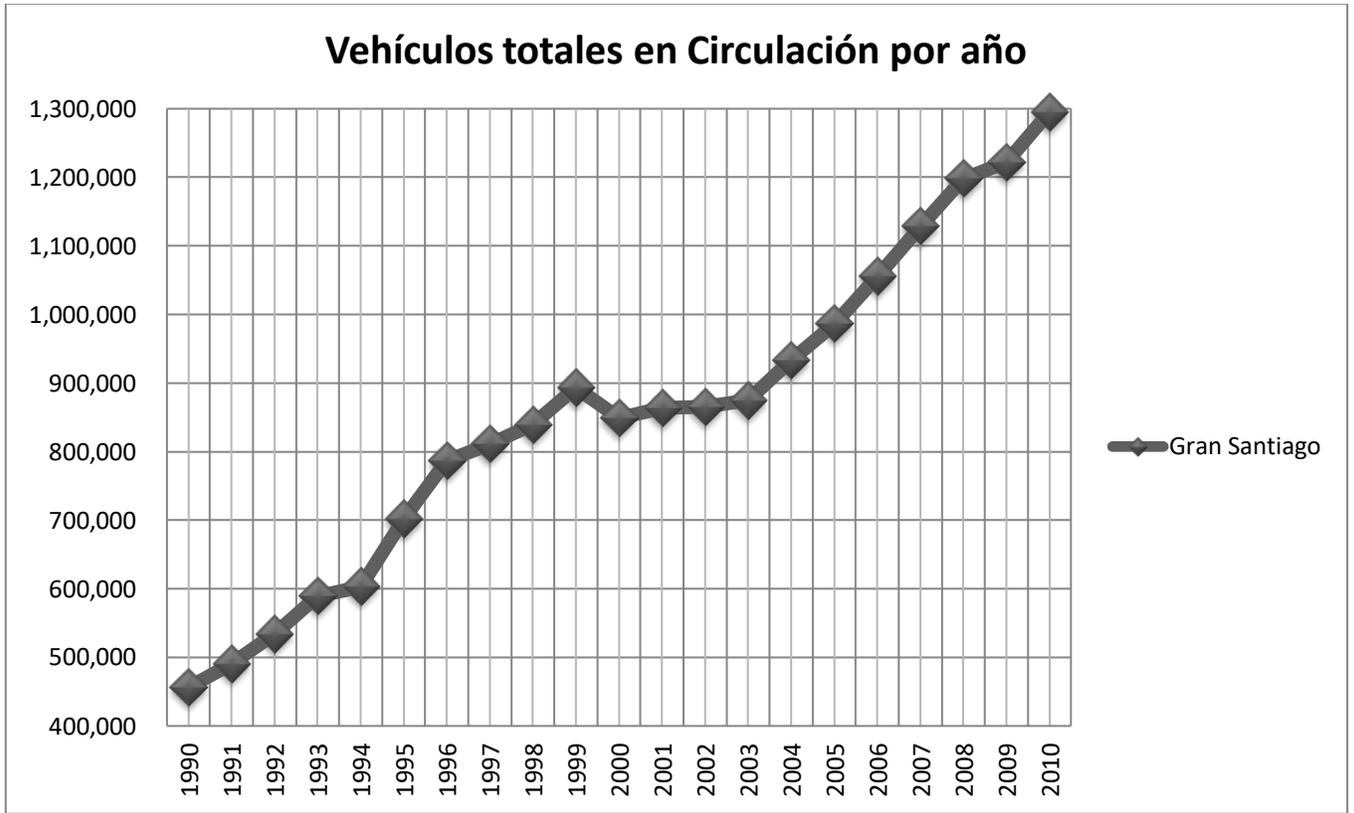


Grafico 1-4. Vehículos totales en Circulación por año en la ciudad de Santiago

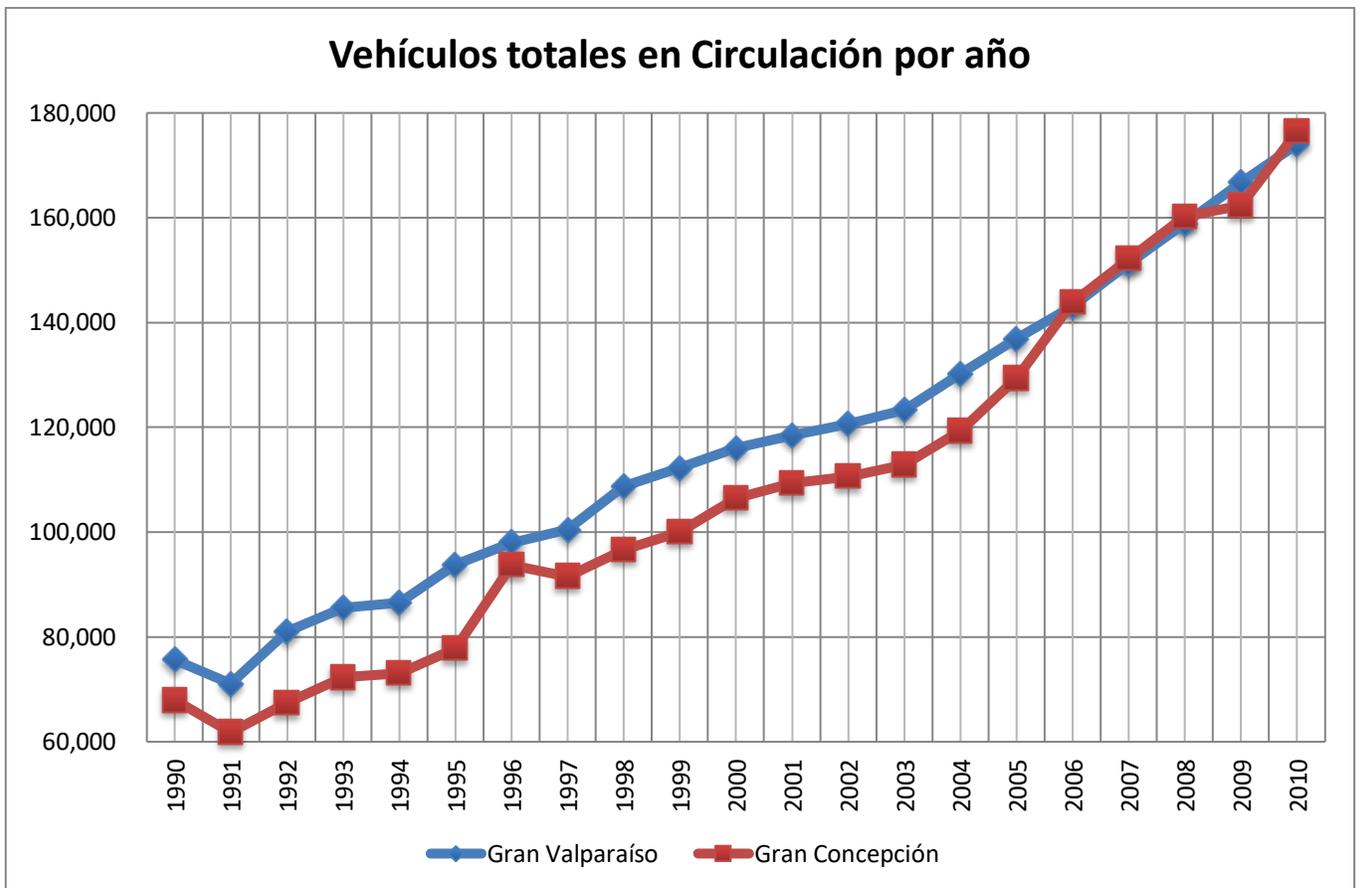


Grafico 1-5. Vehículos totales en Circulación por año en la ciudad de Valparaíso y Concepción

Las Empresas a competir en la Región de Valparaíso son:

- Bitumix
- Asfalco Ltda.
- Asfalcom
- Constructora ADS

Empresas con años de experiencia en el rubro, por lo que nuestra empresa va directamente a desarrollar una mejora en cuanto a calidad, precio y responsabilidad, ya que este último concepto es el más involucrado en Obras Viales y en el que más fallan las empresas ya existentes.

Al ser estas cuatro Medianas y Pequeñas empresas, las dueñas del negocio de Demarcaciones en la V Región, estimaremos a un porcentaje de mercado de no más allá del 15%

La Demanda ya estipulada está directamente relacionada con las alzas del parque automotriz lo que es proporcionar a las mejoras de los Caminos en Chile, por lo que se estimo un alza muy poco positivo, pero si se comienza con una demanda alta, asumiendo una adjudicación a un par de Contratos Viales con una duración de 4 años.

El sistema de Comercialización, será de acuerdo a adjudicaciones de Contratos Globales y Contratos Globales Mixtos, estipulados por el Ministerio de Obras Viales

## **CAPÍTULO 2: INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO**

## **INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO**

En este capítulo se presenta la estructura organizacional de la empresa y sus procedimientos a través diagramas de bloques y flujo, también de la selección de equipos a utilizar.

### **2.1. ESTUDIO TECNICO**

A continuación se presenta el estudio técnico del proyecto, donde se darán a conocer los procesos, equipos y materiales que se utilizaran para la ejecución de la labor del Bacheo Superficial, además las labores del personal, a fin de generar un cumplimiento con los estándares de calidad según este proyecto.

Igualmente se dará a conocer los procesos de la empresa mostrados a través de, diagrama de flujo y el correspondiente Lay-out.

#### **2.1.1. Descripción y selección de procesos**

A continuación se dará a conocer los procesos, según su orden cronológico.

El bacheo superficial asfáltico se hará para rellenar los baches del pavimento existente y el reemplazo de áreas del pavimento que se encuentren deterioradas, y que afecten a la carpeta de rodado

##### **2.1.1.1 Reconocimiento de la patalogia.**

Como primer proceso a la solución de nuestra problemática es sencillamente reconocer y definir el origen de este.

### **2.1.1.2Excavaciones.**

En la superficie a bachear se procederá a la remoción y extracción de los materiales sueltos o inadecuados a la operación, que podrá hacerse en forma manual con herramientas adecuadas.

En el caso de baches grandes y/o profundos, se deberán formar paredes verticales y profundizarlas hasta llegar a un nivel de superficie en buen estado. En seguida se eliminará el polvo mediante barrido y soplado enérgico, dejando las paredes totalmente firmes y limpias.

### **2.1.1.2El Rodillado.**

El rodillado del area se debera realizar con un rodillo de arrastre de ruedas neumaticas apollado sobre un solo eje con cuatro ruedas simples cuyo peso, totalmente lastrado, no debera ser inferior a las 60 Toneladas, y que al ser deslastrado no supere el peso maximo al eje permitido para circular por las carreteras del pais. La presion del inflado de las ruedas no debera ser infieror a 0.79 MPA (115Psi). Las ruedas deberan estar tambien alineadas dentro de un ancho de 3.5m.

### **2.1.1.3El Seccionamiento.**

El seccionamiento debera hacerse mediante un equipo el cual disponga de una guillotina o similar que produzca una energia al golpear la carpeta no menor a 5000 J. Debera cortar la carpeta en dos secciones manteniendolas lo mas integras posible.

En vez de guillotina se podra utilizar martillos neumaticos, cierras u otros elementos que produzcan quiebres limpios.

### **2.1.1.4Imprimacion.**

Para la imprimacion se deberan utilizar asfaltos cortados de curado medio MC-30 o MC-70. El grado a utilizar dependera de la textura y humedad de la base y de la temperatura ambiental. La viscosidad debera ser creciente para las bases abiertas y climas mas calurosos.

Para bases que contengan algunas sales, en especial, cuando ellas provengan del agua utilizada en su preparación, es recomendable utilizar mezclas de grados menos viscosas.

Alternativamente, podrán emplearse emulsiones imprimantes, siempre que, previo a su uso, se hagan canchas de prueba para verificar su comportamiento, especialmente en lo que respecta a la dosis necesaria para obtener la penetración requerida. Las emulsiones se ajustarán a lo indicado en la Especificación descrita en 8.301.4 u 8.301.5 del MC-V8, según corresponda, con un porcentaje de xilol no mayor que 30% en el Ensaye de la Mancha con heptano-xilol, medido según el Método descrito en 8.302.7 del MC-V8.

La emulsión imprimante, deberá cumplir con los requisitos señalados en la tabla ().

**TABLA REQUISITOS EMULSION IMPRIMANTE**

<b>ENSAYE</b>	<b>EXIGENCIA</b>	<b>METODO</b>
Viscosidad Saybolt Universal a 25°C (sSU)	20 – 100	8.302.12
Punto Inflamación (°C)	Mín. 90	8.302.9
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	960 – 980	8.302.2
Destilación		
Residuo (%)	Mín. 20	8.302.5
Aceite (%)	Máx. 15	8.302.5
Ensaye en el residuo		
Flotación a 50°C (s)	Mín. 60	ASTM-D139

#### **2.1.1.4a Arenas.**

Las arenas que se utilicen para la imprimación reforzada, así como para corregir sectores con exceso de asfalto, serán no plásticas y libres de impurezas y materias orgánicas. La granulometría deberá ajustarse a la banda indicada en la Tabla ().

TABLA () GRANULOMETRIA DE ARENAS

TAMICES (mm)	(ASTM)	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA
10	(3/8")	100
5	(N°4)	85 - 100
0,08	(N°200)	0 - 5

TABLA ()

REQUISITOS AGREGADOS

ENSAYE	REQUISITO	METODO
Desintegración en Sulfato de Sodio Adherencia Método Estático	Máx. 12%	8.202.17
	Mín. 95%	8.302.29

### 2.1.1.5 Almacenamientos de los asfaltos

En todo el manejo del asfalto, se dará estricto cumplimiento a las normas de seguridad que corresponda. Todas las instalaciones y equipos deben ser los adecuados y mantenerse en buen funcionamiento, de tal manera, que en todo momento se asegure una correcta aplicación del asfalto.

Los asfaltos deberán almacenarse en estanques cerrados metálicos, de hormigón armado o de fibra de vidrio (en ningún caso del tipo diques) los que, en todo momento, deberán mantenerse limpios y en buenas condiciones de funcionamiento. El manejo de los asfaltos deberá efectuarse de manera de evitar cualquier contaminación con materiales extraños.

Cuando se requiera, los estanques deberán tener equipos para calentar el asfalto, los que estarán conformados por serpentines y equipo generador de vapor, serpentines y caldera de aceite, calentamiento por gases de combustión u otros diseñados de modo que no exista contacto entre el asfalto y el vehículo usado para calentarlo. Bajo ninguna circunstancia las llamas del calentador deberán entrar en contacto directo con el estanque o con el asfalto. Los estanques para las emulsiones imprimantes deben tener agitación

### 2.1.1.6 Distribución de los Asfaltos.

Todo tipo de emulsión deberá agitarse y homogenizarse antes de ser cargada al camión

Los distribuidores de asfalto consistirán en depósitos montados sobre camiones o unidades similares, aislados y provistos de un sistema de calentamiento que, generalmente, calienta el asfalto haciendo pasar los gases a través de tuberías situadas en su interior. Deberán disponer de un grupo de motobombas adecuadas para manejar productos con viscosidades entre 20 y 120 Centistokes (10 a 60 sSF).

Antes de comenzar los trabajos de imprimación, se deberá revisar los equipos, los que para asegurar un riego uniforme, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- El equipo distribuidor mantendrá continua y uniformemente la presión requerida a lo largo de toda la longitud de la barra regadora;
- Antes de comenzar el riego, la barra y las boquillas deberán ser calentadas a la temperatura requerida;
- La disposición de las boquillas será la adecuada; el ancho del abanico será igual en todas ellas y formará con la barra un ángulo apropiado, normalmente de 17 a 33 grad, en tanto que las extremas formarán un ángulo entre 67 y 100 grad;
- El ángulo de incidencia del riego con la superficie del camino será de  $100 \pm 5$  grad;
- La altura de las boquillas deberá asegurar un adecuado traslape de los abanicos de distribución;
- El distribuidor se desplazará a una velocidad uniforme y de una magnitud tal, que permita por un lado mantener una tasa de aplicación constante y por otra, cumplir con la dosis de riego preestablecida. La velocidad del distribuidor y la bomba de asfalto se controlarán mediante dispositivos, incorporados al equipo; y
- La temperatura del asfalto se controlará con termómetros que permitan establecer en forma rápida la temperatura del contenido del estanque.
- El corte del vertido debe ser instantáneo y sin chorreo, ni goteo o usar otro sistema eficiente de corte.

Para probar el funcionamiento de las boquillas y no realizar derrame de material asfáltico en el camino o fuera de él, se deberá colocar tambores cortados bajo la barra de las boquillas.

### **2.1.1.6 Limitaciones Meteorológicas.**

No deberán efectuarse imprimaciones si el tiempo se presenta neblinoso o lluvioso. Las aplicaciones se efectuarán únicamente, cuando la temperatura atmosférica sea de por lo menos 10°C y subiendo, y la temperatura de la superficie a tratar, no sea inferior a 10°C.

Al utilizar una emulsión imprimante, la aplicación se puede realizar cuando la temperatura atmosférica sea por lo menos 5°C subiendo y la de la superficie no sea inferior a 5°C.

### **2.1.1.7 Preparación de la Superficie a Imprimir.**

Previo al inicio de la imprimación sobre base granular se debe tener presente que la humedad de ésta, factor determinante para la penetración del ligante, debe estar cercana a la óptima.

Antes de imprimir se deberá retirar de la superficie todo material suelto, polvo, suciedad o cualquier otro material extraño. Cuando la superficie presente partículas finas sueltas, como consecuencia de una excesiva sequedad superficial, se podrá rociar ligeramente con agua, inmediatamente antes de imprimir. En todo caso, no se deberá imprimir hasta que toda el agua de la superficie haya desaparecido.

Cuando se empleen asfaltos cortados tipo MC, la humedad de la base o subbase, según corresponda, se medirá entre los 5 y 15 mm superiores. Si el material contiene finos cohesivos, esta humedad no excederá el 50% de la humedad óptima, determinada según el Método descrito en 8.102.7 del MC-V8; pero si es inerte y con pocos finos cohesivos, este porcentaje podrá variar entre 50 y 100% de la humedad óptima. El uso de emulsiones no tiene limitación por humedad de los materiales a imprimir.

### **2.1.1.8 Asfalto.**

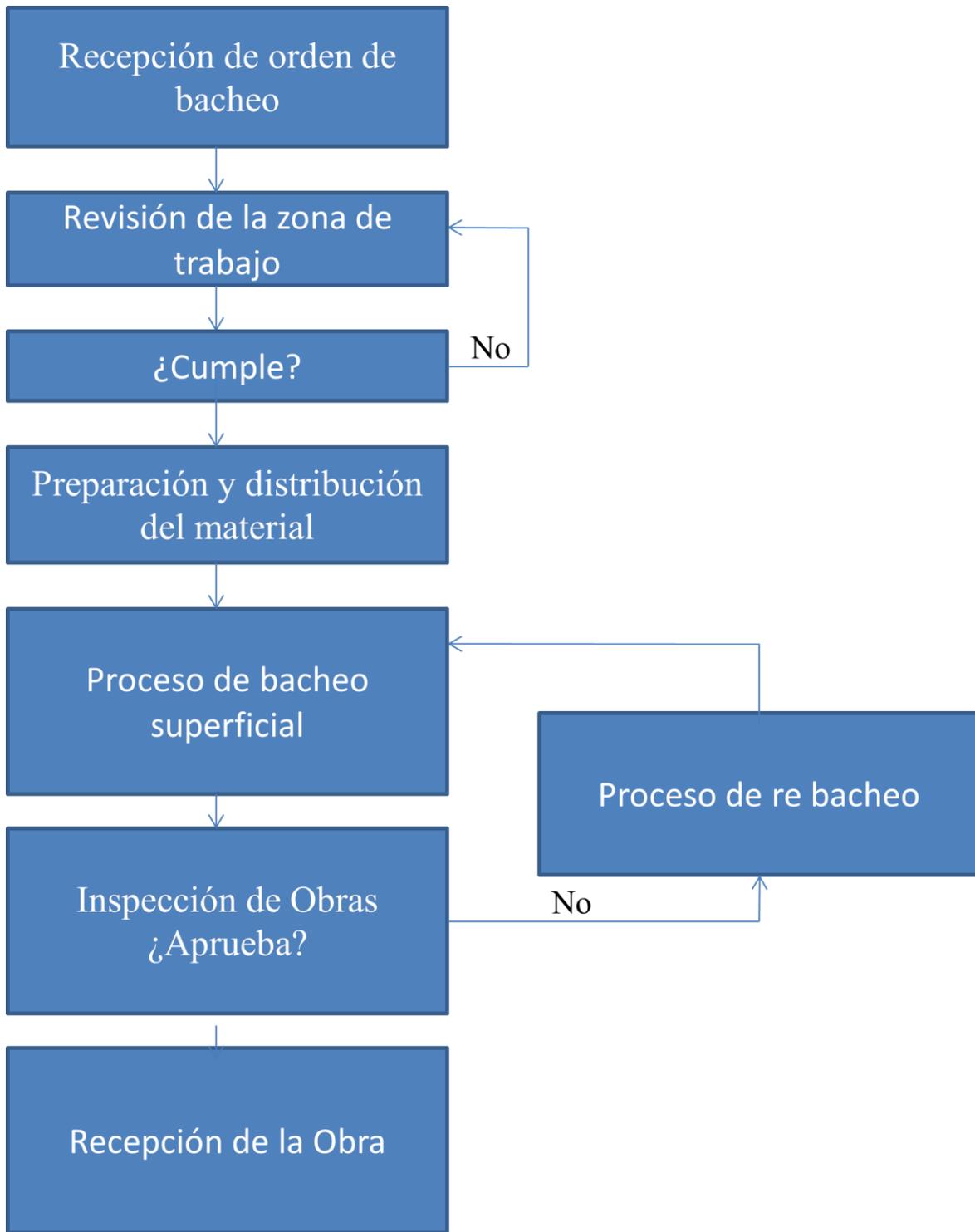
El asfalto deberá aplicarse mediante distribuidores a presión. En los lugares de comienzo y término de los riegos asfálticos, se deberá colocar un papel, cartón o polietileno de un ancho no inferior a 0,80 m. Una vez utilizado, éste deberá ser retirado de inmediato.

Cuando se deba mantener el tránsito, la imprimación deberá efectuarse primeramente en la mitad del ancho de la calzada. En tales circunstancias, la imprimación de la segunda mitad, deberá iniciarse sólo cuando la superficie de la primera mitad se encuentre cubierta con la capa superior y transitable.

Terminada la aplicación del asfalto y transcurrido el tiempo requerido para su curado, se continuará con la compactación de la base hasta alcanzar como mínimo 95% de la D.M.C.S.

### **2.1.2 Diagrama de Flujos.**

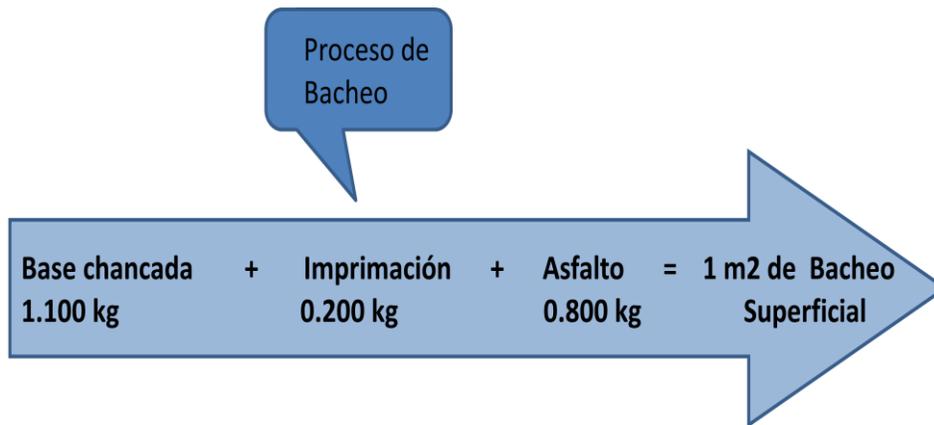
La realización de un Diagrama de flujo es primordial para el mejoramiento del proceso del trabajo, ya que por medio de este, nos guiaremos al momento de iniciar actividades en terreno.



Fuente: Elaboración Propia basada en la ing. básica y conceptual del proyecto

Figura (). Diagrama de flujo

### 2.1.3 Balance de Masa y Energía



Fuente: Elaboración Propia basada en la ing. básica y conceptual del proyecto

Figura (). Diagrama de flujo (balance de masa y energía)

### 2.1.4 Diagrama de Lay-Out

En el siguiente diagrama de Lay Out se presentaran las instalaciones y dependencias que requerirá la empresa encargada del bacheo superficial. A continuación se indicaran referencias de ubicación, Lay-Out General como Lay-Out de detalle.

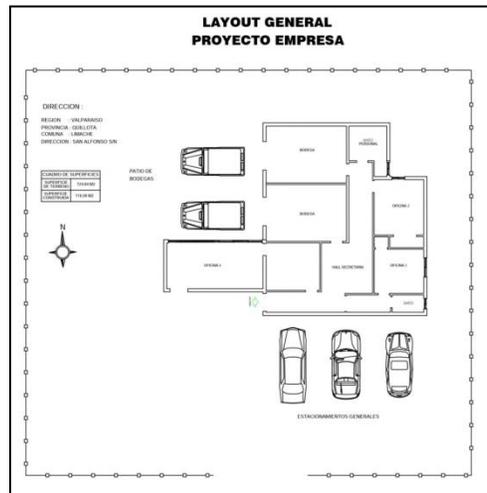
### 2.1.4.1 Ubicación



Fuente: <https://maps.google.cl/>

Figura (). Lugar de emplazamiento empresa

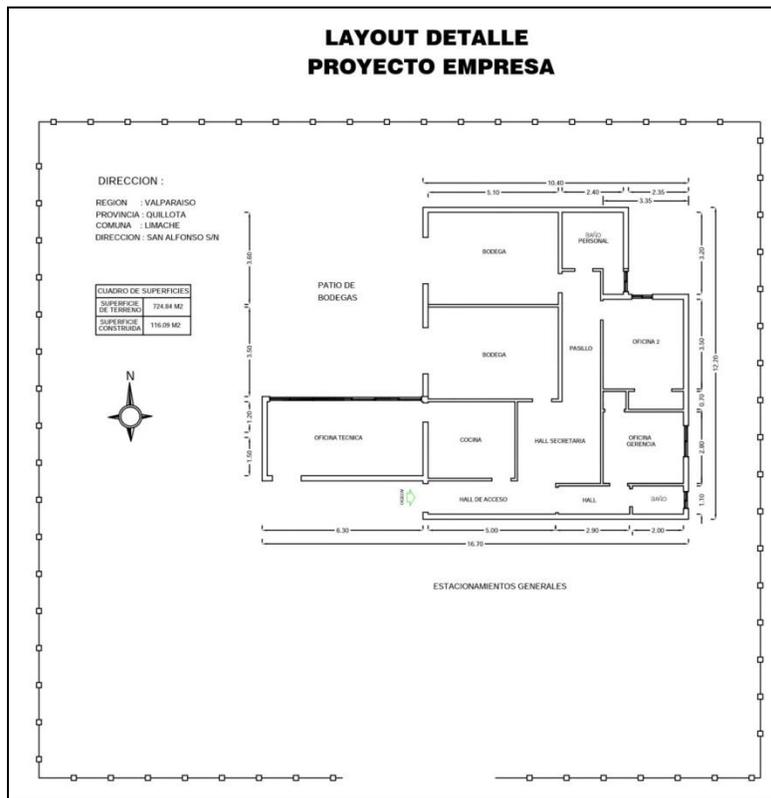
### 2.1.4.2.Lay-out general



Fuente: Elaboración Propia basada en la ing. básica y conceptual del proyecto

Figura (). Lay-out general empresa

### 2.1.4.3. Lay-out de detalle



Fuente: Elaboración Propia basada en la ing. básica y conceptual del proyecto

Figura (). Lay-out de detalle empresa

### 2.1.5. Selección de equipos

Se nos presentan dos muy distintos casos en que la tecnología y el ingenio han marcado una gran diferencia en cuanto al rendimiento y comodidad de trabajo. Estas dos alternativas totalmente distintas en algunos factores como muy similares en otros se clasifican como Equipo Manual y Equipo Mecánico.

Tabla (). Cuadro comparativo entre dos equipos de demarcación

SELECCIÓN DE EQUIPOS					
ITEM	POND (%)	EQUIPO 1	EQUIPO 2	NOTA E.1	NOTA E.2
		Camion Tolva/Compactadora	Camion Tolva/Rodillo Neumatico		
COSTO	30%	\$ 8.420.000	\$ 17.800.000	8	4
GARANTIA	10%	4 años	3 años	3,5	6,5
RENDIMIENTO	25%	6 km/hrs	10 Km/hrs	5	8
BASE CHANCADA	5%	1,100 Kg	1,100 Kg	0,4	0,4
IMPRIMANTE	10%	0,200 kg	0,200 kg	0,1	10
ASFALTO	20%	12 m <sup>3</sup>	12 m <sup>3</sup>	4,5	7
<b>TOTAL Y PONDERACION</b>	<b>100%</b>			<b>3,58</b>	<b>5,98</b>

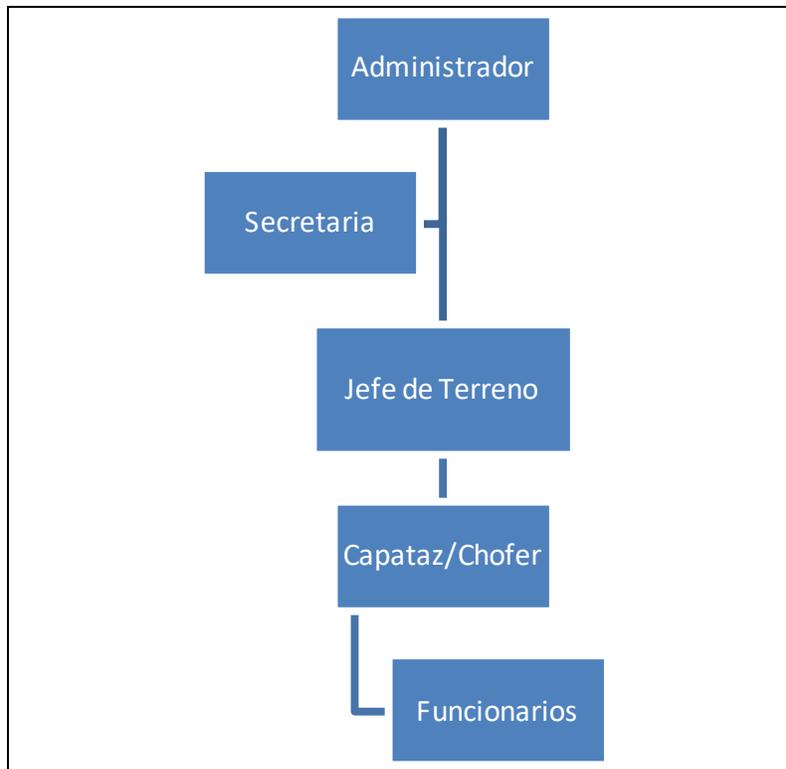
Fuente: Elaboración Propia basada en la ing. básica y conceptual del proyecto

## 2.2. ASPECTOS TECNICOS Y LEGALES

En este punto se dará a conocer aspectos legales relacionados con el personal de trabajo y las funciones que les corresponde a cada uno de ellos, además entre los aspectos técnicos se mencionara las leyes con las cuales nos debemos regir.

### 2.2.1. Estructura organizacional

El sistema organizacional de la empresa quedara demostrado a través del siguiente esquema con la salvedad de poder variar de acuerdo a la envergadura del proyecto y a los tiempos del mismo



Fuente: Elaboración Propia basada en la ing. básica y conceptual del proyecto

Figura (). Estructura organizacional

### 2.2.2. Personal, cargos, perfiles

En este punto se detalla el perfil, cargo y sueldo del que dispondrá cada una de las personas que se desempeñen en la empresa constructora proyectada, tomando en cuenta la especialización de cada uno de ellos. En la parte laboral todas estas personas trabajaran conforme a lo estipulado en el código del trabajo.

A continuación se presenta los cargos y especificaciones de acuerdo al organigrama presentado.

### **Administrador**

Perfil académico: Ingeniero Constructor, Constructor Civil o Ingeniero Civil.

Responsabilidades profesionales: Encargado de coordinar los distintos trabajos realizados, gestionando la adquisición de materiales, implementos de seguridad, repuestos o cualquier insumo que sea necesario para la correcta y segura realización de los trabajos, previa revisión de cada proyecto en particular, tanto en el aspecto cuantitativo como en el presupuesto. También será de su responsabilidad contar con los debidos permisos de trabajos, si corresponde, antes de realizar las faenas.

### **Jefe de terreno**

Perfil Académico: Técnico en construcción

Responsabilidades profesionales: encargado de coordinar en terreno el correcto avance de las faenas, teniendo especial cuidado de la seguridad laboral de los trabajadores involucrados. Se deberá coordinar de forma programada y anticipada con el administrador de contrato para los requerimientos de materiales o afines.

Respecto a la realización de los trabajos, velara por la calidad de los mismos, generando soluciones efectivas en terreno, ante cualquier eventualidad.

### **Capataz/chofer**

Perfil laboral: Persona calificada para manejar personal a cargo y a la vez, chofer con licencia de conducir clase A.

Responsabilidad laboral: Persona encargada de dar órdenes y supervisar los trabajos en terreno.

Además, será el responsable de transporte de equipo y personal hacia el lugar de trabajo y velar para que la calidad del servicio sea la adecuada. Sera el responsable de los trabajos en ausencia de jefe de terreno para guiar al equipo de demarcación.

## **Secretaria**

Perfil laboral: Persona con conocimientos en el área administrativa.

Responsabilidad Laboral: Sera la encargada de llevar registro de proyectos realizados, facturas, manejo de contratistas. Se encargada de agenda solicitudes de trabajo

## **Funcionarios**

Perfil laboral: Jornal o maestro. No requiere de experiencia previa en el rubro.

Responsabilidades laborales: cuidaran del correcto funcionamiento de equipo demarcador, abasteciendo de pintura y micro esferas de vidrio tantas veces como sean necesarias para concluir trabajos. De la misma forma deberán estar atentos al desplazamiento del equipo y su trayectoria, ya que en zonas urbanas y rurales existen bastantes factores de riesgo que puedan distraer al conductor. Será de su responsabilidad la limpieza y el correcto almacenaje de los equipos y herramientas al final de la jornada de trabajo.

### **2.2.2.1. Programas de trabajo, turnos y gastos en personal**

La empresa constructora proyectada, de acuerdo al tipo de trabajo a realizar la jornada de trabajo será de 45 horas semanales, distribuidas de acuerdo a la normativa existente de 8:00 a 13:00 horas y de 14:00 a 18:00 horas.

Cuando corresponda se solicitara al personal a realizar horas extraordinarias, las cuales se cancelaran según el Código del Trabajo Chileno vigente.

A continuación se muestra una tabla con los gastos del personal, detallando el total que le cuesta a la empresa los trabajadores mensual y anualmente.

Tabla (). Sueldos personal oficina y obra

Inversion en Capital de Trabajo			
Descripcion	Cant.	Mensual	Anual
Secretaria	1	\$ 680.000	\$ 8.160.000
Administrador	1	\$ 1.185.000	\$ 14.220.000
Capataz/Chofer	1	\$ 798.500	\$ 9.582.000
Funcionarios	4	\$ 2.320.000	\$ 27.840.000
Jefe de Terreno	1	\$ 1.050.000	\$ 12.600.000
<b>Total</b>		<b>\$ 6.033.500</b>	<b>\$ 72.402.000</b>
<b>Total UF</b>		<b>224,91</b>	<b>2.698,97</b>

Fuente: Elaboración propia basada en la ing. básica y conceptual del proyecto

### 2.2.3. Marco legal

En este punto se dará a conocer el marco legal bajo el cual estará regida la empresa las cuales serán de carácter obligatorio para toda persona que preste servicios.

En el caso de los trabajadores estarán cubiertos a través de un seguro obligatorio contra riesgos y accidentes de trabajo y enfermedades profesionales por el código del trabajo como también a través de la Ley N° 16.744 publicada en el diario oficial el 1 de febrero de 1968, estableciendo las normas ya mencionadas.

Los contratos de los trabajadores estarán regidos según la Ley de trabajo vigente en Chile del código del trabajo el 24 de Enero de 1994, Decreto de fuerza de ley N°1 del ministerio del trabajo y previsión social.

En el tema de impuestos se acogerá lo descrito en el decreto de trabajo Ley N°830, sobre código tributario, publicado en el diario oficial el 31 de diciembre de 1974, referidos a la tributación fiscal interna dentro del país afectada para los impuestos a la empresa a la renta de primera categoría (Artículo 20 Ley de impuesto a la renta) 20% sobre las utilidades percibidas y a los impuestos de timbres y estampillas para boletas y libros contables.

Se considerara el impuesto al valor agregado, conocido como IVA equivalente al 19%, impuesto que afecta a las ventas y servicios.

Finalmente todo el desarrollo de la obra estará regido por las Normas Chilenas (NCh) para cada una de las partidas y/o etapas del proyecto.

#### 2.2.4. Impacto medio ambiental

La empresa durante lleve a cabo el proyecto aplicara lo establecido en la normativa vigente del país, de forma de no alterar el medio ambiente con las diversas actividades aplicables a este desarrollo, tanto en el galpón de las oficinas como en plena obra, dando fiel cumplimiento a lo descrito en las siguientes normas:

Decreto Supremo N° 594, Normativa sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

Decreto Supremo N° 144, Normativa para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza.

Decreto Supremo N° 146, Normativa sobre los niveles máximos permitidos de ruidos molestos generados por fuentes fijas.

Decreto Supremo N° 609, Normativa respecto al tratamiento de residuos por parte de la empresa

#### 2.2.5. Cotizaciones y costos asociados

La siguiente tabla, muestra el resumen de las cotizaciones realizadas en diferentes medios de rubro, con el objetivo de conseguir precios actualizados de arriendos de maquinaria y compras para poder cumplir con éxito el presente proyecto.

Tabla (). Cotización de equipos y otros

Cotizacion de equipos y otros			
Activo	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Camion Hyundai Hr TDI	1	\$ 18.900.000	\$ 18.900.000
Rodillo Doble Tambor	1	\$ 1.890.000	\$ 1.890.000
Placa Compactadora	1	\$ 620.000	\$ 620.000
Sillon	2	\$ 80.000	\$ 160.000
Escritorio	2	\$ 120.000	\$ 240.000
Sillas	4	\$ 45.000	\$ 180.000
<b>Total</b>		<b>\$ 21.655.000</b>	<b>\$ 21.990.000</b>
<b>Total UF</b>		<b>807,24</b>	<b>819,73</b>

Fuente: Elaboración propia basada en la ing. básica y conceptual del proyecto

### 2.2.5.1. Inversiones en capital de trabajo

Para calcular esta etapa del proyecto debemos obtener una proyección lineal del factor demanda en la región por lo que a continuación se representa una estadística del bacheo superficial en la región, junto con los valores por contrato que se requieren en los contratos de conservación vial a los cuales pretendemos competir.

Para ello los valores son los siguientes:

Tabla (). Demanda en años

Demanda Años	
Año	Demanda
2013	\$ 440.100
2014	\$ 489.000
2015	\$ 537.900
2016	\$ 586.800
2017	\$ 635.700
2018	\$ 684.600
2019	\$ 733.500
2020	\$ 782.400
2021	\$ 831.300

Fuente: <http://www.vialidad.cl/>

Tabla (). Análisis de regresión

año	X	Demanda	$x^2 y$	$x^2$	$y^2$
2014	-4	489.000	\$ 7.824.000	16	\$ 239.121.000.000
2015	-3	537.900	\$ 4.841.100	9	\$ 289.336.410.000
2016	-2	586.800	\$ 2.347.200	4	\$ 344.334.240.000
2017	-1	635.700	\$ 635.700	1	\$ 404.114.490.000
2018	0	684.600	\$ 0	0	\$ 468.677.160.000
2019	1	733.500	\$ 733.500	1	\$ 538.022.250.000
2020	2	782.400	\$ 3.129.600	4	\$ 612.149.760.000
2021	3	831.300	\$ 7.481.700	9	\$ 691.059.690.000
2022	4	880.200	\$ 14.083.200	16	\$ 774.752.040.000
?	0	6.161.400	\$ 41.076.000	60	\$ 4.361.567.040.000

Fuente: Elaboración propia basada en la ing. básica y conceptual del proyecto

Utilizando el método de Análisis de Regresión obtenemos la siguiente proyección de demanda para los años siguientes:

## **CAPÍTULO 3: EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO**

### **3. EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO**

El objetivo de la evaluación técnica económica es analizar la mejor opción de evaluar el financiamiento para el bacheo superficial, como así obtener y determinar la rentabilidad que tendrá en un periodo de tiempo.

El procedimiento para realizar y medir el criterio más óptimo de financiamiento, consiste en ejecutar los flujos de caja como proyecto puro, y como flujo de amortización en el capital de inversión por créditos de 25%, 50% y 75% respectivamente.

Para todos los cálculos que vamos a realizar se tomara en cuenta un valor de UF = 26.825.81 a la fecha de 01 de Febrero del año 2018.

UF Febrero de 2018	
Jueves 1 Febrero 2018	\$ 26.825,81
Viernes 2 Febrero 2018	\$ 26.826,67
Sábado 3 Febrero 2018	\$ 26.827,54
Domingo 4 Febrero 2018	\$ 26.828,40
Lunes 5 Febrero 2018	\$ 26.829,27
Martes 6 Febrero 2018	\$ 26.830,13
Miércoles 7 Febrero 2018	\$ 26.831,00
Jueves 8 Febrero 2018	\$ 26.831,86
Viernes 9 Febrero 2018	\$ 26.832,73
Sábado 10 Febrero 2018	\$ 26.837,51
Domingo 11 Febrero 2018	\$ 26.842,29
Lunes 12 Febrero 2018	\$ 26.847,07
Martes 13 Febrero 2018	\$ 26.851,86
Miércoles 14 Febrero 2018	\$ 26.856,64
Jueves 15 Febrero 2018	\$ 26.861,42
Viernes 16 Febrero 2018	\$ 26.866,21
Sábado 17 Febrero 2018	\$ 26.870,99
Domingo 18 Febrero 2018	\$ 26.875,78
Lunes 19 Febrero 2018	\$ 26.880,57
Martes 20 Febrero 2018	\$ 26.885,36
Miércoles 21 Febrero 2018	\$ 26.890,15
Jueves 22 Febrero 2018	\$ 26.894,94
Viernes 23 Febrero 2018	\$ 26.899,73

Fuente: Búsqueda en [www.sii.cl/pagina/valores/uf/uf2018.html](http://www.sii.cl/pagina/valores/uf/uf2018.html)

Figura 3-1. Valor UF, 01 de Febrero 2018

### 3.1. ANTECEDENTES FINANCIEROS

Un estudio de costos e inversiones es primordial para llevar a cabo una adecuada búsqueda de alternativas que permitan el desarrollo del proyecto.

Se utilizaran los siguiente indicadores: el valor actual neto o VAN, el periodo de recuperación de la inversión PRI y finalmente la tasa interna de retorno conocida como TIR. Los siguientes indicadores señalaran si el proyecto es viable llevarlo a cabo o no.

### 3.1.1. Fuentes de financiamiento

Las fuentes de financiamiento del proyecto pueden ser a través de flujo puro, con aportes propios o de los accionistas del proyecto, o a través de los créditos a largo plazo obtenido por medio de entidades bancarias.

Esta forma de financiamiento implica analizar los costos que representen las tasas de interés, plazos de pago, etc., por lo cual se cotizaran en distinto bancos. Ese financiamiento crediticio será evaluado a los siguientes porcentajes 25%, 50% y 75%.

También se analizara la inversión pura del proyecto, es decir, el aporte donde el o los socios serán los responsables de entregar el cien por ciento de las inversiones necesarias del capital de trabajo.

### 3.1.2. Costos de financiamiento

El monto total como inversión inicial asciende a 3.029,80UF, esta es la sumatoria del capital de trabajo, puesta en marcha, compra de activos fijos más imprevistos, la cual se puede evidenciar en el subtítulo de Inversiones, en su desglose total.

Para llevar a cabo el estudio se realizó la búsqueda de tasas de interés de distintas entidades bancarias, que son las más bajas en % de interés, donde se escogerá la menor, en nuestro caso Banco BBVA para analizar el financiamiento del proyecto en un 25%, 50% y 75% del total de la inversión inicial.

Tabla 3-1. Intereses bancarios

Entidad Financiera	Interés Anual
Banco Santander	9,5%
Banco Scotiabank	10%
Banco BBVA	9%

Fuente: Elaboración Propia basado en el estudio económico

### 3.1.2.1. *Financiamiento del 25% del capital de inversión*

El proyecto se financia en un 25% de la inversión inicial, resultando 347.92 UF, en un horizonte de 4 años con una cuota anual de 118.29 UF.

Tabla 3-2. Proyecto financiado en un 25%

Periodos	0	1	2	3	4
Principal	347,92	260,94	166,12	71,31	0,00
Amortizacion		86,98	94,81	94,81	71,31
Interes		31,31	23,48	14,95	6,42
Pago o Cuota		118,29	118,29	118,29	118,30

Fuente: Elaboración Propia basado en el estudio económico

### 3.1.2.2. *Financiamiento del 50% del capital de inversión*

El proyecto se financia en un 50% de la inversión inicial, resultando 695.84 UF, en un horizonte de 4 años con una cuota anual de 205.27UF.

Tabla 3-3. Proyecto financiado en un 50%

Periodos	0	1	2	3	4
Principal	695,84	553,20	397,71	242,23	0,00
Amortizacion		142,64	155,48	155,48	242,23
Interes		62,63	49,79	35,79	21,8
Pago o Cuota		205,27	205,27	205,27	205,28

Fuente: Elaboración Propia basado en el estudio económico

### 3.1.2.3. *Financiamiento del 75% del capital de inversión*

El proyecto se financia en un 75% de la inversión inicial, resultando 1032.06 UF, en un horizonte de 4 años con una cuota anual de 288.98 UF.

Tabla 3-4. Proyecto financiado en un 75%

Periodos	0	1	2	3	4
Principal	1043,75	845,44	629,28	413,12	0,00
Amortizacion		198,31	216,16	216,16	413,12
Interes		93,94	76,09	56,64	37,18
Pago o Cuota		292,25	292,25	292,25	292,26

Fuente: Elaboración Propia basado en el estudio económico

### 3.1.3. VAN, TIR y PRI

Estos tres puntos del título son las reglas que se tomaran como criterios de evaluación financiera para poder determinar la rentabilidad del proyecto, debido a que son considerados como los más utilizados universalmente para realizar las evaluaciones de proyectos ya que consideran el valor del dinero en el tiempo plazo.

Los resultados reflejaran el comportamiento de acuerdo al financiamiento (puro, 25%, 50% y 75%), y su variación de acuerdo a las variables presentes en el proyecto.

### 3.1.3.1. Valor actual neto (VAN)

Es uno de los métodos más aceptados, por no decir el que más lo es, por VAN se entiende la suma de los valores actualizados de todos los flujos netos de caja esperados del proyecto, deducido el valor de la inversión inicial.

Si el proyecto de Bacheo Superficial tiene un VAN positivo querrá decir que el proyecto es rentable, un valor nulo significa que la rentabilidad del proyecto es la misma que colocar los fondos en él invertidos en el mercado con un interés equivalente a la tasa de descuento utilizada. La única dificultad para encontrar el VAN consiste en fijar el valor para la tasa de interés.

La fórmula que nos permitirá obtener el Valor Actual Neto es:

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{FN_j}{(1+i)^j}$$

Fuente: Asignatura Ingeniería Económica

Ecuación 3-1. Fórmula VAN

Dónde:

FN<sub>j</sub> = Flujo Neto periodo j

i = Tasa de interés efectiva en el periodo

n = Numero de periodos

### 3.1.3.2. *Tasa intensa de retorno (TIR)*

Este método considerará que la inversión será aconsejable si el TIR resultante es igual o superior a la tasa exigida por el inversor, y entre varias alternativas, la más conveniente será aquella que ofrezca un TIR mayor

Al comparar la tasa interna de retorno con la tasa de interés de los inversionistas se dispone de una única regla, que se deben de realizar todos los proyectos de inversión que posean un TIR superior a la tasa de interés.

Se calcula buscando la tasa que hace el VAN igual a cero, la fórmula para encontrar el TIR es:

$$TIR = VAN = \sum_{j=0}^n \frac{FN_j}{(1+i)^j} = 0$$

Fuente: Asignatura Ingeniería Económica

Ecuación 3-2. Fórmula TIR

### 3.1.3.3. *Periodo de recuperación de la inversión (PRI)*

En inglés playback (periodo)., este método de evaluación del proyecto indicará el plazo en que la inversión original se recuperará con las utilidades futuras que se generen

El principio en que se basa este método es que, en tanto más corto sea el plazo de recuperación y mayor la duración del proyecto, mayor será el beneficio que se obtenga, el periodo de recuperación se calculará con la siguiente fórmula

Periodo de recuperación = Inversión inicial / utilidad anual promedio (sin depreciación)

### 3.1.4. Tasa de descuento y horizonte del proyecto

La tasa de descuento a ocupar será de 19%, tasa relacionada con la Tasa de Descuento que se utilizo en todas las clases de la Asignatura, considerando el rubro, la cantidad de dinero invertida y experiencia en proyectos de similares características.

Se ha determinado que el horizonte del proyecto sea de 4 años. El Horizonte del Proyecto está determinado por la duración de los años de un Contrato Global a lo cual está destinado en gran parte este proyecto, el cual es de una duración de 4 años.

### 3.1.5. Inversiones

La inversión total del proyecto se determina a partir de Capital de Trabajo, Puesta en Marcha y Activos. Adicionalmente, se asigna un monto de imprevistos el cual equivale al 10% del total. Por lo tanto, la inversión inicial que requiere la empresa es la siguiente:

Tabla 3-5. Tabla de inversión inicial

Inversion Inicial	UF
Capital de Trabajo	289,23
Puesta en Marcha	156,19
Activos	819,73
Imprevisto (10%)	126,52
<b>Total</b>	<b>1391,67</b>

Fuente: Elaboración Propia basado en el estudio económico

#### 3.1.5.1. *Inversión de activos fijos y/o tangibles*

La inversión que se realizara en activos fijos, serán los necesarios según un estudio para poder poner en marcha tanto el sector administrativo en la oficina, llámese muebles y enseres, como también la adquisición de máquinas y herramientas necesarias. Además se adquirirán vehículos para el transporte de piezas de gran envergadura.

Tabla 3-6. Tabla de inversión en activos fijos

Activo	Precio Unitario	Precio Total
Camion Hyundai Hr TDI	\$ 18.900.000	\$ 18.900.000
Rodillo Doble Tambor	\$ 1.890.000	\$ 1.890.000
Placa Compactadora	\$ 620.000	\$ 620.000
Sillon	\$ 80.000	\$ 160.000
Escritorio	\$ 120.000	\$ 240.000
Sillas	\$ 45.000	\$ 180.000
	<b>\$ 21.655.000</b>	<b>\$ 21.990.000</b>
	<b>807,24</b>	<b>819,73</b>

Fuente: Elaboración Propia basado en el estudio económico

### 3.1.5.2. *Inversión en puesta en marcha*

La inversión para la puesta en marcha de la empresa se realiza solo una vez, con ítems necesarios como lo es la constitución de la sociedad o permisos legales, estudios y marketing inicial.

Tabla 3-7. Tabla de inversión en puesta en marcha

Puesta en Marcha	
Constitucion de Sociedad	\$ 690.000
Marketing Inicial	\$ 1.000.000
Remodelacion Recinto	\$ 2.500.000
<b>Total \$</b>	<b>\$ 4.190.000</b>
<b>Total UF</b>	<b>156,19</b>

Fuente: Elaboración Propia basado en el estudio económico

### 3.1.5.3. *Inversión en capital de trabajo*

Las inversiones del capital de trabajo hacen referencia a la suma de dinero que se necesita para contar con un personal idóneo en cada labor durante un ciclo productivo, más los costos de servicio generados por cuentas básicas a pagar y finalmente costos de producción, siendo recuperable el monto al final del horizonte del proyecto. En este caso se ha considerado el capital de trabajo necesario en el lapso de un año.

Tabla 3-8. Tabla de inversión en capital de trabajo

Inversion en Capital de Trabajo			
Descripcion	Cant.	Mensual	Anual
Secretaria	1	\$ 680.000	\$ 8.160.000
Administrador	1	\$ 1.185.000	\$ 14.220.000
Capataz/Chofer	1	\$ 798.500	\$ 9.582.000
Funcionarios	4	\$ 2.320.000	\$ 27.840.000
Jefe de Terreno	1	\$ 1.050.000	\$ 12.600.000
<b>Total</b>		<b>\$ 6.033.500</b>	<b>\$ 72.402.000</b>
<b>Total UF</b>		<b>224,91</b>	<b>2.698,97</b>

Fuente: Elaboración Propia basado en el estudio económico

Con motivo de realizar la evaluación del capital de trabajo en un lapso de un año para el cálculo total de ingreso, se considerará un valor de venta por metro cuadrado (M2) de 1,76 UF, por realización de Bacheo Superficial.

Tabla 3-9. Tabla del capital de trabajo

Capital de Trabajo	1	2	3	4	5
Nº de M2	0	0	800	800	800
Ingresos (UF)	0	0	1409,22	1409,22	1409,22
Costos Servicios	-40,05	-23,28	-23,28	-23,28	-23,28
Costo Sueldos	-112,95	-112,95	-112,95	-112,95	-112,95
Costo Produccion	0,00	0,00	-1216,00	-1216,00	-1216,00
Saldo	-153,00	-136,23	56,99	56,99	56,99
Saldo Acumulado	-153,00	-289,23	-232,24	-175,25	-118,26

6	7	8	9	10	11	12
800	800	800	800	800	800	800
1409,22	1409,22	1409,22	1409,22	1409,22	1409,22	1409,22
-23,28	-23,28	-23,28	-23,28	-23,28	-23,28	-23,28
-112,95	-112,95	-112,95	-112,95	-112,95	-112,95	-112,95
-1216,00	-1216,00	-1216,00	-1216,00	-1216,00	-1216,00	-1216,00
56,99	56,99	56,99	56,99	56,99	56,99	56,99
-61,27	-4,28	52,71	109,70	166,69	223,68	280,67

<b>Capital de Trabajo</b>	<b>289,23</b>
---------------------------	---------------

Fuente: Elaboración Propia basado en el estudio económico

### 3.1.6. Cuadro de reinversiones

El presente proyecto no considera cuadro de reinversiones.

### 3.1.7. Estructura de costos

Para poder concretar el flujo de inversión, es necesario también detallar los costos involucrados en el proyecto, los cuales se llevaran hasta el horizonte contemplado y determinaran la viabilidad del mismo.

#### 3.1.7.1. Estructura de costos (fijos/variables)

Estos tipos de costos estarán referidos en relación al volumen de producción, en donde los costos fijos son aquellos que no se ven afectados por cambios en el volumen de producción como lo son las cuentas de los servicios básicos y arriendo. A su vez los costos variables variaran según los cambios en el volumen de producción

### 3.1.7.2. *Costos de operación o de producción*

En los costos de operación se encuentran los costos fijos y variables, (descritos anteriormente) necesarios para la ejecución del proyecto.

Tabla 3-10. Tabla de costos fijos

Costos de Servicios	Mes	Año
Electricidad	\$ 50.000	\$ 600.000
Agua	\$ 60.000	\$ 720.000
Arriendo	\$ 450.000	\$ 5.400.000
Internet	\$ 33.500	\$ 402.000
Telefono	\$ 31.000	\$ 372.000
<b>Total 1</b>	<b>\$ 624.500</b>	<b>\$ 7.494.000</b>
Patente Camion		\$ 200.000
<b>Total 1 + 2 \$</b>	<b>\$ 624.500</b>	<b>\$ 7.494.000</b>
<b>Total UF</b>	<b>23,28</b>	<b>279,36</b>

Fuente: Elaboración Propia basado en el estudio económico

Tabla 3-11. Tabla de costos variables

<b>COSTOS VARIABLES (Insumos)</b>	
<b>Descripcion</b>	<b>Anual</b>
Articulos de Oficina	\$ 500.000,00
Insumos Computadores	\$ 300.000,00
Articulos de Aseo	\$ 300.000,00
Avisos y Publicaciones	\$ 150.000,00
Combustible	\$ 1.000.000,00
Mantenimiento Vehiculos	\$ 500.000,00
<b>Total</b>	<b>\$ 2.750.000,00</b>
<b>Total UF</b>	<b>\$ 102,51</b>

Fuente: Elaboración Propia basado en el estudio económico

### *3.1.7.3. Costos de imprevistos*

Para este proyecto de Demarcación Vial se ha considerado un 10% del total del proyecto, el cual se encargara de absorber cualquier costo que no se haya considerado en los cálculos previos.

### *3.1.7.4. Depreciaciones*

Para hacer la tabla de depreciaciones de los activos necesarios para la empresa, se utilizó el método de depreciación acelerada, con el fin de poder recuperar de forma más rápida la inversión. Usando depreciación acelerada depreciamos todos los activos en 4 años según lo permite la Dirección Nacional de Servicio de Impuestos Internos utilizando la Nueva Tabla de Vida Útil fijada por el Servicio de Impuestos Internos para bienes físicos del activo inmovilizado, según Resolución N°43, de 26-12-2002, con vigencia a partir del 01-01-2003.

Tabla 3-12. Tabla de depreciaciones de los activos

Tabla de Depreciacion										
Activo	Precio Compra	Valor UF	T	1	2	3	4	VL	Vta	Vta-VL
Camion Hyundai Hr TDI	\$ 18.900.000	704,55	2	352,27	352,27			0,01	352,27	352,26
Rodillo Doble Tambor	\$ 1.890.000	70,45	2	35,23	35,22			0,00	36,53	36,53
Placa Compactadora	\$ 620.000	23,11	5	4,62	4,62	4,62	4,62	4,63	11,56	6,93
Sillon	\$ 80.000	2,98	2	1,49	1,49			0,00	1,49	1,49
Escritorio	\$ 120.000	4,47	2	2,24	2,23			0,00	2,24	2,24
Sillas	\$ 45.000	1,68	2	0,84	0,84			0,00	0,84	0,84
<b>Total</b>	<b>\$ 21.655.000</b>	<b>805,56</b>	<b>15</b>	<b>396,69</b>	<b>396,67</b>	<b>4,62</b>	<b>4,62</b>	<b>4,64</b>	<b>404,93</b>	<b>400,29</b>

Fuente: Elaboración Propia basado en el estudio económico

### 3.2. FLUJOS DE CAJA Y SENSIBILIZACION

Para el efecto de cálculo de ingresos se considerara que la constructora tendrá por lo menos una Conservación Global adjudicada y como complemento obras menores para aumentar las ganancias.

De acuerdo a los datos entregados anteriormente para determinar una correcta rentabilidad de la empresa se evaluara el proyecto a través de flujos de caja, el primero de ello se realizara en su estado puro, vale decir, sin financiamiento externo, en cambio los otros tres flujos se considerara un financiamiento del 25%, 50% y 75% en una entidad bancaria como inversión inicial.

La entidad que nos otorgara el crédito a un horizonte de 4 años será el Banco BBVA con una tasa de interés anual del 9% y un 19% en la tasa de descuento, este último considerando el rubro y experiencia en proyectos de similares características.

Para los siguientes años se considerara un incremento del 1,16% anual de los ingresos.

Tabla 3-13. Proyección de la demanda

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Nº de M2	800	928	1076	1249
Ingresos	1409,22	1634,70	1895,41	2200,15
<b>Costos</b>				
Costos Servicios	279,36	279,36	279,36	279,36
Costos Sueldos	1355,40	1355,40	1355,40	1355,40
Costos Produccion	1216,00	1410,56	1635,52	1898,48
<b>Total Costos</b>	<b>2850,76</b>	<b>3045,32</b>	<b>3270,28</b>	<b>3533,24</b>

Fuente: Elaboración Propia basado en el estudio económico

### 3.2.1. Flujo de caja puro

Se asume que la inversión que requiere el proyecto proviene de fuentes de financiamiento internas, es decir, que los recursos totales que necesita el proyecto provienen del inversionista. El Horizonte del Proyecto está determinado por la duración de los años de un Contrato Global a lo cual está destinado en gran parte este proyecto, el cual es de una duración de 4 años. La Cantidad de Ventas está determinado por el Alza proyectado a través de los Gráficos de Parque Automotriz y considerando un incremento de la demanda de un 1,16% (siendo optimista pero no irreal).

Tabla 3-14. Tabla de flujo de caja puro

		0	1	2	3	4
+	Ingresos		1409,22	1634,70	1895,41	2200,15
-	Costos		-2850,76	-3045,32	-3270,28	-3533,24
=	Utilidad		<b>4259,98</b>	<b>4680,02</b>	<b>5165,69</b>	<b>5733,39</b>
-	Intereses LP		0,00	2,82	5,89	8,96
-	Intereses CP					
-	Depreciación		-396,69	-396,67	-4,62	-4,62
-/+	Dif x Vta de act a VL					-400,29
-	Pérd de ejerc ant			3863,29	8149,46	
=	Util Ant de Impto		<b>3863,29</b>	<b>8149,46</b>	<b>13316,42</b>	<b>5337,44</b>
-	Impto 19%		734,03	1548,40	2530,12	1014,11
=	Util desp Impto		<b>3129,26</b>	<b>6601,06</b>	<b>10786,30</b>	<b>4323,33</b>
+	Pérd de ejerc ant			-3863,29	-8149,46	0,00
+	Depreciación		396,69	396,67	4,62	4,62
-	Amortiz LP		-31,31	-34,13	-34,13	99,58
-	Amortiz CP			0,00	0,00	0,00
+	Vta Act VL					4,64
	Gasto de Puesta en Marcha	-156,19				
	capital de trabajo	-289,23				
	Inversiones	-805,56				
-	imprevisto					
=	Total Anual	<b>-1250,98</b>	<b>3494,64</b>	<b>3100,31</b>	<b>2607,33</b>	<b>4432,16</b>
+	Crédito LP	0,00				
+	Crédito CP		0,00	0,00	0,00	0,00
=	Flujo Neto	<b>-1250,98</b>	<b>3494,64</b>	<b>3100,31</b>	<b>2607,33</b>	<b>4432,16</b>
	Flujo Neto Actualizado	-1250,98	2936,67	2189,33	1547,23	2210,18
	Flujo Neto Acumulado	-1250,98	1685,69	3875,02	5422,25	7632,43

VAN=	7632,43
PRI=	1
TRI=	268,91%

Fuente: Elaboración Propia basado en el estudio económico

### **3.2.2. Proyecto financiado en un 25 %**

Se evaluará el proyecto financiado al 25% crediticiamente en el BBVA, considerando un horizonte de 4 años, una tasa de descuento de 19% y con una tasa de interés del 9% anual.

Los resultados del flujo de caja puro se darán a conocer mediante indicadores como VAN, PRI y TIR, todos ellos descritos anteriormente.

Tabla 3-15. Tabla de flujo de caja financiado en un 25%

		0	1	2	3	4
+	Ingresos		1409,22	1634,70	1895,41	2200,15
-	Costos		-2850,76	-3045,32	-3270,28	-3533,24
=	Utilidad		<b>4259,98</b>	<b>4680,02</b>	<b>5165,69</b>	<b>5733,39</b>
-	Intereses LP		-31,31	-23,48	-14,95	-6,42
-	Intereses CP					
-	Depreciación		-396,69	-396,67	-4,62	-4,62
-/+	Dif x Vta de act a VL					-400,29
-	Pérd de ejerc ant			3831,98	8091,85	
=	Util Ant de Impto		<b>3831,98</b>	<b>8091,85</b>	<b>13237,97</b>	<b>5322,06</b>
-	Impto 19%		728,08	1537,45	2515,21	1011,19
=	Util desp Impto		<b>3103,90</b>	<b>6554,40</b>	<b>10722,76</b>	<b>4310,87</b>
+	Pérd de ejerc ant			-3831,98	-8091,85	0,00
+	Depreciación		396,69	396,67	4,62	4,62
-	Amortiz LP		-86,98	-94,81	-94,81	-71,31
-	Amortiz CP			0,00	0,00	0,00
+	Vta Act VL					4,64
	Gasto de Puesta en Marcha	-156,19				
	capital de trabajo	-289,23				
	Inversiones	-805,56				
-	imprevisto					
=	Total Anual	<b>-1250,98</b>	<b>3413,61</b>	<b>3024,28</b>	<b>2540,72</b>	<b>4248,81</b>
+	Crédito LP	347,92				
+	Crédito CP		0,00	0,00	0,00	0,00
=	Flujo Neto	<b>-903,06</b>	<b>3413,61</b>	<b>3024,28</b>	<b>2540,72</b>	<b>4248,81</b>
	Flujo Neto Actualizado	-903,06	2868,58	2135,64	1507,70	2118,75
	Flujo Neto Acumulado	-903,06	1965,52	4101,16	5608,86	7727,61

VAN=	7727,61
PRI=	1
TRI=	367,19%

Fuente: Elaboración Propia basado en el estudio económico

### **3.2.3. Proyecto financiado en un 50 %**

Se evaluará el proyecto financiado al 50% crediticiamente en el BBVA, considerando un horizonte de 4 años, una tasa de descuento de 19% y con una tasa de interés del 9% anual.

Los resultados del flujo de caja puro se darán a conocer mediante indicadores como VAN, PRI y TIR, todos ellos descritos anteriormente.

Tabla 3-16. Tabla de flujo de caja financiado en un 50%

		0	1	2	3	4
+	Ingresos		1409,22	1634,70	1895,41	2200,15
-	Costos		-2850,76	-3045,32	-3270,28	-3533,24
=	Utilidad		4259,98	4680,02	5165,69	5733,39
-	Intereses LP		-62,63	-49,79	-35,79	-21,80
-	Intereses CP					
-	Depreciación		-396,69	-396,67	-4,62	-4,62
-/+	Dif x Vta de act a VL					-400,29
-	Pérd de ejerc ant			3800,66	8034,22	
=	Util Ant de Impto		3800,66	8034,22	13159,50	5306,68
-	Impto 19%		722,13	1526,50	2500,31	1008,27
=	Util desp Impto		3078,53	6507,72	10659,19	4298,41
+	Pérd de ejerc ant			-3800,66	-8034,22	0,00
+	Depreciación		396,69	396,67	4,62	4,62
-	Amortiz LP		-142,64	-155,48	-155,48	-242,23
-	Amortiz CP			0,00	0,00	0,00
+	Vta Act VL					4,64
	Gasto de Puesta en Marcha	-156,19				
	capital de trabajo	-289,23				
	Inversiones	-805,56				
-	imprevisto					
=	Total Anual	-1250,98	3332,58	2948,25	2474,11	4065,43
+	Crédito LP	695,84				
+	Crédito CP		0,00	0,00	0,00	0,00
=	Flujo Neto	-555,14	3332,58	2948,25	2474,11	4065,43
	Flujo Neto Actualizado	-555,14	2800,49	2081,95	1468,17	2027,30
	Flujo Neto Acumulado	-555,14	2245,35	4327,30	5795,47	7822,77

VAN=	7822,77
PRI=	1
TRI=	589,02%

Fuente: Elaboración Propia basado en el estudio económico

#### **3.2.4. Proyecto financiado en un 75 %**

Se evaluará el proyecto financiado al 75% crediticiamente en el BBVA, considerando un horizonte de 4 años, una tasa de descuento de 19% y con una tasa de interés del 9% anual.

Los resultados del flujo de caja puro se darán a conocer mediante indicadores como VAN, PRI y TIR, todos ellos descritos anteriormente.

Tabla 3-17. Tabla de flujo de caja financiado en un 75%

		0	1	2	3	4
+	Ingresos		1409,22	1634,70	1895,41	2200,15
-	Costos		-2850,76	-3045,32	-3270,28	-3533,24
=	Utilidad		4259,98	4680,02	5165,69	5733,39
-	Intereses LP		-93,94	-76,09	-56,64	-37,18
-	Intereses CP					
-	Depreciación		-396,69	-396,67	-4,62	-4,62
-/+	Dif x Vta de act a VL					-400,29
-	Pérd de ejerc ant			3769,35	7976,61	
=	Util Ant de Impto		3769,35	7976,61	13081,04	5291,30
-	Impto 19%		716,18	1515,56	2485,40	1005,35
=	Util desp Impto		3053,17	6461,05	10595,64	4285,95
+	Pérd de ejerc ant			-3769,35	-7976,61	0,00
+	Depreciación		396,69	396,67	4,62	4,62
-	Amortiz LP		-198,31	-216,16	-216,16	-413,12
-	Amortiz CP			0,00	0,00	0,00
+	Vta Act VL					4,64
	Gasto de Puesta en Marcha	-156,19				
	capital de trabajo	-289,23				
	Inversiones	-805,56				
-	imprevisto					
=	Total Anual	-1250,98	3251,55	2872,21	2407,49	3882,08
+	Crédito LP	1.043,75				
+	Crédito CP		0,00	0,00	0,00	0,00
=	Flujo Neto	-207,23	3251,55	2872,21	2407,49	3882,08
	Flujo Neto Actualizado	-207,23	2732,39	2028,25	1428,64	1935,87
	Flujo Neto Acumulado	-207,23	2525,16	4553,41	5982,05	7917,92

VAN=	7917,92
PRI=	1
TRI=	1557,36%

Fuente: Elaboración Propia basado en el estudio económico

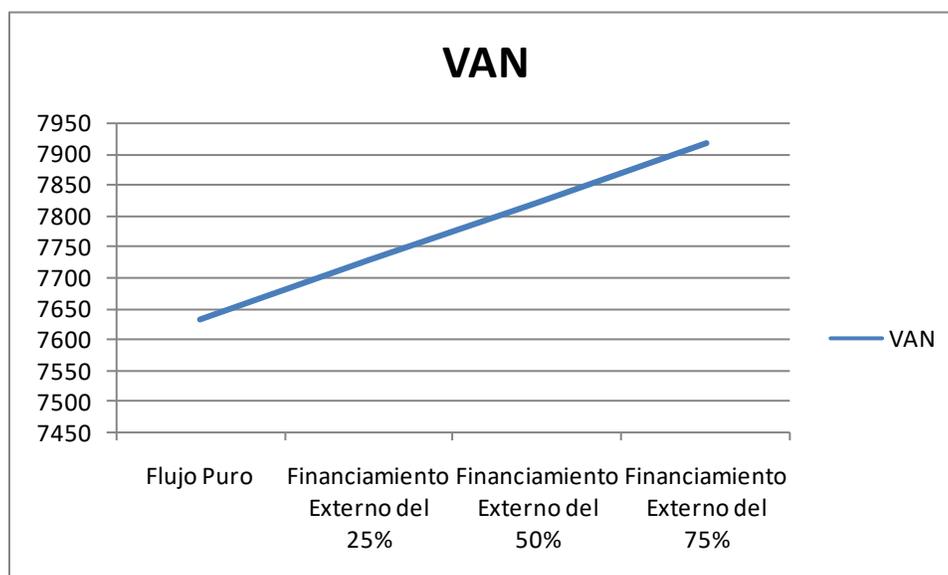
### 3.2.5. Resumen de flujos de cajas

La recuperación en el primer año nos indica que la correcta elaboración de este proyecto con los ideales de Precios Unitarios y pensando que todo se gestionara en un ambiente optimo con todas las redes laborales ya contactadas, para así llevar a cabo un correlativo de producción laboral, tan solo nos llevara a un ideal financiero.

Tabla 3-18. Resumen indicadores de flujos de cajas

ITEM	Flujo Puro	Financiamiento Externo del 25%	Financiamiento Externo del 50%	Financiamiento Externo del 75%
VAN	7632,43	7727,61	7822,77	7917,92
PRI	1	1	1	1
TIR	268,91%	367,19%	582,02%	1557,36%

Fuente: Elaboración Propia basado en los Flujos de Cajas realizados



Fuente: Elaboración Propia basado en los Flujos de Cajas realizados

Grafico 3-1. VAN v/s diferentes financiamientos

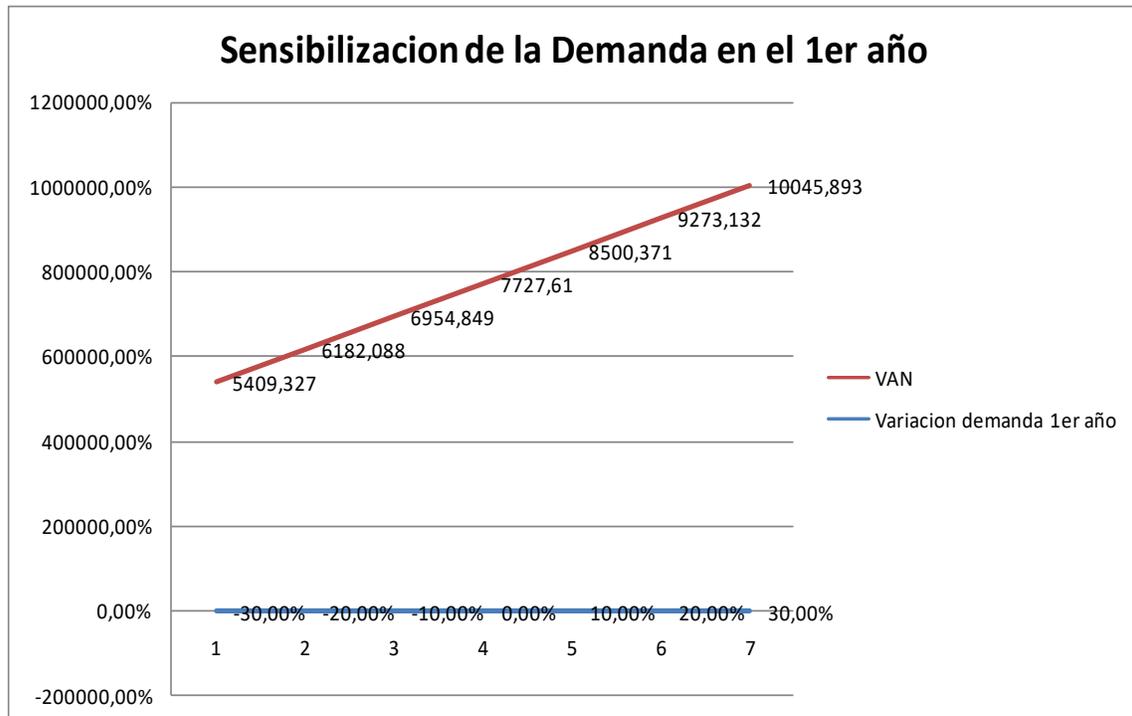
### 3.2.6. Análisis de sensibilidad del precio

El análisis de sensibilidad del precio es utilizado para indicar hasta qué punto es posible que los precios se vean modificados y aun así seguir siendo rentable económicamente, para ello y a modo de estudio se utilizara como referencia el diagrama de flujo con un 25% del financiamiento.

Tabla 3-19. Variación de los ingresos

Variacion del VAN/ Mano de Obra	
-30,00%	5409,327
-20,00%	6182,088
-10,00%	6954,849
0,00%	7727,61
10,00%	8500,371
20,00%	9273,132
30,00%	10045,893

Fuente: Elaboración Propia basado en el proyecto financiado en un 25%



Fuente: Elaboración Propia basado en el proyecto financiado en un 25%

Grafico 3-2. Sensibilización de los ingresos

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Al terminar el presente estudio de pre factibilidad técnico económica para la creación de la empresa dedicada a la bacheo superficial, luego un estudio de mercado, consecutivamente un desglose del concepto de ingeniería básica y conceptual del proyecto, finalmente la evaluación técnica económica, con todos estos estudios se concluye que el proyecto es factible de llevar a cabo en un horizonte de 4 años para que de números positivos siempre y cuando se tome como referencia la demanda proyectada de trabajo y el precio a vender, de lo contrario se representaría otros valores a futuro pudiendo ser positivo o negativo.

De acuerdo al estudio de mercado y dado que el objetivo de la creación de la empresa es prestar servicios profesionales a entidades como el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y también al mundo privado, participando en licitaciones en diversas regiones del país.

Con el fin de poder participar un proceso de licitación, es necesario ser parte del registro nacional de contratista y poseer la implementación adecuada de maquinarias y equipos la que nos permitirá cumplir con los proyectos requeridos, para ello también es necesario contar con las instalaciones adecuadas que incluyen pago de arriendo de galpón y oficinas (emplazadas en el mismo terreno) son esenciales.

De acuerdo a todos los cálculos realizados a través de los flujos de caja, se concluye que el proyecto financiado en su 50% de la inversión inicial es el más beneficioso, estos datos indican que es rentable económicamente para emprender el proyecto de la creación de una empresa dedicada a la demarcación vial, sin embargo, a pesar que los números son totalmente positivos, se debe tener en consideración que el buen trato del personal, cumplir siempre de la mejor manera con los proyectos adjudicados, siguiendo fielmente las Especificaciones Técnicas del proyecto y la normativa regida por el Manual de Carreteras, con el fin del éxito y crecimiento de la empresa.

