

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL AMAZÓNICA



PROYECTO DE GRADO

**ELABORACIÓN DE POLVO DE LA HOJA DE MORINGA
OLEÍFERA EN EL MUNICIPIO DE SAN
BUENAVENTURA**

Proyecto de Grado presentado para la obtención del Grado de Licenciatura

POR: NOEMI CHURQUI CRUZ

TUTOR: ING. M. SC. FREDDY GUTIÉRREZ BAREA

LA PAZ - BOLIVIA

2018

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL AMAZÓNICA

Proyecto de grado

**ELABORACIÓN DE POLVO DE LA HOJA DE MORINGA
OLEÍFERA EN EL MUNICIPIO DE SAN
BUENAVENTURA**

Presentada por:

Univ. Noemi Churqui Cruz

Para optar el grado académico de licenciatura en Ingeniería Industrial

Nota numeral:.....

Nota literal:.....

Ha sido:.....

Director de la carrera de Ingeniería Industrial

Ing. M.Sc. Oswaldo F. Terán Modregón.

Tutor: Ing. Freddy Gutiérrez Barea

Tribunal: Ing. Leonardo Coronel Rodríguez

Tribunal: Ing. Jorge Velasco Tudela

Tribunal: Ing. Franz Zenteno Benítez

Tribunal: Ing. Marcelino Aliaga Limachi

DEDICATORIA

Dedico de forma especial a mis queridos padres Marcelino Churqui y Efronía Cruz, por la confianza, fuerza ilimitada depositada en mí por los logros y futuros logros.

A mis hermanos Wilber y Rubén por el apoyo moral e incondicional desde el inicio hasta la culminación de mis estudios superiores.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme culminar esta etapa de mi formación profesional con éxito, por darme la fuerza y los medios para lograr mi objetivo de graduación.

A mis padres Marcelino Churqui, Efronía Cruz y hermanos Wilber Churqui, Rubén Churqui, por darme ese amor y apoyo incondicional en todo momento, por sus consejos que me ayudaran durante toda mi vida.

A los docentes y tutor ingenieros que contribuyeron en el fortalecimiento de conocimientos, aporte y concejos que fueron valiosos en cada momento a lo largo de mi formación profesional.

A mis amigos/as que con su apoyo, consejos, alegrías y tristezas hicieron de esta etapa un mejor camino entretenido y provechoso.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	1
1 ANTECEDENTES	4
2 ASPECTOS GENERALES	7
2.1 POTENCIAL PRODUCTIVO.....	7
2.1.1 POTENCIAL PRODUCTIVO DEL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA	7
2.2 ESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN VIAL DEL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA	10
2.3 DESCRIPCIÓN CLIMATOLÓGICA DEL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA	11
2.3.1 TEMPERATURA.....	11
2.3.2 PRECIPITACIÓN FLUVIAL	12
2.4 SUELO.....	12
2.5 MARCO TEÓRICO.....	13
2.5.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA MORINGA	13
2.5.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS HOJAS DE MORINGA OLEÍFERA ..	14
2.5.3 TOXICIDAD DE LA MORINGA.....	14
2.5.4 USOS DE LA MORINGA OLEÍFERA	15
2.5.5 PROPIEDADES DE LA MORINGA OLEÍFERA	17
2.5.6 TIPOS DE SECADO DE LAS HOJAS DE MORINGA	20
2.6 ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA.....	21
2.6.1 ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	21
2.6.1.1 DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	22
2.7 MARCO LÓGICO.....	23
2.7.1 ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS	23

2.7.2	MATRIZ MARCO LÓGICO	24
2.7.3	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	26
2.8	PROPUESTA DE ACCIÓN	27
2.9	SUPUESTOS ESPERADOS	27
3	OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	28
3.1	OBJETIVOS	28
3.1.1	GENERAL.....	28
3.1.2	ESPECÍFICOS	28
3.2	JUSTIFICACIÓN	29
3.2.1	NUTRICIONAL	29
3.2.2	TECNOLÓGICA	29
3.2.3	DESARROLLO COMUNITARIO.....	29
3.2.4	ACADÉMICO	30
4	ANÁLISIS DE MERCADO.....	31
4.1	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	31
4.2	BENEFICIO DEL PRODUCTO	32
4.3	NORMAS DE CALIDAD	32
4.3.1	BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)	34
4.4	SEGMENTACIÓN DE MERCADO.....	36
4.5	DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA	36
4.5.1	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	37
4.5.2	TABULACIÓN Y ANÁLISIS	38
4.6	ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE LA MORINGA	40
4.6.1	PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.....	41
4.7	OFERTA DE LA MORINGA	42
4.7.1	PRONÓSTICO DE VENTAS	42

4.8	ANÁLISIS DE PRECIO.....	44
4.9	ESTRATEGIA DE COMERCIALIZACIÓN.....	44
4.9.1	ESTRATEGIA DE PUBLICITARIA.....	45
4.9.2	ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN	45
4.10	ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA	45
4.11	LOGÍSTICA DE COMERCIALIZACIÓN	47
4.11.1	DISTRIBUCIÓN	47
4.11.1.1	TRANSPORTE.....	47
4.11.2	FIJACIÓN DE CARGA	48
4.11.3	ALMACENAMIENTO	50
5	TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN	52
5.1	TAMAÑO.....	52
5.1.1	FACTORES DETERMINANTES.....	52
5.1.1.1	MATERIA PRIMA.....	52
5.1.1.2	MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	53
5.1.1.3	MERCADO.....	53
5.1.1.4	PROPUESTA DE TAMAÑO.....	53
5.2	LOCALIZACIÓN.....	54
5.2.1	MACRO LOCALIZACIÓN	54
5.2.2	MICRO LOCALIZACIÓN.....	56
5.2.3	FACTORES PREPONDERANTES PARA LA MICRO LOCALIZACIÓN ...	56
5.2.3.1	EXIGENCIAS EDAFOLÓGICAS.....	56
5.2.4	MANO DE OBRA.....	57
5.2.4.1	MANO DE OBRA CALIFICADA.....	57
5.2.4.2	MANO DE OBRA NO CALIFICADA	57
5.2.5	COMBUSTIBLE	57

5.2.6	CARRETERAS.....	57
5.2.7	AGUA.....	58
5.2.8	ENERGÍA ELÉCTRICA	58
5.2.9	CENTROS MÉDICOS	58
5.2.10	CENTROS EDUCATIVOS.....	58
5.2.11	CENTROS DE ABASTECIMIENTO	59
5.2.12	TRANSPORTE.....	59
5.2.13	SEGURIDAD CIUDADANA	59
5.2.14	MÉTODO CUANTITATIVO POR PUNTUACIÓN.....	59
6	INGENIERÍA	61
6.1	MATERIA PRIMA.....	61
6.2	PRUEBAS DE LABORATORIO.....	62
6.2.1	SECADO SOLAR	62
6.2.2	POLVO NUTRICIONAL DE LA HOJA DE MORINGA OLEÍFERA	64
6.3	COMPARACIÓN CON OTROS PRODUCTOS.....	69
6.4	PROCESO DE PRODUCCIÓN	71
6.4.1	RECEPCIÓN DE LAS HOJAS DE MORINGA.....	71
6.4.2	LAVADO Y ESCURRIDO DE LAS HOJAS DE MORINGA	72
6.4.3	DESHIDRATACIÓN DE LAS HOJAS DE MORINGA	72
6.4.4	MOLIDO DE LAS HOJAS DESHIDRATADAS DE MORINGA	73
6.4.5	TAMIZADO DEL POLVO NUTRICIONAL DE MORINGA	74
6.4.6	ENVASADO Y SELLADO	74
6.4.7	ALMACENAMIENTO	74
6.5	DIAGRAMAS DE FLUJO.....	75
6.5.1	DIAGRAMA DE BLOQUES.....	75

6.5.2	BALANCE DE MASA.....	76
6.5.3	BALANCE ENERGÉTICO.....	77
6.5.4	FICHA TÉCNICA DE POLVO DE MORINGA OLEÍFERA.....	77
6.6	SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN 78	
6.6.1	DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	78
6.7	DISPOSICIÓN EN PLANTA	79
6.7.1	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	81
6.8	PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES	83
6.8.1	LISTA DE MATERIALES.....	83
6.8.2	TIEMPO DE ENTREGA.....	84
6.8.3	PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN.....	84
6.8.4	PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES	85
6.9	SEGURIDAD INDUSTRIAL	86
6.9.1	DIAGNÓSTICO	86
6.9.2	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	88
6.9.3	CÁLCULO DE NÚMERO DE EXTINTORES.....	89
6.10	ASPECTOS AMBIENTALES	90
7	ORGANIZACIÓN.....	96
7.1	MANO DE OBRA.....	96
7.1.1	DIRECTA	96
7.1.2	INDIRECTA.....	96
7.2	ORGANIGRAMA	97
7.3	MANUAL DE FUNCIONES	97
8	ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO.....	101

8.1	INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS	101
8.1.1	INVERSIÓN EN TERRENO	101
8.1.2	INVERSIÓN EN CONSTRUCCIÓN.....	102
8.1.3	INVERSIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	103
8.1.4	INVERSIÓN EN MUEBLES Y ENSERES.....	103
8.1.5	INVERSIÓN EN EQUIPO DE COMPUTACIÓN	104
8.2	INVERSIÓN EN ACTIVOS DIFERIDOS	105
8.3	CAPITAL DE TRABAJO	105
8.4	CONSOLIDACIÓN DE LA INVERSIÓN	106
8.5	INGRESOS	107
8.6	COSTOS VARIABLES	107
8.6.1	MANO OBRA	107
8.6.2	COSTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	108
8.7	COSTOS FIJOS	109
8.8	PUNTO DE EQUILIBRIO.....	111
8.9	ESTADO DE RESULTADOS	111
8.10	FINANCIAMIENTO	115
9	EVALUACIÓN DEL PROYECTO	116
9.1	VALOR ACTUAL NETO Y TASA INTERNA DE RETORNO.....	116
9.2	RELACIÓN BENEFICIO COSTO	117
9.3	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	118
9.4	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	120
10	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	121
10.1	CONCLUSIONES	121
10.2	RECOMENDACIONES.....	122
11	BIBLIOGRAFÍA	123
12	GLOSARIO	127

13	ANEXOS	129
----	--------------	-----

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1-1: SUPERFICIE EN HECTÁREAS DE MORINGA OLEÍFERA EN BOLIVIA.	4
CUADRO 2-1: DISTANCIA Y ACCESIBILIDAD DE LAS COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA	10
CUADRO 2-2: CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA MORINGA.....	13
CUADRO 2-3: COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MORINGA	14
CUADRO 2-4: NUTRIENTES CONTENIDOS EN LA MORINGA	14
CUADRO 2-5: TIPO DE TRATAMIENTO DE SECADO	20
CUADRO 2-6: ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS	23
CUADRO 2-7: ANÁLISIS MARCO LÓGICO	24
CUADRO 4-1: ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE LA MORINGA	31
CUADRO 4-2: ANÁLISIS NUTRICIONAL DE LA MORINGA	31
CUADRO 4-3: NORMAS BOLIVIANAS (NB).....	33
CUADRO 4-4: FÓRMULA PARA DETERMINAR EL TAMAÑO DE MUESTRA ..	36
CUADRO 4-5: TAMAÑO DE MUESTRA	37
CUADRO 4-6: FORMATO DE ENCUESTA.....	38
CUADRO 4-7: ANÁLISIS DE LAS EMPRESAS.....	39
CUADRO 4-8: RESUMEN DE ENCUESTAS REALIZADAS A LAS EMPRESAS..	39
CUADRO 4-9: DEMANDA PROYECTADA	42
CUADRO 4-10: PRONÓSTICO DE VENTA DE HARINA NUTRICIONAL DE MORINGA.....	43
CUADRO 4-11: LA DEMANDA Y EL PRONÓSTICO DE VENTA DE POLVO DE MORINGA OLEÍFERA	43
CUADRO 4-12: PRECIOS DE PRODUCTOS SUSTITUTOS DE LA MORINGA	44
CUADRO 4-13: SUPERFICIE DE CULTIVO DE MORINGA OLEÍFERA	46

CUADRO 4-14: SUPERFICIE EXISTENTE DE MORINGA OLEÍFERA EN EL MUNICIPIO DE IXIAMAS	46
CUADRO 4-15: REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA Y SUPERFICIE DE CULTIVO	46
CUADRO 4-16: MATERIAL E INSUMO DE PRODUCCIÓN	48
CUADRO 4-17: VOLUMEN DE MATERIAL E INSUMO POR AÑO.....	48
CUADRO 4-18: TOTAL DE CARGA DE MATERIAL E INSUMO.....	49
CUADRO 4-19: VOLUMEN DE CARGA Y ALMACENAMIENTO	50
CUADRO 5-1: PONDERACIÓN PARA LA MICRO LOCALIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	60
CUADRO 6-1: DESCRIPCIÓN DE MATERIA PRIMA	61
CUADRO 6-2: PRUEBAS DE LABORATORIO, 2018	67
CUADRO 6-3: LA CURVA DE SECADO.....	67
CUADRO 6-4: POLVO DE MORINGA OLEÍFERA EN COMPARACIÓN CON LA HARINA DE TRIGO.....	69
CUADRO 6-5: POLVO DE MORINGA OLEÍFERA EN COMPARACIÓN CON LA HARINA DE COCA.....	69
CUADRO 6-6: COMPARACIÓN DE SECADORES, VENTAJAS Y DESVENTAJAS	72
CUADRO 6-7: CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	77
CUADRO 6-8: FICHA TÉCNICA DEL POLVO DE MORINGA.....	77
CUADRO 6-9: MAQUINARIA Y EQUIPOS PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE POLVO DE MORINGA OLEÍFERA.....	78
CUADRO 6-10: EQUIPO DE OFICINA	79
CUADRO 6-11: ESPACIOS DISTRIBUIDOS.....	81
CUADRO 6-12: TIEMPO DE ENTREGA DE MATERIALES.....	84
CUADRO 6-13: REQUERIMIENTO DE POLVO DE MORINGA EN KILOGRAMOS	85
CUADRO 6-14: MATERIALES NECESARIOS PARA LA PRODUCCIÓN	85

CUADRO 6-15: ÁREAS PARA EL COLOCADO DE EXTINTORES	89
CUADRO 6-16: ASPECTO AMBIENTAL AGRÍCOLA	93
CUADRO 6-17: ASPECTO AMBIENTAL EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN ..	94
CUADRO 7-1: MANO DE OBRA DIRECTA	96
CUADRO 7-2: MANO DE OBRA INDIRECTA	97
CUADRO 7-3: DESCRIPCIÓN DE FUNCIÓN	98
CUADRO 7-4: DESCRIPCIÓN DE FUNCIÓN	99
CUADRO 7-5: DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	100
CUADRO 7-6: DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	100
CUADRO 8-1: INVERSIÓN EN TERRENO	102
CUADRO 8-2: INVERSIÓN EN CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA....	102
CUADRO 8-3: INVERSIÓN EN MAQUINARIA	103
CUADRO 8-4: COSTO DE MUEBLES Y ENSERES	104
CUADRO 8-5: COSTO DE EQUIPO DE COMPUTACIÓN.....	104
CUADRO 8-6: DEPRECIACIÓN ANUAL DE ACTIVOS FIJOS	104
CUADRO 8-7: COSTO DE ACTIVOS DIFERIDOS.....	105
CUADRO 8-8: CAPITAL DE TRABAJO	106
CUADRO 8-9: INVERSIÓN.....	106
CUADRO 8-10: INGRESOS POR AÑO	107
CUADRO 8-11: COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA.....	108
CUADRO 8-12: COSTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	108
CUADRO 8-13: PRECIO UNITARIO DE MATERIA PRIMA E INSUMO	109
CUADRO 8-14: COSTO DE SERVICIOS	109
CUADRO 8-15: COSTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	110
CUADRO 8-16: DOTACIÓN PERSONAL.....	110
CUADRO 8-17: PUNTO DE EQUILIBRIO POR AÑO	111
CUADRO 8-18: ESTADO DE RESULTADOS SIN FINANCIAMIENTO	113
CUADRO 8-19: ESTADO DE RESULTADOS CON FINANCIAMIENTO	114

CUADRO 9-1: FLUJO DE FONDOS SIN FINANCIAMIENTO, EXPRESADO EN (BS).....	116
CUADRO 9-2: FLUJO DE FONDOS CON FINANCIAMIENTO, EXPRESADO EN (BS).....	117
CUADRO 9-3: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	120

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 2-1: UBICACIÓN DE CULTIVOS DE MORINGA OLEÍFERA, EN LA COMUNIDAD 7 DE DICIEMBRE	8
ILUSTRACIÓN 2-2: UBICACIÓN DE CULTIVO DE MORINGA OLEÍFERA, EN LA COMUNIDAD 25 DE MAYO.....	8
ILUSTRACIÓN 2-3: UBICACIÓN DE CULTIVO, EN LA COMUNIDAD LA ESMERALDA.	9
ILUSTRACIÓN 2-4: UBICACIÓN DE CULTIVO DE MORINGA OLEÍFERA EN LA COMUNIDAD HURE HUAPO	9
ILUSTRACIÓN 4-1: CULTIVO DE MORINGA OLEÍFERA EN EL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA.....	47
ILUSTRACIÓN 4-2: DISTRIBUCIÓN DE POLVO DE MORINGA OLEÍFERA	51
ILUSTRACIÓN 5-1: MAPA DEPARTAMENTO DE LA PAZ PROVINCIA ABEL ITURRALDE, MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA.....	55
ILUSTRACIÓN 6-1: DISEÑO DE SECADOR SOLAR EXPERIMENTAL	62
ILUSTRACIÓN 6-2: ELABORACIÓN DE SECADOR SOLAR EXPERIMENTAL. .	63
ILUSTRACIÓN 6-3: MEDICIÓN DE HUMEDAD DE HOJAS DESHIDRATADAS DE MORINGA OLEÍFERA.....	63
ILUSTRACIÓN 6-4: SECADO DE HOJAS DE MORINGA OLEÍFERA	64
ILUSTRACIÓN 6-5: MOLIDO Y TAMIZADO DE MORINGA OLEÍFERA.....	65
ILUSTRACIÓN 6-6: ENVASADO AL VACÍO DEL POLVO DE MORINGA OLEÍFERA	66

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA 2-1: TEMPERATURA MEDIA.....	11
DIAGRAMA 2-2: USOS POTENCIALES DE DIFERENTES PARTES DE LA PLANTA DE MORINGA OLEÍFERA EN LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS.....	15
DIAGRAMA 2-3: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA CON DIAGRAMA DE ISHIKAWA	22
DIAGRAMA 6-1: PROCESO DE OBTENCIÓN DEL POLVO NUTRICIONAL A PARTIR DE LAS HOJAS DE MORINGA.....	75
DIAGRAMA 6-2: BALANCE DE MASA PARA LA OBTENCIÓN DE POLVO NUTRICIONAL	76
DIAGRAMA 6-3: DIAGRAMA DE DISPONIBILIDAD DE ÁREA	82
DIAGRAMA 6-4: LISTA DE MATERIALES PARA OBTENER POLVO DE MORINGA.....	83
DIAGRAMA 6-5: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO EN EJECUCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	95
DIAGRAMA 7-1: ORGANIGRAMA	97
DIAGRAMA 8-1: GRÁFICO DE PUNTO DE EQUILIBRIO	112

ÍNDICE DE ANEXO

ANEXO A 1: DISTRIBUCIÓN MUNDIAL DE MORINGA OLEÍFERA.....	129
ANEXO A 2: COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA ...	130
ANEXO A 3: UBICACIÓN DEL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA	131
ANEXO A 4: COSTO DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA SEGÚN CATEGORÍA.....	132
ANEXO A 5: CATEGORIZACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN.....	132
ANEXO A 6: PRECIPITACIÓN AÑO 2013	133
ANEXO A 7: PRECIPITACIÓN AÑO 2014	134

ANEXO A 8: PRECIPITACIÓN AÑO 2015	135
ANEXO A 9: PRECIPITACIÓN AÑO 2016	136
ANEXO A 10: PRECIPITACIÓN AÑO 2017	137
ANEXO A 11: PROMEDIO DE DÍAS LLUVIOSOS ANUALES	138
ANEXO A 12: DÍAS LABORALES ANUALES	138
ANEXO A 13: PARCELAS DE LAS COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA	139
ANEXO B 1: EMPRESAS DEL SECTOR FARMACÉUTICO	140
ANEXO B 2: TABULACIÓN DE DATOS DE ENCUESTA	146
ANEXO B 3: DATOS HISTÓRICOS DE PRODUCTOS SIMILARES A LA MORINGA OLEÍFERA	147
ANEXO B 4: DATOS HISTÓRICOS DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ	148
ANEXO B 5: PRONÓSTICOS DE LA DEMANDA	149
ANEXO B 6: ENCUESTAS EMPRESA ALIMENTOS CBBA.	150
ANEXO B 7: NOTA DE INTENCIÓN DE SIEMBRA Y VENTA DE MORINGA OLEÍFERA	151
ANEXO B 8: BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	152
ANEXO B 9: SEMILLA DE MORINGA OLEÍFERA	154
ANEXO B 10: SEMILLAS DE MORINGA OLEÍFERA	154
ANEXO B 11: PLANTINES DE MORINGA OLEÍFERA	155
ANEXO B 12: CULTIVO DE MORINGA OLEÍFERA EN EL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA	155
ANEXO B 13: CULTIVO DE MORINGA	156
ANEXO B 14: SECADO EXPERIMENTAL EN SECADOR DE LABORATORIO UMSA-SBV	156
ANEXO C 1: INFORME DE ENSAYO, INLASA	157

ANEXO C 2: LEVANTAMIENTO DE DATOS DE PRIMER DESHIDRATADO DE HOJAS MORINGA, UMSA CRUNA-SBV	158
ANEXO C 3: REGISTRO DE DATOS DE LABORATORIO.....	160
ANEXO C 4: PRUEBAS DE DESHIDRATADO PARA EL POLVO DE MORINGA REALIZADOS EN LABORATORIO UMSA-SBV	166
ANEXO C 5: EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	167
ANEXO D 1: ESPECIFICACIONES DE MAQUINARIA, MOLINO.	168
ANEXO D 2: ESPECIFICACIONES DE MAQUINARIA, SECADOR INDUSTRIAL	169
ANEXO D 3: ESPECIFICACIONES DE MAQUINARIA, BALANZA DE PLATAFORMA.....	170
ANEXO D 4: ESPECIFICACIONES DE MAQUINARIAS, BALANZA DE PLATAFORMA.....	171
ANEXO D 5: ESPECIFICACIONES DE MAQUINARIAS, ENVASADORA, DOSIFICADORA Y SELLADORA.	172
ANEXO D 6: ESPECIFICACIONES DE MAQUINARIAS, MONTACARGAS MANUAL.	173
ANEXO D 7: INFORMACIÓN DE MAQUINARIA	174
ANEXO D 8: INFORMACIÓN DE MAQUINARIA	175
ANEXO E 1: CÁLCULO DE ÁREA DE PRODUCCIÓN.....	176
ANEXO E 2: CÁLCULO DE ÁREA DE OFICINA.....	177
ANEXO E 3: CÁLCULO DE SERVICIO SANITARIO.....	177
ANEXO E 4: INFRAESTRUCTURA	178
ANEXO E 5: INFRAESTRUCTURA	179
ANEXO E 6: INFRAESTRUCTURA	180
ANEXO E 7: INFRAESTRUCTURA	181
ANEXO E 8: INFRAESTRUCTURA	182

ANEXO E 9: INFRAESTRUCTURA	183
ANEXO E 10: INFRAESTRUCTURA	184
ANEXO E 11: INFRAESTRUCTURA	185
ANEXO E 12: INFRAESTRUCTURA	186
ANEXO E 13: INFRAESTRUCTURA	187
ANEXO E 14: INFRAESTRUCTURA	188
ANEXO E 15: INFRAESTRUCTURA	189
ANEXO E 16: INFRAESTRUCTURA	190
ANEXO E 17: INFRAESTRUCTURA	191
ANEXO E 18: INFRAESTRUCTURA	192
ANEXO E 19: INFRAESTRUCTURA	193
ANEXO E 20: INFRAESTRUCTURA	194
ANEXO E 21: INFRAESTRUCTURA	195
ANEXO E 22: INFRAESTRUCTURA	196
ANEXO E 23: INFRAESTRUCTURA	197
ANEXO E 24: INFRAESTRUCTURA	198
ANEXO E 25: INFRAESTRUCTURA	199
ANEXO E 26: INFRAESTRUCTURA	200
ANEXO F 1: PRODUCCIÓN POR AÑO	201
ANEXO F 2: PRODUCCIÓN DIARIA POR AÑO	201
ANEXO F 3: PRODUCCIÓN MENSUAL DE POLVO DE MORINGA OLEÍFERA, 2020.....	202
ANEXO F 4: PRODUCCIÓN MENSUAL DE POLVO DE MORINGA OLEÍFERA, 2021.....	202
ANEXO F 5: PRODUCCIÓN MENSUAL DE POLVO DE MORINGA OLEÍFERA, 2022.....	203
ANEXO F 6: PRODUCCIÓN MENSUAL DE POLVO DE MORINGA OLEÍFERA, 2023.....	203

ANEXO F 7: PRODUCCIÓN MENSUAL DE POLVO DE MORINGA OLEÍFERA, 2024.....	204
ANEXO F 8: PRODUCCIÓN MENSUAL DE POLVO DE MORINGA OLEÍFERA, 2025.....	204
ANEXO F 9: PRODUCCIÓN MENSUAL DE POLVO DE MORINGA OLEÍFERA, 2026.....	205
ANEXO F 10: PRODUCCIÓN MENSUAL DE POLVO DE MORINGA OLEÍFERA, 2027.....	205
ANEXO F 11: PRODUCCIÓN MENSUAL DE POLVO DE MORINGA OLEÍFERA, 2028.....	206
ANEXO F 12: PRODUCCIÓN MENSUAL DE POLVO DE MORINGA OLEÍFERA, 2029.....	206
ANEXO F 13: TIEMPO DE ENTREGA DE MATERIALES.....	207
ANEXO F 14: CANTIDAD DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y MATERIALES POR MES, 2020.....	207
ANEXO F 15: CANTIDAD DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y MATERIALES POR MES, 2021.....	208
ANEXO F 16: CANTIDAD DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y MATERIALES POR MES, 2022.....	208
ANEXO F 17: CANTIDAD DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y MATERIALES POR MES, 2023.....	209
ANEXO F 18: CANTIDAD DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y MATERIALES POR MES, 2024.....	209
ANEXO F 19: CANTIDAD DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y MATERIALES POR MES, 2025.....	210
ANEXO F 20: CANTIDAD DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y MATERIALES POR MES, 2026.....	210
ANEXO F 21: CANTIDAD DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y MATERIALES POR MES, 2027.....	211

ANEXO F 22: CANTIDAD DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y MATERIALES POR MES, 2028.....	211
ANEXO F 23: CANTIDAD DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y MATERIALES POR MES, 2029.....	212
ANEXO G 1: COSTO DE TERRENO EN EL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA.....	213
ANEXO G 2: APORTES Y DESCUENTOS DE SALARIOS	213
ANEXO G 3: SALARIOS CON DESCUENTO Y APORTES, AÑO 2020.....	214
ANEXO G 4: SALARIOS CON DESCUENTOS Y APORTES, 2021-2029.....	215
ANEXO G 5: RESUMEN DE SALARIO POR AÑO.	216
ANEXO G 6: COSTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	217
ANEXO G 7: COSTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	217
ANEXO G 8: COSTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	218
ANEXO G 9: COSTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	218
ANEXO G 10: COSTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	219
ANEXO G 11: COSTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	219
ANEXO G 12: COSTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	220
ANEXO G 13: COSTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	220
ANEXO G 14: COSTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	221
ANEXO G 15: COSTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	221
ANEXO G 16: VOLUMEN DE PRODUCTO TERMINADO, 2020.....	222
ANEXO G 17: VOLUMEN DE PRODUCTO TERMINADO, 2021.....	222
ANEXO G 18: VOLUMEN DE PRODUCTO TERMINADO, 2022.....	223
ANEXO G 19: VOLUMEN DE PRODUCTO TERMINADO, 2023.....	223
ANEXO G 20: VOLUMEN DE PRODUCTO TERMINADO, 2024.....	224
ANEXO G 21: VOLUMEN DE PRODUCTO TERMINADO, 2025.....	224
ANEXO G 22: VOLUMEN DE PRODUCTO TERMINADO, 2026.....	225
ANEXO G 23: VOLUMEN DE PRODUCTO TERMINADO, 2027.....	225

ANEXO G 24: VOLUMEN DE PRODUCTO TERMINADO, 2028	226
ANEXO G 25: VOLUMEN DE PRODUCTO TERMINADO, 2029	226
ANEXO G 26: COSTO DE ENERGÍA, 2020	227
ANEXO G 27: COSTO DE ENERGÍA, 2021	227
ANEXO G 28: COSTO DE ENERGÍA, 2022	228
ANEXO G 29: COSTO DE ENERGÍA, 2023	228
ANEXO G 30: COSTO DE ENERGÍA, 2024	229
ANEXO G 31: COSTO DE ENERGÍA, 2025	229
ANEXO G 32: COSTO DE ENERGÍA, 2026	230
ANEXO G 33: COSTO DE ENERGÍA, 2027	230
ANEXO G 34: COSTO DE ENERGÍA, 2028	231
ANEXO G 35: COSTO DE ENERGÍA, 2029	231
ANEXO H 1: DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS (BS)	232
ANEXO H 2: DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS DIFERIDOS (BS)	233
ANEXO H 3: PUNTO DE EQUILIBRIO	234
ANEXO H 4: PRÉSTAMO BANCARIO	234
ANEXO H 5: CUOTA DE PRÉSTAMO, SISTEMA FRANCÉS	234
ANEXO H 6: DIAGRAMA DE RECORRIDO	235
ANEXO H 7: DIAGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	236
ANEXO H 8: AGENTES EXTINTORES	237
ANEXO H 9: VALOR ACTUAL NETO (VAN) SIN FINANCIAMIENTO	237
ANEXO H 10: TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) SIN FINANCIAMIENTO ..	238



RESUMEN

La Moringa (*Moringa Oleífera*) pertenece a la familia *Moringaceae*, originaria del norte de la India, crece en cualquier tipo de suelo, inclusive en situaciones elevadas de aridez estacional. Las hojas de moringa, tienen propiedades beneficiosas para el cuerpo humano y se logra manipular en la agroindustria para la elaboración de polvo nutricional que puede ser utilizado en la industria farmacéutica y alimenticia.

El proyecto de Elaboración de polvo de la Hoja de Moringa Oleífera en el Municipio de San Buenaventura, tiene el objetivo de realizar un estudio técnico y económico, aprovechando el potencial nutritivo existente de hojas de moringa, con los excelentes beneficios que esta ofrece a la salud de las personas, de igual forma se puede justificar el uso apropiado de las hojas que de alguna manera está siendo desperdiciadas por la falta de información de los integrantes de las comunidades de la región del norte amazónico del departamento de La Paz.

Siguiendo este mismo orden de ideas, sea determinado mediante pruebas realizadas en el laboratorio de Ingeniería Industrial Amazónica en el Centro Regional Universitario Norte Amazónico San Buenaventura (CRUNA-SBV), para establecer un proceso adecuado de elaboración de polvo de moringa, realizar un balance de materiales en cada etapa de los procesos de producción, y así garantizar que este proceso pueda repetirse con mayor seguridad, es una de las ventajas para tener una buena calidad en el producto.

El proceso de producción del polvo de las hojas de moringa, se inicia con la recepción de las hojas frescas que deben cumplir con parámetro de calidad, lavado para asegurar una materia prima limpia, secado, molido, embolsado y almacenado del producto final, cada proceso tiene diferentes factores de requerimiento como la temperatura, humedad y tamaño de partícula en molido.



La selección de maquinarias, equipos para la capacidad establecida, durante el proceso de producción, de polvo de Moringa Oleífera en la capacidad máxima del proyecto se procesa un estimado de 3.857,74 (kg) de hojas frescas de Moringa Oleífera, para obtener 614,14 (kg/día) de polvo.

Siguiendo con lo antes mencionado se proyecta una inversión estimada de un total de 1.935.877,52 (Bs), del cual el 80 (%), del mismo será financiado de una entidad financiera, y el 20 (%) será un aporte propio en consorcio de las comunidades de los productores de Moringa Oleífera. Según los indicadores de Valor Actual Neto con financiamiento que esta asciende a 894.390,78 (Bs), con una Tasa Interna de Retorno de 27 (%), muestra que el proyecto con y sin financiamiento es totalmente rentable.

SUMMARY

The Moringa (Moringa Oleifera) belongs to the family Moringaceae. It is native to the north of India. It grows in any type of soil, even in high situations of seasonal aridity. The leaves of moringa have beneficial properties for the human body. Also, with an adequate agroindustry process, it could be used as a nutritional powder for pharmaceutical and food industry.

The project consist on the elaboration of “Dust of the Leaf of Moringa Oleífera” in the Municipality of San Buenaventura. The objective of this Project is making a technical and economic study, taking advantage of the nutritional components of moringa leaves that provide excellent benefits to the health of the people. In the same way, the appropriate use of the leaves that are somehow being wasted due to the lack of information of the members of the communities of the northern Amazon region of the department of La Paz can be justified.



Making tests of the process in the Amazon Industrial Engineering laboratory at the San Buenaventura Northern Amazon University Regional Center (CRUNA-SBV), it has established an moringa powder production process. In this test, also, it has carried out a balance of materials in each stage of the production processes and, thus, ensure that this process can be repeated with greater security. This process is one of the advantages to have a good quality in the product.

The production process of the moringa leaves powder begins with the reception of the fresh leaves that must comply with the quality parameter, washing to ensure a clean raw material, drying, grinding, bagging and storage of the final product. Each process has different factors of requirement such as temperature, humidity and particle size in grinding.

The selection of the machinery and equipment for the size of factory established for the Moringa Oleifera powder production process. The maximum capacity of the project is to process an estimated of 3,857.74 (kg) of fresh Moringa Oleifera leaves in order to obtain 614, 14 (kg / day) of powder.

For this project, an estimated total investment is 1.935.877,52 (Bs). The precedence of those funds will be 80 (%) financed by a financial institution and 20 (%) a contribution of a consortium of the communities of Moringa Oleifera producers. The Project financial indicators show that Net Present Value with financing is 894.390,78 (Bs), and a Internal Rate of Return is 27 (%). So it shows that the project is profitable.



1 ANTECEDENTES

Nombres comunes de la Moringa son: Marango. Ben, Paraíso, Paraíso Blanco, Ángela, Jazmín Francés, Palo de Abeja, Palo Jeringa (Cuba), Perla (Guatemala), Terebinto (Salvador), Jacinto (Panamá).

La Moringa es originaria de Kerala del norte de la India, se ha difundido casi a todos los países tropicales de Asia, África y América, como se muestra en el mapa de Anexo A 1. La introducción a América central fue en los años 1920 como planta ornamental y cercas vivas, se encuentra en áreas desde el nivel del mar hasta los 1800 msnm. Su cultivo se extiende desde el Sur de Florida y California hasta Perú, Paraguay y Brasil. (Geilfus, 1994)

El árbol moringa oleífera alcanza de 7 a 12 (m) de altura y de 20 (cm) a 40 (cm) de diámetro, con una copa abierta, tipo paraguas, fuste generalmente recto. Las hojas son compuestas y están dispuestas en grupos de folíolos con 5 pares de estos acomodados sobre el pecíolo principal y un folíolo en la parte terminal. En los folíolos tenemos láminas foliares ovaladas de 200 (mm) 5 de *área foliar constituidas frontalmente entre ellas en grupos de 5 a 6* (Nikolaus Foidl, 1999). Las hojas compuestas son alternas tres veces pinnadas con una longitud total de 30 (cm) a 70 (cm). (Nikolaus Foidl, 1999)

Moringa en Bolivia.

El cultivo de moringa en Bolivia según el Censo Agropecuario en el año 2013 contaba con cuatro hectáreas en superficie y el aprovechamiento de la producción de hojas o semillas es nulo a nivel nacional.

Cuadro 1-1: Superficie en hectáreas de moringa oleífera en Bolivia.

Cultivo	Superficie (has)	Producción (TM)
Cultivo de moringa	4,00	0,00

Fuente: Elaboración con base en datos de Instituto Nacional de Estadística, Censo Agropecuario, 2013.



Pando gerente de M&S Agro, asegura que la moringa está ganando espacio en los cultivos no solo cruceños sino a nivel nacional ya que actualmente hay más de 100.000 plantines en todo el país. En Santa Cruz existen 100 (ha). Que están produciendo de forma normal y en menor escala hay cultivos en Cochabamba, La Paz, Sucre, Tarija y Pando. Se cosecha 4 veces al año, a los 3 meses ya se realiza la primer cosecha de hojas que luego de tratarlas es convertida en polvo vitamínico, cápsulas, además de otros 60 productos naturales. (Brunner, 2015).

Pando informa que su empresa incentiva este cultivo entre los productores a través de conferencias, asistencia técnica, venta de plantines y compra de cosechas. "Esta planta es increíble ya que no se puede creer todas las ventajas en vitaminas, minerales y proteínas que ofrece al consumirla y lo mejor es que se la puede consumir de muchas maneras y los productores tienen una muy buena ocasión de negocio", puntualizó Pando (Brunner, 2015).

El cultivo de moringa en Pando es casi nulo, a pesar de que las condiciones son muy aptas para el desarrollo de la planta. A apenas 8 (km) de la capital, Cobija, el Ing. Sergio Condori cuenta con 5 hectáreas de plantación de moringa; es un entusiasta del aprovechamiento de esta planta, buscando crear tendencia de cultivo programado (Universidad Amazónica de Pando, junio de 2013).

A partir del año 2014 llega al norte de La Paz, las semillas de moringa, con la propuesta del Ingeniero German Salinas quién después de su trayecto decide exportar las hojas secas a Europa. Así mismo al realizar la venta de semillas a las familias de la región, propone comprar sus productos a los interesados en cultivar. (Villca, 2017).

En el año 2016, el técnico agropecuario Mario Barrientos, introdujo semillas de moringa desde Santa Cruz, incentivando al cultivo de esa especie a las comunidades y familias interesadas en este cultivo que se encuentran asentadas en la carretera San



Buenaventura-Tumupasa. Hasta el momento, existe siembra en el departamento del Beni, desde el Municipio de Yucumo hasta el Municipio de Rurrenabaque y en el departamento de La Paz desde el Municipio de San Buenaventura hasta el Municipio de Ixiamas, (Barrientos, 2016).

Los cultivos de la producción de hojas de moringa en el municipio de San Buenaventura y comunidades aledañas están quedando sin aprovechamiento, por la falta de información acerca de las propiedades de la planta de moringa oleífera para la comercialización de la misma, por lo tanto existe una desmotivación para el cultivo de la moringa oleífera, por este motivo va decreciendo de la expansión de este cultivo, a partir de esta necesidad de industrializar y comercializar las hojas de moringa nace la idea del proyecto.

El árbol de la moringa oleífera ofrece múltiples beneficios en las semillas, hojas, flores, vainas y raíces se puede encontrar una alta concentración de antioxidantes, vitaminas A, B y C, minerales Hierro, Calcio, Fósforo, Cobre y Proteínas.



2 ASPECTOS GENERALES

2.1 POTENCIAL PRODUCTIVO

2.1.1 POTENCIAL PRODUCTIVO DEL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA

En el municipio de San Buenaventura las actividades económicas productivas principales desarrolladas por las familias – en orden de importancia – son: la agricultura, la ganadería, el aprovechamiento forestal maderable. Además, la población desarrolla otras actividades como fuentes de subsistencia y alternativas de ingresos, tales como la pesca, recolección, caza y apicultura. Estas actividades, no solo representan la base de los ingresos familiares, sino que constituyen esencialmente en la base de la “seguridad alimentaria” (PDM-SBV, 2014).

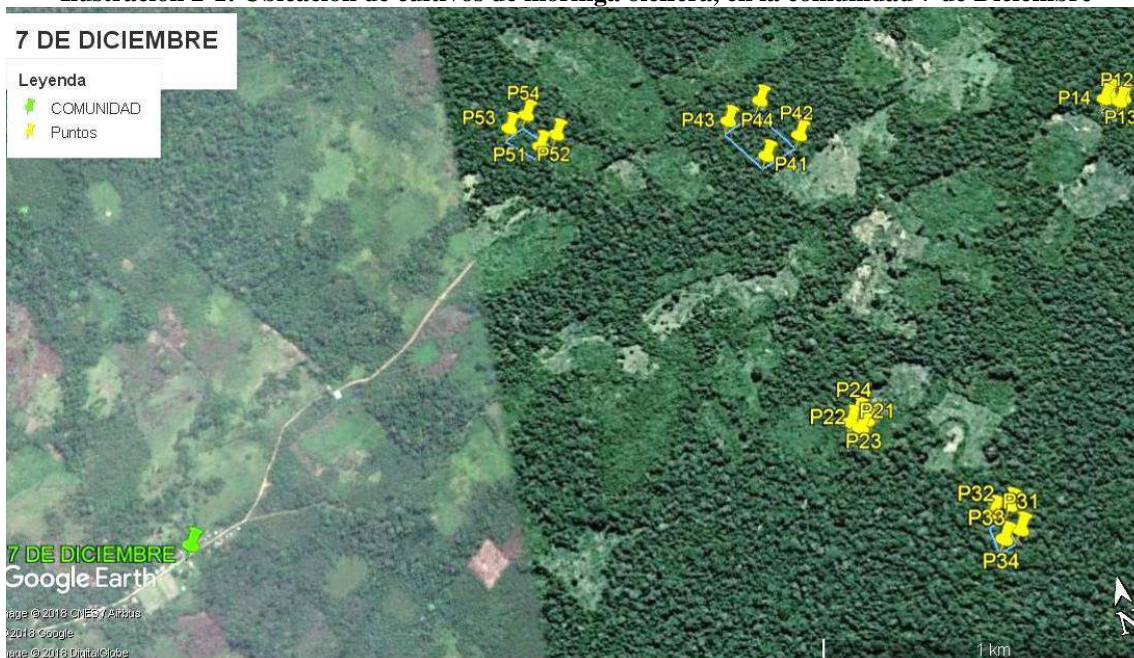
Entre las comunidades de 7 de Diciembre, 25 de Mayo, la Esmeralda y Hure - Huapo, se encuentra ubicados los nuevos cultivos de la especie de Moringa Oleífera con un total de 10,25 (ha), las coordenadas de las diferentes superficies de cultivo se encuentra en el Anexo A 13, en la Ilustración 2-1, Ilustración 2-2, Ilustración 2-3 y Ilustración 2-4 se puede apreciar los puntos donde se encuentran cultivos de moringa.

Este cultivo es nuevo en el municipio de San Buenaventura por lo tanto no es conocido en la población, ni de sus propiedades benéficas para el ser humano de las hojas, fruto y semilla de la Moringa Oleífera. (Barrientos , 2016) .

En el territorio del Municipio de San Buenaventura, las tierras están distribuidas espacialmente en el uso agrícola y ganadero y una gran parte están totalmente cubiertos por el monte y barbechos, es decir se encuentra forestado.



Ilustración 2-1: Ubicación de cultivos de moringa oleífera, en la comunidad 7 de Diciembre



Fuente: Elaboración con base en Google Earth, Diciembre 2017.

Ilustración 2-2: Ubicación de cultivo de Moringa Oleífera, en la comunidad 25 de Mayo



Fuente: Elaboración con base en Google Earth, Diciembre 2017.

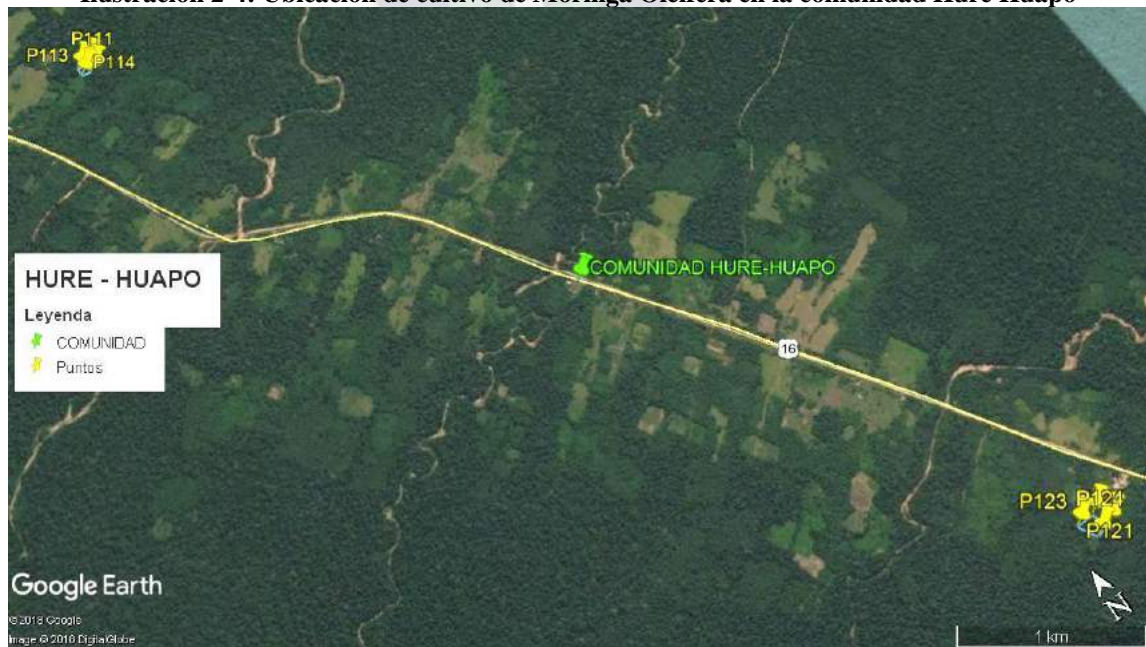


Ilustración 2-3: Ubicación de cultivo, en la comunidad La Esmeralda.



Fuente: Elaboración con base en Google Earth, Diciembre 2017.

Ilustración 2-4: Ubicación de cultivo de Moringa Oleífera en la comunidad Hure Huapo



Fuente: Elaboración con base en Google Earth, Diciembre 2017.



2.2 ESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN VIAL DEL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA

El principal tramo que tiene es la carretera de San Buenaventura-Ixiamas de 125 (km), carretera, puentes y accesos en construcción encargada de la Administradora Boliviana de Carretera (ABC).

Cuadro 2-1: Distancia y accesibilidad de las comunidades del municipio de San Buenaventura

	Distancia en (km)	Accesibilidad
San Buenaventura		
San Buenaventura(Capital)	0,00	Fluvial/Carretera
Villa Alcira	4,00	Fluvial
San Miguel de Bala	8,00	Fluvial
Capaina	5,00	Fluvial/Carretera
Altamarani	18,00	Fluvial/Carretera
Tres Hermanos	22,00	Fluvial/Carretera
Cachichira	63,00	Fluvial
Villa Fátima	80,00	Fluvial
Eyiyuquibo	3,00	Fluvial/Carretera
Bella Altura	10,50	Fluvial/Carretera
Buena Vista	13,00	Fluvial/Carretera
San Isidro	10,00	Carretera
Porvenir	25,00	Carretera
Nueva Jerusalén	17,00	Carretera
El Dorado	17,00	Carretera
Tumupasa		
Esmeralda I	30,00	Carretera
Everest	30,00	Carretera
7 de Diciembre	48,00	Carretera
Santa Ana	35,00	Carretera
25 de Mayo	40,00	Carretera
La Esmeralda	55,00	Carretera
Nueva Palestina	43,00	Carretera
Tumupasa (Pueblo)	54,00	Carretera
San Silvestre (Napashi)	61,00	Carretera
Paraíso	67,00	Carretera
Río Colorado	65,00	Carretera
Huari Huapo	67,00	Carretera
Cinteño	74,00	Carretera
San José de Uchupiamonas		
San José de Uchupiamonas	93,00	Fluvial/Carretera

Fuente: Elaboración con base en datos de PDM-SBV-2014.

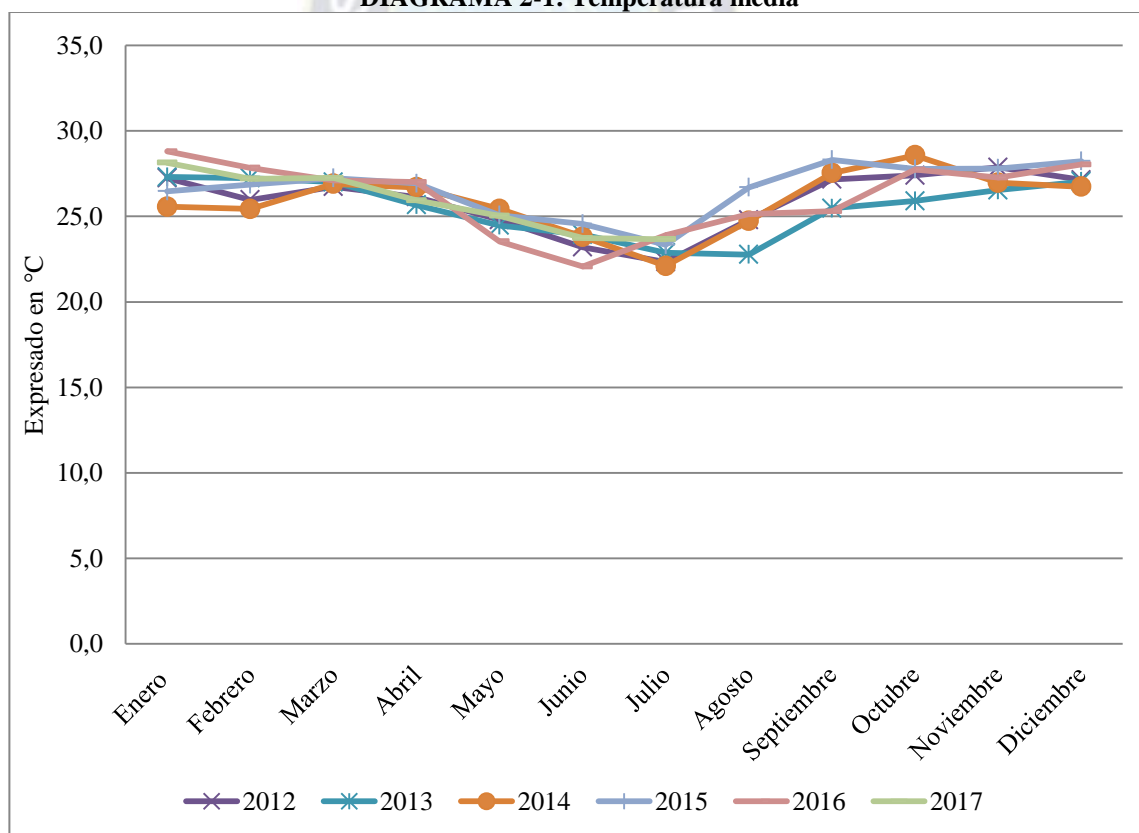


En el Cuadro 2-1, se observan a las diferentes comunidades pertenecientes al municipio de San Buenaventura, la distancia que las separa de la capital San Buenaventura y las vías de acceso que cada una tiene estas pueden ser por carretera o vía fluvial.

2.3 DESCRIPCIÓN CLIMATOLÓGICA DEL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA

2.3.1 TEMPERATURA

DIAGRAMA 2-1: Temperatura media



Fuente: Elaboración con base en datos de SISMET – SENAMHI, 2018.

El municipio de San Buenaventura, presenta una temperatura anual promedio de 26 (°C), entre tanto las temperaturas extremas son de 38 (°C) en verano y 15 (°C) en



invierno. La humedad relativa se mantiene alta durante los meses de diciembre a junio 85 (%), mientras que de julio a noviembre reduce hasta el 73 (%). (Gobierno Autonomo Departamental de La Paz, 2012). Ideal para la moringa oleífera ya que NO tolera el congelamiento y no crecen bien en lugares con temperaturas menores a 10 (°C). Una temperatura mínima que no baje de 15 (°C) es ideal. Las moringas no mueren por temperaturas muy altas; ni siquiera tirarán sus hojas mientras exista humedad en el suelo. (Departamento de Botánica de la Universidad Nacional Autónoma de México, 2013).

2.3.2 PRECIPITACIÓN FLUVIAL

Respecto a la precipitación, se distingue también una estacionalidad temporal que define la época de lluvias de noviembre a marzo con una precipitación promedio que llega a 1300 (mm), los suelos son bien drenados, y la época seca de abril y octubre donde las precipitaciones se reducen entre 60 a 80 (mm), principalmente en el mes de agosto, pero con un promedio de 600 (mm) en ésta época. En los Anexos A 6, A 7, A 8, A 9 y A 10 se muestra los datos históricos de las precipitaciones de los años 2013 – 2017. (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI, 2018). La Moringa Oleífera es una planta que tolera condiciones de sequía, pero el estrés hídrico la precipitación pluvial mínima anual de 250 (mm) afecta su crecimiento (Dubey, Dora, Kumar, & Gulsan, 2013). (Minerva Velazquez-Zavala, junio 2016).

2.4 SUELO

Se encuentra a una altitud de 200 msnm. En el piedemonte, el material de origen es predominante sedimentario y de origen coluvial, donde se distinguen areniscas, lentes de conglomerados, lutitas y limonitas. Los suelos son moderadamente profundos a profundos, bien drenados con textura franca y franca arcillosa. En la llanura piedemonte, el material de origen es del tipo sedimentario entre areniscas, arcillitas, lutitas y



limonitas y del tipo no consolidado con gravas de origen coluvial y aluvial. (PDM-SBV, 2015-2019). El árbol de Moringa Oleífera crece en zonas tropicales (en lugares con baja altitud, < 2000 msnm) y en diferentes tipos de suelos (arcillosos y arenosos), excepto en los mal drenados. (Minerva Velazquez-Zavala, junio 2016).

2.5 MARCO TEÓRICO

2.5.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA MORINGA

La moringa pertenece a la familia de las Moringáceae, “*un grupo pequeño de plantas dentro del inmenso orden Brassicales que incluye la familia de la col y del rábano, junto con la familia del mastuerzo y de las alcaparras. La familia más cercanamente emparentada con Moringaceae es Caricaceae, la de la papaya, con la cual comparte la característica de presentar glándulas en el ápice del peciolo*” (Mark E. Olson - departamento de Botánica & Jed W. Fahey - Johns Hopkins University, 2011). Moringáceae comprende exclusivamente un género, moringa.

Dentro de la moringa hay 13 especies (Verdcourt, 1985; Olson, 2002), las cuales abarcan una gama muy diversa de hábitos o formas de crecimiento, desde hierbitas y arbustos hasta arboles grandes (Olson y Razafimandimbison, 2000; Olson 2001a y 2001b). Si bien varían mucho en su forma, es muy fácil distinguir un miembro de moringa de cualquier otra planta. (Mark E. Olson - departamento de Botánica & Jed W. Fahey - Johns Hopkins University, 2011).

Cuadro 2-2: Clasificación taxonómica de la Moringa

Familia	Moringáceas
Origen	Capparidales
Clase	Magnoleopsida
Genero	Moringa
Especies	Arbórea, concanensis, drocanesis, drouhardii, hildebrandtii, pygmeae, peregrina, ovalaifolia, rospoliana, stenopetala, rivae, oleífera y borziana.

Fuente: Clasificación taxonómica de la Moringa oleífera (Hernández & Castillo, Junio 2016).



2.5.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS HOJAS DE MORINGA OLEÍFERA

Composición química de moringa de 54 días, deshidratada y molida en hojas.

Cuadro 2-3: Composición Química de la Moringa

Indicador	Hojas
Materia seca (%)	89,60
Proteína (%)	24,99
Extracto etéreo (%)	4,62
Fibra cruda (%)	23,60
Ceniza (%)	10,42
Extracto no nitrogenado (%)	36,37
Energía digestible (M cal/kg MS)	2,81
Energía metabolizable (M cal/kg MS)	2,30

Fuente: Elaboración con base en datos de la FAO.

- ✓ **Nutrientes:** contenido de nutrientes de moringa en 100 gr.

Cuadro 2-4: Nutrientes contenidos en la Moringa

✓ Nutrientes	Moringa
✓ Vitamina A (mg)	1.130
✓ Vitamina C (mg)	220
✓ Calcio (mg)	440
✓ Potasio (mg)	259
✓ Proteína (mg)	6.700

Fuente: Elaboración con base en datos de la FAO.

2.5.3 TOXICIDAD DE LA MORINGA

Los compuestos de Moringa oleífera tienen una toxicidad muy baja, contiene como principios tóxicos benzil, ácido morínico y ácido cianhídrico. La corteza fresca contiene beta sistosterol y pequeñas trazas de alcaloides (Alfaro, 2008).

Las hojas frescas y machacadas aplicadas a la piel producen ampollas y quemaduras, el principio activo de las raíces es la espiro quina, y tiene una acción directa sobre el miocardio. Los cotiledones de la semilla presentan efectos tóxicos por

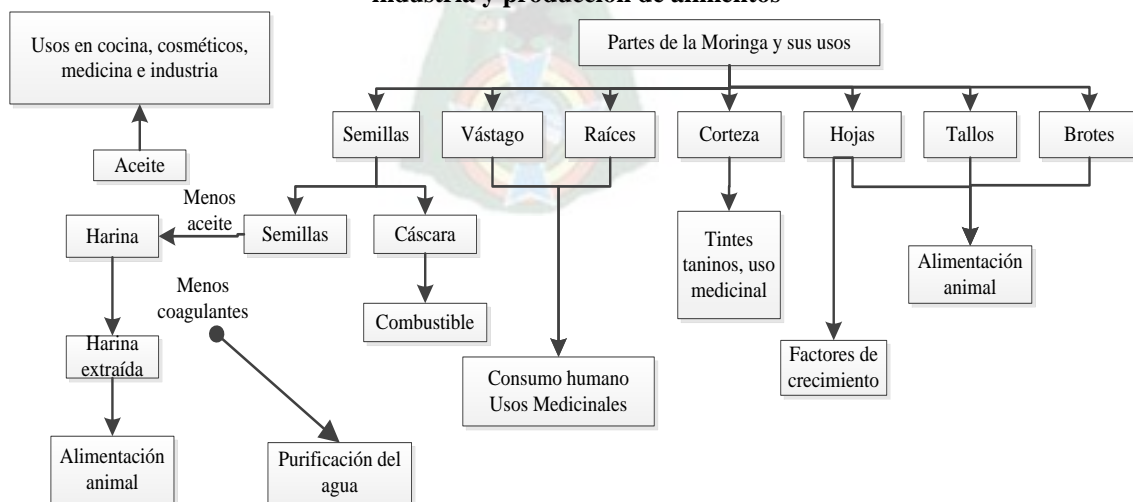


inhibición de la enzima acetilcolinesterasa, el efecto tóxico probablemente debido a los constituyentes antimicrobianos; sin embargo, se considera que no constituye un riesgo para la salud humana a las concentraciones utilizadas con propósitos nutricionales, medicinales o de purificación de agua. (Alfaro, 2008)

Adedapo et al., (2009), encontró que el extracto de hoja de moringa oleífera no es letal en animales a 2000 (mg/kg) de peso corporal, concluyendo que la planta es segura tanto para usos nutricionales como medicinales. Más aún, el Informe de Diallo et al., (2009) reveló que el extracto acuoso de la hoja de moringa oleífera es segura a una dosis tan alta como 5000 (mg/kg). Las hojas prácticamente no contienen taninos, mientras que su concentración de saponinas es muy similar a la del frijol chino (Makkar y Becker, 1996). En base a lo descrito anteriormente se puede afirmar que las hojas de Moringa oleífera la parte anatómica de la planta cuyo consumo no representa riesgo para la salud. (Benitez, Fortunato, Gomez, & Radice).

2.5.4 USOS DE LA MORINGA OLEÍFERA

DIAGRAMA 2-2: Usos potenciales de diferentes partes de la planta de moringa oleífera en la industria y producción de alimentos



Fuente: Elaboración con base en datos de (Alfaro, 2008).



ALIMENTACIÓN HUMANA. La Moringa oleífera se está revelando como un recurso de primer orden con bajo costo de producción para prevenir la desnutrición, prevenir la anemia y múltiples patologías como la ceguera infantil asociada a insuficiencias de vitaminas y elementos esenciales en la dieta alimenticia. Teniendo un futuro competente en la industria dietética como alimento proteico para deportistas (Alfaro & Martinez, 2008).

Todas las partes del árbol de Moringa son comestibles, suministrando un excelente alimento. El sabor es agradable y las diversas partes se pueden consumir crudas (especialmente las hojas y flores) o cocinadas de diversas maneras las cuales tienen un ligero sabor a berro y espinaca (Torres, Cubias, & Díaz.). Las vainas son a menudo cocinadas y comidas como arvejas, la raíz tiene un sabor similar al rábano picante y es usada como condimento. Sus hojas verdes son preparadas en ensaladas, para sazonar alimentos o consumidas como vegetal fresco, también en algunos países se comen los frutos frescos, semillas, hojas y flores como verduras nutritivas así por ejemplo la semilla seca molida es utilizada en algunos lugares como condimento en salsas o también las semillas maduras se consumen tostadas como el maní (Torres, Cubias, & Díaz.).

En general este árbol en todas sus proporciones nos sirve como alimento, como elemento preventivo de ciertas enfermedades y como reconstituyente tónico (Torres, Cubias, & Díaz.). La zeatina es una enzima con propiedades anti-envejecimiento y el desarrollo no solo de los órganos humanos y animales, sino también de diversos vegetales (Torres, Cubias, & Díaz.). La zeatina proporciona una exclusiva fuente de crecimiento, logrando regularizar con su consumo el organismo de personas en estado de desnutrición (Fonseca, 2011).

ALIMENTACIÓN ANIMAL. Por el contenido de proteínas, vitaminas, aminoácidos, minerales y carotenos la Moringa Oleífera se ubica como un suplemento



de importancia (debidamente balanceado) en la dieta de ganadería de leche, así como en la dieta de aves, peces, cerdos etc.; así como también para la elaboración de harina proteica y materia prima para fábricas de alimentos balanceados para animales de alta conversión y bajo costo. Mediante el proceso de deshidratación, molienda, acondicionamiento, extruido o peletizado (Garavito, 2008).

2.5.5 PROPIEDADES DE LA MORINGA OLEÍFERA

PROTEÍNAS: Una de las características más interesantes de la moringa es el alto contenido de proteínas en sus hojas. Los testimonios de un sinnúmero de casos en África Occidental donde el complemento de moringa oleífera a la dieta salvo a personas en desnutrición extrema se han tomado como evidencia del sorprendente valor del contenido proteínico de la planta. En este sentido, sus beneficios nutricionales son tan generosamente reconocidos hay poco lugar para dudar del impacto positivo del consumo de harina de hojas de moringa en situaciones de debilidad urgente. Sin embargo, el desarrollo de un mayor número de pruebas clínicas bien controladas y documentadas con claridad sería de inmenso valor. (Mark E. Olson - departamento de Botánica & Jed W. Fahey - Johns Hopkins University, 2011).

Los análisis del contenido proteínico de las hojas secas muestran que hasta el 30% de su peso está formado por proteína (*la leche en polvo contiene 35%*) y que la mayor parte de esta parece ser directamente digerible. Además, las hojas contiene todos los aminoácidos esenciales (*las unidades de las proteínas que el cuerpo no puede sintetizar*) en un perfil alto y bien balanceado. Por todo esto, es claro que la moringa oleífera es un alimento importante, un hallazgo que ha sido comprobado de manera repetida. *Muchas plantas manifiestan estructuras ricas en proteínas, por ejemplo los frijoles. Sin embargo, mientras la mayoría de ellas producen estas proteínas en sus frutos, la moringa oleífera sobresale por contener las proteínas en sus hojas, las cuales*



están presentes en árbol habitualmente todo el año. (Mark E. Olson - departamento de Botánica & Jed W. Fahey - Johns Hopkins University, 2011).

VITAMINA A: Varios estudios han indicado que la moringa oleífera es una fuente excelente de vitamina A, pero ha permanecido en duda el contenido de esta vitamina se conserva aún después del secado y molido de las hojas. Para examinar esta interrogante, Nambiar y Seshadri (2001) *alimentaron ratas con una dieta sin vitamina A por 4 semanas, un tratamiento tan extremo que 4 de las 40 ratas murieron*. (Mark E. Olson - departamento de Botánica & Jed W. Fahey - Johns Hopkins University, 2011)

Al término de las 4 semanas, los autores dividieron las ratas en 4 grupos, *un grupo recibió acetato de vitamina A, el segundo grupo* hojas frescas de moringa, el tercer grupo hojas deshidratadas de y el cuarto grupo sirvió como comparación y siguió con la dieta carente de vitamina A. después de 4 semanas, encontraron que, si bien los niveles sanguíneos de vitamina A fueron un poco más bajos en las ratas suplementadas con moringa en comparación con aquellas que recibieron acetato de vitamina A (25.8-28.2 $\mu\text{g/dL}$ vs. 34.7 $\mu\text{g/dL}$), la administración de moringa parece ser más que suficiente para compensar los efectos de la falta de vitamina A y a una fracción del costo del acetato de vitamina A. Además, el grupo que adquirió más peso fue aquel que consumió moringa, posiblemente por el contenido de proteínas en las hojas (Mark E. Olson - departamento de Botánica & Jed W. Fahey - Johns Hopkins University, 2011).

En el estudio de Nambiar y Seshadri (2001) quedó claro que tanto las hojas frescas como las secas sirven como suplemento de vitamina A. más notable es la averiguación de Seshadri et al. (1997), quienes manifestaron que las hojas de moringa oleífera deshidratadas conservaron su contenido de vitamina A después de 90 días de almacenamiento. Cabe mencionar que es probable que no cualquier proceso de secado conserve las propiedades de las hojas. Es casi indudablemente esencial secar las hojas en sombra y sin exposición a la luz ultravioleta artificial o del sol, pues esta luz fragmenta



las largas cadenas moleculares de la vitamina (Allwood y Plane, 1984). (Mark E. Olson - departamento de Botánica & Jed W. Fahey - Johns Hopkins University, 2011).

Sin bien estudios como el de Nambiar y Sechadri (2001) apuntan fuertemente a la utilidad de la moringa oleífera como fuente de vitamina A, limitan los estudios en seres humanos. *Un dato notable en esta dirección es el trabajo de Fernández (2010), en donde se suplemento la dieta de 31 niños preescolares de 3 y 5 años de edad con 1,17 gramos de harina de hojas de moringa al día durante 5 meses. Los resultados se compararon contra un grupo control de 25 niños que no recibieron el suplemento alimenticio* (Mark E. Olson - departamento de Botánica & Jed W. Fahey - Johns Hopkins University, 2011).

Si bien *al inicio del estudio no se encontraron diferencias en cuanto al nivel de nutrición de los niños*, la autora encontró *que la prevalencia de deficiencia de vitamina A disminuyó significativamente de 40 a 14,3 (%) en los niños que recibieron la hoja de moringa*, mientras que el grupo de los niños que no recibieron suplemento permanecieron estadísticamente con la misma prevalencia de deficiencia. Asimismo, se observó un aumento notable en la concentración de hemoglobina (*la molécula de la sangre que porta el oxígeno*) en los niños que recibieron moringa. Estos resultados brindan apoyo a la eficacia de la moringa oleífera para combatir la desnutrición humana (Mark E. Olson - departamento de Botánica & Jed W. Fahey - Johns Hopkins University, 2011).

CALCIO: Se suele decir que *las hojas de la moringa contienen altos niveles de calcio principalmente en la publicidad*, se leen una y otra vez afirmaciones *sobre el alto contenido de calcio de la moringa oleífera*, tales como “*la moringa contiene más calcio por gramo que el yogurt.*” Si bien es cierto que existe un alto contenido de calcio, una parte importante de este calcio está como *crystalos de oxalato de calcio en las células de la planta*, una forma que el cuerpo no puede asimilar y que es excretada directamente



(Mark E. Olson - departamento de Botánica & Jed W. Fahey - Johns Hopkins University, 2011).

Radek Savage (2008) cuantificaron que el porcentaje de calcio en la moringa en forma de oxalato, y no puede ser absorbido, es de casi el 38 (%). Esta cantidad podría parecer muy alta, pero también mostraron que la moringa tienen niveles sumamente altos de calcio (>20 mg/g de hoja seca), por lo que aun con la tercera parte en una forma no asimilable, la moringa ofrece cantidades notables de calcio en la dieta.

La leche en polvo contiene alrededor de 13 (mg/g) de Calcio (USAID, 2006). Por lo tanto, el polvo de moringa parece compararse favorablemente no solo *en cuanto a su contenido de proteína con la leche en polvo*, sino que también *en cuanto a su contenido de calcio*, a un costo de producción notablemente más bajo que la leche y un impacto ambiental mucho menor. (Mark E. Olson - departamento de Botánica & Jed W. Fahey - Johns Hopkins University, 2011)

2.5.6 TIPOS DE SECADO DE LAS HOJAS DE MORINGA

Generalmente existen dos tipos de secado, con exposición al sol y sin exposición. Según estudios realizados (Pérez & Yopez, 2007), mediante un análisis de la composición proximal¹ se obtuvieron los siguientes datos referentes al secado:

Cuadro 2-5: Tipo de tratamiento de secado

Análisis proximal	Secado al sol	Secado sin sol
Humedad (%)	8,049 ± 0,076	9,618 ± 0,242
Cenizas (%)	12,160 ± 0,098	12,421 ± 0,006
Grasa cruda (%)	5,206 ± 0,069	4,784 ± 0,275
Proteínas (%)	34,802 ± 0,636	36,150 ± 0,458
Carbohidratos totales (%)	39,783 ± 0,636	37,027 ± 0,458

Fuente: Elaboración con base en datos de Escuela de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de Venezuela.

¹ Procedimiento químico para revelar los valores nutritivos para un alimento así como sus contenidos de humedad, cenizas, grasas entre otras.



2.6 ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

2.6.1 ANÁLISIS DEL PROBLEMA

En Bolivia, la moringa oleífera es un árbol poco conocido, por lo tanto no se tiene datos definidos de superficie de cultivo e investigaciones efectivas acerca de este árbol, por falta de apoyo al desarrollo de la producción, por la importancia nutricional que tiene el árbol de moringa oleífera mejoraría el nivel de nutrición de la población.

La falta de información y conocimiento agroindustrial por parte de las personas del municipio de San Buenaventura, así como la falta de capacitación y talleres técnicos para el manejo de recursos naturales de la producción tropical, información acerca de sistemas de cultivo, carencia indagación de usos y consumos, no ha facultado la obtención de productos con valor agregado, estos factores que impiden el desarrollo de proyectos productivos agroindustriales.

En el municipio de San Buenaventura existen cultivos de moringa oleífera que no son aprovechados o no se realiza el uso adecuado, por la falta de información apropiada acerca de las propiedades nutricionales que ofrece esta planta. De esta manera se pierde en su totalidad la cantidad de biomasa producida en los cultivos de moringa oleífera existente en el municipio de San Buenaventura.

Esta situación se refleja en el Diagrama 2-1, representado por el diagrama de Ishikawa, para el mejor análisis del problema de desaprovechamiento de la moringa oleífera en el municipio de San Buenaventura, por parte de los agricultores que no tienen la información suficiente acerca de este árbol, de sus beneficios, propiedades nutricionales y usos, para llegar a obtener diferentes productos nutritivos y de consumo humano, dando una alternativa para el aprovechamiento de la Moringa Oleífera.



2.6.1.1 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

DIAGRAMA 2-3: Planteamiento del problema con diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración con base en datos de acápite 2.6.1



2.7 MARCO LÓGICO

2.7.1 ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS

Cuadro 2-6: Análisis de involucrados

Grupo social	Alto grado de involucramiento	Involucramiento indiferente	Opositores
Gobierno municipal de San Buenaventura	Recibe ingresos de otras actividades secundarias.	Ingresos por acciones tributarias llevadas a cabo por la implementación de nueva actividad económica en el municipio de San Buenaventura.	No se evidencia
Agricultores	Beneficiarios directos por la venta de la materia prima.	Dedicados a otras actividades agropecuarias	Oposición por condiciones personales y criterios respecto al cultivo.
Comunidades	Se obtiene una nueva alternativa económica con el aprovechamiento de la moringa.	Comunidades dedicadas a un cultivo determinado	No se evidencia
Pobladores del municipio	Generación de fuente de empleo, beneficiara a las familias de los directos beneficiarios.	Existen otras fuentes de empleo	No se evidencia

Fuente: Elaboración con base en datos de Plan de Desarrollo Municipal, 2016.

La apreciación de la importancia de los involucrados en el proyecto de manera directa e indirecta, en este caso son las comunidades con cultivos existentes de moringa oleífera, los agricultores interesados sin/con cultivos, el gobierno municipal de San Buenaventura donde se encuentran ubicados los cultivos de moringa oleífera y pobladores que se favorecieron con trabajo en la parte agrícola e industrial. Todos los involucrados perciben beneficios positivos por parte del proyecto.



2.7.2 MATRIZ MARCO LÓGICO

Cuadro 2-7: Análisis Marco Lógico

Objetivo	Indicadores	Medio de verificación	Supuestos
FIN			
Ayudar a mejorar la economía y calidad de vida, con la propuesta de obtener un producto de la moringa oleífera.	Ingreso per-cápita por familia. Índice de pobreza. Índices de desnutrición.	Fotografías. Registros. Otros.	La implementación de una planta procesadora en el municipio de San Buenaventura.
PROPÓSITO			
Aprovechar el potencial productivo de las hojas de moringa a nivel industrial.	Hectárea cosechada/comunidad.	Facturas Fotografías Planillas de control de avance.	La compra las maquinarias, equipos y materiales para la implementación.
COMPONENTES			
Diagnóstico del cultivo de la moringa	Hectáreas/ comunidad. Hectáreas por familia.	Fotografías de los cultivos de las diferentes comunidades. Planillas para cuantificar las hectáreas de cultivos de moringa.	Suponiendo contar con las comunidades que poseen cultivo de moringa.
Diagnóstico de la oferta de productos derivados de la moringa.	Índices de desnutrición.	Tablas de desnutrición del INE	Diseño del proceso de producción de las hojas de Moringa.
Demostrar la viabilidad del proceso de la moringa	Capacidad de producción Toneladas/días.	Registro Facturas Diagramas de proceso.	El diseño apropiados del proceso de las hojas de moringa.
Diseño apropiado para el proceso de las hojas de moringa.	Balace de materia. Diseño de plano.	Planos de avance del diseño de proceso. Fotografías. Diagramas.	Suponiendo determinar el producto polvo nutricional de hojas de moringa
Establecer el producto a partir de las hojas de moringa oleífera.	Porcentaje de nutrientes de las hojas de moringa. Minerales. Vitaminas.	Fotografías. Planillas de control de análisis.	Contar con laboratorio y reactivos para establecer el producto.

Continuación....



Cuadro 2-7: Análisis marco lógico

Objetivo	Indicador	Medio de verificación	Supuesto
Análisis financiero del proyecto.	Presupuestos	Cuadros de cotización de maquinaria y equipo Cuadros de flujo de inversión.	La culminación del proyecto de grado.
Análisis de mercado para el polvo de hojas de moringa.	% de aceptabilidad del producto.	Planilla de datos estadísticos de encuesta. Fotografías.	Suponiendo la realización de la encuesta.
Capacidad de la planta procesadora de hojas de moringa.	TM/h Producción/Día	Registros de capacidades de maquinaria y equipo. Planillas de control.	La cotización de las maquinarias y equipos para el procesamiento de las hojas de moringa.
ACTIVIDADES			
Levantamiento de datos a los cultivos existentes de moringa	Ha/comunidad	- Fotografías. - Registros de datos.	Contar con todos los cultivos existentes en el Municipio.
Pruebas de laboratorio, para constituir el producto de las hojas de moringa oleífera.	Porción de hojas, cantidad de nutrientes existentes en la ella	- Fotografías. - Registros de análisis.	Contar con un laboratorio y reactivos e insumos necesarios para la realización del análisis.
Cotización de precios y capacidades de los equipos y maquinarias a utilizar	Bs/unidad de maquinaria o equipo.	- Facturas de compra de maquinarias. - Especificaciones de maquinaria.	Tener planilla de todos las maquinarias y equipos a cotizar
Encuestas para determinar el mercado del producto.	Cantidad de personas encuestadas.	Planillas de encuesta Resultados de la encuesta.	Contar con las planillas para la realización de la encuesta, y la aceptabilidad de las personas.

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 2-1 y Cuadro 2-6.

Esta herramienta analítica para la planificación del proyecto orientada por los objetivos, para tener un enfoque de las actividades, el propósito y el fin a la que va dirigida el proyecto, verificando cada actividad con indicadores que nos lleven al objetivo del proyecto y a la culminación de la misma.



2.7.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Es importante reiterar que la moringa oleífera tiene diferentes propiedades nutritivas, tanto en las flores, fruto, semilla, raíz y hojas. La moringa oleífera en sus hojas alberga grandes cantidades de nutrientes como el calcio, fósforo, hierro, vitamina A, vitamina C y otros, también es alto en proteína, valor energético, carbohidratos y tiene una cantidad muy baja de grasa y es un excelente antioxidante. Estas propiedades son desconocidas por la población y por tal motivo reflejan los siguientes problemas:

- ✓ Agricultores con cultivos de moringa oleífera sin aprovechamiento alguno de este árbol.
- ✓ Desconocimiento de propiedades nutricionales en la moringa oleífera por parte de la población del municipio de San Buenaventura.
- ✓ Falta de desarrollo tecnológico para el aprovechamiento agroindustrial de productos tropicales, entre ellas la moringa oleífera, para obtener productos derivados.
- ✓ Falta de información para la elaboración de productos derivados de la moringa oleífera

Realizando el análisis de los problemas se toma la siguiente hipótesis a la cual el proyecto propone solución.

¿Cómo aprovechar las hojas de moringa oleífera de manera integral y sostenible, en la elaboración de polvo de hojas de moringa oleífera, de manera agroindustrial en el norte paceño?



2.8 PROPUESTA DE ACCIÓN

Analizando la situación del Municipio de San Buenaventura donde existe una variedad de recursos naturales que no son explotados, se aprecia el cultivo de la moringa oleífera en tres comunidades. Los agricultores están dispuestos a sembrar donde el suelo de la región es apto para la moringa oleífera, siendo una desventaja la falta de información para la explotación de este cultivo, asimismo las hojas de este árbol no están siendo aprovechadas, derrochándose en los mismos cultivos.

El proyecto propone la elaboración de polvo o harina nutricional de moringa, para el aprovechamiento agroindustrial de las hojas de moringa oleífera, por las propiedades como valor energético, vitaminas, minerales, proteínas y antioxidantes que esta tiene, el producto se pretende direccionar a la industria farmacéutica y alimenticia.

2.9 SUPUESTOS ESPERADOS

Al inicio del proyecto se pretende aprovechar y reactivar los cultivos existentes en el municipio de San Buenaventura, por lo tanto el proyecto estará diseñado desde la fase de recolección de las hojas de moringa, procesamiento agroindustrial, el diseño de la infraestructura, el proceso productivo y la comercialización del producto, la finalidad es de obtener un producto intermedio.



3 OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

3.1 OBJETIVOS

3.1.1 GENERAL

- Aprovechar las hojas de Moringa Oleífera, a fin de obtener polvo nutricional de uso en diferentes sectores industriales, mediante un estudio técnico económico en el municipio de San Buenaventura.

3.1.2 ESPECÍFICOS

- Estimar la superficie de cultivo y el volumen de producción de la moringa oleífera en el municipio de San Buenaventura.
- Realizar el análisis de mercado para el polvo de moringa oleífera.
- Caracterizar los nutrientes de las hojas, que permitan elaborar nuevos productos utilizando el polvo de la moringa.
- Determinar el tamaño óptimo de la planta y especificar la maquinaria y equipos más apropiados para el proceso de producción de polvo de Moringa.
- Realizar la evaluación económica financiera, que permita obtener los indicadores de rentabilidad del proyecto.
- Demostrar a los pobladores de la región una opción de cultivo alternativo y sostenible.



3.2 JUSTIFICACIÓN

3.2.1 NUTRICIONAL

Las hojas, las flores, las raíces y las semillas de la moringa poseen abundantes nutrientes. Considerando todos los beneficios que proporciona un solo árbol, con el alto contenido de Vitamina A, Vitamina C, Vitamina E, Proteínas, Minerales, Calcio, Cloruro, Hierro, Magnesio, Fósforo, Sodio, Aminoácidos y otros nutrientes, suministra suficiente antioxidante y anti-inflamatorio para la salud de las personas, el aprovechar este árbol rico en nutrimentos ya que se encuentra en la región por los beneficios medicinales y nutricionales que ésta ofrece, siendo una alternativa para prevenir la desnutrición y enfermedades.

3.2.2 TECNOLÓGICA

El conocimiento de las nuevas tecnologías aplicadas para la realización del proyecto, el cultivo del árbol y conocimiento tecnológico impartido a la sociedad en su conjunto, para el manejo adecuado del cultivo, mantenimiento de la moringa oleífera y por otro lado el manejo de maquinaria, equipo y herramientas.

3.2.3 DESARROLLO COMUNITARIO

Las comunidades y asociaciones indígenas dedicadas al cultivo de la moringa y pertenecientes al Municipio de San Buenaventura y aledaños, tendrán la oportunidad como alternativa el comercializar sus productos, posibilitando revertir la desmotivación existente en las comunidades en relación a la expansión del cultivo de la moringa oleífera.



3.2.4 ACADÉMICO

La investigación realizada en el proyecto permitirá a los estudiantes y docentes de información sistematizada para contribuir en ampliar los conocimientos en relación a la utilidad de las propiedades de la moringa, constituyéndose en un documento de consulta bibliográfica en la industrialización de la misma.





4 ANÁLISIS DE MERCADO

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Debido a la deficiencia alimentaria a nivel mundial respecto a la seguridad alimentaria, es necesario explorar nuevos productos que contribuyan a mejorar esta carencia, utilizando como una alternativa el aprovechar la moringa como polvo o harina nutritiva, en los Cuadros 4-1 y 4-2 se detalla el análisis de macro y micro nutrientes.

Cuadro 4-1: Análisis fisicoquímico de la moringa

Parámetro	Resultado	Unidad
Valor energético	337,00	Kcal/100 g
Humedad	10,05	g/100 g
Proteína	24,84	g/100 g
Grasa	0,076	g/100 g
Carbohidrato	58,00	g/100 g
Cenizas	6,74	g/100 g

Fuente: Elaboración con base en datos de INLASA.

Cuadro 4-2: Análisis nutricional de la moringa

Parámetro	Resultado	Unidad
Calcio	1.348,35	mg/100 g
Fósforo	335,00	mg/100 g
Hierro	11,46	mg/100 g
Vitamina A	2914,47	µg/100 g
Vitamina C	220,70	µg/100 g
Vitamina B1 (Tiamina)	0,08	mg/100 g
Vitamina B2 (Riboflavina)	0,26	mg/100 g

Fuente: Elaboración con base en datos de INLASA.



4.2 BENEFICIO DEL PRODUCTO

Los beneficios que este producto puede aportar a la salud humana son variados y diversos como se detallan a continuación:

- ✓ **Fuente de vitamina A:** Beneficios a la vista.
- ✓ **Fuente de vitamina C:** Altas defensas ante la gripe, cicatrización rápida ante heridas en el cuerpo.
- ✓ **Fuente de vitamina B1:** Ayuda a la prevención de la enfermedad de Alzheimer, reduce la incidencia en la pérdida de memoria.
- ✓ **Fuente de vitamina B2:** Produce glóbulos rojos junto a otras vitaminas del grupo, aumenta la formación de anticuerpos.
- ✓ **Fuente de Calcio:** Para fortalecer los huesos, dientes.
- ✓ **Fuente de Hierro:** Para prevenir la anemia, fortalecer el sistema inmunológico.
- ✓ **Fuente de Fósforo:** Ayuda mantener los huesos y dientes sanos, reduce el cansancio físico y mental.
- ✓ **Fuente de Potasio:** Mejoramiento de la memoria y concentración.
- ✓ **Fuente de Proteína:** Pilares básicos de todas nuestras células del cuerpo crecimiento en los niños, prevenir la desnutrición.
- ✓ **Fuente de Antioxidantes:** Envejecimiento más lento y conservante.
- ✓ **Fuente de Aminoácidos:** Para construir las proteínas utilizadas para el cultivo, la reparación y mantenimiento de las células.
- ✓ **Otros.**

4.3 NORMAS DE CALIDAD

Para el producto harina nutricional o polvo de hojas de moringa, no existen normativas específicas, por lo tanto sólo se conocen normas para aspectos relacionados



con estos productos, que puede satisfacer dichos estándares de calidad reconocidos a nivel internacional para la producción y comercialización.

El Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA) es la entidad emblema de calidad en Bolivia. Es una organización privada sin fines de lucro certificada por la Dirección Técnica de Acreditación (DTA).

El sello de calidad es la certificación para productos que otorga el Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA) como la única entidad autorizada en Bolivia proporcionando garantía de confiabilidad en su uso o consumo. (Instituto Boliviano de Normalización y Calidad IBNORCA, 2017).

Cuadro 4-3: Normas Bolivianas (NB)

Norma	Descripción
NB 855:2005	Código de prácticas – principios generales de los alimentos correspondiente a la norma CX/RCP 001
NB 107:2000	Harinas de origen vegetal - método de ensayo para determinar el contenido de acidez.
NB 110:1975	Harinas de origen vegetal – toma de muestras
NB 39011:2002	Harinas de origen vegetal – determinación de almidón.
NB 39012:2002	Harinas de origen vegetal – determinación del tamaño de las partículas y granulometría.
NB 583:1990	Harinas y derivados – harina cruda de maíz - requisitos
NB 680:2011	Harinas y derivados – harina de trigo – requisitos.
NB/ISO 22000:2005	Sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos – requisitos para cualquier organización de la cadena alimentaria
NB 314002: 2009	Directrices para el uso de declaraciones de propiedades, declaraciones de propiedades nutricionales y declaraciones de propiedades saludables

Fuente: Elaboración con base en datos de catálogo de Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA).



4.3.1 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)

Las buenas prácticas de manufactura normas de comportamiento del personal y procedimientos de operación de una planta de alimentos para garantizar la inocuidad, de los alimentos producidos en la planta, lograr que los productos cumplan con ciertos estándares de calidad. (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y la Inocuidad de los Alimentos IICA, 2009).

En las Buenas Prácticas de Manufactura para cumplir con las condiciones de inocuidad en los alimentos son:

- ✓ **Materias primas:** Debe verificarse las siguientes características:

Hojas verde oscuro aptas para el proceso

No contar con hojas amarilla, caso contrario el lote será rechazado.

Las hojas deben ser maduras porque cuentan con las propiedades específicas para el proceso.

No contar con hojas lastimadas.

Si se desconfa que la materia prima es inadecuada para el proceso o deben aislarse y ser devuelto al proveedor.

- ✓ **Instalaciones:** Dentro de las instalaciones se debe tomar en cuenta dos aspectos importantes:

Estructura: La infraestructura estará ubicada estratégicamente en zona donde no inunde, donde no se encuentre olores no deseables. Los materiales utilizados en la estructura de las instalaciones serán sólidos, las paredes serán de materiales impermeables, color blanco, será bien estructurada para impedir el paso de insectos, roedores y otros contaminantes.



Higiene personal: Para tener un personal en buen estado de salud se deben someter a exámenes médicos, los manipuladores en todo el proceso de producción para obtener un carnet sanitario. Los obreros deben cumplir obligatoriamente el aseo personal, y en el lugar de aseo se encontrara indicador para el lavado de manos. Todos los trabajadores se les dotará de Equipo de Protección Personal (EPP), y artículos para la mejor manipulación según el proceso que realice el trabajador.

- ✓ **Almacenamiento y distribución de producto final:** El producto final será transportado de manera adecuada en camiones de carga, será protegido de posibles daños en el transcurso, como la lluvia, radiación solar y otros, en el almacenamiento se realizará inspecciones diarias por el encargado del almacén.
- ✓ **Control de proceso en la producción:** Para tener resultados en el proceso de implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), se realizará ciertos controles que aseguren el cumplimiento de los procesos y lograr la calidad esperada, garantizar la inocuidad de los productos, siendo el jefe de producción el responsable del control de planillas.

Codex Alimentarius

Codex alimentarius o código alimentario establecida por la FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS) bajo programa conjunto elaboran normas alimentarias internacionales para proteger la salud de los consumidores y fomentar prácticas en el comercio de los alimentos.

Las normativas del Codex garantizan que los alimentos sean saludables y puedan comercializarse. Asegurar la inocuidad y calidad de los alimentos, higiene, límites y aditivos, para la prevención de la contaminación. Código Internacional Recomendado de



Prácticas de Higiene – Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969).

4.4 SEGMENTACIÓN DE MERCADO

La segmentación del mercado se realizará con el fin de contar con una población tipo que se adecue a las características que se han planteado según los indicios de los perfiles de posibles consumidores del producto polvo o harina nutricional de Moringa. Dentro de la totalidad de empresas existentes en Bolivia, tomamos en cuenta los posibles consumidores a las empresas que elaboran suplemento alimentario, ubicados geográficamente en el departamento de La Paz, que podrá ampliarse a futuro según el crecimiento de la demanda en otros departamentos y en el mercado externo.

Dentro de este grupo de empresas se encuentran: la elaboración de energizantes, complementos dietéticos, suplementos alimentarios y otros, como también los importadores de medicamentos. Para la segmentación de nuestro mercado tomaremos en cuenta a las empresas con actividades de elaboración o producción de energizantes, complementos dietéticos, suplementos alimentarios y otros.

4.5 DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra para el mercado consumidor final, se utilizará la ecuación de muestreo simple para poblaciones finitas. Expresándose dicha ecuación de la siguiente manera:

Cuadro 4-4: Fórmula para determinar el tamaño de muestra

n=Tamaño de muestra	$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{(N - 1)E^2 + Z^2 * p * q}$
N=Tamaño de la población	
Z=Coeficiente de confianza de la investigación	
E=Error muestral	
p=Probabilidad de éxito	
q=Probabilidad de fracaso (1-p)	

Fuente: Elaboración con base en datos de cálculo del tamaño de muestra conociendo el tamaño de la población.



- Se esperará que los resultados sean confiables en un 95 (%), lo que significa un nivel de confianza de 1,96 ($Z= 1,96$).
- La probabilidad para el producto que se plantean se ha estimado en un $p= 0,5$ y $q= (1 - 0,5)= 0,5$, ya que por ser productos probablemente aún desconocidos para la población, se puede estimar que puede existir la misma probabilidad de aceptarlos o rechazarlos por el mercado.
- El Error Muestral se estima en $E= 0,1$, se espera que los resultados se desvíen a un máximo del 10 (%) de los resultados originales o reales.

Para la determinación de la muestra de empresas consumidores finales del polvo de hoja de moringa, retomando la ecuación anteriormente presentada, se sustituyen en esta misma los datos.

El siguiente Cuadro refleja las encuestas necesarias (n), acorde a la población de empresas que elaboran suplemento alimentario en La Paz, el dato se obtuvo por FUNDEMPRESA, como se muestra en el Anexo B 1.

Cuadro 4-5: Tamaño de muestra

N	45	Encuestas necesarias	
Z	1,96		La Paz
E	10 (%)	N	31
P	0,50		
Q	0,50		

Fuente: Elaboración con base en datos de FUNDEMPRESA.

4.5.1 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizara la siguiente técnica para la recopilación de información.



Encuesta: El diseño de la encuesta es una parte muy importante dentro del estudio de mercado.

La encuesta cuenta con una serie de preguntas abiertas y cerradas donde se establece el consumo, la cantidad y el tiempo de compra de nuestro producto, en caso de que la empresa farmacéutica no conozca el producto se le brindará información adecuada y breve de la harina de moringa. En forma resumida la encuesta se describe en el Cuadro 4-6:

Cuadro 4-6: Formato de encuesta

Pregunta	Información
✓ ¿su empresa elabora productos como energizantes, comprimidos de vitaminas, suplementos vitamínicos y otros?	Determinar la disposición de consumo, pregunta filtro.
✓ ¿Qué materia prima compra para la elaboración de sus productos? (energizantes, comprimidos de vitaminas, suplementos vitamínicos y otros).	Identificar los productos que compra.
✓ ¿Con que frecuencia compra la materia prima que utiliza para la elaboración de sus productos? (energizantes, comprimidos de vitaminas, suplementos vitamínicos y otros).	Determinar la frecuencia de consumo.
✓ ¿A qué precio compra la materia prima? Y ¿en qué presentación? (polvo, liquido, otros)	Identificar precio referencial y presentación.
✓ ¿Quiénes son sus proveedores?	Identificar competencia.
✓ ¿Qué características debe tener el producto que compra?	De información para el análisis del producto.
✓ ¿ha oído hablar sobre la harina nutricional de moringa?	Introducción del nuevo producto.
✓ Brindar información sobre los usos y beneficios nutricionales de la moringa, en caso de que no conociera el producto.	Información del producto
✓ ¿Estaría dispuesto a comprar la moringa dada la característica que se le informo?	Determinar la disponibilidad de compra.

Fuente: Elaboración con base en información del punto 4.5, para la recolección de datos del tamaño muestra de empresas.

4.5.2 TABULACIÓN Y ANÁLISIS

Los resultados obtenidos en el análisis de la encuesta, de un total de 31 empresas del tamaño de muestra, veintisiete son las empresas que se dedican a la elaboración de



productos como vitaminas, suplementos y otro, cuatro de las empresas no se dedican al rubro.

Cuadro 4-7: Análisis de las empresas

Total de empresas	Estado	N° de empresas
31	Encuestado	27
	No dedicados al rubro	4
	Rechazo de encuestas	0

Fuente: Elaboración con base en datos de FUNDEMPRESA, 2018.

En resumen de la información recaudada con las encuestas realizadas en la ciudad de La Paz, se muestra en el (Cuadro 4-8).

Cuadro 4-8: Resumen de encuestas realizadas a las empresas

1.- ¿Su empresa elabora productos como energizantes, comprimidos de vitaminas, suplementos vitamínicos y otros?	Si	27	87%		
	No	4	13%		
	Total	31	100%		
2.- ¿Qué materia prima compra para la elaboración de sus productos y en qué cantidad?	Maca	7,90	TM/año		
	Stevia	3,90	TM/año		
	vitamina C	0,24	TM/año		
	Quinua	11,04	TM/año		
	Amaranto	2,76	TM/año		
	Tarwi	5,52	TM/año		
	Dextrosa	7,50	TM/año		
	Vitamina A, C, B1, Aminoácidos	35,50	TM/año		
	Ginseng	6,00	TM/año		
	Vitamina B1	0,20	TM/año		
	Hederahelix-romero	0,12	TM/año		
Moringa	1.444,76	TM/año			
3.- ¿Con que frecuencia compra la materia prima que utiliza para la elaboración de los productos energizantes, comprimidos de vitaminas, suplementos vitamínicos y otros?	Mes	12	46%	Total	26
	Bimestre	2	8%		
	Trimestre	6	23%		
	Semestre	3	12%		
	3 Veces año	1	4%		
	Anual	2	8%		
	Referencial de mercado	7	24%		
4.- ¿A qué precio compra la materia prima y en qué presentación?	18-29 Bs/Kg	12	41%	Total	29
	30-60 Bs/Kg	5	17%		
	60-100 Bs/Kg	1	3%		
	100-640 Bs/Kg	4	14%		
	Referencial de mercado	7	24%		
5.- ¿Quiénes son sus proveedores?	Internacional	11	65%	Total	17
	Nacional	6	35%		
6.- ¿Qué características debe cumplir la materia prima que compra?	Análisis fisicoquímico y microbiológico	13	54%	total	24
	Certificación orgánico	8	33%		
	Normas ISO	1	4%		
	No necesita	2	8%		

Continuación...



Cuadro 4-8: Resumen de encuestas realizadas a las empresas

7.- ¿Ha oído hablar sobre las propiedades nutricionales de la moringa?	Si	11	41%	total	27
	No	15	56%		
	Poco	1	4%		
8.- Brindar información sobre los usos y beneficios nutricionales de la moringa, en caso de que no conociera el producto					
9.- ¿Estaría dispuesto a comprar la moringa dada las características que se le informo?	Si	26	96%		
	No	1	4%		
	Total	27	100%		

Fuente: Elaboración con base en datos de la encuesta realizada, 2018.

El sector farmacéutico no demanda directamente el producto como moringa, si no como otros productos que tienen similares propiedades a la moringa, por lo tanto alguna de la información recabada se asimila o relaciona con que dichas empresas pueden sustituir sus productos elaborados con la moringa. En este sentido la cantidad requerida y llenada en las encuestas se consideran como dato demandante de polvo de moringa.

4.6 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE LA MORINGA

Para la estimación de la demanda no existen datos históricos acerca del polvo de moringa, por lo tanto se tomará en cuenta la demanda según los datos de la encuesta. Por consiguiente se utilizarán los datos históricos de productos que contienen similares características que presenta la moringa, para el efecto se calculará una tasa de crecimiento que permita estimar la demanda, utilizando los datos históricos obtenidos de la Cámara Nacional de Comercio indicada (Cámara Nacional de Comercio Exterior, 2018) como se muestra en el Anexo B 3, utilizando la siguiente formula descrita a continuación se obtiene la tasa de crecimiento:

Fórmula:

$$TC = \left[\left(\frac{f}{s} \right)^{1/n} - 1 \right] * 100$$



Dónde:

f : Valor final= dato del último periodo

s : Valor inicial=dato del primer periodo

n : Número de años

$$TC = \left[\left(\frac{161.610}{124.549} \right)^{1/8} - 1 \right] * 100$$

Tasa de crecimiento = 3,31%

4.6.1 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

No se registran datos existentes sobre demandas de productos así como de la naturaleza del árbol de Moringa que se plantean. En tal sentido es complicado el relacionar algún tipo de demanda que permita ser objeto de relación con estos.

Ante tal situación se utilizarán los resultados obtenidos a partir de la investigación del mercado para realizar dicha proyección; tomando como base la cantidad de compra, se proyectará la demanda del producto según el crecimiento obtenido en el acápite anterior $TC=3,31$ (%) de los productos relacionados con las propiedades de la moringa. Utilizando para ello la siguiente fórmula:

$$Dp = Do(1 + r)n$$

Dónde:

Dp : Demanda proyectada

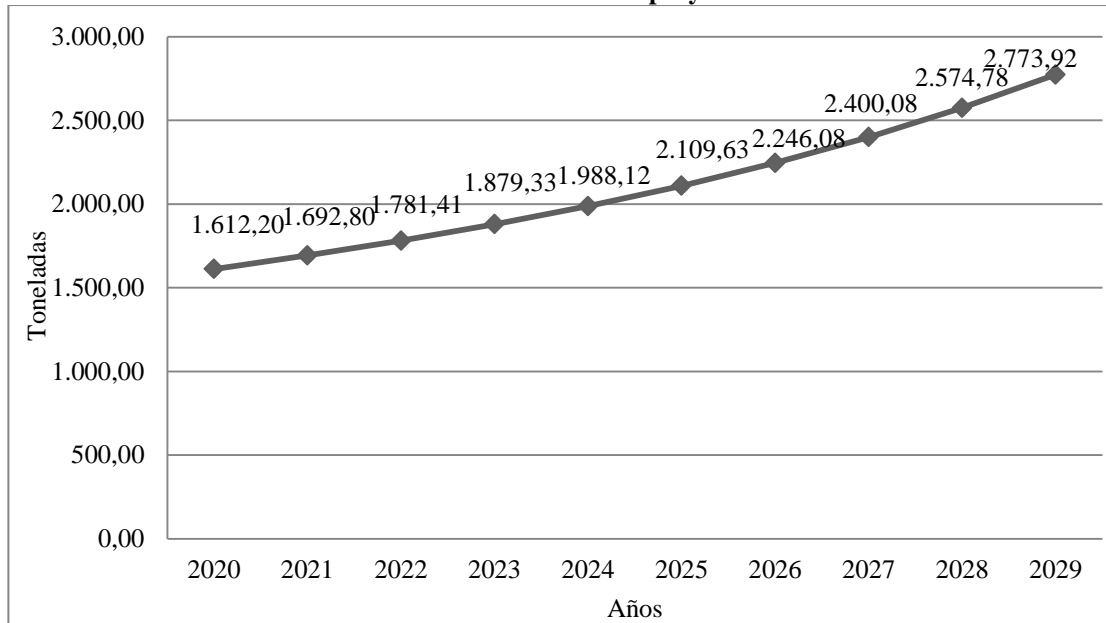
Do : Demanda de referencia

r : Porcentaje de crecimiento de la demanda

n : Periodos proyectados



Cuadro 4-9: Demanda proyectada



Fuente: Elaboración con base en datos de encuesta, 2018

4.7 OFERTA DE LA MORINGA

4.7.1 PRONÓSTICO DE VENTAS

Para tener el conocimiento de la cantidad a vender, en el año 1 se tiene la limitante de la materia prima, llegando a cubrir el 2,36 (%) de los mercados propuestos y ese año el proyecto necesitara posicionarse en el mercado con su producto.

En el segundo año como en los próximos ocho años, la materia prima no será una restricción para la producción y se estima cubrir el 6 (%) de la demanda del mercado encuestado y su proyección.

A continuación se muestra la propuesta planteada de los pronósticos de venta para el polvo nutricional de la moringa oleífera. (Véase Cuadro 4-10), para mayor detalle.



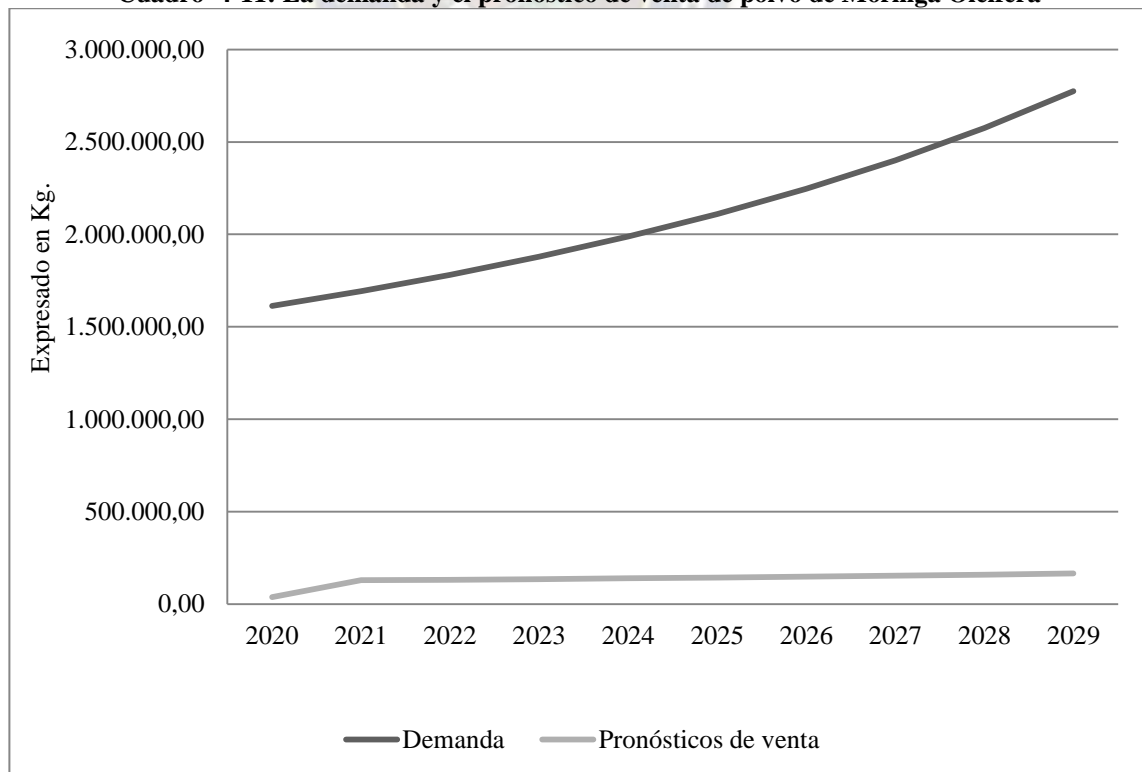
Cuadro 4-10: Pronóstico de venta de harina nutricional de moringa

Año	Oferta (Kg)
2020	37.968,95
2021	128.650,97
2022	131.822,22
2023	135.309,52
2024	139.166,04
2025	143.452,58
2026	148.238,51
2027	153.602,57
2028	159.633,83
2029	166.432,46

Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 4-9.

En el siguiente cuadro se muestra la demanda y el pronóstico de venta de polvo de moringa, con el proyecto sólo se llega a cubrir el 6 (%) de la demanda de moringa.

Cuadro 4-11: La demanda y el pronóstico de venta de polvo de Moringa Oleífera



Fuente: Elaboración con base en datos Cuadro 4-8 y Cuadro 4-7.



4.8 ANÁLISIS DE PRECIO

Para el análisis de precio se toma en cuenta el precio de productos sustitutos de modo que sea más fácil la introducción al mercado. En el siguiente Cuadro 4-12 se detallan los precios de productos sustitutos por (kg).

Cuadro 4-12: Precios de productos sustitutos de la moringa

Producto	Precio (Bs/kg)	Descripción
Maca	60,00	En deshidratado
Quinoa	12,39	En grano seco
Amaranto	10,00	En grano seco
Tarwi	8,70	En grano seco
Vitaminas	65,00	Polvo
Glucosa anhidra	20,00	Polvo
Proteína	250,00	polvo

Fuente: Elaboración con base en datos de encuesta realizadas, 2018.

Según el Cuadro 4-12, los precios de los productos sustitutos tiene un rango muy aislado que va desde 8,70 (Bs/kg) hasta 250 (Bs/kg). Quizás, por ser productos suplentes en algunas de sus propiedades que contenga la moringa, siendo la causa del rango de precio y el proceso de la elaboración de cada uno de los productos sustitutos. El precio de la moringa tiene un 25 (Bs) a 30 (Bs), estos precios son aceptados por las industrias donde se realizaron las respectivas encuestas, el precio utilizado en el proyecto es una media de 27,5 (Bs) y esta llega a tener utilidades.

4.9 ESTRATEGIA DE COMERCIALIZACIÓN

El polvo de Moringa es una producto intermedio, el mercado consumidor están las industrias que realizan alimentos suplementarios y otros que sirven de complemento a otro tipo de producto para aumenta su valor nutricional, para llegar a estas empresas se toma diferentes estrategias publicitarias, para conseguir directamente al mercado objetivo con nuestro producto.



4.9.1 ESTRATEGIA DE PUBLICITARIA

Para llegar a las industrias mencionadas, se creará una página web donde se mencionara las propiedades, beneficios y características del producto, así también la presentación del polvo de moringa, dirección y teléfonos de contacto y otros datos de importancia en la publicidad del producto y así llegar a las diferentes empresas alimenticias que utilizaran nuestro producto.

4.9.2 ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN

La repartición es un medio para llegar al consumidor, se contara con un almacén de donde se distribuirá el producto a las diferentes industrias ubicadas en la ciudad de El Alto y La Paz, para esto se revisaran rutas para cubrir la demanda de acuerdo a la programación.

4.10 ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA

En el Municipio de San Buenaventura, como introducción de nuevo cultivo, se opta por la siembra de Moringa oleífera en diferentes comunidades pertenecientes al Municipio. La materia prima para el proyecto se encuentra disponible, en las comunidades de: La Esmeralda, 25 de Mayo, 7 de diciembre, y otras comunidades, dando un total de 10,25 hectáreas.

En la actualidad, en consenso con la asociación de productores de moringa, se tiene que ampliar la extensión de cultivo de moringa oleífera para aumentar la producción y acabar un poco más la demanda en el segundo año y en los próximos años, el proyecto toma en cuenta, los cultivos cercanos a la planta para la disponibilidad de transporte la materia prima por parte de la empresa.



Cuadro 4-13: Superficie de cultivo de moringa oleífera

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Ha.	10,25	51,50	51,74	51,67	51,66	51,70	51,79	51,93	51,63	51,39

Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 4-10, Demanda y rendimiento de cultivos ubicados en el municipio de San Buenaventura.

En el municipio vecino de Ixiamas carretera Tumupasa - Ixiamas se tiene 3,25 hectáreas que serán aprovechados en el primer año con un acuerdo con los productores de moringa oleífera, para el primer año se tiene 13,50 hectáreas entre los dos Municipios.

Cuadro 4-14: Superficie existente de moringa oleífera en el municipio de Ixiamas

N° de familia	Superficie cultivada (ha)	Terreno disponible (ha)
1	0,25	50
2	0,25	50
3	0,50	50
4	1,00	18
5	0,50	50
6	1,00	50

Fuente: Elaboración con base en datos de Mario Barrientos productor de moringa oleífera, 2018.

En común acuerdo con los productores se tiene la nota de intención de siembra de moringa oleífera para cubrir la demanda se necesita 51,99≈52 hectáreas, la capacidad máxima se define en el año 10 que alcanza a 3.857,74 (kg) por día. Como se muestra en el Anexo B 4.

Cuadro 4-15: requerimiento de materia prima y superficie de cultivo

Año	Kg/día	kg/año	Hectáreas
2020	880,08	238.502,39	13,75
2021	2.982,00	808.122,56	51,80
2022	3.055,51	828.042,80	51,99
2023	3.136,34	849.948,37	51,83
2024	3.225,73	874.173,09	51,59
2025	3.325,09	901.099,05	51,41
2026	3.436,02	931.161,91	51,52
2027	3.560,36	964.856,36	51,52
2028	3.700,15	1.002.741,75	51,74
2029	3.857,74	1.045.447,47	51,99

Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 4-10.



Ilustración 4-1: Cultivo de Moringa Oleífera en el Municipio de San Buenaventura



Fuente: Registro fotográfico, 2018.

4.11 LOGÍSTICA DE COMERCIALIZACIÓN

4.11.1 DISTRIBUCIÓN

La distribución del producto final se realizará en la ciudad de La Paz y El Alto donde se dispondrá de un ambiente para almacenar el producto polvo de moringa, que será distribuido al mercado consumidor, también se tomará en cuenta la vía de acceso a las ciudades de destino.

4.11.1.1 TRANSPORTE

El transporte del producto terminado es importante para cumplir con la demanda, esto implica un costo de logística, de traslado una distancia de aproximadamente 420 (km) desde el punto donde se encuentra el proyecto hasta el almacén en la ciudad de El Alto con un tiempo de recorrido de aproximadamente 16 (h), en camión de transporte pesado.



4.11.2 FIJACIÓN DE CARGA

INSUMOS DE PRODUCCIÓN

Los artículos e insumos utilizados en el proceso de producción, se abastecen de la ciudad de La Paz, para el transporte de éstos artículos necesariamente se requiere el servicio de transporte, en el Cuadro 4-15 se muestra el requerimiento de material e insumo por año.

Cuadro 4-16: Material e insumo de producción

Año	Bolsa de polietileno (rollo)	Hipoclorito (L)
2020	38	149
2021	129	505
2022	132	518
2023	135	531
2024	139	546
2025	143	563
2026	148	582
2027	154	603
2028	160	627
2029	166	653

Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 6-14.

Se determina el volumen del material y el insumo para establecer el total en los periodos que dure el proyecto como se describe en el siguiente Cuadro 4-16.

Cuadro 4-17: Volumen de material e insumo por año

Año	Bolsas de polietileno (m ³)	Hipoclorito (m ³)
2020	2,86	0,15
2021	9,70	0,51
2022	9,94	0,52
2023	10,20	0,53
2024	10,49	0,55
2025	10,82	0,56
2026	11,18	0,58

Continuación...



Cuadro 4-17: Volumen de material e insumo por año

Año	Bolsas de polietileno (m ³)	Hipoclorito (m ³)
2027	11,58	0,60
2028	12,04	0,63
2029	12,55	0,65

Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 6-11. Rollo de bolsa de polietileno volumen 0,0754 (m³), hipoclorito 10 (%) densidad 1,55 (kg/L).

El material se adquiere por rollo para el respectivo envasado del polvo de moringa, el hipoclorito al 10 (%) se utilizara 5 (ml) en cada 4 litros de agua para la desinfección de las hojas frescas de moringa oleífera.

Se calcula en volumen total ocupado por año, para determinar el flete, la capacidad aproximada de un vehículo camión de carga es de 40,5 (m³), el material de debe abastecer acorde al plan de requerimiento de material, el volumen de carga anual y la capacidad utilizada se describe en el Cuadro 4-17.

Cuadro 4-18: Total de carga de material e insumo

Año	Volumen total anual (m ³)	Capacidad ocupada en camión (m ³)
2020	3,01	0,07
2021	10,21	0,25
2022	10,46	0,26
2023	10,73	0,27
2024	11,04	0,27
2025	11,38	0,28
2026	11,76	0,29
2027	12,18	0,30
2028	12,66	0,31
2029	13,20	0,33

Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 4-16.

El material e insumo hacen un volumen menor a una carga de camión, los materiales son pocos para la producción de polvo de moringa, por lo tanto se utilizara en camión de producto terminado de regreso al área de proceso el camión traerá el material e insumo para el abastecimiento.



PRODUCTO TERMINADO

El mercado consumidor, se encuentra en la ciudad de La Paz, para el efecto se debe realizar el traslado del producto terminado polvo de moringa oleífera. En el transcurso de los meses la producción es variable como se observa en Anexo F 3, Anexo F 4, Anexo F 5, Anexo F 6, Anexo F 7, Anexo F 8, Anexo F 9, Anexo F 10, Anexo F 11 y Anexo F 12, en resumen podemos apreciar en el Cuadro 4-18.

Cuadro 4-19: Volumen de carga y almacenamiento

Año	Número bolsas	Volumen m ³	Número de viaje	Volumen de almacén
2020	3.797	175	3	50
2021	12.865	592	12	75
2022	13.182	606	12	75
2023	13.531	622	12	75
2024	13.917	640	12	75
2025	14.345	660	12	75
2026	14.824	682	12	75
2027	15.361	707	12	75
2028	15.964	734	12	75
2029	16.644	766	12	75

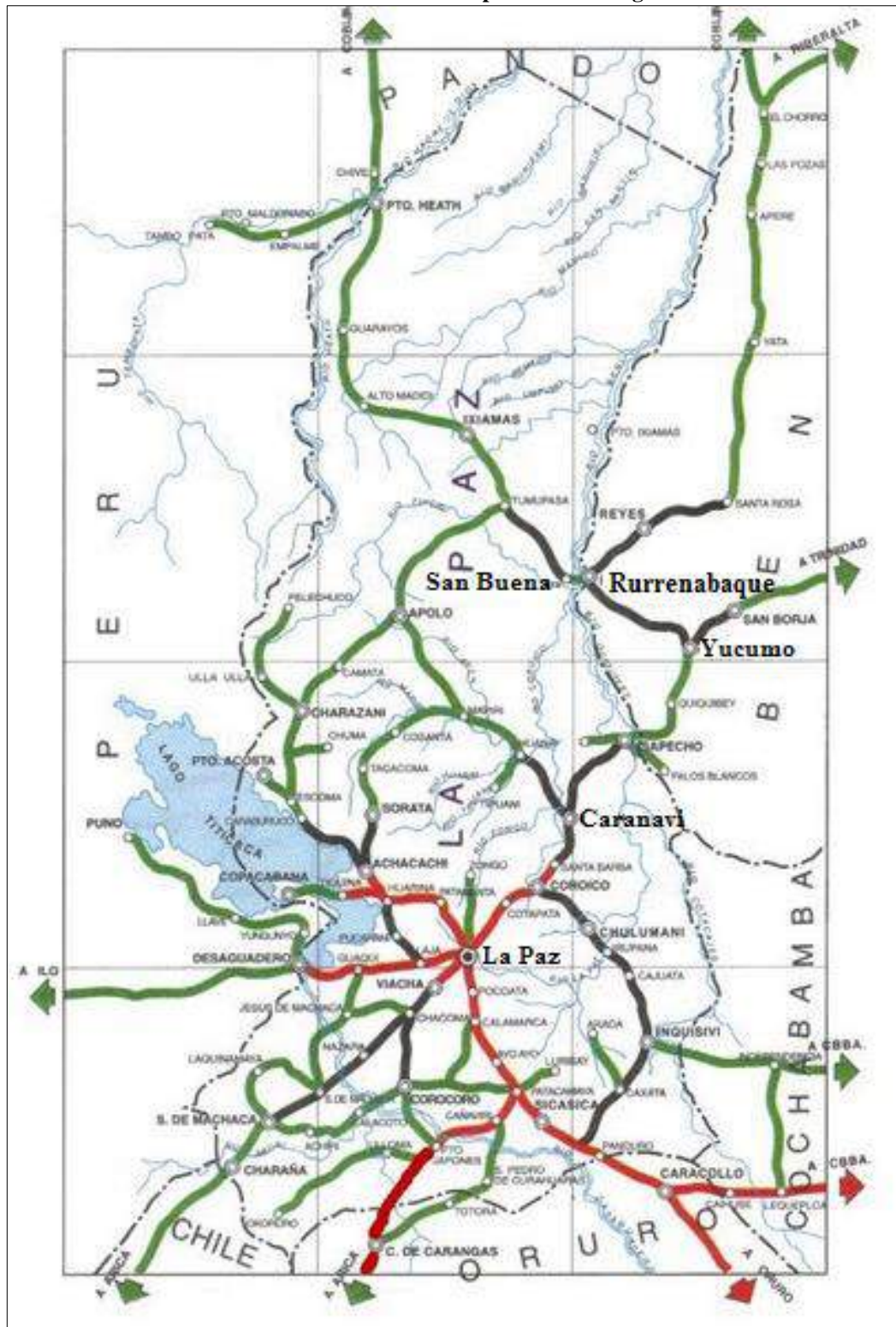
Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 6-17.

4.11.3 ALMACENAMIENTO

Considerando que el volumen de almacenamiento por mes, es de 30 (m²) calculado con base en el Cuadro 4-19, se contará con un almacén en la ciudad de El Alto, para almacenar de manera segura con los parámetros de calidad de la producción de polvo de moringa oleífera para los próximos 10 años. Para el efecto las bolsas de polvo de moringa oleífera estarán apiladas una contra otra en el área destinada para el efecto.



Ilustración 4-2: Distribución de polvo de Moringa Oleífera



Fuente: Registro fotográfico, guía de caminos Bolivia, 2018.



5 TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

5.1 TAMAÑO

El proyecto define como tamaño a la capacidad de producción instalada, es decir, el volumen en unidades que puede ser producida durante un determinado tiempo, tal capacidad debe ser la óptima.

El tamaño necesariamente es una decisión a largo plazo, la importancia reside sobre el nivel de inversiones, costos y sobre la rentabilidad que genera la implementación de la propuesta de aprovechamiento de moringa en el Municipio de San Buenaventura.

5.1.1 FACTORES DETERMINANTES

Se analizarán diversos factores a considerar para determinar el tamaño de la producción en planta, siendo estos la disposición de materia prima, la demanda y la capacidad de la maquinaria y equipos a utilizar, a continuación se considera los factores mencionados para llegar a una propuesta de tamaño de planta.

5.1.1.1 MATERIA PRIMA

El abastecimiento de hojas frescas de moringa oleífera, para el primer año del proyecto será de 13,50 hectáreas, que alcanza a 880,08 (kg) por día, el año 10 para cubrir al 6 (%) de la demanda y es necesario contar con 52 hectáreas que alcanzará los 3.857,74 (kg) por día de biomasa, será la capacidad dada para el proyecto, esta cantidad de hojas frescas se adquiere en consenso con los productores de moringa del municipio de San Buenaventura.



5.1.1.2 MAQUINARIA Y EQUIPOS

El tamaño puede también considerarse en función de la maquinaria y equipos, debido de que no es conveniente producir una determinada cantidad de productos, sin dejar de tomar en cuenta la maquinaria y equipos, la mala utilización de éstos, podría producir pérdidas económicas.

Se tomará en cuenta el volumen de la producción a implementarse; así mismo los montos de adquisición serán accesibles en cuanto a la capacidad económica de posibles interesados en la aceptación de la propuesta. En este caso se determina que la maquinaria secador de hojas, es la limitante con 500 (kg/h) de capacidad de secado.

5.1.1.3 MERCADO

Según el estudio de mercado realizado como se muestra en el capítulo 4, es necesario considerar la demanda y el pronóstico de ventas, del polvo nutricional de moringa oleífera para determinar el tamaño de la planta.

5.1.1.4 PROPUESTA DE TAMAÑO

Tomando en cuenta los tres factores para determinar el tamaño de la planta, la materia prima en un principio es un factor importante, pero en consenso con los productores se resuelve la falta de materia prima con el aumento de cultivo; en cuanto a maquinaria está el secador de hojas de 500 (kg/h), el molino de 200 (kg/h) y el envasador de harina con una capacidad de 600 (kg/h). El mercado de moringa oleífera tiene una aceptación favorable en el mercado paceño.

El tamaño está dado por el secador ya que en 8 horas de trabajo deshidrata 4.000 (kg) de hojas frescas. Para cubrir el pronóstico de venta del mercado se necesita secar



3.857,74 (kg) de hojas frescas de moringa oleífera, que equivale a 3,85 (TM) \approx 4,00 (TM) de hojas frescas por día, la capacidad utilizada en el año 10 será de 614,14 (kg/día) de polvo de moringa oleífera, siendo la que determina el tamaño de la planta, por consiguiente la capacidad instalada en el proyecto será de 637 (kg/día).

5.2 LOCALIZACIÓN

5.2.1 MACRO LOCALIZACIÓN

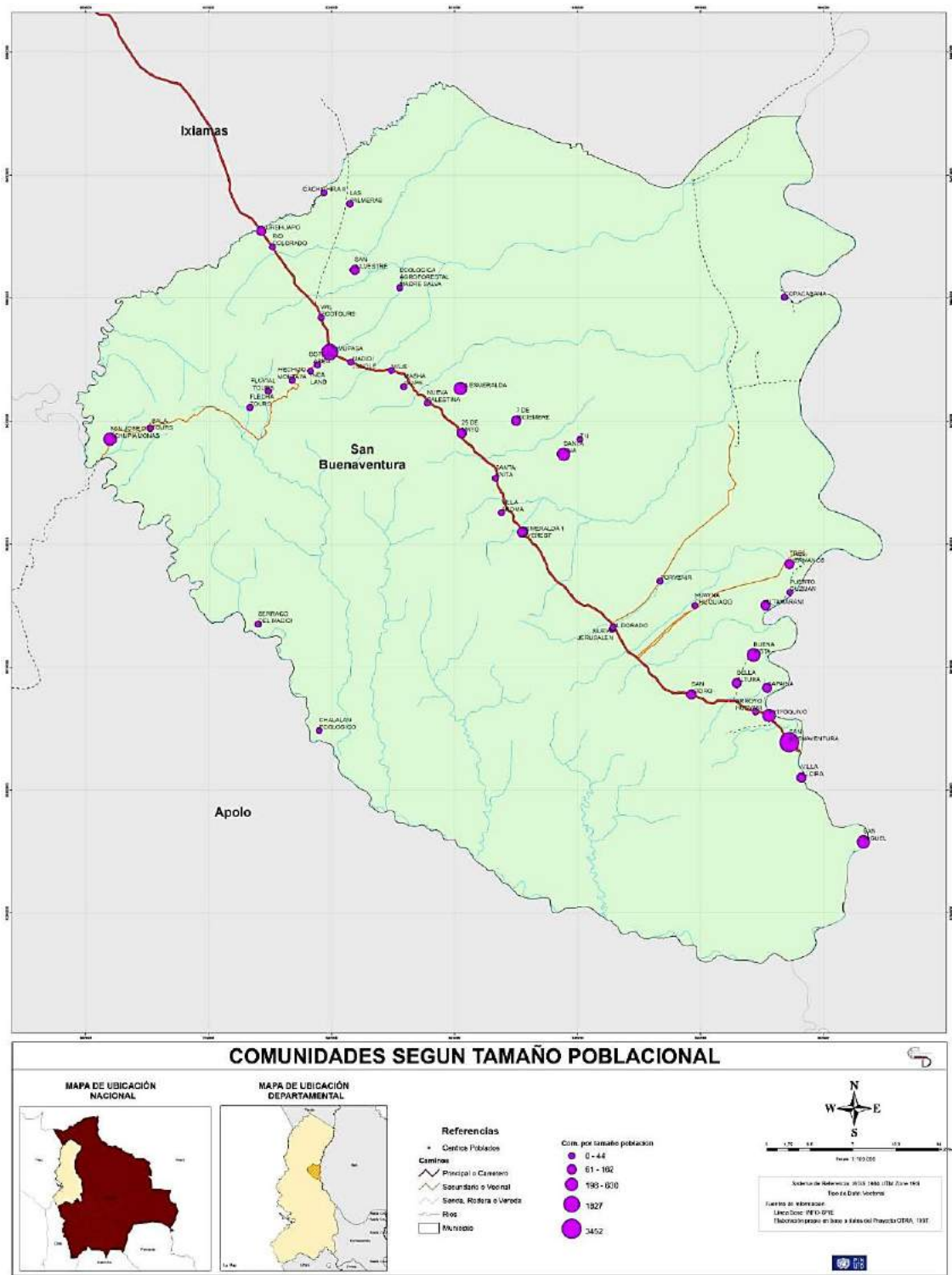
El proyecto estará ubicado en el estado plurinacional de Bolivia, departamento de La Paz, provincia Abel Iturralde hacia el norte del departamento, municipio de San Buenaventura, donde se encuentran las plantaciones de moringa oleífera distribuida en las diferentes comunidades.

El Municipio de San Buenaventura, colinda al norte con Arroyo Tarene, al noreste con el Municipio de Reyes pertenecientes a la Provincia Ballivián del Departamento del Beni, al oeste con el Municipio de Ixiamas de la Provincia Abel Iturralde y el Municipio de Apolo de la Provincia Franz Tamayo, al sur con el Río Tuichi y al este con el Municipio de Rurrenabaque, abarcando una superficie de 3.748,11 Km². (Gobierno Autónomo Municipal de San Buenaventura; Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambio Climático y de Gestión y Desarrollo Forestal, 2017).

En la Ilustración 5-1, en el mapa se muestra la ubicación a nivel nacional, departamental del Municipio de San Buenaventura segunda sección de la provincia Abel Iturralde, está dividida en tres distritos ellos son San Buenaventura, Tumupasa y San José de Uchupiamonas y todas las comunidades según el tamaño de población pertenecientes a los tres distritos.



Ilustración 5-1: Mapa Departamento de La Paz provincia Abel Iturralde, Municipio de San Buenaventura



Fuente: Elaboración con base en datos de PDM-SBV.



5.2.2 MICRO LOCALIZACIÓN

Para la micro localización, se considera el desarrollo de actividades industriales, agroindustriales y manufacturas en San Buenaventura, el área destinada para el uso agroindustrial esta principalmente establecida en la comunidad de El Porvenir, donde se encuentra el complejo agroindustrial de caña de Azúcar, esta comunidad, junto a la de San Silvestre, se encuentran habilitadas oficialmente. (Gobierno Autónomo Municipal de San Buenaventura; Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambio Climático y de Gestión y Desarrollo Forestal, 2017).

5.2.3 FACTORES PREPONDERANTES PARA LA MICRO LOCALIZACIÓN

5.2.3.1 EXIGENCIAS EDAFOLÓGICAS

- A. Temperatura:** El municipio de San Buenaventura cuenta con un clima cálido con temperaturas de 10 (°C) hasta 38 (°C) apto para el cultivo de la moringa como materia prima.
- B. Suelo:** La moringa es un árbol que crece en todo tipo de suelo, por lo tanto en la región de San Buenaventura su adaptación tiene buenos resultados. no soporta suelos con encharcamientos, su tiempo de vida en estos suelos es corta.
- C. Luminosidad:** El árbol de moringa necesita luz para tener una buena producción de hojas verdes.
- D. Humedad relativa:** La humedad en el municipio de San Buenaventura es de 80 (%), esto afecta en el proceso de secado de las hojas de moringa, ya que absorbe la humedad después del proceso de secado. Por lo tanto se debe realizar rápidamente en siguiente proceso.



5.2.4 MANO DE OBRA

5.2.4.1 MANO DE OBRA CALIFICADA

El municipio de San Buenaventura y Rurrenabaque cuenta con unidades educativas, universidad, institutos, donde la formación profesional que se requiere para el manejo de maquinarias y equipos. Se pretende utilizar profesionales en el área administrativa y con carreras técnicas.

5.2.4.2 MANO DE OBRA NO CALIFICADA

En el municipio de San Buenaventura, la mano de obra no calificada es muy baja, personas con bajos recursos sin probabilidad de ingresar a un centro educativo para su formación profesional.

5.2.5 COMBUSTIBLE

El municipio de San Buenaventura cuenta con dos estaciones de servicio, Estación de Servicio Tumupasa y Estación de Servicio San Buenaventura que cuenta con gasolina y diésel, con un abastecimiento regular a la población de San Buenaventura y a pequeñas empresas como aserraderos y otros.

5.2.6 CARRETERAS

La comunicación vial, es regular por la construcción de la carretera San Buenaventura-Ixiamas, existen desvíos, puentes en construcción. Dentro de unos años se contara con una carretera asfaltada, con puentes y el puente principal en el río Beni será muy importante para el transporte del polvo de moringa por vía terrestre dando mayor seguridad que la vía fluvial.



5.2.7 AGUA

La instalación de la nueva red de agua, da un abastecimiento normal del agua, este es un líquido vital para el proceso de transformación de las hojas de moringa, tanto como para la limpieza, lavado y aseo personal.

5.2.8 ENERGÍA ELÉCTRICA

El abastecimiento de energía eléctrica al municipio de San Buenaventura, está a cargo de la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) corporación, junto con la distribuidora de electricidad La Paz (DELAPAZ).

5.2.9 CENTROS MÉDICOS

Hospital de segundo nivel en construcción, el hospital San Buenaventura cuenta con profesionales médicos nacionales y extranjeros, con un equipamiento básico para atención de casos graves. También existen postas sanitarias en Tumupasa, 25 de Mayo y Buena Vista, con atención básica para la población.

5.2.10 CENTROS EDUCATIVOS

Dentro de la población urbana existen 4 unidades educativas: Unidad Educativa José Manuel Pando, Unidad Educativa 16 de Julio, Unidad Educativa Guerrilleros Lanza y Colegio Mixto San Buenaventura. Por otra parte, se tiene el Centro alternativo CEA Pedro Domingo Murillo y para la formación profesional se encuentra el Centro Regional Universitario Norte Amazónico – San Buenaventura (CRUNA-SBV) perteneciente a la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), con 4 carreras a nivel licenciatura: Arquitectura, Ingeniería Industrial, Administración de Empresa, Ciencias de la Educación.



5.2.11 CENTROS DE ABASTECIMIENTO

El municipio de San Buenaventura cuenta con un mercado central San Buenaventura, donde la población se abastece de productos de la canasta familiar, verduras, carne y para los viajeros un comedor popular. Tiendas de barrio con productos de abarrote, mini market y otros donde la población tiene otra alternativa de abastecerse. Ferreterías, librerías etc.

5.2.12 TRANSPORTE

Transporte fluvial Rurrenabaque - San Buenaventura, la asociación de catrayeros realizan esta actividad, todos los productos de consumo y de construcción y otros pasan por estos puertos pequeños, por ser procedentes de la ciudad de La Paz y otras ciudades.

Transporte terrestres San Buenaventura – Ixiamas, los transportistas organizados en sindicatos de taxi, transporte pesado y buses como la Yungueña, Trans Totai y otros, prestan sus servicios de transporte, encomiendas, etc.

5.2.13 SEGURIDAD CIUDADANA

El municipio de San Buenaventura cuenta con oficinas de la Policía Boliviana Nacional establecida en la población, estos realizan control rutinario diariamente, controles nocturnos, para la seguridad ciudadana.

5.2.14 MÉTODO CUANTITATIVO POR PUNTUACIÓN

Para la micro localización del proyecto se toma el método cuantitativo por puntuación, para definir la localización de la infraestructura donde se realizará el



proyecto. Como se observa en el cuadro 5-1, el municipio de San Buenaventura tiene las condiciones necesarias para la elaboración de polvo de hojas de moringa.

Cuadro 5-1: Ponderación para la micro localización de la infraestructura

	Puntuación	San Buenaventura		Rurrenabaque	
		C	P	C	P
Disponibilidad de materia prima	0,30	8	2,40	5	1,50
Agua	0,10	6	0,60	3	0,30
Energía eléctrica	0,10	5	0,50	5	0,50
Clima	0,20	8	1,60	6	1,20
Accesos viales	0,10	6	0,60	8	0,80
Disponibilidad de mano de obra	0,20	8	1,60	6	1,20
Total	1,00		7,30		5,50

Fuente: Elaboración con base en datos PDM-SBV.


Realizada la ponderación de factores, se llega a la conclusión que la micro localización del proyecto será en la localidad de San Buenaventura.



6 INGENIERÍA DE PROYECTO

6.1 MATERIA PRIMA

Cuadro 6-1: Descripción de materia prima

Morfología y taxonomía	Precipitación pluvial	Control de plagas y enfermedades
	Resistente a las sequías, tolera precipitaciones anuales de 500 (mm) a 1500 (mm), óptimo es de 700 (mm).	Las plagas que más afectan son la hormiga arriera y el gusano cuenta cuartas principales enemigos de la Moringa en sus primeros estadios de vida, por lo tanto se debe de buscar los hormigueros cercanos a las parcelas y destruirlos o usar insecticidas orgánicos para tal fin, antes de uso de cualquier insecticida se deberán hacer algunas una pruebas con algunas plantas, ya que se puede quemar las hojas y morir la planta.
	Temperatura El árbol de moringa es resistente al calor, las temperatura mínimas y máximas son de 6 (°C) a 8 (°C), menores a 14 (°C) no florece.	
Planta de moringa Es un árbol perenne con múltiples usos y propiedades, de crecimiento rápido Raíz: desarrolla una raíz pivotante tuberosa, blanca y de aspecto hinchada. Tallo: posee ramificación simpodial tipo de tallo tronco. Flor: dioica. Semilla: proveniente de vaina, semilla alada.	Altitud Crece bien en alturas que van desde el nivel del mar hasta 1200 msnm.	
Hojas de moringa Hojas compuestas, son de común ocurrencia en dicotiledóneas de una o más por nudo, de unos 20 cm de largo, con hojuelas delgadas, oblongas de 1 a 2 cm de largo de color verde, tiene cualidades nutritivas sobresalientes, están entre los mejores de los vegetales perennes.	Luminosidad Necesita luz para una mejor producción de hojas verdes. Textura y pH del suelo Crece en todo tipo de suelos duros o pesados, suelos con poca capacidad de retención de humedad y hasta en aquellos que presentan poca actividad biológica, tolera suelos arcillosos, no encharcamientos prolongados. Crece en suelos ácidos y alcalinos pH 4.5 a 8. (Reyes Sánchez, 2004).	Fertilización Para la siembra de los cultivos se utilizan materia orgánica como tierra negra de monte o “tajo” (que se forma por la descomposición de la hojarasca), estiércol de gallina y cerdo en poca escala, (principalmente los que se dedican a la producción orgánica).

Fuente: Elaboración con base en datos de acápite 2.1, potencial productivo del municipio de San Buenaventura



6.2 PRUEBAS DE LABORATORIO

6.2.1 SECADO SOLAR

Producto:

- ✓ Hojas frescas de moringa oleífera

Material:

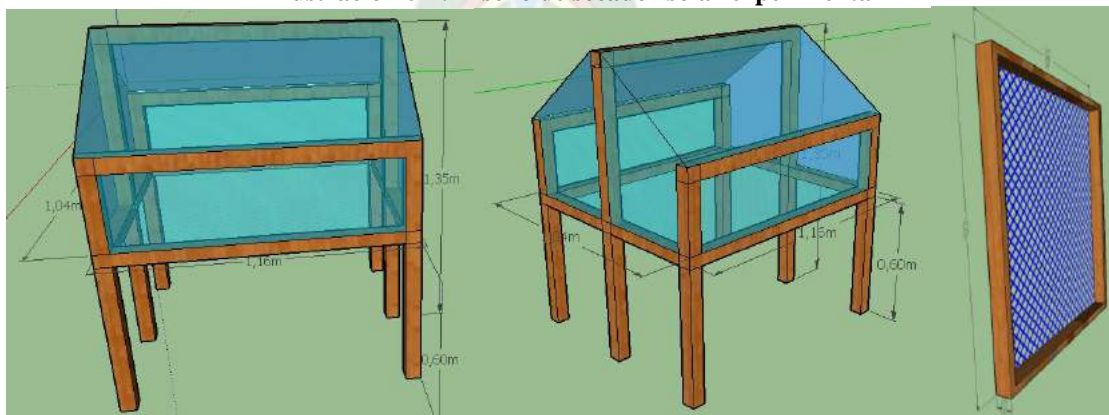
- ✓ Bascula analítica
- ✓ Recipiente
- ✓ Bolsas de polietileno

Proceso:

Construcción de un secador solar, con área de 1,04 m X 1,16 m = 1,2064 m²

Construcción de una bandeja con una área de 0,95 m X 0,86 m = 0,817 m²

Ilustración 6-1: Diseño de secador solar experimental



Fuente: Elaboración con base en datos de construcción de modelo de secador solar, 2018.



En la bandeja se coloca las hojas frescas de moringa 1,50 (kg), con una HR 74 (%) colocado a la luz solar a horas 11:57 am retirado a las 17:00 pm y de 12:00 a las 13:00 pm. Los residuos desechos tienen un peso de 0,385 kg y un peso de 0,235 (kg) de hojas deshidratadas con una HR 9,4 (%).

Ilustración 6-2: Elaboración de secador solar experimental.



Fuente: Registro fotográfico, 2018.

Ilustración 6-3: Medición de humedad de hojas deshidratadas de moringa oleífera



Fuente: Registro fotográfico, 2018.

En la Ilustración 6 – 3 se muestra la medición de la humedad de las hojas de moringa oleífera secas teniendo una humedad de 9,4 (%).



6.2.2 POLVO NUTRICIONAL DE LA HOJA DE MORINGA OLEÍFERA

Producto:

- ✓ Hojas frescas de moringa

Material:

- ✓ Báscula analítica (200 g)
- ✓ Recipiente
- ✓ Bolsas de polietileno
- ✓ Tijera
- ✓ Tela

Equipo:

- ✓ Deshidratador
- ✓ Termo higrómetro
- ✓ Envasadora al vacío

Ilustración 6-4: Secado de hojas de moringa oleífera



Fuente: Registro fotográfico, 2018.



Las pruebas se realizaron en el laboratorio de Ingeniería Industrial del Centro Regional Universitario Norte Amazónico San Buenaventura (CRUNA-SBV). El secado se realizó a 60 (°C), por un tiempo de 2 horas en un deshidratador de frutas, de esta forma se retira el agua existente en la hojas de moringa oleífera, como se puede observar en la Ilustración 6-4.

Luego del secado las hojas deben de llegar a una humedad de 7 (%) hasta 10 (%), en el caso de las pruebas realizadas llegamos a una humedad de 9,4 (%), las hojas se lleva al molino en este caso utilizamos un molino de granos, este molino no es tan efectivo para hojas de moringa, ya que necesita ser tamizado para tener un polvo fino de moringa oleífera, para el proyecto se utilizará un molino micro pulverizador especial para hojas, las pruebas realizadas se muestra en la Ilustración 6-5.

Ilustración 6-5: Molido y tamizado de moringa oleífera



Fuente: Registro fotográfico, 2018.



Una vez molido y tamizado el polvo de moringa oleífera se envasa en bolsas de polietileno, el polvo de moringa es higroscópico, es decir, absorbe humedad con facilidad el medio ambiente es por tal motivo que el envase o bolsas debe ser herméticamente bien cerrada para evitar que el producto absorba humedad, es hace que el polvo de moringa pierda sus propiedades nutricionales y tiempo de vida del producto. En la Ilustración 6-6 se muestra el polvo de moringa envasado en bolsas de polietileno.

Ilustración 6-6: Envasado al vacío del polvo de moringa oleífera



Fuente: Registro fotográfico, 2018.

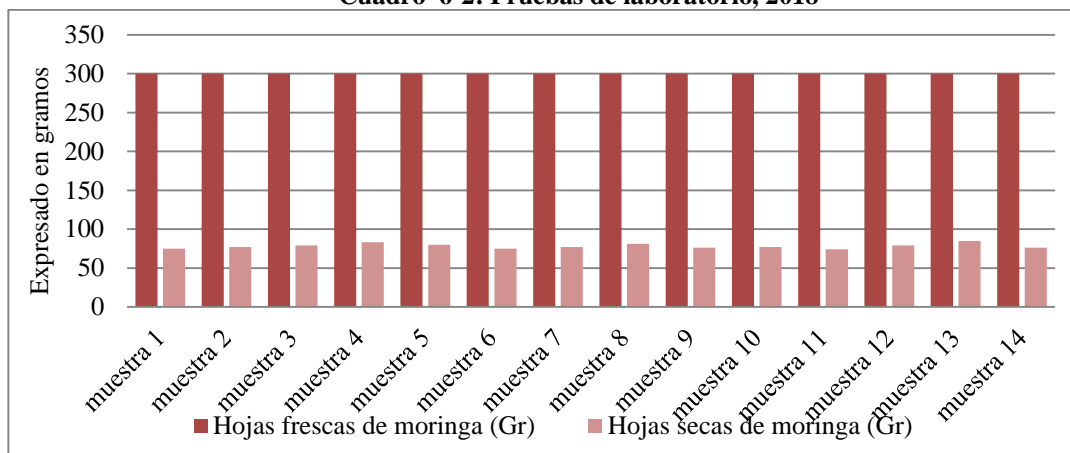
Curva de secado

La curva de secado sirve para identificar un conjunto de condiciones como el tiempo para secar bien un sólido, en este caso las hojas de moringa, de tal manera garantiza que este proceso de pueda repetir con mayor seguridad, es una de las características para tener una buena calidad en el producto.



Pruebas realizadas en laboratorio de Ingeniería Industrial, CRUNA-SBV, se toma muestras de 300 (g) de hojas frescas de moringa esto se lleva al deshidratador por 2 horas a 60 (°C), los resultados de este secado se muestra en el Cuadro 6-2.

Cuadro 6-2: Pruebas de laboratorio, 2018

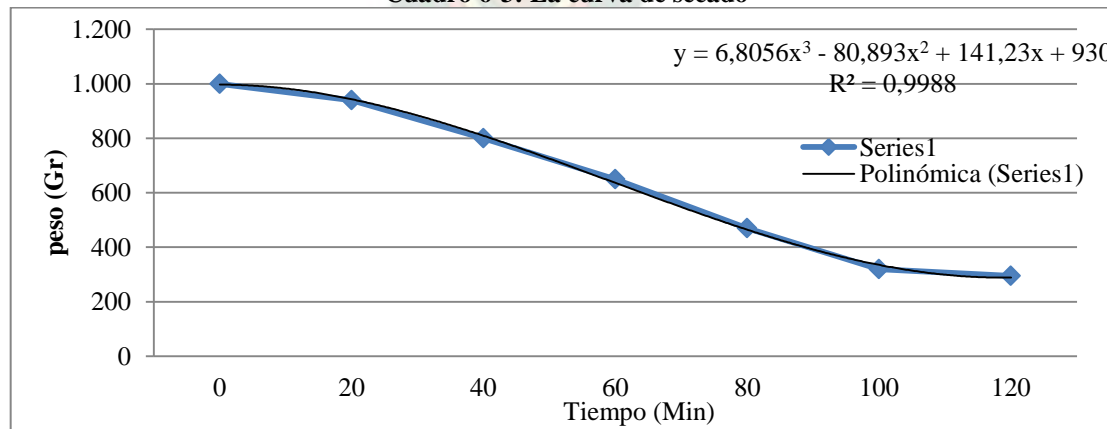


Fuente: Elaboración con base en datos pruebas de laboratorio, UMSA, San Buenaventura, 2016

Curva de secado en función del tiempo:

En la curva de secado se grafica la masa del sólido, en este caso las hojas frescas de moringa en función del tiempo, donde la masa solida permanece en el secador, como se observa en la siguiente gráfica.

Cuadro 6-3: La curva de secado



Fuente: Elaboración con base en datos de pruebas de laboratorio, UMSA, SBV, 2016.



Problemas presentados

El municipio de San Buenaventura cuenta con una humedad relativa de 80 (%), que influye de gran manera en las hojas deshidratadas retiradas de la máquina de secado, porque estas empiezan a absorber la humedad del ambiente donde se encuentra. Tomando en cuenta el factor de la humedad como un problema en el proceso de transformación de la materia prima, se presentan las siguientes soluciones.

Soluciones

1.- *primera solución:* Determinar un proceso continuo entre la máquina de secado y el molido, para que las hojas secas no atraigan la humedad o una absorción mínima de humedad del ambiente donde se encuentra las hojas secadas de moringa oleífera, de tal manera que el molido se realice sin ninguna dificultad y que nuestro polvo de moringa no sea rechazado si no que tenga calidad y cumpla con los parámetros de humedad, para el proceso siguiente.

2.- *segunda solución:* El ambiente en el cual se realiza en proceso de molido, debe ser cerrado, seco, donde la humedad del ambiente sea menor a la del medio ambiente, valga la redundancia, de esta manera contar con un proceso donde el producto sea la prioridad principal en el objetivo de la calidad del producto y cumpliendo con el parámetro de humedad.

Conclusión

Según las pruebas realizadas en laboratorio, el secador debe contar con una temperatura constante a 60 (°C) y un tiempo determinado de 2 horas, utilizando cestas circulares giratorias. Es necesario que las hojas de moringa obligatoriamente deban estar extendidas de forma uniforme con un espesor determinado de 1 (cm) aproximadamente.



6.3 COMPARACIÓN CON OTROS PRODUCTOS

Cuadro 6-4: Polvo de moringa oleífera en comparación con la harina de trigo

	MORINGA		HARINA DE TRIGO	
Parámetro	Resultado	Unidad	Resultado	Unidad
Valor energético	337,00	Kcal/100 g	368,00	Kcal/100 g
Proteína	24,84	g/100 g	9,30	g/100 g
Grasa	0,076	g/100 g	0,16	g/100 g
Carbohidratos	58,00	g/100 g	79,20	g/100 g
Cenizas	6,74	g/100 g		
	MORINGA		HARINA DE TRIGO	
Parámetro	Resultado	Unidad	Resultado	Unidad
Calcio	1.348,35	mg/100 g	15,00	mg/100 g
Fósforo	335,00	mg/100 g	120,00	mg/100 g
Hierro	11,46	mg/100 g	1,10	mg/100 g
Vitamina A	2.914,47	µg/100 g		
Vitamina C	220,70	µg/100 g		
Vitamina B1 (Tiamina)	0,08	mg/100 g	0,09	mg/100 g
Vitamina B2 (Riboflavina)	0,26	mg/100 g	0,06	mg/100 g

Fuente: Elaboración con base en datos de laboratorios (INLASA Instituto Nacional de Laboratorios de Salud, 2016) y Tablas de Composición de Alimentos. Moreiras y col., 2007. (HARINA BLANCA DE TRIGO).

Si comparamos la harina de trigo con el polvo de moringa como se muestra en el Cuadro 6-4, en la mayoría de los parámetros la moringa oleífera tiene mayor valor nutricional que la harina de trigo.

Cuadro 6-5: Polvo de moringa oleífera en comparación con la harina de coca

	MORINGA		HARINA DE COCA	
Parámetro	Resultado	Unidad	Resultado	Unidad
Valor energético	337,00	Kcal/100 g	305,00	Kcal/100 g
Proteína	24,84	g/100 g	18,90	g/100 g
Grasa	0,076	g/100 g	6,12	g/100 g
Carbohidratos	58,00	g/100 g		g/100 g
Cenizas	6,74	g/100 g	5,65	g/100 g

Continuación...



Cuadro 6-5: Polvo de moringa oleífera en comparación con la harina de coca

Parámetro	MORINGA		HARINA DE COCA	
	Resultado	Unidad	Resultado	Unidad
Calcio	1348,35	mg/100 g	1011,67	mg/100 g
Fósforo	335,00	mg/100 g		mg/100 g
Hierro	11,46	mg/100 g	29,16	mg/100 g
Vitamina A	2914,47	µg/100 g	10.000	IU/100 g
Vitamina C	220,70	µg/100 g		
Vitamina B1 (Tiamina)	0,08	mg/100 g		mg/100 g
Vitamina B2 (Riboflavina)	0,26	mg/100 g		mg/100 g

Fuente: Elaboración con base en datos de laboratorios INLASA y Food and Nutrition Bulletin.

En 1975, un grupo del Museo Botánico de la Universidad de Harvard e investigadores del Servicio de Investigación Agrícola de Beltsville, Maryland, USA, analizó la composición nutricional de una muestra de hojas de coca de Bolivia [42] y revisó análisis previos de hojas de coca provenientes de Bolivia y del Perú [43]. Ellos reportaron que las hojas de coca tenían un contenido relativamente elevado de nutrientes. Hoja de Coca: comparadas a una selección de otros vegetales, no obstante que reconocieron que en parte, estos elevados valores se debían al hecho de que las hojas de coca se secan y que tenían un contenido promedio de humedad de 8.5 (%). El estudio no midió los inhibidores de absorción de los micronutrientes. Asimismo, previnieron que la presencia de alcaloides tóxicos podría tornar indeseable a la hoja de coca como fuente de nutrientes, pág. 206. (Penny, y otros, 2009).

Contenido de alcaloides tóxicos y de sus efectos anoréxicos, encontramos que las hojas de coca no aportan ventaja nutricional alguna en comparación con otras hojas tales como el orégano, el perejil o el culantro. Asimismo, la presencia de inhibidores puede limitarla biodisponibilidad de los nutrientes y reducir más aun cualquier potencial nutricional de la hoja de coca. La cantidad recomendada para el consumo del polvo de hoja de coca o la cantidad que se consumiría si la hoja de coca fuera incluida como parte del desayuno escolar, no tendría beneficio nutricional alguno. Algunos aconsejan comer cantidades muchos mayores, hasta los 100 (g), pero tales cantidades no sólo resultan



desagradables y difíciles de consumir, sino que también contendrían considerables cantidades de cocaína, con todos los efectos dañinos que proporciona este alcaloide, Pág. 214. (Penny, y otros, 2009).

La moringa se destaca porque a pesar de su alto contenido de proteínas y vitaminas, contiene muy bajos niveles de sustancias antinutritivas. (Makkar & Becker, 1996). Mostraron que las hojas de moringa contenían cantidades despreciables de taninos; asimismo, sus análisis no arrojaron ni de lectinas ni de inhibidores tripsinas. Encontraron saponina, pero en cantidades bajas, más o menos equivalentes a los niveles registrados en los frijoles de soya, es decir, en niveles inocuos y no encontraron actividad hemolítica (Mark E. Olson - departamento de Botánica & Jed W. Fahey - Johns Hopkins University, 2011)

6.4 PROCESO DE PRODUCCIÓN

6.4.1 RECEPCIÓN DE LAS HOJAS DE MORINGA

La recolección de las hojas de moringa será realizada por los agricultores en sus respectivos terrenos de cultivos, la recepción de las hojas se realizará en estado verde y fresco menor a 12 horas después de ser cosechada, para tener la materia prima de calidad estas hojas deben contar con las siguientes características:

- ✓ Hojas verde oscuro aptas para el proceso.
- ✓ No contar con hojas amarilla, caso contrario el lote será rechazado.
- ✓ Las hojas deben ser maduras porque cuentan con las propiedades específicas para el proceso.



- ✓ No contar con hojas lastimadas.

Una vez recolectada la cantidad de materia prima fresca de moringa, se traslada hacia el lugar de procesamiento, en la zona de descarga se dispone una báscula con capacidad de 200 (kg). De acuerdo a la calidad y peso, se emitirá la orden de pago al proveedor.

6.4.2 LAVADO Y ESCURRIDO DE LAS HOJAS DE MORINGA

Se realizará el lavado por inmersión en una pila de lavado con una solución diluida de hipoclorito de sodio, en dosis de 5 (ml) por cada galón de agua. El tiempo de inmersión se establecerá como máximo de tres minutos, dejando escurrir en rejillas metálicas inoxidable unos minutos para luego trasladarse al próximo proceso.

6.4.3 DESHIDRATACIÓN DE LAS HOJAS DE MORINGA

Posteriormente se realizará el tratamiento de deshidratado. Las hojas frescas se llevan al área de secado donde se encuentra la máquina de deshidratado industrial, básicamente consiste en retirar por evaporación el agua o la humedad de las hojas de moringa. La rapidez de este proceso depende del aire, la velocidad con el que circule alrededor de la materia y la temperatura de sequedad y otros factores. Generalmente existen dos tipos de secado, con exposición al sol y sin exposición.

Cuadro 6-6: Comparación de secadores, ventajas y desventajas

Secador solar	Secador industrial
Ventaja: <ul style="list-style-type: none">✓ Costo medio bajo de la construcción.✓ Costo de energía muy bajo.	Ventaja: <ul style="list-style-type: none">✓ Funciona sin importar el tiempo de clima.✓ Especial para el secado en turno noche.✓ Con energía alternativa.✓ Tiempo de secador en 1 hora.

Continuación...



Cuadro 6-6: Comparación de secadores, ventajas y desventajas

Secador solar	Secador industrial
<ul style="list-style-type: none">✓ Desventaja:✓ Superficie de terreno de construcción muy grande.✓ No funciona en turno noche✓ No funciona en días de lluvia✓ Tiempo de secado de 6-10 horas	<ul style="list-style-type: none">✓ Desventaja:✓ Alto costo de la maquinaria.✓ Alto costo de energía.

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo D-2 y Acápite 6.2.

Para el proceso de secado diario se tiene 3.857,74 (kg) de hojas frescas de Moringa Oleífera, en secador solar se necesita una superficie de 3.099 (m²) para el secado y un tiempo de 6 horas mínimo y 10 horas máximo, son las características del secador solar. El secador industrial simplemente necesita una superficie de 52,5 (m²) para secar 500 (kg/h). De hojas frescas de Moringa Oleífera.

Teniendo en cuenta las dos opciones de secador, se toma la decisión de optar por el secador industrial por las ventajas que ofrece. Dado el hecho que la materia prima pierde sus cualidades con el tiempo, para mantener sus propiedades, es necesario secarla con rapidez.

En este proceso también se generan desperdicios, que al secar las hojas se desprenden de los gajos pequeños, éstos son una cantidad considerable en la producción, ya que es un producto orgánico que no contamina el suelo, más al contrario nos servirá como abono para los terrenos de diferentes cultivos.

6.4.4 MOLIDO DE LAS HOJAS DESHIDRATADAS DE MORINGA

Una vez deshidratadas las hojas de moringa, se procede a la molienda, la humedad de las hojas secas de Moringa Oleífera en este punto del proceso deber ser de 7 (%) a 10 (%), para la mejor homogenización de las hojas de moringa tambien es



importante el tamaño de las partículas, para tal motivo se considera utilizar el molino micro pulverizador, de este modo se conseguirá una harina muy fina de un tamaño de 212 micras teniendo calidad en el proceso de molido.

6.4.5 TAMIZADO DEL POLVO NUTRICIONAL DE MORINGA

El tamizado del polvo, estará dado por la tamizadora con celdas finas para clasificar las partículas dependiendo el tamaño, y de esta manera obtener productos de calidad y tener un polvo fino para la mejor homogenización con otros polvos o harinas ya que el polvo de moringa en producto de complemento nutricional (proceso opcional en algunos casos el molino incluye tamizador).

6.4.6 ENVASADO Y SELLADO

Finalizada todas las operaciones se procederá al envasado y sellado del producto final en bolsas de polietileno, para resguardar las características organolépticas y conservar la humedad del producto. Se realiza diversos tipos de control de calidad. El envasado al vacío es una elección para tener un producto sin microorganismos y conservación del polvo nutricional de moringa. La presentación de producto será de acuerdo a la demanda de la misma.

6.4.7 ALMACENAMIENTO

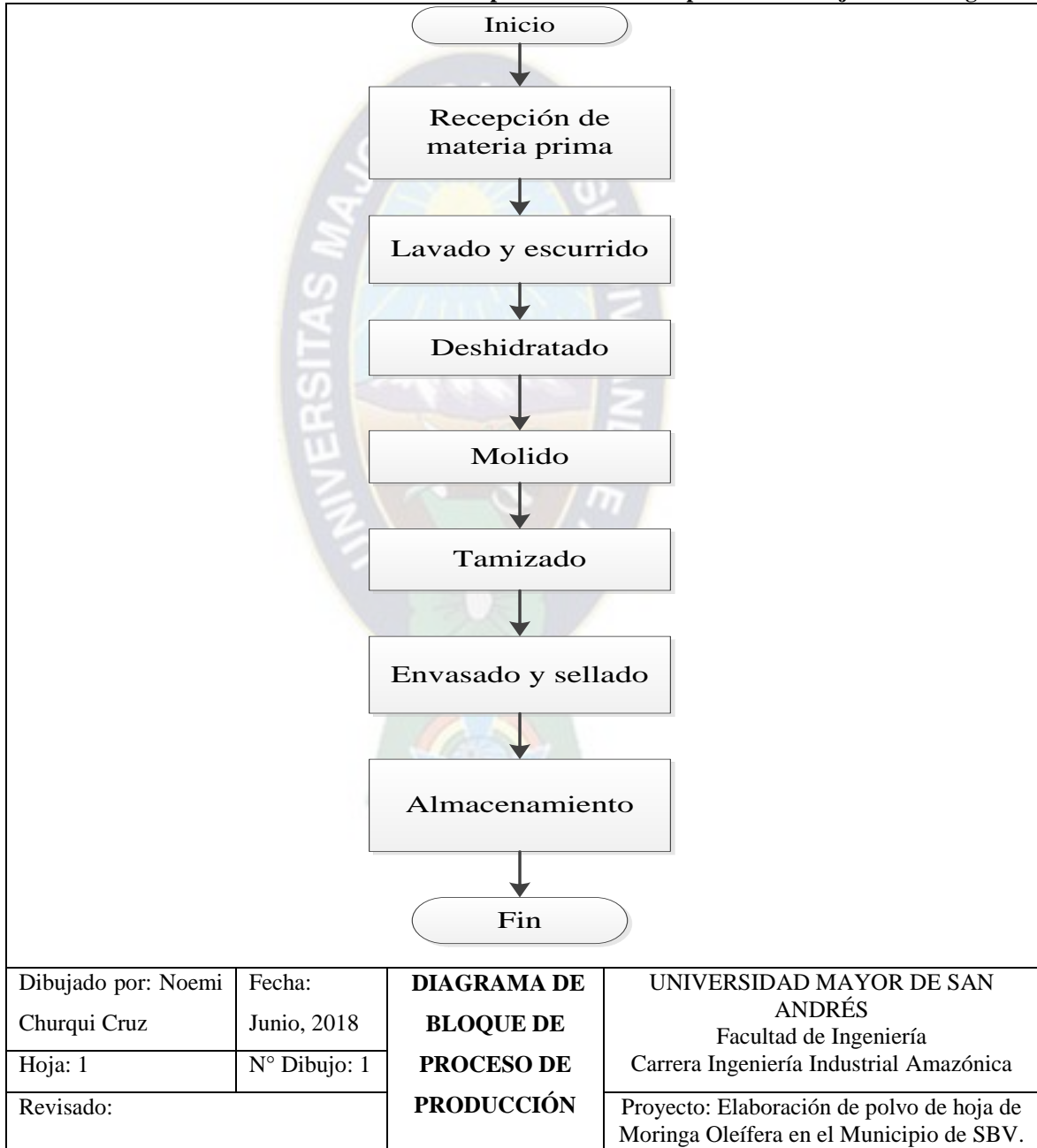
El producto final será llevado al almacenamiento de producto terminado donde cumple las especificaciones para su mejor conservación. Las presentaciones del producto en los envases estarán dadas en material de plástico, el producto contará con las indicaciones y especificaciones necesarias para su consumo, conservación y contenido nutricional. El almacenamiento del producto, tendrá lugar en ambiente fresco y seco.



6.5 DIAGRAMAS DE FLUJO

6.5.1 DIAGRAMA DE BLOQUES

DIAGRAMA 6-1: Proceso de obtención del polvo nutricional a partir de las hojas de moringa.

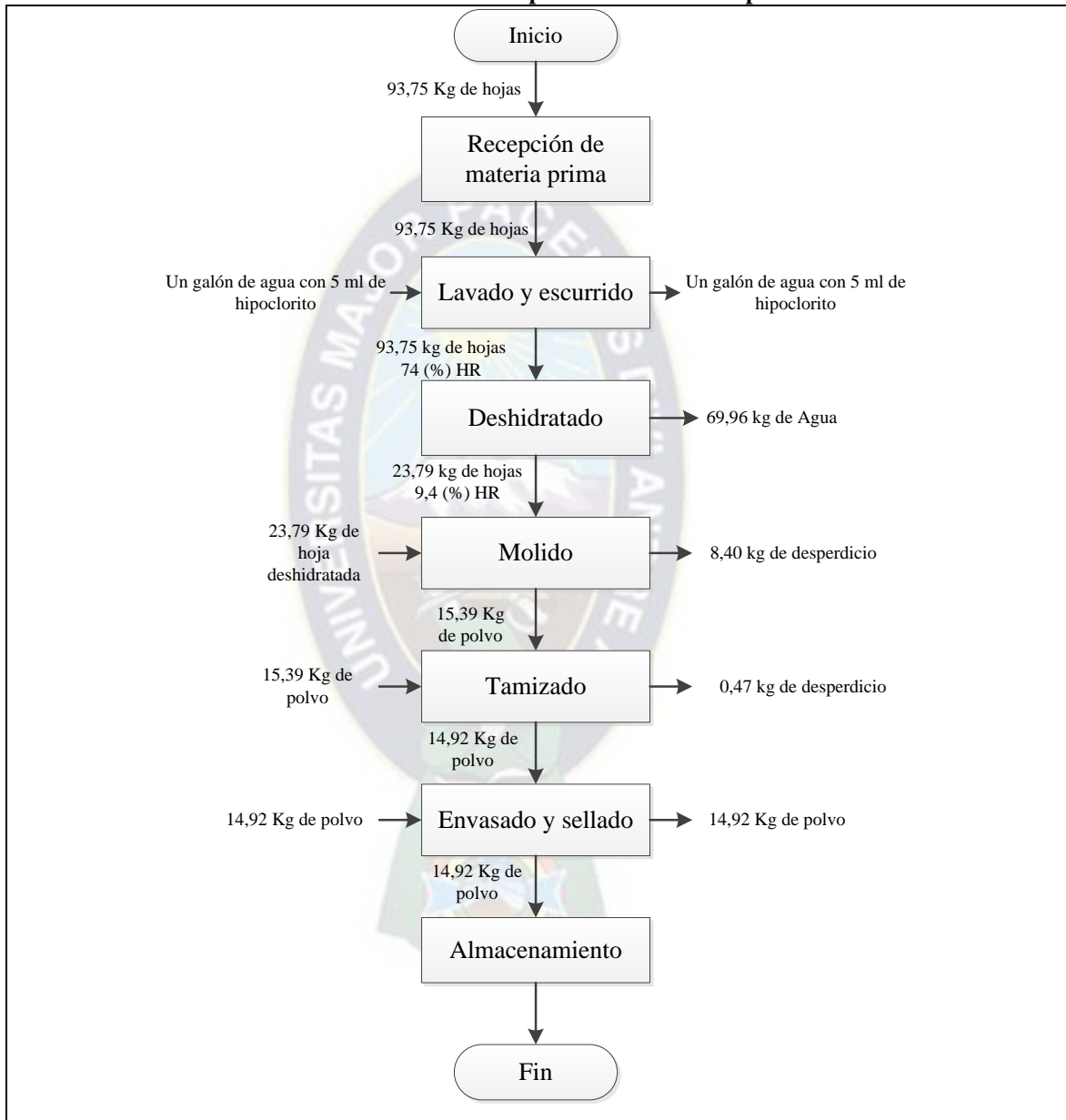


Fuente: Elaboración con base en datos de Acápite 6.4.



6.5.2 BALANCE DE MASA

DIAGRAMA 6-2: Balance de masa para la obtención de polvo nutricional



Dibujado por: Noemi Churqui Cruz	Fecha: Junio, 2018	DIAGRAMA DE BALANCE DE MASA	UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS Facultad de Ingeniería Carrera Ingeniería Industrial Amazónica
Hoja: 1	N° Dibujo: 1		
Revisado:			

Fuente: Elaboración con base en datos de pruebas de laboratorio UMSA-SBV, 2018.



6.5.3 BALANCE ENERGÉTICO

El balance de energía se calcula a partir del balance de masa y la maquinaria y equipos del proceso de producción y de oficina que dependen de energía eléctrica. En el Cuadro 6-7 se muestra el consumo de energía eléctrica a la máxima capacidad de producción del proyecto, es decir del año 10.


Cuadro 6-7: Consumo de energía eléctrica

Ítem	N° de equipos	KW/h	Uso diario (h)	Días de uso al año	KW h/año
Deshidratador industrial	1	22,37	8,0	271	48.500,33
Molino micro pulverizador	1	3,73	3,2	271	3.233,36
Envasadora industrial	1	2,83	1,1	271	844,71
Báscula	2	0,26	4,0	271	286,15
Focos	16	1,60	8,0	271	3.468,80
Computadora laptop	2	0,09	8,0	271	203,79
Impresora fotocopiadora	1	0,13	4,0	271	143,08
TOTAL					56.680,22

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 y Anexos D -1, D-2, D-3, D-4, D-5, D-6.

6.5.4 FICHA TÉCNICA DE POLVO DE MORINGA OLEÍFERA

Cuadro 6-8: Ficha Técnica del Polvo de Moringa

Polvo de moringa oleífera	
	Usos
	Alimento para consumo humano y para uso farmacéutico como suplemento vitaminas y energizantes.
Presentación	En bolsas de 10 (Kg)
Material del envase	Bolsas de polietileno
Rotulación del envase	Etiqueta impresa
Contenido de rotulación	La etiqueta contiene: la información nutricional, N° de registro SENASAG, fecha de expiración, contenido neto, fabricado por, dirección, teléfono y Email.

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo C 1. Análisis de laboratorio INLASA.



Cuadro 6-8: Ficha Técnica del Polvo de Moringa, continuación...

Condiciones de almacenamiento	Lugar fresco y seco
Distribución	Producto intermedio los consumidores son empresas consumidores.
Características del producto	
Color	Característico Verde musgo oscuro opaco
Olor	Característico del producto, hojas secas
Sabor	Característico levemente dulce y levemente picante.
Textura	
Humedad	7,5 % mínimo - 10 % máximo

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo C 1. Análisis de laboratorio INLASA.

6.6 SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

6.6.1 DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

Para el proceso de elaboración de polvo de moringa oleífera, es importante la utilización de maquinaria y equipos, con diferentes capacidades y usos según el proceso de producción.

Cuadro 6-9: Maquinaria y equipos para el proceso de elaboración de polvo de moringa oleífera

Máquinas	Capacidad (kg/h)	Uso
Deshidratador industrial	500	Deshidratar hojas de frescas de moringa oleífera.
Molino micro pulverizador industrial	200	Moler hojas de moringa deshidratadas incluido el tamizado.
Envasadora y selladora industrial	600	Embolsar el polvo de moringa en bolsas de polietileno.
Báscula 1	200	Pesar la materia prima antes de ingresar al proceso.
Báscula 2	100	Pesado de polvo de moringa en área de producto terminado.
Montacargas manual	2600	Para el traslado de la materia prima al proceso de deshidratado.

Fuente: Elaboración con base en datos de especificaciones de maquinaria Anexo D 1 – D 6.



En el Cuadro 6-10 contempla el equipo de oficina para el manejo del proyecto, documentación y otros de importancia.

Cuadro 6-10: Equipo de oficina

Equipo de computación	Cantidad	Uso
Computadora laptop	2	Para la elaboración de documento y otros para la oficina
Impresora fotocopidora	1	Para la impresión y fotocopia de documentos importantes para el proyecto.

Fuente: Elaboración con base en datos de tienda importadora Otra Dimensión.

6.7 DISPOSICIÓN EN PLANTA

La distribución estará dada por el área de proceso operativo y la dimensión física de la maquinaria y equipos involucrados. Para la estimación de las dimensiones de cada una de las áreas de proceso, se utiliza el método de las superficies parciales de Goerchet. (Suñe & Gil, 2004).

Para cada maquinaria o equipos a distribuir, la superficie total necesaria se calcula como la suma de tres superficies parciales, descritas a continuación.

✓ Superficie Estática (S_s)

Corresponde al área total que realmente ocupa la maquinaria o equipos en su proyección ortogonal al plano horizontal, la fórmula es:

$$S_s = L * A$$

Dónde:

L =Longitud

A=Ancho

✓ Superficie de Gravitación (S_g)



Corresponde al área utilizada alrededor de las estaciones de trabajo, considerando el movimiento del personal y el material empleado en el proceso, multiplicando por el número de lados que el mueble o máquina son utilizados, se establece para cada elemento de la siguiente manera.

$$Sg = Ss * N$$

Dónde:

N= Número de lados por donde se trabaja con el equipo.

✓ **Superficie de Evolución (S_e)**

Es la superficie reservada entre cada puesto de trabajo para los equipos y los materiales tengan absoluta libertad de trabajo y de movimiento, se obtiene por la siguiente relación:

$$S_e = (S_s + S_g) * K$$

Dónde:

K = Cte. Resultante del coeficiente entre el promedio de la altura de los elementos móviles y dos veces de la altura de los elementos estáticos.

Coeficiente de superficie evolutiva = $0,5 \times (h_m/h_f)$

Dónde:

h_m =Altura promedio elementos móviles

h_f =Altura promedio elementos fijos

✓ **Superficie Total (S_t)**



Corresponde a la sumatoria de los resultados de cada una de las relaciones anteriores; su expresión es la siguiente:

$$St = (Ss + Sg + Se) * n$$

n = Número de equipos.

Los cálculos de superficie para determinar el espacio necesario de cada área de proceso, sanitarios y oficina, se encuentra en Anexo E 1 – E 3. A continuación se muestra las superficies totales para la infraestructura, descritos en el siguiente Cuadro 6-11.

Cuadro 6-11: Espacios distribuidos

Tipo	Áreas de proceso, oficina y servicios higiénicos	Superficie requerida	Largo (m)	Ancho (m)	Superficie total
Acceso privado	Recepción de materia prima	10,73	4,30	2,50	10,75
	Lavado de hojas	7,52	3,20	2,79	8,93
	Secado de hojas	74,82	17,00	4,40	74,80
	Molido de hojas secas	8,50	3,10	2,75	8,53
	Envasado de polvo	14,51	5,70	3,18	18,13
	Área de producto terminado	24,30	5,70	4,00	22,80
Personal autorizado	Área de oficina	8,23	3,00	2,75	8,25
	Área de sala de reunión	7,22	3,00	2,37	7,11
Acceso general	Área de servicios higiénicos	6,17	2,57	2,37	6,09
		4,50	3,00	1,54	4,62
Total					170,00

Fuente: Elaboración con base en Anexo E 1, Anexo E 2 y Anexo E 3.

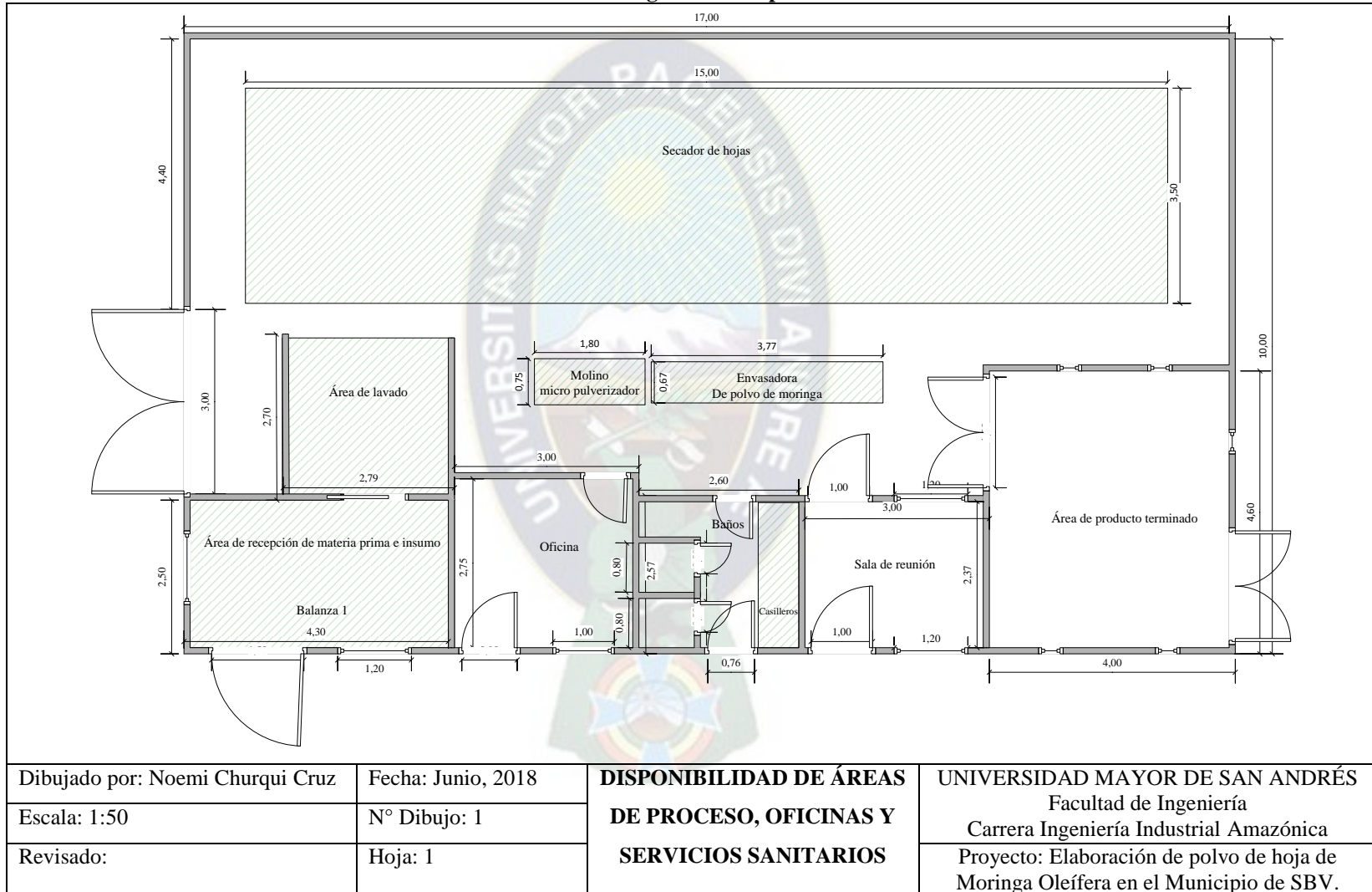
En los Anexos E 4 hasta el Anexo E 26, se muestra los cálculos de los costos unitarios y dimensiones estimadas de la obra civil para el proyecto.

6.7.1 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

En base a las dimensiones de distribución se elabora el plano, donde se describe las características las áreas de proceso, oficina y servicio sanitario como se muestra en el Diagrama 6-2.



DIAGRAMA 6-3: Diagrama de disponibilidad de área



Fuente: Elaboración con base en datos de Acápite 6.7. y Cuadro 6-11.



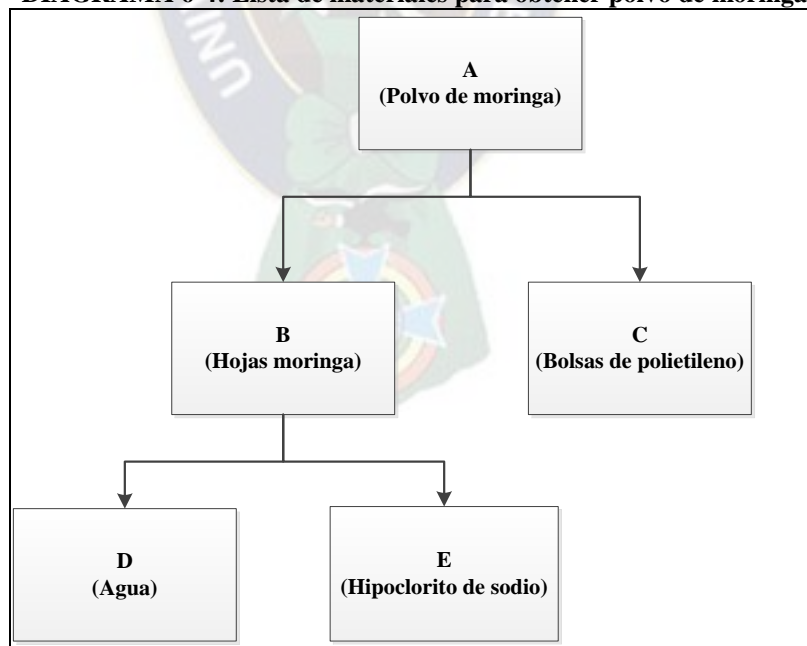
6.8 PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES

El plan de requerimiento de materiales (MRP), es necesaria para prevenir tiempo de entrega del producto hacia la demanda, para tal efecto debemos de tener detalladamente los materiales que se utilizarán en el proceso de producción, la disponibilidad de materiales en inventario, el pedido a los proveedores y los plazos de entrega de los materiales.

6.8.1 LISTA DE MATERIALES

La lista de los materiales a utilizar para obtener le producto terminado. Para la elaboración de polvo de hojas de moringa oleífera se tiene tres niveles, donde se toma en cuenta todos los artículos para la fabricación del producto final.

DIAGRAMA 6-4: Lista de materiales para obtener polvo de moringa



Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2.



6.8.2 TIEMPO DE ENTREGA

El tiempo de entrega de los materiales, para la disponibilidad de artículos en inventario de la planta, el término de entrega de los mismos es importante conocer los tiempos de entrega de los materiales necesarios en el proceso para fabricar el producto final polvo de moringa oleífera como se puede apreciar en el siguiente Cuadro 6-12 los tiempos de entrega para la materia prima, bolsas de polietileno, el agua, el hipoclorito de sodio que son importantes para el proceso de producción

Cuadro 6-12: Tiempo de entrega de materiales

ÍTEM	Tiempo (días)	Recepción programada
A (Polvo de moringa)	1	Diario
B (Hojas de moringa)	1	Diario
C (Bolsas de polietileno)	90	Tres veces al año
D (Agua)	1	Diario
E (Hipoclorito de sodio)	30	Mensual

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-4.

El material con un periodo mayor de tiempo de entrega son las bolsas de polietileno en presentación de rollos especiales para la máquina de envasado con tres meses de anticipación en la compra de este artículo y prevenir la entrega en inventario de materiales.

6.8.3 PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN

El plan maestro de producción, donde indica la demanda del polvo de moringa y su proyección, de tal manera satisfacer la demanda. Teniendo la lista de materiales se calcula la cantidad de artículos necesarios y el tiempo de entrega de cada uno de ellos para la producción del polvo de moringa oleífera.



Cuadro 6-13: Requerimiento de polvo de moringa en kilogramos

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Enero	2.942	9.969	10.215	10.485	10.784	11.116	11.487	11.903	12.370	12.897
Febrero	2.382	8.070	8.269	8.488	8.730	8.999	9.299	9.636	10.014	10.440
Marzo	2.942	9.969	10.215	10.485	10.784	11.116	11.487	11.903	12.370	12.897
Abril	3.082	10.444	10.701	10.985	11.298	11.646	12.034	12.470	12.959	13.511
Mayo	3.223	10.919	11.188	11.484	11.811	12.175	12.581	13.036	13.548	14.125
Junio	3.223	10.919	11.188	11.484	11.811	12.175	12.581	13.036	13.548	14.125
Julio	3.223	10.919	11.188	11.484	11.811	12.175	12.581	13.036	13.548	14.125
Agosto	3.503	11.868	12.161	12.482	12.838	13.234	13.675	14.170	14.726	15.354
Septiembre	3.363	11.393	11.674	11.983	12.325	13.128	11.983	13.603	14.137	14.739
Octubre	3.503	11.868	12.161	12.482	12.838	13.234	13.675	14.170	14.726	15.354
Noviembre	3.223	10.919	11.188	11.484	11.811	12.175	12.581	13.036	13.548	14.125
Diciembre	3.363	11.393	11.674	11.983	12.325	12.704	13.128	13.603	14.137	14.739

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo F 1.

6.8.4 PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES

Los materiales necesarios y el tiempo de entrega de cada material, para tener el material justo a tiempo en cada proceso, como se puede ver en Cuadro 6-14 los pedidos de bolsas de polietileno se las debe realizar tres meses antes de empezar la producción también es importante conocer las cantidades que se debe adquirir de la materia prima y los materiales durante los próximos 10 años.

Cuadro 6-14: Materiales necesarios para la producción

Ítem	Unidad	2019	2020	2021	2022	2023	2024
A (Polvo moringa)	kg		37.969,58	128.653,11	131.824,41	135.311,78	139.168,36
B (Hoja fresca)	kg		238.502,39	808.122,56	828.042,80	849.948,37	874.173,09
C (Bolsa polietileno)	Rollo(100 U)	8	58	129,3	132,6	136,2	140,1
D (Agua)	L		119.251,19	404.061,28	414.021,40	424.974,18	437.086,54
E (Cloro)	L		149	505	518	531	546

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo F 13 – Anexo F 23.



Cuadro 6-14: Materiales necesarios para la producción (continuación...)

Ítem	Unidad	2025	2026	2027	2028	2029
A (Polvo moringa)	kg	143.454,97	148.240,98	153.605,13	159.636,49	166.435,24
B (Hoja fresca)	kg	901.099,05	931.161,91	964.856,36	1.002.741,75	1.045.447,47
C (Bolsa polietileno)	Rollo(100 U)	144,5	149,4	154,9	161,1	130,2
D (Agua)	L	450.549,53	465.580,95	482.428,18	501.370,88	522.723,74
E (Cloro)	L	563	582	603	627	653

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo F 13- Anexo F 23.

6.9 SEGURIDAD INDUSTRIAL

6.9.1 DIAGNÓSTICO

La maquinaria y equipos del proyecto no representan un peligro significativo, analizando cada equipo y maquinaria los riesgos de manipulación son menores, sin embargo para mejorar estas condiciones se pueden realizar cursos o talleres de manejo de maquinaria y equipos para el buen manejo con el objetivo de evitar riesgos mayores. Las instalaciones contarán con señalización necesaria y ruta de evacuación de personal, con extintores según el cálculo que se realizara más adelante.

IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES RIESGOS

Manipulación de materiales

Materia prima; Es extraída de las zonas de cultivo diariamente, al llegar al área de recepción el trabajador que manipula la materia prima cuenta con el implemento de trabajo adecuado.



Insumos; El insumo utilizado para la purificación del agua de lavado de hojas frescas, es el hipoclorito al 10 (%), mismo que se utilizará en pocas cantidades, por otra parte los trabajadores contarán con guantes de látex y ropa de trabajo para su manipulación.

Producto terminado; El producto final es almacenado en un almacén temporal, apilado para el fácil manejo de las bolsas, el obrero contará con un montacargas manual para facilitar su trabajo de movimiento de bolsas.

Ruta de circulación

Las rutas de circulación en el área de proceso, con señalización adecuada de circulación se muestran en el Anexo H 7.

Posibles riesgos existentes

SEGURIDAD INDUSTRIAL

- ✓ Contacto con temperatura media.
- ✓ Contacto eléctrico.
- ✓ Caídas al mismo nivel.
- ✓ Caída de objetos.

HIGIENE INDUSTRIAL

- ✓ Exposición a ruido y vibración.
- ✓ Contacto o ingestión de líquido peligroso.
- ✓ Exposición a material particulado.

ERGONOMÍA

- ✓ Movimientos repetitivos.



- ✓ Posturas inadecuadas.
- ✓ Sobre esfuerzo físico.

Los ruidos de las máquinas son muy bajos. Los obreros rotaran de área para una mayor eficiencia y tener una buena ergonomía evitando movimientos repetitivos y posturas inadecuadas.

6.9.2 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

El equipo de protección personal está diseñado para proteger diferentes partes del cuerpo, incluyendo los ojos la cara, la cabeza, las manos los pies y los oídos, de tal manera se selecciona el implemento adecuado y se capacita a los obreros para el buen manejo del mismo. A continuación se describe cada implemento de trabajo:

- ✓ Botín de trabajo con punta de acero; son adecuados para caída de objetos pesados.
- ✓ Guantes de trabajo; los guantes adecuados para cada proceso de trabajo que se ajuste correctamente al obrero.
- ✓ Camisa; esta debe ser de una tela resistente y acorde al trabajador.
- ✓ Gorra: como el producto es de consumo humano, siempre deben de llevar una gorra para no derramar cabello en el producto.
- ✓ Pantalón; resistente y de tela suave.

El trabajador tiene la obligación de cuidar su equipo de protección personal y revisarlo después del trabajo verificando cortes y otros, guardándolo adecuadamente para que no sufra daños.



6.9.3 CÁLCULO DE NÚMERO DE EXTINTORES

Para el cálculo de número de extintores por la superficie de área de proceso de polvo de moringa, se toma en cuenta el siguiente cuadro:

Cuadro 6-15: Áreas para el colocado de extintores

Áreas de proceso, oficina y servicios higiénicos	Superficie requerida	Largo (m)	Ancho (m)	Superficie total
Recepción de materia prima	10,73	4,30	2,50	10,75
Lavado de hojas	7,52	3,20	2,79	8,93
Secado de hojas	74,82	17,00	4,40	74,80
Molido de hojas secas	8,50	3,10	2,75	8,53
Envasado de polvo	14,51	5,70	3,18	18,13
Área de producto terminado	24,30	5,70	4,00	22,80
Área de oficina	8,23	3,00	2,75	8,25
Área de sala de reunión	7,22	3,00	2,37	7,11
Área de servicios higiénicos	6,17	2,57	2,37	6,09
	4,50	3,00	1,54	4,62
Total				170,00

Fuente: Elaboración con base en Anexo E 1, Anexo E 2 y Anexo E 3.

El cálculo de la cantidad de extintores para el área de proceso, se determina con la siguiente fórmula:

$$A = \pi * r^2$$

$$A = \pi * (3 \text{ m})^2 = 28,27 \text{ m}^2 \text{ Área acc. ext.}$$

$$\text{n}^\circ \text{ de extintores} = \frac{\text{Área total}}{\text{Área acceso extintores}}$$

$$\text{n}^\circ \text{ de extintores} = \frac{170 \text{ m}^2}{28,27 \text{ m}^2} = 6,01 \approx 6 \text{ extintores}$$



Según la clasificación de tipos de fuego, los extintores que se utilizará son de tipo ABC, polvo químico, como se muestra en el Anexo H 8. Los extintores estarán en el área de proceso distribuidos de manera apropiada según el riesgo de la maquinaria y equipos.

6.10 ASPECTOS AMBIENTALES

La Ley del Medio Ambiente N° 1333, menciona en su Artículo 21°: Es deber de todas las personas naturales o colectivas que desarrollen actividades susceptibles de degradar el medio ambiente, tomar las medidas preventivas correspondientes, informar a la autoridad competente y a los posibles afectados, con el fin de evitar daños a la salud de la población, el medio ambiente y los bienes.

Capitulo IV: De la evaluación de impactos ambientales

Artículo 24°. Todas las obras, actividades públicas o privadas, con carácter previo a su fase de inversión, (Honorable Congreso Nacional, 1992), deben contar obligatoriamente con la identificación de la categoría de evaluación de impacto ambiental que deberá ser realizada de acuerdo a los siguientes niveles:

1. Requiere de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) analítica integral.
2. Requiere de EIA analítica específica.
3. No requiere de EIA analítica específica pero puede ser aconsejable su revisión conceptual.
4. No requiere de EIA

(Honorable Congreso Nacional, 1992)

El Reglamento de Prevención y Control Ambiental de la Ley 1333, identifica las Categorías de EIA, definidas en el Artículo 17 mencionado a continuación.



Artículo 17° En función a lo dispuesto por los artículos precedentes y de los Arts. 25 y 27 de la Ley 1333, se utilizará el *Procedimiento Computarizado de Evaluación de Impactos Ambientales* (PCEIA) que representa un componente del *Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental* para categorizar el nivel de *Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental* (EEIA) requerido para los proyectos, obras o actividades, como sigue:

Categoría 1: Aquellos que requieren de un EEIA Analítico Integral, estarán sometidos a este nivel, todos los proyectos, obras o actividades, públicos o privados, que así se establezca mediante la aplicación de la metodología de *Identificación de Impactos Ambientales* (IIA) de la Ficha Ambiental (FA), a través del PCEIA. (Honorable Congreso Nacional, 1992)

Categoría 2: Aquellos que requieren un EEIA Analítico Específico. Estarán sometidos a un EEIA Analítico Específico todos los proyectos, obras o actividades, públicos o privados que de acuerdo con la metodología de Identificación de Impactos Ambientales (IIA) de la FA, causen efectos significativos al ambiente en uno o algunos de los factores ambientales. (Honorable Congreso Nacional, 1992)

Categoría 3: Aquellos que requieran solamente del planteamiento de Medidas de Mitigación y la formulación del Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental. Requerirán de lo señalado los proyectos, obras o actividades, públicos o privados, que por aplicación de la metodología de IIA de la Ficha Ambiental (FA), se determine que sus impactos no sean considerados significativos y requieran de medidas de mitigación precisas, conocidas y fáciles de implementar. (Honorable Congreso Nacional, 1992)

Categoría 4: Aquellos que por aplicación de la metodología de IIA de la FA se determine que no requieren de EEIA ni de planteamiento de Medidas de Mitigación ni



de la formulación del Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental. Pertenecen a esta categoría:

Obras:

Construcción y demolición de bienes inmuebles unitarios o unifamiliares en áreas urbanas autorizadas. (Honorable Congreso Nacional, 1992). Conservación, rehabilitación, reparación, mantenimiento o modificaciones de bienes inmuebles unitarios o unifamiliares en áreas urbanas autorizadas. (Honorable Congreso Nacional, 1992). Pozos someros y aislados para abastecimiento de agua en el medio rural.

Actividades:

Servicios financieros: bancos, financieras y similares; empresas de seguros y reaseguros y servicios en general (correos, telégrafo, servicios telefónicos).

Comercio minorista en forma individual, educativo, de beneficencia, religioso, de servicio social, cultural, deportivo, artesanales en el medio urbano, cuando cuentan con autorización de la entidad local de saneamiento básico, Salud, Nutrición, Desarrollo institucional, Asistencia técnica. (Honorable Congreso Nacional, 1992)

Los proyectos, obras o actividades, públicos o privados, no considerados en el listado, deben aplicar a la metodología de IIA de la FA (PCEIA) para identificar la respectiva categoría de EEIA. (Honorable Congreso Nacional, 1992).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: En el diagnóstico de los aspectos ambientales del proyecto se señala las etapas del proyecto, la etapa de siembra o cultivo de la moringa oleífera y la etapa ejecución y operación del proceso de producción de la hoja Moringa Oleífera e identificación en cada proceso.




Cuadro 6-16: Aspecto ambiental agrícola

Proyecto: Elaboración de polvo de hojas de moringa oleífera en el municipio de San Buenaventura			
Identificación de la especie y variedad cultivada			
Nombre común: Moringa		Nombre científico: Moringa Oleífera	
Ventajas y restricciones			
Ventajas Alto rendimiento en biomasa. Resistente a sequía, rebrote en tiempo seco con facilidad, alto contenido de proteínas, vitaminas y minerales.		Restricciones Suelos arcillosos	
Requerimiento ambiental			
pH: 5,5 - 8	Textura suelo: franco arenoso, franco arcillosos, drenado.	Rango de precipitación fluvial: 500 - 2000	Rango de altitud (msnm): 0 - 1200
Rango de temperatura (°C): 18 - 38	Rango fecha de siembra: mayo - septiembre	Densidad plantas/ha: 10000	Distancia de siembra: 1 m x 1 m
Diagnóstico ambiental por etapa			
Preparación de suelo- desmonte: de forma manual, no utiliza maquinaria pesada, reducción de hábitat de animales, deforestación de la flora, en una escala mínima que es controlable.			
Máximo área de desmonte: 1-5 hectáreas por familias interesadas, esto hace que no exista monocultivo en la región.			
Control de malezas: Se realiza manera manual (macheteo) durante el primer año de siembra para los próximos años se puede utilizar máquina segadora, para mantener limpio los cultivos para una buena cosecha, esto puede provocar erosión de los suelos pero como hay plantaciones de moringa a una densidad de 1 m x 1 m que mitigará la erosión de los suelos.			
Sistema de siembra: En filas de 1 metro cuadrado de distancia, densidad media de siembra.			
Fertilización de base No se realiza fertilización, ya que los suelos aptos para cultivo de moringa, se utilizara los gajos de desperdicios de la producción de polvo de moringa como abono a los suelos.		Fertilización posterior Micro nutrientes, entre cada corte de las hojas	
Manejo fitosanitario Enfermedades: no se registran enfermedades importantes. Las plagas que acechan a las hojas de moringa no están detectadas.			
Cosecha Cada 2 a 3 meses, simplemente se retira las hojas de cada árbol. Realización de la cosecha de forma manual De 4 – 5 cosechas/año			
Plagas: no se utiliza plaguicidas para el control de plaga ni para malezas, en un futuro se utiliza productos orgánicos.			

Fuente: Elaboración con base en datos de agricultores de moringa en el Municipio de San Buenaventura.



Cuadro 6-17: Aspecto ambiental en el proceso de producción

Proyecto: Elaboración de polvo de hojas de moringa oleífera en el municipio de San Buenaventura.		
Especie a que se aplica: moringa	Nombre científico: Moringa Oleífera	
Descripción		
Transporte Camión de cargar recorrido una vez por día, buen mantenimiento, contaminación con dióxido de carbono es mínimo. Carretera en construcción.		
Recepción: Recibir las hojas de moringa en la misma pequeña planta de proceso, cumpliendo diferentes requisitos. No se utiliza ningún equipo o maquinaria que contamine el medio ambiente.		
Lavado: El lavado se realizará con agua, purificada con hipoclorito en pequeña cantidad, esto no contamina las aguas ni el medio ambiente.		
Secado: El secado se realiza en secadores industriales, el proceso simplemente trata de extraer el agua existente en la hojas, en este proceso hay restos de desperdicios de tallos de hojas esto es utilizado como forraje para los animales herbívoros.		
Molido: Las hojas son llevadas al molino industrial donde son trituradas, se debe minimizar las partículas para realizar un mezclado homogéneo con diferentes aditivos.		
Tamizado: Separador de impurezas, partículas de diferentes tamaños, para tener una harina más fina y de calidad en el proceso, los desperdicios de este proceso son llevados para forraje de animales.		
Envasado y etiquetado: Los envases de plástico reciclable, para tener una ciudad más limpia con menor contaminación de desechos de basura.		
Almacenado: El almacenado se realizará en un lugar fresco y seco para evitar contaminación del medio ambiente, la duración del producto será definido mediante pruebas de laboratorio.		

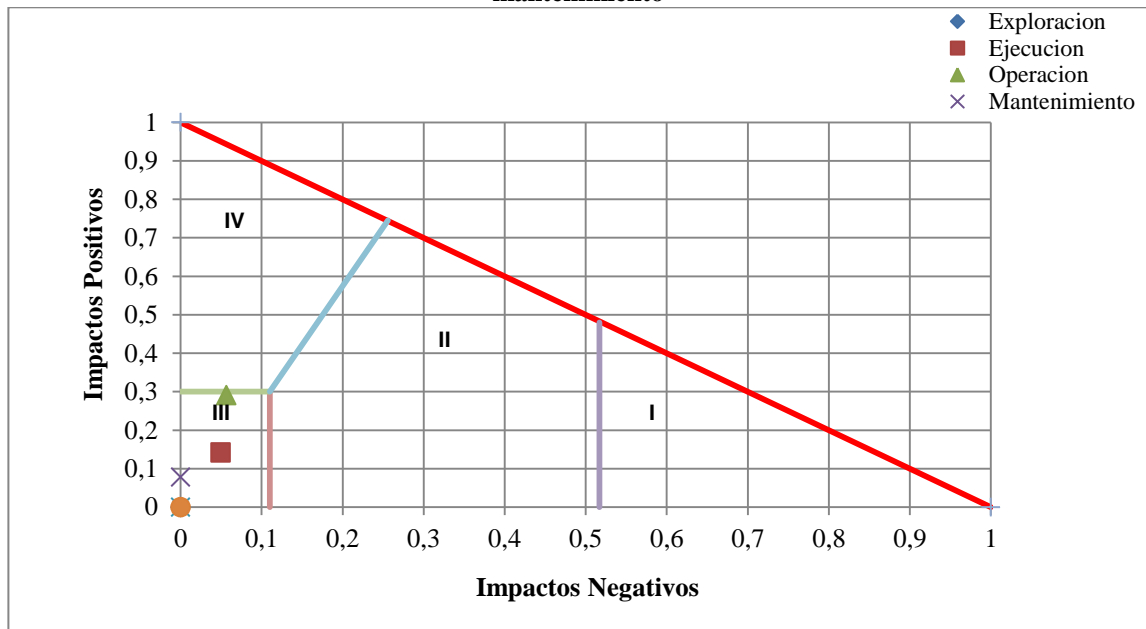
Fuente: Elaboración con base en datos del Acápite 6.4.

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), del proyecto a realizar en el municipio de San Buenaventura tiene un impacto ambiental de grado III, tanto en su etapa de ejecución como en la etapa de operación, por el cual el impacto al medio



ambiente de alguna manera será mínima, los desperdicios del proceso nos servirá de abono a los suelos del cultivo y con beneficios socioeconómicos a la población.

DIAGRAMA 6-5: Evaluación de impacto ambiental del proyecto en ejecución, operación y mantenimiento



Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 6-20 y 6-21.

El Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero RASIM regula las actividades del Sector Industrial Manufacturero (SIM), entendiéndose como tales las actividades económicas que involucran operaciones y procesos de transformación de Materias Primas, insumos y materiales para la obtención de productos intermedios o finales. (Viceministerio de Medio Ambiente, VICE, 2003).

Según el RASIM, el proyecto se encuentra en la clasificación industrial por riesgo de contaminación n° 15313 CAEB² con la descripción de preparación y molienda de otros cereales en la clase de elaboración de productos de molinería, se encuentra en la categoría 4, esto nos indica que tiene un bajo riesgo de contaminación, por lo tanto, está exenta de presentar varios documentos ambientales.

² Clasificador de Actividades Económicas de Bolivia



7 ORGANIZACIÓN

7.1 MANO DE OBRA

El recurso humano para la ejecución del proyecto elaboración de polvo de moringa oleífera, estará distribuido en dos grupos, que se conforman de la siguiente manera: área de gerencia administrativa y dirección de producción, en la última se encuentran los obreros que trabajaran en la producción de polvo de moringa.

7.1.1 DIRECTA

La mano de obra directa es la que participa directamente en el proceso de producción del polvo de moringa oleífera. En el primer año se ocupara simplemente 6 personas, en los próximos años de duración del proyecto se utilizara 8 personas, que estarán distribuidos en el área de proceso con rotación, para una mejor ergonomía de los operarios.

Cuadro 7-1: Mano de obra directa

Área	Cargo	N° de personal	Grado profesional	Año
Proceso de producción	Operarios	6	Bachiller	1
Proceso de producción	Operario	8	Bachiller	2,3,4,5,6,7,8,9,10

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-1 y Cuadro 6-1.

7.1.2 INDIRECTA

La mano de obra indirecta, este personal no participa en el proceso de producción, son los encargados de gestionar las actividades del proyecto, supervisión, coordinación con el personal de proceso. Como se muestra en el Cuadro 7-2, el primer año del proyecto se tienen dos personas una que estará a la cabeza el gerente, y el



encargado de almacén en la ciudad de El Alto. A partir del segundo año en adelante se contara con 3 personas a la cabeza de la ejecución del proyecto.

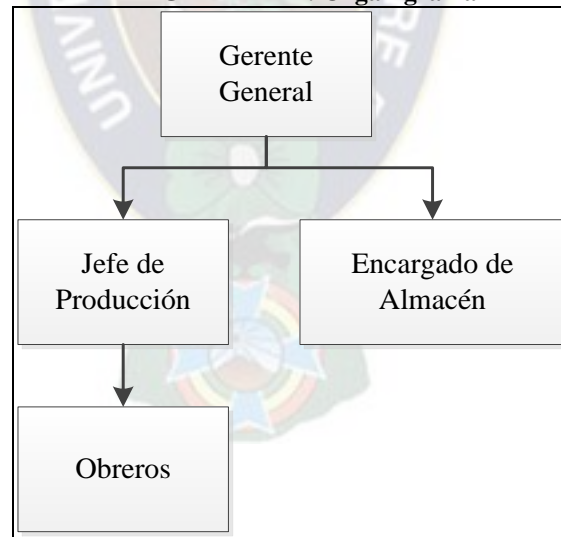
Cuadro 7-2: Mano de obra indirecta

Área	Cargo	N° de personal	Grado profesional	Año
Gerencia	Administrador y jefe de producción	1	Licenciatura	1
Almacén	Encargado de almacén	1	Técnico	
Gerencia	Administrador	1	Licenciatura	2,3,4,5,6,7,8,9,10
Producción	Jefe de producción	1	Licenciatura	
Almacén	Encargado de almacén	1	Técnico	

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 7-1

7.2 ORGANIGRAMA

DIAGRAMA 7-1: Organigrama



Fuente: Elaboración con base en datos de requerimiento de personal.

7.3 MANUAL DE FUNCIONES

Denótese las funciones a desempeñar por cada unidad, en el siguiente manual de funciones que se expone a continuación:



Cuadro 7-3: Descripción de función

MANUAL DE FUNCIONES			
Proyecto: Elaboración de polvo de la hoja de moringa oleífera en el municipio de San Buenaventura.			
Nombre del cargo Gerente General	Dependencia Ninguna	Unidades subordinadas Jefe de producción Encargado de almacén	
Elaborado por: Noemi Churqui Cruz		Fecha de elaboración: 15/06/2018	PÁG. N° 1/4
Revisor por:		Fecha de revisión:	
REQUISITOS MÍNIMOS			
Requisito de formación	Título en Administración de Empresas, Administración Pública o Ingeniería Industrial.		
Requisito de experiencia	Dos (2) años de experiencia profesional relacionadas en el área.		
OBJETIVO			
Es la persona de velar por el buen funcionamiento de la organización, analizando las situaciones y los puntos importantes para la toma de decisiones, que marchen en beneficio directo para la organización. Planificar, organizar, dirigir y controlar las funciones a realizar dentro de la empresa, trabajando con cada encargado bajo su mando para alcanzar en conjunto las y objetivos planteados.			
FUNCIONES			
<ul style="list-style-type: none"> • Formular políticas de estrategia necesarias párele funcionamiento de la empresa. • Efectuar toma de decisiones oportuna y efectiva sobre asuntos de la empresa. • Establecer normas y políticas para un adecuado funcionamiento de la empresa. • Realizar evaluaciones de la consecución de objetivos de la empresa. • Informa periódicamente a las instancias inferiores sobre el desempeño de la empresa misma. • Planificar le presupuesto para el funcionamiento de la empresa. • Aprobar capacitaciones para los empleados de la empresa. • Incentivar el espíritu de trabajo en equipo en cada una de las áreas bajo su mando. • Gestión administrativa y económica financiera de la organización. • Coordinar y realizar reuniones de trabajo con todas la demás áreas. • Planeación, dirección, organización y control la contratación de nuevo personal. • Generar planillas de salarios del personal de la empresa. • Establecer relación con proveedores y distribuidores. • Analizar y aprobar los Balances Generales, el Estado de Resultados y los Resultados Financieros. • Conocer la agenda de trabajo del día, para su aprobación y modificación. • Establecer el sistema de votación. 			

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 7-1.



Cuadro 7-4: Descripción de función

MANUAL DE FUNCIONES			
Proyecto: Elaboración de polvo de la hoja de moringa oleífera en el municipio de San Buenaventura.			
Nombre del cargo Jefe de producción	Dependencia Gerencia General	Unidades subordinadas Obreros	
Elaborado por: Noemi Churqui Cruz		Fecha de elaboración: 15/06/2018	PÁG. 2/4
Revisor por:		Fecha de revisión:	
REQUISITOS MÍNIMOS			
Requisito de formación	Título en Ingeniería Industrial o Ingeniería Química		
Requisito de experiencia	Dos (2) años de experiencia en el área de producción similares al proceso.		
OBJETIVO			
Coordinar todas aquellas actividades un eficaz y efectivo funcionamiento en los ámbitos de producción de la empresa, procurando contar en ello con la máxima calidad posible y el funcionamiento de metas establecidas.			
FUNCIONES			
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer normativas y políticas de trabajo para el área de producción, así como planificar y controlar la misma. • Establecer los estándares de calidad según se ha previsto para el cumplimiento oportuno del mercado. • Cumplir con las metas y objetivos de la producción anual. • Implementar métodos de producción encaminado a la optimización de los procesos de trabajo dentro del área de producción. • Participar de reuniones periódicas con la Dirección General. • Elaborar reportes con la información necesaria y clara de los resultados obtenidos. • Coordinar y dirigir actividades de control de existencias y de calidad de materia prima, mantener constante comunicación con el encargado de comercialización para el abastecimiento de producto terminados. • Supervisar el buen funcionamiento, uso de equipo y maquinaria dentro de las instalaciones. • Realizar talleres para el manejo adecuado de maquinaria y equipo 			

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 7-1.



Cuadro 7-5: Descripción de funciones

MANUAL DE FUNCIONES			
Proyecto: Elaboración de polvo de la hoja de moringa oleífera en el municipio de San Buenaventura.			
Nombre del cargo Obrero	Dependencia Encargado de producción	Unidades subordinadas	
Elaborado por: Noemi Churqui Cruz	Fecha de elaboración: 15/03/2017	PÁG. 3/4	
Revisor por:	Fecha de revisión:		
REQUISITOS MÍNIMOS			
Requisito de formación	Bachiller.		
Requisito de experiencia	Un (1) año de experiencia en trabajos similares. Acostumbrado a trabajar bajo presión, responsabilidad, puntualidad, dinámico.		
OBJETIVO			
Controlar las salidas y entradas de las maquinarias y equipos, garantizar buen proceso de la materia prima.			
FUNCIONES			
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar el estado y el buen funcionamiento de las máquinas. • Mantener limpia su área de trabajo. • Actividades del proceso de producción • Control de materia prima. • Reportar las fallas de maquinaria o equipo a un inmediato superior. 			

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 7-1.

Cuadro 7-6: Descripción de funciones

MANUAL DE FUNCIONES			
Proyecto: Elaboración de polvo de la hoja de moringa oleífera en el municipio de San Buenaventura.			
Nombre del cargo Encargado de almacén	Dependencia Gerencia general	Unidades subordinadas	
Elaborado por: Noemi Churqui Cruz	Fecha de elaboración: 15/03/2017	PÁG. 4/4	
Revisor por:	Fecha de revisión:		
REQUISITOS MÍNIMOS			
Requisito de formación	Bachiller.		
Requisito de experiencia	Un (1) año de experiencia en trabajos similares. Dinámico, responsable y acostumbrado a trabajar bajo presión.		
OBJETIVO			
Controlar las entradas y las salidas de la bodega de materia prima y producto terminado para garantizar la seguridad adecuada y control de las existencias.			
FUNCIONES			
<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar con el gerente las compras y el abastecimiento de material e insumo y venta de productos terminados. • Mantener un control de producto terminado. • Administrar los equipos de manejo y movimiento de materiales. • Dirigir y controlar la distribución de producto terminado en área asignada. • Revisar niveles de almacén. 			

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 7-1.



8 ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

Para llevar a cabo realidad el proyecto con el aprovechamiento de las hojas de moringa, es necesario mencionar las cantidades de los recursos económicos para la instalación y funcionamiento del proyecto los cuales se dividen en:

- ✓ Activos fijos
- ✓ Activos diferidos
- ✓ Capital de trabajo

8.1 INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS

Los activos fijos está relacionada con todos los recursos que se requieren en la etapa inicial del proyecto, comprenden la adquisición de todos los activos fijo tangibles e intangibles necesarios para iniciar la operación. Son los bienes adquiridos en la implementación del proyecto que no serán vendidos por parte de la misma, que será utilizado a lo largo de la vida del proyecto.

Los activos fijos del proyecto, es el terreno, edificio, maquinaria, muebles, equipos, enseres, equipos de oficina y otros, que cada año pierde su valor, al ser utilizado.

8.1.1 INVERSIÓN EN TERRENO

La extensión del terreno para la instalación del área de proceso de la moringa oleífera estará dada con el tamaño de la planta y necesidades de áreas complementarias y su ubicación estará en el municipio de San Buenaventura que cuenta con terreno en áreas urbanas y rurales disponibles para el uso agroindustrial, los terrenos no se



deprecian con el tiempo más al contrario aumentan su valor en el mercado, la dimensión y costo del terreno se puede observar en el Cuadro 8-1.

Cuadro 8-1: Inversión en terreno

Área			Costo del terreno (Bs)
30 (m)	35 (m)	1.050 (m ²)	10.500,00

Fuente: Elaboración con base en dato de Anexo G 1.

8.1.2 INVERSIÓN EN CONSTRUCCIÓN

Cuadro 8-2: Inversión en construcción de infraestructura

n°	Descripción	Unidad	Costo Bs
1	Excavación	m ³	3.876,32
2	Cimiento	m ³	39.792,90
3	Columnas	m ³	31.356,51
4	Muro de ladrillo	m ²	42.219,45
5	Zapata	m ³	36.676,98
6	Sobre cimiento	m ³	37.431,96
7	Piso	m ²	19.330,22
8	Cubierta de calamina	m ²	42.058,70
9	Baños inodoro	Pza.	1.561,97
10	Ducha	Pza.	1.237,99
11	Lavamanos	Pza.	2.846,95
12	Instalación de iluminación	Pto.	9.800,64
13	Tablero de distribución eléctrica	Pza.	1.201,06
14	Instalación tomacorriente	Pto.	2.838,66
15	Instalación alambre CU	M	2.444,91
16	Tanque de plástico	Pza.	1.790,64
17	Tubería de agua	M	6.244,61
18	Instalación de lavado	Pza.	6.468,24
19	Revoque exterior	m ²	30.754,86
20	Revoque interior	m ²	57.528,96
21	Ventana	m ²	5.636,52
22	Puerta	Pza.	13.412,16
23	Cielo raso	m ²	17.683,54
Costo total			414.194,74

Fuente: Elaboración con base en dato de Anexo E 4 – Anexo E 26.



La actividad de construcción de las obras civiles, desde la preparación de terreno hasta la infraestructura externa e interna de todas las áreas de proceso y las complementarias donde se ubican las oficinas y servicios sanitarios, estarán de acuerdo a las BPM. La obra civil tiene un costo total de 414.194,74 (Bs) como se muestra en el Cuadro 8-2.

8.1.3 INVERSIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPOS

La adquisición de maquinaria y equipos que son indispensables para el proceso de producción del polvo de moringa fueron considerados por el tamaño del proyecto, la búsqueda de una maquinaria adecuada para cada proceso, el costo de la maquinaria y equipos ascienden a 209.400,00 (Bs) que se detallan en el Cuadro 8-3.

Cuadro 8-3: Inversión en maquinaria

Código	Descripción	Cantidad	Capacidad (kg)	Costo unitario (Bs)	Costo total (Bs)
M001	Deshidratador industrial	1	500	75.000,00	75.000,00
M002	Molino industrial	1	200	13.000,00	13.000,00
M004	Envasador industrial	1	600	115.000,00	115.000,00
M005	Báscula 1	1	200	2.600,00	2.600,00
M006	Báscula 2	1	100	2.500,00	2.500,00
M007	Montacargas manual	1	2.600	1.300,00	1.300,00
Total					209.400,00

Fuente: Elaboración con base en datos Anexo D 1- Anexo D 6.

8.1.4 INVERSIÓN EN MUEBLES Y ENSERES

Incluye el mobiliario para la oficina administrativa y el área de sala de reunión en el Cuadro 8-4 se muestra con detalle los mobiliarios y el costo de la adquisición de estos bienes para el proyecto.



Cuadro 8-4: Costo de muebles y enseres

Código	Descripción	Cantidad	Costo unitario (Bs)	Costo total
	muebles de escritorio			
MU001	Escritorio	2	4.500,00	9.000,00
MU002	Mesa	1	1.000,00	1.000,00
MU003	Silla	10	800,00	8.000,00
MU004	Casilleros	1	1.500,00	1.500,00
Total				19.500,00

Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 6-11.

8.1.5 INVERSIÓN EN EQUIPO DE COMPUTACIÓN

Los equipos de computación a lo largo de la operación del proyecto son importantes como se detalla en el Cuadro 8-5.

Cuadro 8-5: Costo de equipo de computación

Código	Descripción	Cantidad	Costo unitario (Bs)	Costo total
	Equipo de computación			
EC001	Computadora	2	4.500,00	9.000,00
EC002	Impresora fotocopiadora	1	1.300,00	1.300,00
Total				10.300,00

Fuente: Elaboración con base en datos tienda importadora Otra Dimensión, 2018.

La depreciación es la pérdida de valor de los activos por la ocupación a lo largo del proyecto, para esto se debe prever el reemplazo después de que termine su tiempo de vida útil, la compra de los activos estará sujeto a la depreciación, como se muestra en el Cuadro 8-6.

Cuadro 8-6: Depreciación anual de activos fijos

Detalle	Maquinaria y equipo	Equipo de computación	Muebles y enseres
Costo total (Bs)	209.400,00	10.300,00	19.500,00
Vida útil	8	5	10
Depreciación anual (Bs/año)	26.175,00	2.060,00	1.950,00

Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 8-3, Cuadro 8-4, Cuadro 8-5.



8.2 INVERSIÓN EN ACTIVOS DIFERIDOS

Los activos diferidos para la constitución del proyecto son gastos intangibles que son necesarios para la constitución y ejecución a lo largo del proyecto, la depreciación de este activo es de 5 años el costo anual asciende a 9.475,60 (Bs) como se muestra en el Anexo H 2, los detalles de los activos diferidos se describe en el Cuadro 8-7, donde el monto es de 47.378,00 (Bs).

Cuadro 8-7: Costo de activos diferidos

Activos diferidos	Costo total (Bs)
Constitución de la sociedad (SRL)	455,00
Estudio de impacto ambiental	20.000,00
Licencia de funcionamiento (SBV)	5.000,00
Licencia de funcionamiento (LPZ)	2.000,00
Capacitación	10.000,00
Análisis de laboratorio	8.000,00
Registro SENASAG	1.823,00
Certificado costo bruto de producción	100,00
Carnet de sanidad	102,50
Total	47.480,50

Fuente: Elaboración con base en datos de FUNDEMPRESA, INLASA, SENASAG y el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural.

8.3 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo es el recurso que se requiere para la puesta en marcha del proyecto el capital de trabajo cubre los gastos del primer año de funcionamiento entre ellas esta: la mano de obra, materia prima, servicios utilizados y otros necesarios para la marcha del proyecto, en el Cuadro 8-8 se detalla el capital de trabajo con un monto total de 1.132.317,63 (Bs).



Cuadro 8-8: Capital de trabajo

Capital de trabajo	Costo (Bs)
Servicio de transporte	27.000,00
Servicio de almacén	54.000,00
Salarios	412.632,00
Semillas	27.840,00
Implemento de trabajo	2.820,00
Materia prima e insumos	600.977,12
Energía	7.048,51
Total	1.132.317,63

Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 8-10, Cuadro 8-11, Cuadro 8-12, Cuadro 8-13, Cuadro 8-14, Cuadro 8-15.

8.4 CONSOLIDACIÓN DE LA INVERSIÓN

La inversión total para la consolidación del proyecto es de 1.935.877,52 (Bs) como se detalla en el Cuadro 8-9.

Cuadro 8-9: Inversión

Descripción	Costo (Bs)
Activos fijos	663.894,74
Activos diferidos	47.480,50
Capital de trabajo	1.132.317,63
Imprevistos	92.184,64
TOTAL	1.935.877,52

Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 8-1, Cuadro 8-2, Cuadro 8-3, Cuadro 8-4, Cuadro 8-5, Cuadro 8-6, Cuadro 8-7.

Los imprevistos de la inversión en etapa de ejecución tendrán como finalidad afrontar las variaciones de los costos reales según los costos planeados. El riesgo de la inversión en Bolivia según el INE 4,50 (%), para el proyecto redondearemos a 5 (%) activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo 92.184,64 (Bs).



8.5 INGRESOS

Los ingresos anuales comprende la cantidad monetaria que recibirá el proyecto por la venta del producto hacia la demanda propuesta, el proyecto propone la venta de polvo de moringa por mayor a las empresas farmacéuticas y empresas de alimentos, a un precio de venta de 27,5 (Bs/kg), en el Cuadro 8-10 se muestra el pronóstico de ventas por año y los ingresos por las ventas.

Cuadro 8-10: Ingresos por año

Año	Producto Kg	Ingresos (bs)
2020	37.968,95	1.044.146,04
2021	128.650,97	3.537.901,61
2022	131.822,22	3.625.110,99
2023	135.309,52	3.721.011,93
2024	139.166,04	3.827.066,00
2025	143.452,58	3.944.945,92
2026	148.238,51	4.076.558,91
2027	153.602,57	4.224.070,76
2028	159.633,83	4.389.930,23
2029	166.432,46	4.576.892,77

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo B 7 y Anexo B 8.

8.6 COSTOS VARIABLES

8.6.1 MANO OBRA

La cancelación de los sueldos a los trabajadores con los descuentos y beneficios como se muestra en el Anexo G 2, Anexo G 3, Anexo G 4 y Anexo G 5. Es uno de los costos importantes a considerar y asegurar para el inicio de la operación del proyecto, los costos anuales se muestra en el Cuadro 8-11, que consideran la mano de obra directa e indirecta.



Cuadro 8-11: Costo de mano de obra directa e indirecta.

Año	Costo (Bs)
2020	412.632,00
2021	568.681,92
2022	568.681,92
2023	568.681,92
2024	568.681,92
2025	568.681,92
2026	568.681,92
2027	568.681,92
2028	568.681,92
2029	568.681,92

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo G 5.

8.6.2 COSTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS

La cantidad económica que el proyecto invertirá en las adquisiciones de materia prima, insumos y materiales, requeridas anualmente se muestran en el Cuadro 8-12.

Cuadro 8-12: Costo de materia prima e insumos

Año	Hoja fresca (Bs)	Bolsa de polietileno (Rollo) (Bs)	Cloro (Bs)	Agua (Bs)	Total de MP e insumos (Bs)
2020	596.255,96	3.796,96	745,32	178,88	600.977,12
2021	2.020.306,40	12.865,31	2.525,38	606,09	2.036.303,19
2022	2.070.107,01	13.182,44	2.587,63	621,03	2.086.498,12
2023	2.124.870,91	13.531,18	2.656,09	637,46	2.141.695,64
2024	2.190.649,00	13.916,84	2.731,79	655,63	2.207.953,26
2025	2.252.747,64	14.345,50	2.815,93	675,82	2.270.584,89
2026	2.327.904,77	14.824,10	2.909,88	698,37	2.346.337,12
2027	2.412.140,91	15.360,51	3.015,18	723,64	2.431.240,24
2028	2.506.854,38	15.963,65	3.133,57	752,06	2.526.703,65
2029	2.613.618,69	16.643,52	3.267,02	784,09	2.634.313,32

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo G 5, Anexo G 6, Anexo G 7, Anexo G 8, Anexo G 9, Anexo G 10, Anexo G 11, Anexo G 12, Anexo G 13, Anexo G 14, Anexo G 15.

Los precios unitarios de la materia prima e insumos, se calculan según el plan de requerimiento de materiales descritos en el Cuadro 6-14 y Cuadro 6-15.



Cuadro 8-13: Precio unitario de materia prima e insumo

Detalle	Costo	Unidad
Precio hoja fresca	2,5	Bs/kg
Rollo de bolsa de polietileno	100	Bs/Rollo
Cloro 10 (%)	5	Bs/L
Agua	1,5	Bs/m ³

Fuente: Elaboración con base en datos de productores de moringa, INBOLSA Ltda. Quimiamel Bolivia.

Los servicios utilizados para llevar el polvo de moringa hacia el mercado propuesto, son el transporte y almacenamiento, y el transporte de insumos hacia el área del proceso de producción que estará ubicado en el municipio de San Buenaventura. Los costos anuales de estos servicios se detallan en el Cuadro 8-14.

Cuadro 8-14: Costo de servicios

Años	N° de camiones	Costo de flete (Bs)	Transporte de insumos (Bs)	Alquiler de almacén (Bs)	Total (Bs)
2020	3	27.000,00	669,33	54.000,00	81.669,33
2021	12	108.000,00	2.267,89	54.000,00	164.267,89
2022	12	108.000,00	2.323,80	54.000,00	164.323,80
2023	12	108.000,00	2.385,27	54.000,00	164.385,27
2024	12	108.000,00	2.453,26	54.000,00	164.453,26
2025	12	108.000,00	2.528,82	54.000,00	164.528,82
2026	12	108.000,00	2.613,19	54.000,00	164.613,19
2027	12	108.000,00	2.707,75	54.000,00	164.707,75
2028	12	108.000,00	2.814,07	54.000,00	164.814,07
2029	12	108.000,00	2.933,92	54.000,00	164.933,92

Fuente: Elaboración con base en datos de Sindicato de Mixto Transporte pesado La Paz y alquiler de almacén en la ciudad de El Alto.

8.7 COSTOS FIJOS

Los costos fijos son constantes o independientes al volumen de producción inclusive durante los periodos de producción.

Para el cálculo de los costos de energía eléctrica, se considera un costo de 0,40 (Bs/kWh) para la categoría industrial según la Distribuidora de Electricidad de La Paz



(DELAPAZ) como se muestra en el Anexo A 4. Los detalles de consumo de energía eléctrica se describen en el Cuadro 8-15.

Cuadro 8-15: Costo de energía eléctrica

AÑO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Enero	546,19	1.356,74	1.732,57	1.748,23	1.748,23	1.748,23	1.748,23	1.748,23	1.754,50	1.756,88
Febrero	442,16	1.098,31	1.402,56	1.415,24	1.415,24	1.415,24	1.415,24	1.415,24	1.420,31	1.422,23
Marzo	546,19	1.356,74	1.732,57	1.748,23	1.748,23	1.748,23	1.748,23	1.748,23	1.754,50	1.756,88
Abril	572,20	1.421,35	1.815,08	1.831,48	1.831,48	1.831,48	1.831,48	1.831,48	1.838,04	1.840,54
Mayo	598,21	1.485,95	1.897,58	1.914,73	1.914,73	1.914,73	1.914,73	1.914,73	1.921,59	1.924,20
Junio	598,21	1.485,95	1.897,58	1.914,73	1.914,73	1.914,73	1.914,73	1.914,73	1.921,59	1.924,20
Julio	598,21	1.485,95	1.897,58	1.914,73	1.914,73	1.914,73	1.914,73	1.914,73	1.921,59	1.924,20
Agosto	650,23	1.615,17	2.062,59	2.081,23	2.081,23	2.081,23	2.081,23	2.081,23	2.088,69	2.091,52
Septiembre	624,22	1.550,56	1.980,08	1.997,98	1.997,98	1.997,98	1.997,98	1.997,98	2.005,14	2.007,86
Octubre	650,23	1.615,17	2.062,59	2.081,23	2.081,23	2.081,23	2.081,23	2.081,23	2.088,69	2.091,52
Noviembre	598,21	1.485,95	1.897,58	1.914,73	1.914,73	1.914,73	1.914,73	1.914,73	1.921,59	1.924,20
Diciembre	624,22	1.550,56	1.980,08	1.997,98	1.997,98	1.997,98	1.997,98	1.997,98	2.005,14	2.007,86
Total	7.048,51	17.508,42	22.358,45	22.560,54	22.560,54	22.560,54	22.560,54	22.560,54	22.641,37	22.672,09

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo A 4.

Los costos para la dotación de equipo de protección personal para la seguridad de los trabajadores e inocuidad y BPM de la producción de polvo de moringa, se detallan en el Cuadro 8-16.

Cuadro 8-16: Dotación personal

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Nº personas	8	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Botín de cuero punta de acero	1.600	2.200	2.200	2.200	2.200	2.200	2.200	2.200	2.200	2.200
Guantes látex	6	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Guantes de calor	30	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Uniforme general	960	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320
Gorra	224	308	308	308	308	308	308	308	308	308
Extintor	1.140									
Señalética	350									
Total	2.820	3.883	3.883	3.883	3.883	3.883	3.883	3.883	3.883	3.883

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo C 5.



8.8 PUNTO DE EQUILIBRIO

El análisis del nivel mínimo de ventas, es una técnica ventajosa para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios del proyecto conocido como punto de equilibrio.

El punto de equilibrio representa el volumen de producción y ventas que equilibran los costos de la producción, es decir el punto de equilibrio es el punto donde no se obtienen ganancias ni pérdidas, a partir de este punto si se incrementa el volumen de venta se generan utilidades. Para la determinación del punto de equilibrio se debe conocer los costos fijos y lo costos variables del proyecto como se muestra en el Cuadro 8-17.

Cuadro 8-17: Punto de equilibrio por año

Costo fijos	Costo (bs)	Costos variables	Costo (bs)
Costo de energía	23.456,17	Costo insumos	2.633.529,23
Costo no tangible (depreciación)	9.455,60	Mano de obra	568.681,92
Dotación a personal	3.883,00		
Alquiler	54.000,00		
Costo transporte	110.933,92		
TOTAL	201.728,69	TOTAL	3.202.211,15

Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 8-9, Cuadro 8-10, Cuadro 8-12, Cuadro 8-13, Cuadro 8-14, Cuadro 8-15.

Para obtener el costo variable unitario, será necesario encontrar los costos variables totales en proporción al volumen total de producción, para éste cálculo se toma el último año de costos variables y costos fijos. El costo variable unitario es igual a:

$$\text{Costo variable unitario} = \frac{\text{Total costo variable}}{\text{Produccion de polvo de moringa}}$$

$$\text{Costo variable unitario} = \frac{3.202.211,15 \text{ (Bs)}}{166.432,46 \text{ (kg)}}$$

$$\text{Costo variable unitario} = 19,24 \left(\frac{\text{Bs}}{\text{kg}} \right)$$



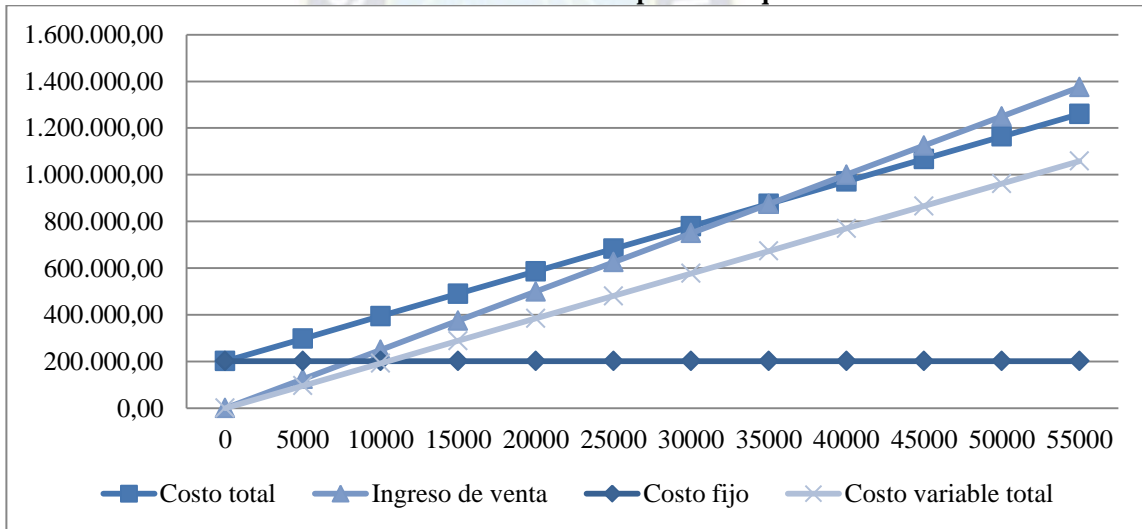
$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Total costo fijos}}{\text{Precio de venta} - \text{Costo variable unitario}}$$

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{201.728,69 \text{ (Bs)}}{25,00 \left(\frac{\text{Bs}}{\text{kg}}\right) - 19,24 \left(\frac{\text{Bs}}{\text{kg}}\right)}$$

$$\text{Punto de equilibrio} = 35.024,19 \text{ (kg)}$$

Para no incurrir en pérdidas se deberá producir como mínimo 35.024,19 (kg) de polvo de moringa con un valor económico de 875.604,75 (Bs) a un precio de 25 (Bs/kg). A continuación se presenta el gráfico del punto de equilibrio.

DIAGRAMA 8-1: Gráfico de punto de equilibrio



Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 8-17 y Anexo H 3.

8.9 ESTADO DE RESULTADOS

El estado de resultados tiene por objetivo calcular la utilidad neta del proyecto, de una forma global, esto se calcula restando de los ingresos todos los costos en que incurre en proyecto, en los Cuadros 8-18 y 8-19, se muestra los estados de resultados con y sin financiamiento para el proyecto.



Ingeniería Industrial Amazónico

Cuadro 8-18: Estado de resultados sin financiamiento

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Ingresos	1.044.146,04	3.537.901,61	3.625.110,99	3.721.011,93	3.827.066,00	3.944.945,92	4.076.558,91	4.224.070,76	4.389.930,23	4.576.892,77
Total ingresos brutos	1.044.146,04	3.537.901,61	3.625.110,99	3.721.011,93	3.827.066,00	3.944.945,92	4.076.558,91	4.224.070,76	4.389.930,23	4.576.892,77
Impuestos a las transacciones	31.324,38	106.137,05	108.753,33	111.630,36	114.811,98	118.348,38	122.296,77	126.722,12	131.697,91	137.306,78
IVA ventas	135.738,99	459.927,21	471.264,43	483.731,55	497.518,58	512.842,97	529.952,66	549.129,20	570.690,93	594.996,06
IVA compras	135.738,99	459.927,21	471.264,43	483.731,55	497.518,58	512.842,97	529.952,66	549.129,20	570.690,93	594.996,06
Ingresos netos	1.012.821,66	3.431.764,56	3.516.357,66	3.609.381,58	3.712.254,02	3.826.597,54	3.954.262,14	4.097.348,64	4.258.232,32	4.439.585,99
Costos operativo variable	1.095.278,44	2.769.253,00	2.819.503,84	2.874.762,83	2.941.088,44	3.003.795,63	3.079.632,23	3.164.629,90	3.260.199,64	3.367.929,15
Costo de insumos	4.721,15	15.996,79	16.391,11	16.824,73	17.304,26	17.837,26	18.432,35	19.099,33	19.849,27	20.694,63
Mano de obra	412.632,00	568.681,92	568.681,92	568.681,92	568.681,92	568.681,92	568.681,92	568.681,92	568.681,92	568.681,92
Materia prima	596.255,96	2.020.306,40	2.070.107,01	2.124.870,91	2.190.649,00	2.252.747,64	2.327.904,77	2.412.140,91	2.506.854,38	2.613.618,69
Costos de comercialización	81.669,33	164.267,89	164.323,80	164.385,27	164.453,26	164.528,82	164.613,19	164.707,75	164.814,07	164.933,92
Costo operativo fijo	9.868,51	21.391,42	26.241,45	26.443,54	26.443,54	26.443,54	26.443,54	26.443,54	26.524,37	26.555,09
Energía	7.048,51	17.508,42	22.358,45	22.560,54	22.560,54	22.560,54	22.560,54	22.560,54	22.641,37	22.672,09
*EPPs	2.820,00	3.883,00	3.883,00	3.883,00	3.883,00	3.883,00	3.883,00	3.883,00	3.883,00	3.883,00
Total costos intangible	39.660,60	39.660,60	39.660,60	39.660,60	39.660,60	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00
Depreciación de activos fijos	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00
Amortización de activos diferido	9.475,60	9.475,60	9.475,60	9.475,60	9.475,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total costo	1.144.807,56	2.830.305,02	2.885.405,89	2.940.866,97	3.007.192,57	3.060.424,17	3.136.260,77	3.221.258,44	3.316.909,01	3.424.669,24
Utilidad bruta	-131.985,90	601.459,54	630.951,77	668.514,61	705.061,45	766.173,37	818.001,37	876.090,20	941.323,31	1.014.916,75
IUE (25%)	0,00	136.864,89	144.237,94	153.628,65	162.765,36	178.043,34	191.000,34	205.522,55	221.830,83	240.229,19
UTILIDAD NETA	-131.985,90	464.594,66	486.713,83	514.885,95	542.296,09	588.130,03	627.001,03	670.567,65	719.492,48	774.687,56

Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 8 -10, Cuadro 8 -11, Cuadro 8 -12, Cuadro 8 -13, Cuadro 8 -14, Cuadro 8 -15, Cuadro 8 -16.

*EPPs: Equipos de Protección Personal.



Cuadro 8-19: Estado de resultados con financiamiento

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Ingresos	1.044.146,04	3.537.901,61	3.625.110,99	3.721.011,93	3.827.066,00	3.944.945,92	4.076.558,91	4.224.070,76	4.389.930,23	4.576.892,77
Total ingresos brutos	1.044.146,04	3.537.901,61	3.625.110,99	3.721.011,93	3.827.066,00	3.944.945,92	4.076.558,91	4.224.070,76	4.389.930,23	4.576.892,77
Impuestos a las transacciones	31.324,38	106.137,05	108.753,33	111.630,36	114.811,98	118.348,38	122.296,77	126.722,12	131.697,91	137.306,78
IVA ventas	135.738,99	459.927,21	471.264,43	483.731,55	497.518,58	512.842,97	529.952,66	549.129,20	570.690,93	594.996,06
IVA compras	135.738,99	459.927,21	471.264,43	483.731,55	497.518,58	512.842,97	529.952,66	549.129,20	570.690,93	594.996,06
Ingresos netos	1.012.821,66	3.431.764,56	3.516.357,66	3.609.381,58	3.712.254,02	3.826.597,54	3.954.262,14	4.097.348,64	4.258.232,32	4.439.585,99
Costos operativo variable	1.095.278,44	2.769.253,00	2.819.503,84	2.874.762,83	2.941.088,44	3.003.795,63	3.079.632,23	3.164.629,90	3.260.199,64	3.367.929,15
Costo de insumos	4.721,15	15.996,79	16.391,11	16.824,73	17.304,26	17.837,26	18.432,35	19.099,33	19.849,27	20.694,63
Mano de obra	412.632,00	568.681,92	568.681,92	568.681,92	568.681,92	568.681,92	568.681,92	568.681,92	568.681,92	568.681,92
Materia prima	596.255,96	2.020.306,40	2.070.107,01	2.124.870,91	2.190.649,00	2.252.747,64	2.327.904,77	2.412.140,91	2.506.854,38	2.613.618,69
Costos de comercialización	81.669,33	164.267,89	164.323,80	164.385,27	164.453,26	164.528,82	164.613,19	164.707,75	164.814,07	164.933,92
Costo operativo fijo	9.868,51	21.391,42	26.241,45	26.443,54	26.443,54	26.443,54	26.443,54	26.443,54	26.524,37	26.555,09
Energía	7.048,51	17.508,42	22.358,45	22.560,54	22.560,54	22.560,54	22.560,54	22.560,54	22.641,37	22.672,09
EPPs	2.820,00	3.883,00	3.883,00	3.883,00	3.883,00	3.883,00	3.883,00	3.883,00	3.883,00	3.883,00
Total costos intangible	250.079,58	250.079,58	250.079,58	250.079,58	250.079,58	240.603,98	240.603,98	240.603,98	240.603,98	240.603,98
Depreciación de activos fijos	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00
Amortización de activos diferido	9.475,60	9.475,60	9.475,60	9.475,60	9.475,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo financiero	210.418,98	210.418,98	210.418,98	210.418,98	210.418,98	210.418,98	210.418,98	210.418,98	210.418,98	210.418,98
Total costo	1.355.226,54	3.040.724,00	3.095.824,87	3.151.285,95	3.217.611,55	3.270.843,15	3.346.679,75	3.431.677,42	3.527.327,99	3.635.088,22
Utilidad bruta	-342.404,88	391.040,56	420.532,79	458.095,63	494.642,47	555.754,39	607.582,39	665.671,22	730.904,33	804.497,77
IUE (25%)	0,00	84.260,14	91.633,20	101.023,91	110.160,62	125.438,60	138.395,60	152.917,80	169.226,08	187.624,44
UTILIDAD NETA	-342.404,88	306.780,42	328.899,59	357.071,72	384.481,85	430.315,79	469.186,79	512.753,41	561.678,25	616.873,32

Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 8 -10, Cuadro 8 -11, Cuadro 8 -12, Cuadro 8 -13, Cuadro 8 -14, Cuadro 8 -15, Cuadro 8 -16.



El Servicio de Impuestos Nacionales SIN tiene como normativa la Ley 843 y el DS 24051 del IUE, para pagar adecuadamente una utilidad tributaria valida, según el DS 24051 que el impuesto IUE es un gasto no deducible.

8.10 FINANCIAMIENTO

La información de entidades financieras según el Banco Central de Bolivia, el interés del préstamo en moneda nacional para el sector empresarial tiene una tasa de interés de 6 (%) anual. (Gerencia de Entidades Financieras - BCB, 2018). Para el cálculo de las cuotas anuales para el préstamo se toma en cuenta el sistema francés cuota constante, el más utilizado para cálculos de préstamo, como se observa en el Anexo H 4 y H 5.





9 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

La evaluación financiera del proyecto tiene el objetivo de analizar el rendimiento y rentabilidad de la inversión y el financiamiento, los indicadores que se toma en cuenta para la evaluación del proyecto son: el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación Beneficio Costo B/C.

9.1 VALOR ACTUAL NETO Y TASA INTERNA DE RETORNO

El VAN de un proyecto se especifica como el valor obtenido y traído al presente y se obtiene actualizando para cada año por separado las entradas y salidas de efectivo que acontecen durante la vida del proyecto. La TIR representa la tasa porcentual que reduce a cero el valor actual neto del proyecto. La TIR muestra a los inversionistas la tasa de interés máxima a la que se debe contraer préstamo, sin que incurra en futuros fracasos financieros.

Para el análisis financiero con y sin financiamiento se toma en cuenta la tasa de oportunidad que ofrece la gerencia de entidades financieras los que perciben los ahorristas por sus depósitos con una tasa de 8,84 (%).

Cuadro 9-1: Flujo de fondos sin financiamiento, expresado en (Bs)

	Inversión	Utilidad neta	Depreciación de activos fijos	Amortización de activos diferidos	Flujo de fondos
2019	1.935.877,52				-1.935.877,52
2020		-131.985,90	30.185,00	9.475,60	-92.325,30
2021		464.594,66	30.185,00	9.475,60	504.255,26
2022		486.713,83	30.185,00	9.475,60	526.374,43
2023		514.885,95	30.185,00	9.475,60	554.546,55
2024		542.296,09	30.185,00	9.475,60	581.956,69
2025		588.130,03	30.185,00	0,00	618.315,03
2026		627.001,03	30.185,00	0,00	657.186,03
2027		670.567,65	30.185,00	0,00	700.752,65
2028		719.492,48	30.185,00	0,00	749.677,48
2029		774.687,56	30.185,00	0,00	804.872,56
VAN					1.375.198,53
TIR					20%

Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 8-18.



Según el análisis realizado se obtuvo un Valor Actual Neto 1.375.198,53 (Bs) y una Tasa Interna de Retorno de 20 (%), se llega al término de que el proyecto sin financiamiento bancario es viable. Como se detalla en el Cuadro 9-1.

Cuadro 9-2: Flujo de fondos con financiamiento, expresado en (Bs)

	Inversión	Préstamo	Utilidad neta	Depreciación de activos fijos	Amortización de activos diferidos	Amortización de crédito	Flujo de fondos
2019	1.935.877,52	1.548.702,01					-387.175,50
2020			-342.404,88	30.185,00	9.475,60	117.496,86	-420.241,14
2021			306.780,42	30.185,00	9.475,60	124.546,67	221.894,35
2022			328.899,59	30.185,00	9.475,60	132.019,47	236.540,72
2023			357.071,72	30.185,00	9.475,60	139.940,64	256.791,68
2024			384.481,85	30.185,00	9.475,60	148.337,08	275.805,37
2025			430.315,79	30.185,00	0,00	157.237,30	303.263,49
2026			469.186,79	30.185,00	0,00	166.671,54	332.700,25
2027			512.753,41	30.185,00	0,00	176.671,83	366.266,58
2028			561.678,25	30.185,00	0,00	187.272,14	404.591,11
2029			616.873,32	30.185,00	0,00	198.508,47	448.549,85
VAN							894.390,78
TIR							27%

Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 8-19.

Según el análisis económico financiero expuesto se obtuvo un Valor Actual Neto positivo de 894.390,78 (Bs) y una Tasa Interna de Retorno del 27 (%), se llega al término de que el proyecto con financiamiento bancario es viable.

9.2 RELACIÓN BENEFICIO COSTO

La relación Beneficio/Costo (B/C), muestra la cantidad de dinero actualizado que recibirá el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Se determina dividiendo los ingresos brutos (Beneficios) entre los costos totales, cuando el proyecto trabaje a su máxima capacidad.

$$\text{Relación Beneficio Costo } B/C = \frac{\text{Ingresos Brutos}}{\text{Costos Totales}}$$



$$\text{Relación Beneficio Costo } B/C = \frac{4.576.892,77 \text{ (Bs)}}{3.635.088,22 \text{ (Bs)}}$$

$$\text{Relación Beneficio Costo } B/C = 1,26 \text{ (Bs)}$$

Si la relación beneficio costo es mayor a la unidad, el proyecto es aceptable por que el beneficio es superior al costo. La relación B/C indica que por cada boliviano invertido en el proyecto se obtiene un beneficio de 0,26 (Bs).

9.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

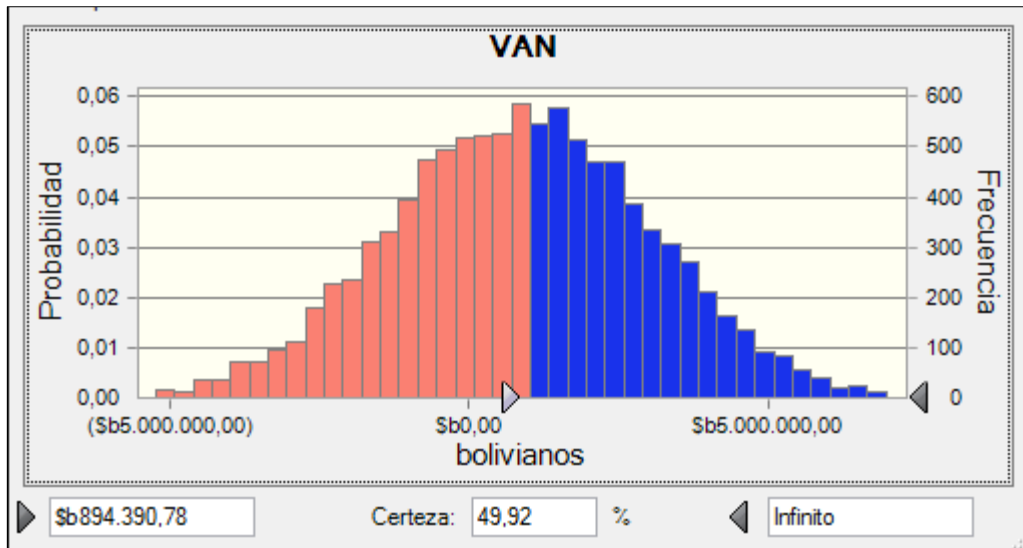
Se denomina análisis de sensibilidad al procedimiento por medio del cual se analizan escenarios probables que existe el riesgo de que ocurra y poder determinar cuánto afecta a los indicadores de la evaluación económica: el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Para el análisis se toma en cuenta los costos de la mano de obra, materia prima, precio de venta del producto.

Para el análisis de sensibilidad de toma el supuesto en la materia prima en un incremento y disminución de 5 (%) por kilogramo, considerando que en algunas estaciones del año la materia prima tenga subida de costo y en presencia de nuevos proveedores la materia prima baje el precio. Para el costo de mano de obra se prevé una subida de 2,5 (%), en caso de que el costo de los salarios tenga una subida. Para el precio de venta se estima un incremento y disminución de 12 (%), en caso de que el mercado se sature del producto y el caso de que el producto sea demandado y el precio en el mercado tenga un aumento.

A continuación se estima el análisis de sensibilidad para el Valor Actual Neto VAN



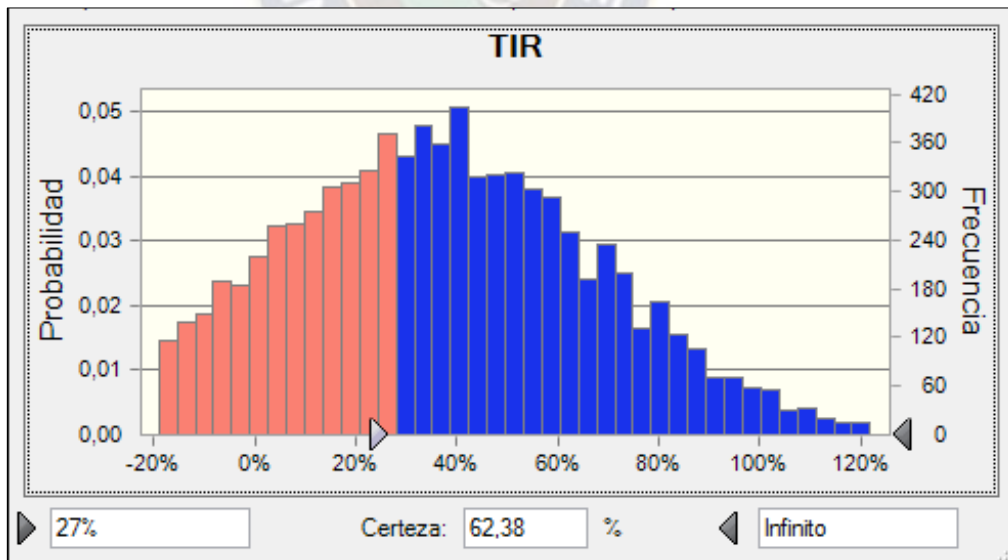
DIAGRAMA 9-1: Análisis de Sensibilidad Valor Actual Neto



Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 9-2.

A continuación se estima el análisis de sensibilidad para la Tasa Interna de Retorno TIR.

DIAGRAMA 9-2: Análisis de Sensibilidad Tasa Interna de Retorno



Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 9-2.

En base a las suposiciones planteadas se estima que se cumpla la retribución del Valor Actual Neto proyectado de 894.390,78 (Bs) con una probabilidad de éxito del proyecto



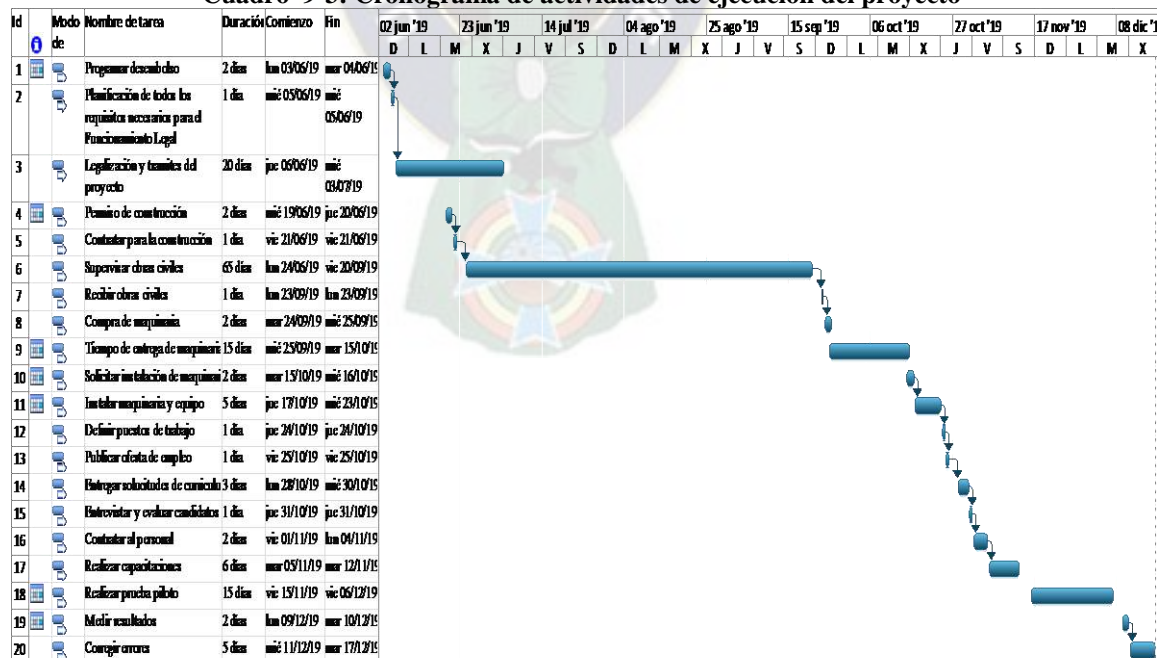
de 49,92 (%), como se observa en el diagrama 9-1. Para la Tasa Interna de Retorno proyectado es del 27 (%), con un porcentaje de probabilidad de éxito en el proyecto de 62,38 (%), como se detalla en el Diagrama 9-2.

El análisis de sensibilidad sin financiamiento se encuentra en el Anexo H9 y Anexo H10.

9.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Antes de la fase de operación del proyecto, es necesario realizar un cronograma de actividades que permita que sea eficiente a la hora de la ejecución. Para la implantación del proyecto se realizaran diferentes actividades desde el desembolso de económico, realizar trámites legales, obras civiles, instalación de maquinaria, equipo y muebles, realizar pruebas piloto y corrección de errores.

Cuadro 9-3: Cronograma de actividades de ejecución del proyecto



Fuente: Elaboración con base en datos de acápite 6 ingeniería de proyecto y Project.



10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 CONCLUSIONES

Aprovechar un recurso que escasamente ha sido valorado y menos utilizado, el árbol de moringa oleífera es un recurso que ofrece una gama de beneficios y expectativas, planteándolo como un producto intermedio que servirá para la fabricación de una serie de productos innovadores, para la industria farmacéutica y alimenticia.

El polvo de moringa oleífera o harina de moringa, es un producto que se obtuvo principalmente para los mercados de La Paz y El Alto. Según encuestas realizadas la demanda equivale a 1.612,20 (TM) de polvo de moringa, como producto intermedio.

Para el sistema de abastecimiento de materia prima, se plantea junto a los productores el aumento de siembra de moringa, el proyecto facilitara semillas de la variedad Moringa Oleífera, con el fin de tener materia prima de la variedad de consumo humano, en las diferentes comunidades del municipio de San Buenaventura.

Para el diseño técnico de proceso de elaborar el polvo de moringa oleífera, se realizaron pruebas de laboratorio que permitieron determinar un proceso adecuado. De las hojas frescas que ingresan al proceso en un 100 (%), se obtiene un 15,92 (%) de producto final.

Según demanda y pronósticos de venta, se tiene la propuesta de capacidad de planta de 637 (kg/día) de polvo de moringa.

La inversión requerida para el proyecto asciende a un monto de 1.935.877,52 (Bs).



El proyecto con financiamiento es totalmente rentable, obteniéndose un VAN de 894.390,78 (Bs), una TIR de 27 (%) y una relación B/C de 0,26 (Bs), sin embargo el proyecto sin financiamiento no es rentable, según los valores obtenidos en la evaluación económica.

Con este proyecto se llegaría a beneficiar a la población en su conjunto, ya que en el municipio de San Buenaventura se habla con frecuencia sobre el desarrollo de norte paceño. La diversidad de cultivos y siembras, que se realiza en la población, requieren la industrialización de la materia prima bruta existente, por lo tanto es importante implementar proyectos estratégicos agroindustriales, para tener mejores beneficios económicos, sociales, ambientales y culturales, dentro del municipio.

10.2 RECOMENDACIONES

Desarrollar e implementar nuevas técnicas de cultivo de la planta moringa oleífera para mejorar los rendimientos de producción de hojas.

Implementar sistemas de control de plagas y enfermedades para obtener hojas de mejor calidad evitando pérdidas en la adquisición de materia prima.

Desarrollar nuevos estudios que permitan aprovechar la materia prima para elaborar nuevos productos en los sectores farmacéuticos, alimenticios y otros.

Incentivar la producción de la planta de la moringa como alternativa de fuentes de ingreso y desarrollo socioeconómico de la región.



11 BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, N. (2008). Rendimiento Uso Potencial de Paraíso Blanco, Moringa Oleífera Lam en la Producción de Alimento de Alto Valor Nutritivo Para su Utilización en comunidades de alta Vulnerabilidad Alimentario-Nutricional de Guatemala. *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT), Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT), Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP).*
- Alfaro, N., & Martinez, W. (2008). Uso Potencial de la Moringa (Moringa Oleífera, Lam) para la Producción de Alimentos Nutricionalmente Mejorados. *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT), Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT), Instituto Nacional de Centro América y Panamá (INCAP).*
- Barrientos , M. (Noviembre de 2016). Entrevista personal comunidades existentes con cultivo de moringa. (N. Churqui , Entrevistador)
- Barrientos, M. (Diciembre de 2016). Entrevista personal. (N. Churqui , Entrevistador)
- Benitez, J. B., Fortunato, R. H., Gomez, N. I., & Radice, S. (s.f.). *Grupo ad Hoc Moringa Oleífera*. México.
- Brunner, S. (5 de Noviembre de 2015). Moringa=Rentabilidad. *El Día*.
- Cámara Nacional de Comercio Exterior. (16 de Mayo de 2018). *Comercio Exterior - INE*. Obtenido de <https://www.ine.gob.bo>
- Departamento de Botánica de la Universidad Nacional Autónoma de México, D. M. (Octubre de 2013). The International Moringa Germplasm Collection.
- Fonseca, J. (2011). *La Moringa, El Árbol Milagroso*. Obtenido de El círculo, Periódico a.m.: <http://archivo.periódico.am/Columna.aspx?ID=15429>
- Funes, L. E., & Guatemala, U. d. (2011). *Diseño de un Proceso para la Obtención de una Galleta a Partir de Harina de Trigo Enriquecida con Paraíso Blanco (Moringa Oleífera) y su Respectiva Evaluación Nutricional*. Guatemala.



- Garavito, U. (2008). Moringa Oleífera, Alimento Ecológico para Ganado Vacuno, Porcino, Equino, Aves y Peces, para Alimentación Humana, también para la producción de Etanol y Biodiesel. *Corporación Ecológica Agroganadera S.A.*
- Geilfus, F. (1994). *EL ÁRBOL Al servicio del agricultor, Manual de Agroforestería para el Desarrollo Rural. Guía de Especies.* (Vol. Volumen 2). turrialba, Costa Rica.
- Gerencia de Entidades Financieras - BCB. (2018). *INFORMACION SOBRE EL INTERES QUE SE PAGA POR UN PRESTAMO.* La Paz.
- Gobierno Autonomo Departamental de La Paz. (2012). *Encuestas Socio-Demograficas, Estadistica por municipio, Amazonia.* La Paz.
- Gobierno Autónomo Municipal de San Buenaventura; Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambio Climático y de Gestión y Desarrollo Forestal. (2017). *Plan Territorial de Desarrollo Integral.* San Buenaventura.
- Haro Buchelli, M. (2015). *Estudio de Pre Factibilidad para la Produccion de Harina de Moringa Como Suplemento Alimenticio del Sector Pecuario de la Provincia de El Oro.*
- Hernández, F. B., & Castillo, T. E. (Junio 2016). *Elaboración de una Infusión a Base de Hoja de Moringa Oleífera, su Análisis Sensorial y Bromatológico.* La Libertad, Antiguo Cuscatlan, El Salvador.
- Honorable Alcaldía Municipal de San Buenaventura. (2015). *Plan de Desarrollo Municipal de San Buenaventura (PDM-SBV).* San Buenaventura.
- Honorable Congreso Nacional. (1992). *Reglamento de prevencion y control ambiental.* La Paz, Bolivia: Gaceta Oficial de Bolivia.
- Honorable Congreso Nacional. (1992). *LEY N° 1333 Ley de Medio Ambiente.* La Paz, Bolivia : Publicada en la Gaceta Oficial de Boivia.
- INLASA Instituto Nacional de Laboratorios de Salud. (2016). *Informe de ensayo.* La Paz.
- Instituto Boliviano de Normalización y Calidad IBNORCA. (2017). *Catálogo de Normas Bolivianas (NB).* La Paz.



- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y la Inocuidad de los Alimentos IICA. (2009). *Buenas Prácticas de Manufactura, Una Guía para Pequeños y Medianos Agroempresarios*. San Jose, Costa Rica.
- La FAO; Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible. (2002). *Las Buenas Practicas Agricolas*.
- Mark E. Olson - departamento de Botánica, I. d., & Jed W. Fahey - Johns Hopkins University, S. o. (2011). Moringa Oleífera: Un Árbol Multiusos para las Zonas Tropicales Secas. *Revista mexicana de Biodiversidad* 82, 1074-1075.
- Minerva Velazquez-Zavala, I. E.-E.-B.-A. (junio 2016). Moringa (Moringa Oleífera Lam.): Usos Potenciales en la Agricultura, Industria y Medicina. *Instituto Politecnico Nacional, Seccion de Estudio de Posgrado e Investigación, Escuela superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Zacatenco*.
- Nikolaus Foidl, L. M. (s.f.). Utiización del Marango (Moringa Oleífera) Como Forraje para Ganado. *conferencia electronica de la FAO sobre "Agroforestería para la Producción Animal en Latinoamérica"*. Managua, Nicaragua.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación; Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe. (2004). *Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)*.
- PDM-SBV. (2014). *Plan de Desarrollo Municipal de San Buenaventura (PDM)*. San Buenaventura.
- PDM-SBV. (2015-2019). *Plan de Desarrollo Municipal*. San Buenaventura.
- Penny, M., Zavaleta, A., Lemay, M., Liria, M., Huaylinos, M., Alminger, M., . . . Alcaraz, F. (Septiembre de 2009). Síntesis la Hoja de Coca Carece de Valor Nutricional: Estudio de un Grupo Científico Multinacional. *Food and Nutritión Bulletin*, 30(3).
- Pérez , D., & Yopez, M. (2007). *Composición Nutricional del Follaje de Moringa, Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de Venezuela. Venezuela .*



- Sampieri, D. R., Collado, D. C., & Lucio., D. P. (2006). *Metodología de la investigación* (Cuarta Edición ed.). México.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI. (Mayo de 2018). Obtenido de Estación Aeropuerto Rurrenabaque: www.senamhi.gob.bo
- Sociedad Latinoamericana de Profesionales en Seguridad Humana. (2011). *Clases de Fuegos y Extintores*. Obtenido de www.solash.org
- Suñe, a., & Gil, F. (2004). *Manual práctico de diseño de sistemas productivos*. España: Diaz Santos.
- Torres, A. G., Cubias, R. K., & Díaz., I. A. (s.f.). *Evaluación de Usos Potenciales del Teberinto (Moringa Oleífera) Como Generador de Materia Prima Para la Industria Química*. El Salvador.
- Universidad Amazónica de Pando, R. B. (junio de 2013). *Desarrollo Agroindustrial y Nutrición en la Amazonia Moringa, Asaí, Majo y Copoazú*. Pando, Bolivia.
- USAID, U. (2006). *Fact sheet: nonfat dry milk*. Obtenido de http://www.usaid.gov/our_wor/humanitarian_assistance/ffp/erg/downloads/fsnfd_rymilk.pdf.
- Viceministerio de Medio Ambiente, VICE. (2003). *Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero RASIM Decreto Supremo n° 26736*. La Paz, Bolivia.
- Villca, C. (Diciembre de 2017). Entrevista personal en reunion de agricultores. (N. Churqui, Entrevistador)



12 GLOSARIO

Ácido.- El ácido es una sustancia que al disolverse en agua aumenta la densidad de iones de hidrógeno.

Activos.- Conjunto de bienes y derechos que posee una empresa y que se espera produzcan beneficios.

Arcillita.- Roca sedimentaria formada por tamaños correspondientes a las arcillas.

Arenisca.- Roca sedimentaria formada por pequeños granos de arena compactados, cuya dureza depende del tamaño de los granos que la componen.

Biomasa.- Se considera biomasa a un grupo de productos energéticos y materias primas de tipo renovable que se origina a partir de materia orgánica formada por vía biológica.

Calidad.- La resultante total de las características del producto y servicio en cuanto a mercadotecnia, ingeniería, fabricación y mantenimiento por medio de las cuales el producto o servicio en uso satisfará las expectativas del cliente.

Capital de trabajo.- Activos corrientes menos pasivos corrientes. Una medida de la capacidad de pago de las deudas en el corto plazo.

Coluvial.- [Material] Que cubre el fondo de un valle, arrastrado hasta allí desde las vertientes.

Cultivo.- El cultivo es la práctica de sembrar semillas en la tierra y realizar las labores necesarias para obtener fruto de las mismas.

Extruído.- Puede definirse como aquel proceso de prensado, modelado y conformado de una determinada materia prima para crear ciertos objetos.

Fuste.- En Botánica, eje principal de un tallo leñoso de un árbol, desde el punto en que brota del suelo hasta que se interrumpe su desarrollo lineal, se interrumpe dando lugar a una copa ramificada.

Harina.- Es una especie de polvo suave y fino, que se saca moliendo una variedad de semillas.

Limonita.- Roca sedimentaria que tiene un tamaño de grano en el rango de limo más fino que la arenisca y más grueso de la arcilla.



Lutitas.- Roca sedimentaria compuesta por partículas del tamaño de la arcilla y del limo.

Polvo.- Sustancia sólida molida en partículas muy pequeñas.

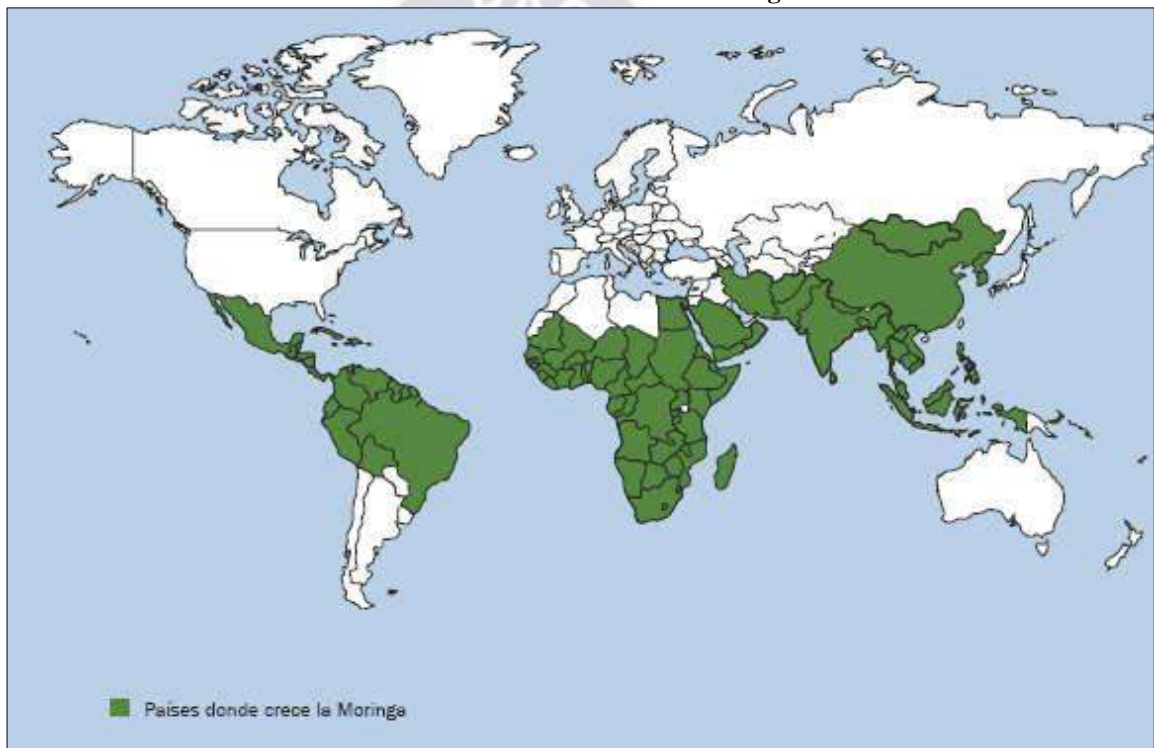
Tóxico.- El término tóxico se utiliza como adjetivo para designar y calificar a todos aquellos elementos o sustancias que resulten nocivos o dañinos para algún tipo de organismo, por lo general se lo utiliza en referencia al ser humano.





13 ANEXOS

ANEXO A 1: Distribución mundial de Moringa Oleífera



Fuente: Elaboración con base en datos de la FAO.



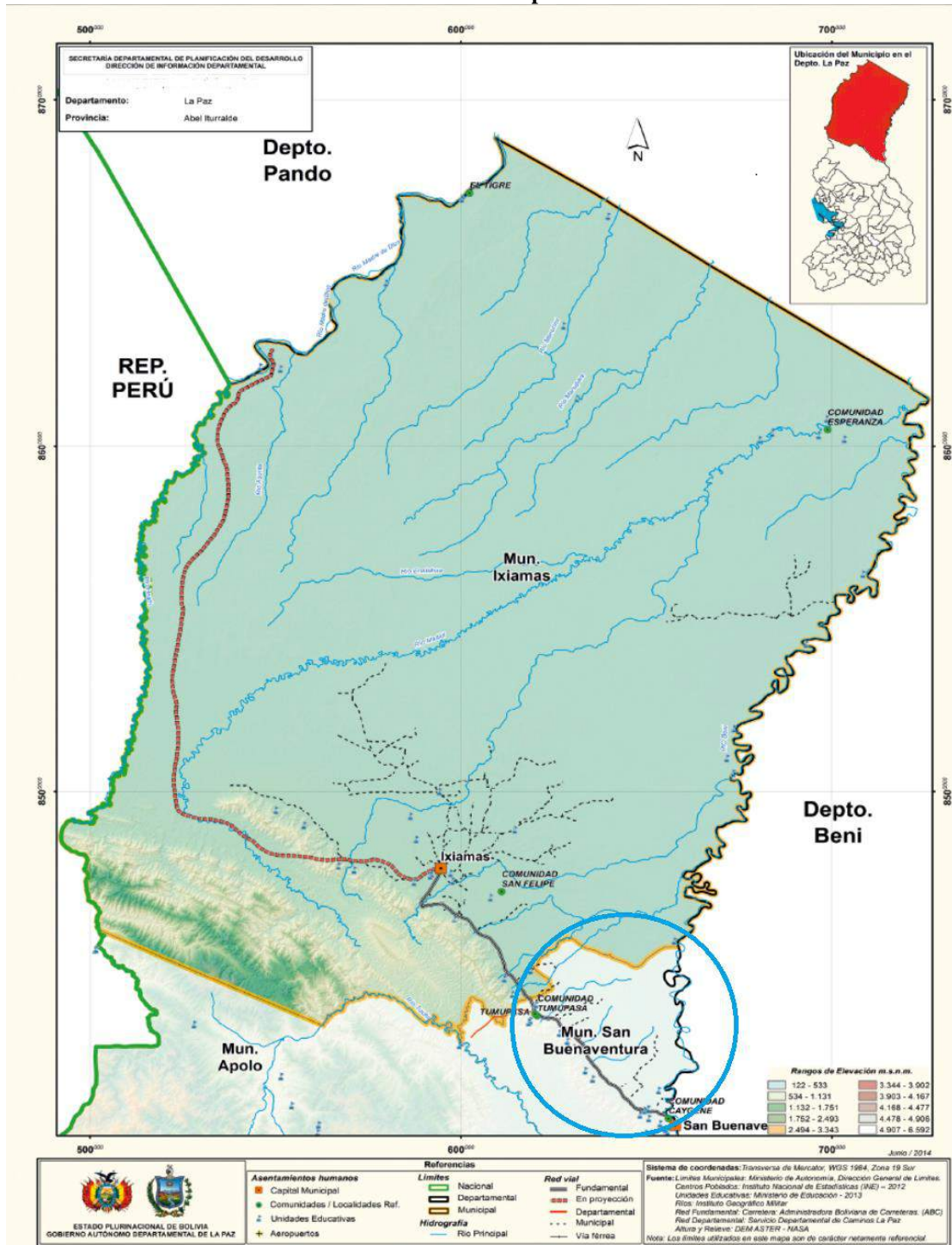
ANEXO A 2: Comunidades del Municipio de San Buenaventura



Fuente: Elaboración con base en datos de PDM-SBV.



ANEXO A 3: Ubicación del Municipio de San Buenaventura



Fuente: Elaboración con base en datos de PDM-SBV



ANEXO A 4: Costo de consumo de energía eléctrica según categoría

Categoría industrial	Unidad	Cantidad
Cargo fijo	Bs/mes	46,944
Cargo por energía	Bs/kWh	0,400
Categoría minera		
Cargo fijo	Bs/mes	46,944
Cargo por energía	Bs/kWh	0,501

Fuente: Elaboración con base en datos de DELAPAZ San Buenaventura.

ANEXO A 5: Categorización de la precipitación

Intensidad de lluvia	Acumulación en 1 hora
Débil	Menos de 2 mm
Moderada	Entre 2,1 y 15 mm
Fuerte	Entre 15,1 y 30 mm
Muy fuerte	Entre 30,1 y 60 mm
Torrencial	Más de 60 mm

Fuente: Elaboración con base en datos de SENAMHI.



ANEXO A 6: Precipitación año 2013

Precipitación diaria (mm) año 2013													
Día	ENE	FEB	MA	ABR	MAY	JUN	JUL	AG	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
1	23.2	0.0	0.0	0.4	0.0	0.5	4.1	0.0	0.0	0.6	37.6	0.0	66.4
2	10.4	3.4	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	3.6	29.4	0.0	48.3
3	0.0	49.9	0.0	0.0	1.7	20.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	13.4	86.4
4	0.0	3.9	0.2	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	21.2
5	4.5	0.0	0.1	6.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.6
6	0.2	0.0	10.2	0.4	0.0	0.0	***	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.8
7	0.4	0.0	10.7	0.0	0.0	0.0	***	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1
8	0.0	3.0	0.0	126.	0.0	19.4	0.0	0.2	30.7	0.0	0.0	0.0	179.3
9	7.4	0.0	7.4	2.1	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	20.4
10	13.4	33.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.0	0.0	1.0	93.8
11	0.0	8.3	0.0	26.0	1.2	29.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.0	27.5	135.0
12	0.0	0.1	7.5	0.6	9.2	0.0	0.0	0.0	69.4	2.4	50.0	19.5	158.7
13	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	0.0	5.0	11.0	10.2	0.0	25.0	79.5
14	14.1	9.3	102.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5	0.0	12.7	152.1
15	64.9	2.2	1.5	0.0	1.0	0.4	0.0	0.0	10.4	32.0	0.0	0.4	112.8
16	0.0	0.0	0.0	0.0	23.5	22.8	0.0	0.0	3.0	0.0	0.1	9.0	58.4
17	0.6	0.0	0.0	0.0	6.2	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.4	41.9
18	****	5.0	4.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	11.3
19	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.4	3.3	12.1	21.9
20	4.5	0.0	4.6	0.0	1.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	59.0	13.1	86.9
21	0.0	13.8	4.4	0.0	0.0	19.6	2.0	0.0	0.0	0.0	45.7	0.0	85.5
22	0.0	24.4	0.7	0.0	0.4	2.2	1.9	32.0	0.0	4.4	1.8	2.1	69.9
23	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	46.8	3.0	6.7	15.4	0.4	0.0	24.6	99.5
24	0.0	5.8	12.4	0.0	4.5	9.6	0.0	36.4	0.0	0.0	0.0	0.0	68.7
25	3.1	****	18.6	0.0	0.0	30.0	0.0	1.8	0.0	0.2	10.1	1.0	64.8
26	27.8	40.0	33.5	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	1.0	108.7
27	0.0	2.8	0.0	1.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	26.2	0.0	0.0	31.5
28	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	38.4	0.0	0.0	40.3
29	0.0	****	0.0	1.2	32.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.5
30	0.4	****	0.0	0.0	2.8	44.3	0.0	0.0	12.8	3.1	21.0	5.0	89.4
31	0.0	****	7.4	****	3.8	****	0.0	0.0	****	13.6	****	95.2	120.0
SUM	179.5	205.	226.0	194.	106.9	268.	11.0	85.6	152.	202.	305.	290.	2228.
MED	12.0	12.9	14.1	17.7	7.1	12.8	2.8	12.2	21.8	12.6	23.5	16.2	13.8
MA	64.9	49.9	102.5	126.	32.0	46.8	4.1	36.4	69.4	44.0	59.0	95.2	126.0
MIN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N	15.0	16.0	16.0	11.0	15.0	21.0	4.0	7.0	7.0	16.0	13.0	18.0	159.0

Fuente: Elaboración con base en datos de Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SISMET-SENAMHI.



ANEXO A 7: Precipitación año 2014

Precipitación diaria (mm) año 2014													
Día	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	12.6	64.1	0.8	0.0	52.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	3.0	146.8
2	0.7	47.2	8.2	0.0	45.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	105.6
3	0.0	16.7	20.1	0.0	4.4	0.2	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	42.7
4	15.4	74.0	0.0	0.8	0.0	0.4	4.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	95.6
5	0.0	4.2	1.8	1.0	0.3	0.4	21.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.1
6	4.4	19.6	0.0	0.0	0.0	4.7	4.6	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	36.3
7	1.7	117.5	23.8	0.0	0.0	0.0	7.4	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	166.4
8	31.0	58.6	0.6	0.0	9.3	6.5	0.0	1.4	0.0	0.0	34.0	0.0	141.4
9	58.0	23.6	0.0	0.0	4.8	22.8	0.2	0.0	0.0	0.0	7.8	0.0	117.2
10	0.4	112.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	113.2
11	62.0	28.6	27.8	0.5	1.3	4.3	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	1.0	130.9
12	14.8	29.0	0.8	8.8	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.0	0.0	85.8
13	0.0	4.6	0.0	50.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	4.0	59.8
14	0.0	32.6	1.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	60.8
15	9.3	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	33.7
16	23.2	0.0	2.0	0.0	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	38.0
17	0.2	0.0	70.7	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	74.3
18	0.0	2.4	4.0	0.0	0.0	0.0	16.8	0.0	0.0	0.0	0.0	22.6	45.8
19	0.2	0.0	0.0	20.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.6	0.6	22.1
20	0.0	32.7	20.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.1	0.0	3.6	0.0	106.7
21	36.0	0.8	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	2.0	43.9
22	26.4	1.4	2.0	0.0	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.7	48.0
23	0.4	0.1	0.0	0.8	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	14.0	34.3
24	61.2	0.5	0.0	0.0	0.6	10.5	21.0	0.0	1.0	1.5	17.3	0.0	113.6
25	242.6	0.0	30.0	0.0	0.0	9.4	0.0	0.0	3.8	0.0	1.0	0.0	286.8
26	14.7	1.5	2.8	0.0	0.0	67.8	2.5	0.0	12.0	18.0	0.0	7.2	126.5
27	0.8	0.0	37.0	0.0	0.0	46.2	0.0	0.0	4.0	35.0	1.4	0.0	124.4
28	93.3	0.0	14.0	37.2	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	13.5	0.4	2.0	163.6
29	117.2	****	31.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	148.9
30	15.4	****	6.6	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.9
31	24.7	****	1.7	****	0.7	****	0.0	0.0	****	0.0	****	0.0	27.1
SUM	866.6	672.5	311.1	122.2	154.0	193.6	77.9	1.4	80.4	88.3	102.8	122.4	2793.2
MED	34.7	32.0	14.1	13.6	10.3	12.9	9.7	1.4	10.0	12.6	7.9	8.2	14.0
MAX	242.6	117.5	70.7	50.8	52.0	67.8	21.4	1.4	50.1	35.0	34.0	25.0	242.6
MIN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N	25.0	21.0	22.0	9.0	15.0	15.0	8.0	1.0	8.0	7.0	13.0	15.0	159.0

Fuente: Elaboración con base en datos de Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SISMET-SENAMHI.



ANEXO A 8: Precipitación año 2015

Precipitación diaria (mm) año 2015													
Día	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
1	5.6	0.6	0.0	0.0	4.3	1.6	15.0	0.0	0.0	0.0	7.1	0.0	34.2
2	0.0	0.0	0.5	0.0	37.0	0.4	7.2	0.0	0.0	0.5	27.2	0.0	72.8
3	24.8	0.0	0.0	0.0	24.1	0.4	48.0	0.0	0.0	3.6	10.3	0.0	111.2
4	0.0	0.0	6.0	0.0	52.0	0.0	36.0	1.0	5.0	0.0	118.0	0.0	218.0
5	0.0	0.0	48.2	40.0	3.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	21.2	0.0	113.4
6	0.0	103.0	2.5	3.0	3.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	116.0
7	6.6	19.0	0.1	0.0	1.0	0.0	31.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	62.7
8	27.0	18.4	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.1
9	8.4	0.0	6.0	15.2	0.0	1.4	0.0	71.8	0.4	0.0	0.0	0.0	103.2
10	38.0	0.7	0.0	6.0	138.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	183.4
11	19.2	1.5	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.5	0.0	29.6
12	56.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	66.7
13	7.2	11.0	15.2	0.0	0.0	0.0	6.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	41.3
14	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.7
15	56.4	0.6	0.0	6.0	1.4	62.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	126.4
16	11.8	0.4	0.0	50.0	24.0	0.0	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	16.0	107.4
17	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6
18	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	15.5
19	100.0	0.4	1.4	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	105.8
20	50.0	61.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	7.0	125.0
21	23.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0
22	12.0	8.8	6.4	7.6	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.8
23	0.0	37.0	0.0	0.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	52.0
24	1.0	1.4	0.0	0.0	24.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0	0.0	39.4
25	90.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	99.6
26	20.0	6.3	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	51.8
27	3.5	9.2	13.0	0.0	67.0	6.0	0.0	0.0	0.6	0.0	10.7	6.8	116.8
28	0.0	6.6	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	31.4
29	78.0	****	0.0	0.0	0.4	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.6	0.0	138.0
30	39.0	****	0.0	18.0	0.0	101.0	0.0	0.0	8.9	0.0	21.0	0.0	187.9
31	9.0	****	0.0	****	75.5	****	0.0	3.0	****	****	****	1.6	89.1
SUM	686.5	324.4	127.3	154.8	496.9	183.5	157.4	98.5	15.4	29.7	276.6	58.8	2609.8
MED	31.2	16.2	10.6	15.5	26.2	20.4	15.7	14.1	3.1	3.7	27.7	7.4	16.0
MAX	100.0	103.0	48.2	50.0	138.0	101.0	48.0	71.8	8.9	13.0	118.0	16.0	138.0
MIN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N	22.0	20.0	12.0	10.0	19.0	9.0	10.0	7.0	5.0	8.0	10.0	8.0	140.0

Fuente: Elaboración con base en datos de Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SISMET-SENAMHI.



ANEXO A 9: Precipitación año 2016

Precipitación diaria (mm) año 2016													
Día	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
1	2.0	6.4	1.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.4
2	0.4	4.5	0.0	0.0	0.0	6.5	0.0	0.0	13.7	0.0	0.0	0.0	25.1
3	17.0	3.5	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	43.5
4	0.4	0.0	6.0	2.0	0.0	14.2	0.0	0.0	2.2	1.0	0.0	0.0	25.8
5	0.0	5.8	17.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.4	0.0	0.0	73.2
6	17.8	10.0	0.0	0.0	0.0	28.9	12.4	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	85.1
7	12.0	6.4	0.0	0.0	7.4	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.4
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6	0.0	13.5	0.0	42.4	4.0	0.0	61.1
9	24.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.7	0.0	7.0	0.0	0.0	78.7
10	5.7	8.0	14.6	0.0	44.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	72.3
11	1.0	0.0	0.0	22.1	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.8
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	0.0	9.0
13	0.6	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.9
14	39.5	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	34.0	4.0	86.6
15	0.4	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	28.0	0.0	33.6
16	13.7	0.6	0.0	0.0	0.6	0.0	24.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.3
17	10.6	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	20.9
18	4.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	1.4	0.0	0.0	0.6	16.4
19	0.0	0.4	8.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	23.0	0.0	0.0	0.0	31.6
20	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	5.7	0.0	29.0	40.3
21	0.0	44.9	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	6.5	0.0	59.9
22	0.0	14.3	90.0	1.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.4	0.0	129.5
23	0.0	2.6	12.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	36.0	0.0	0.0	26.0	76.7
24	0.0	0.0	7.7	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	12.3
25	1.0	7.2	69.0	128.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	0.0	3.0	224.2
26	0.0	141.0	0.0	34.4	1.4	1.2	0.0	0.0	0.0	48.0	0.0	16.0	242.0
27	0.0	12.5	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0
28	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.0	103.0
29	2.0	20.6	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.4
30	2.6	****	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	9.4	13.2
31	30.5	****	0.0	****	2.6	****	0.0	0.0	****	0.0	****	0.0	33.1
SUM	185.2	338.7	262.5	213.4	73.3	81.0	49.5	68.0	93.3	160.5	114.9	141.0	1781.2
MED	9.8	19.9	20.2	21.3	5.6	10.1	9.9	8.5	13.3	22.9	16.4	17.6	14.6
MAX	39.5	141.0	90.0	128.0	44.0	28.9	24.4	17.7	36.0	48.0	34.0	53.0	141.0
MIN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N	19.0	17.0	13.0	10.0	13.0	8.0	5.0	8.0	7.0	7.0	7.0	8.0	122.0

Fuente: Elaboración con base en datos de Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SISMET-SENAMHI.



ANEXO A 10: Precipitación año 2017

Precipitación diaria (mm) año 2017													
Día	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
1	0.0	****	5.0	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	****	****	****	15.6
2	0.3	7.2	25.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	****	****	****	32.9
3	0.0	1.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	****	****	****	5.1
4	0.0	5.0	1.2	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	****	****	****	10.2
5	8.4	3.6	0.0	2.8	24.5	0.0	0.0	0.0	0.0	****	****	****	39.3
6	1.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	****	****	****	7.0
7	10.0	12.0	75.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	****	****	****	102.2
8	0.3	6.0	27.8	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	****	****	****	34.5
9	0.0	2.0	0.0	4.1	24.0	11.1	0.0	0.0	****	****	****	****	41.2
10	0.0	0.0	0.5	0.0	30.0	27.1	0.0	0.0	****	****	****	****	57.6
11	0.0	0.0	0.0	25.0	0.5	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	25.5
12	1.7	0.0	0.0	17.0	0.0	4.2	0.0	0.0	****	****	****	****	22.9
13	0.0	17.0	0.4	0.0	5.6	7.0	0.0	2.6	****	****	****	****	32.6
14	4.4	0.0	24.4	0.0	1.0	0.0	0.0	5.4	****	****	****	****	35.2
15	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	****	****	****	****	33.0
16	0.0	10.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	****	****	****	****	51.0
17	0.0	58.0	66.0	60.0	1.2	0.0	0.0	48.4	****	****	****	****	233.6
18	9.6	1.9	0.7	17.6	2.4	0.0	1.0	16.5	****	****	****	****	49.7
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	****	****	****	****	****	5.0
20	17.4	85.0	0.0	9.0	30.0	26.5	0.0	****	****	****	****	****	167.9
21	1.0	50.4	0.0	4.6	86.6	0.0	0.0	****	****	****	****	****	142.6
22	0.0	1.7	3.6	43.0	1.6	0.0	0.0	****	****	****	****	****	49.9
23	0.0	0.4	0.4	6.5	6.2	0.0	0.0	****	****	****	****	****	13.5
24	12.8	0.6	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	****	****	****	****	****	14.1
25	3.3	20.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	****	23.6
26	17.8	8.3	0.2	1.0	0.8	1.0	0.0	****	****	****	****	****	29.1
27	0.0	3.0	0.0	9.2	0.0	2.0	0.0	****	****	****	****	****	14.2
28	0.0	0.0	1.5	0.0	1.4	0.0	0.0	****	****	****	****	****	2.9
29	0.0	****	49.0	0.0	0.0	6.6	0.0	****	****	****	****	****	55.6
30	0.0	****	7.0	0.0	0.0	1.4	0.0	****	****	****	****	****	8.4
31	2.0	****	0.0	****	1.3	****	0.0	****	****	****	****	****	3.3
SUM	93.0	293.8	289.0	225.9	218.2	91.9	1.0	146.4	0.0	****	****	****	1359.2
MED	6.2	15.5	16.1	13.3	12.8	9.2	1.0	20.9	0.0	****	****	****	11.9
MAX	17.8	85.0	75.0	60.0	86.6	27.1	1.0	48.4	0.0	****	****	****	86.6
MIN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	****	****	****	0.0
N	15.0	19.0	18.0	17.0	17.0	10.0	1.0	7.0	0.0	****	****	****	104.0

Fuente: Elaboración con base en datos de Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SISMET-SENAMHI.



ANEXO A 11: Promedio de días lluviosos anuales

Días de lluvia							
	2013	2014	2015	2016	2017	Promedio	Promedio
Enero	1	8	7	2	0	3,6	4
Febrero	3	12	4	3	3	5,0	5
Marzo	2	4	1	3	3	2,6	3
Abril	1	2	2	2	2	1,8	2
Mayo	1	2	4	1	1	1,8	2
Junio	3	2	2	0	0	1,4	2
Julio	0	0	3	0	0	0,6	1
Agosto	2	0	1	0	2	1,0	1
Septiembre	2	1	0	1	0	0,8	1
Octubre	3	1	0	3	0	1,4	2
Noviembre	5	2	2	1	0	2,0	2
Diciembre	1	0	0	1	0	0,4	1
Total días							26

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo A 5, Anexo A 6, Anexo A 7, Anexo A 8, Anexo A 9, Anexo A 10.

ANEXO A 12: Días laborales anuales

	Días	Fin de semana	Feriado	Día de lluvia	Días hábiles
Enero	31	4	2	4	21
Febrero	28	4	2	5	17
Marzo	31	4	3	3	21
Abril	30	5	1	2	22
Mayo	31	4	2	2	23
Junio	30	4	1	2	23
Julio	31	5	2	1	23
Agosto	31	4	1	1	25
Septiembre	30	5	0	1	24
Octubre	31	4	0	2	25
Noviembre	30	4	1	2	23
Diciembre	31	5	1	1	24
Total	365	52	16	26	271

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo A 11, calendario anual.



ANEXO A 13: Parcelas de las comunidades del Municipio de San Buenaventura

Comunidad 25 de diciembre		Coordenada Este	Coordenada Norte
Parcela 1	P1	0632924	8429203
	P2	0632892	8429160
	P3	0633038	8429110
	P4	0633006	8429065
Parcela 2	P1	0632806	8429048
	P2	0632731	8429121
	P3	0632843	8429274
	P4	0632924	8429203
Parcela 3	P1	0631229	8428427
	P2	0631239	8428418
	P3	0631239	8428438
	P4	0631250	8428428
Parcela 4	P1	0631687	8427797
	P2	0631625	8427743
	P3	0631574	8427788
	P4	0631636	8427844
Comunidad 7 de diciembre			
Parcela 1	P1	0638291	8430786
	P2	0638315	8430752
	P3	0638334	8430762
	P4	0638268	8430773
Parcela 2	P1	0637084	8429919
	P2	0637109	8429894
	P3	0637135	8429915
	P4	0637112	8429940
Parcela 3	P1	0637420	8429552
	P2	0637475	8429563
	P3	0637481	8429487
	P4	0637424	8429472
Parcela 4	P1	0637090	8430844
	P2	0637219	8430890
	P3	0637002	8430998
	P4	0637128	8431046
Parcela 5	P1	0636362	8431054
	P2	0636425	8431084
	P3	0636276	8431144
	P4	0636343	8431178
Comunidad Esmeralda			
Parcela 1	P1	0634420	8434602
	P2	0634600	8434693
	P3	0634524	8434783
	P4	0634341	8434686
Comunidad Colorado			
Parcela 1	P1	0615797	8442785
	P2	0615756	8442869
	P3	0615645	8442869
	P4	0615702	8442765
Comunidad Hure Huapo			
Parcela 1	P1	0612551	8448408
	P2	0612551	8448465
	P3	0612491	8448474
	P4	0612491	8448416

Fuente: Elaboración con base en datos trabajo de campo y GPS, 2017.



ANEXO B 1: Empresas del sector farmacéutico

N°	Detalle de empresas farmacéuticas
1	<p>Nombre de la empresa: Laboratorios Prodexa Ltda. Actividad: Industrial, elaboración, productos medicinales, compra y venta y otros. Tipo societario: Sociedad de Responsabilidad Limitada. Número de NIT: 01017229022. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz. Dirección: Calle Vincenti N° 1013. Zona: Sopocachi Alto. Teléfono: 2415085. Email: audiadmi_srl@hotmail.com. productos:</p>
2	<p>Nombre de la empresa: Laboratorios de Cosmética y farmoquímica S.A. "COFAR S.A." Actividad: industriales. Explotación de materias primas, sus transformaciones, comercialización, fabricación y/o distribución. Comerciales. Fabricación, importación, exportación, comercialización y distribución de toda clase de medicamentos reconocidos por ley. Re comercialización de materias primas, maquinarias, útiles y accesorios en general, las actividades de importación y exportación de mercaderías relacionadas al objeto, inversiones, gestiones, asesoramientos en las aéreas comercial, industrial, operaciones. Tipo societario: Sociedad Anónima. Número de NIT: 01020603028. Licencia de Funcionamiento: 148874. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz. Dirección: Calle Víctor Eduardo N° 2293 Zona: Miraflores. Teléfono: 2220352. Fax: 2221301. Email: ozagarra@cofar.com.bo. Producto: Cofibran principio activo salvado de trigo microgranulado 15 g, sabor durazno. Reductor natural del tránsito intestinal. Cofamin complejo B principio activo: vitamina B1, B6, B12, pantenol, nicotiamida/2 ml.</p>
3	<p>Nombre de la empresa: Laboratorios Bago de Bolivia Sociedad Anónima Actividad: Industria y comercio, importaciones compra venta de productos veterinarios alimenticios cosméticos y materia prima. Tipo societario: Sociedad Anónima. Número de NIT: 01020503020. Licencia de Funcionamiento: 75862. Departamento: La Paz Municipio: La Paz. Dirección: Calle 9 Esq. Av. Costanera N° 21. Zona: Calacoto. Teléfono: 2770110. Email: bolivia@bago.com.bo. Productos: Vetonil: contiene: Vitamina B1 (Tiamina mononitrato) 2 mg, Ácido fólico 1 mg, Vitamina C (Ácido ascórbico) 38 mg, Niacina (Nicotinamida) 7,82 mg, Vitamina B2 (Riboflavina) 2 mg, Piridoxina clorhidrato 1 mg, Ácido pantoténico (Pantotenato de calcio) 10 mg, Calcio (Fosfato ácido de calcio anhidro) 88,373 mg, Hierro (Fumarato ferroso) 11 mg, Magnesio (Sulfato de magnesio desecado) 10,06 mg, Cobre (Sulfato de cobre pentahidratado) 1 mg, Manganeseo (Sulfato de manganeseo monohidratado) 1 mg, Cobalto (Sulfato de cobalto heptahidratado) 0,05 mg, Potasio (Sulfato de potasio anhidro) 8 mg, Molibdeno (Molibdato de sodio dihidrato) 0,052 mg, Rutina 20 mg, zinc (Óxido de zinc) 1 mg, Flúor (Fluoruro de sodio anhidro) 0,090 mg, Vitamina A (Vitamina A palmitato 1.700.000 UI/g) 4 UI, Vitamina D2 (Vitamina D2 solución 473.000 UI/g) 400 UI, Extracto de ginseng (Extracto de ginseng coreano) 40 mg, Vitamina E (DL-alfa tocoferol acetato) 10 mg, Vitamina B12 (Cianocobalamina 1%) 1 µg, Lecitina de soya 66 mg, Aceite de maní hidrogenado/cera de abeja 23,8 mg, Aceite de soya 358,43 mg. Bago B1 B6 B12: Cianocobalamina (vitamina B12) 1.000 mcg, Mononitrato de tiamina (vitamina B1) 125 mg, Clorhidrato de piridoxina (vitamina B6)140 mg.</p>
4	<p>Nombre de la empresa: Droguería INTI S.A. Actividad: Actividades industriales circunscritas a la elaboración de especialidades farmacéuticas, importación de medicamentos y drogas legalmente permitidas, insumos, materias primas, productos químicos, maquinarias y equipos de uso hospitalario y comercialización, consignación y distribución de productos y mercaderías entre ellas cosméticos, farmacéuticos y relacionadas con la salud. Tipo societario: Sociedad Anónima. Número de NIT: 01020521023. Licencia de funcionamiento: 167824, Departamento: La Paz. Municipio: La Paz. Dirección: Calle Lucas Jaimes N° 1959. Zona: Miraflores. Teléfono: 2176600. Email: drogueria@inti.com.bo. Productos: Tónico inti (aminoácidos y vitaminas), A-E vimin, A- vimin, K- vimin, B- vimin.</p>

Continuación...



N°	Detalle de empresas farmacéuticas
5	<p>Nombre de la empresa: Laboratorios Vita S.A. Actividad: Elaboración de productos farmacéuticos inherentes al ramo de sanidad y salubridad para uso humano. Tipo societario: Sociedad Anónima. Número de NIT: 01020711029. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz. Dirección: Av. Hector Ormachea N° 320. Zona: Obrajes. Teléfono: 2788060. Email: info@vita.com.bo. Productos: G-Vital: Suplemento Vitamínico y Mineral. Composición Cápsulas: Clorhidrato de procaína 50 mg, Hematoporfirina 0,5 mg, Nicotinato de xantanol 50 mg, Vitamina A 4000 UI, Vitamina B1 5 mg, Vitamina B2 2 mg, Vitamina B6 1 mg, Vitamina B12 (cianocobalamina) 1 ug, Vitamina C 50 mg, Vitamina D 400 UI, Vitamina E 10 mg, Pantotenato de calcio 10 mg, Rutina 20 mg, Ácido fólico 0,1 mg, Carbonato de magnesio 30 mg, Fosfato ácido de sodio 0,6 mg, Cloruro de potasio 0,6 mg, Hipofosfito de magnesio 0,6 mg, Sulfato ferroso 5 mg. Nuevo vitasang: Tónico Antianémico. Composición: Jarabe, composición por: 15 mL. Sulfato ferroso 0,094 g, Glícerofosfato de sodio 0,089 g, Hipofosfito de potasio 0,028 g, Glicerinato de hemoglobina 0,374 g, Excipiente: Exto. de malta, chancaca y jarabe aromatizado c.s.p. 15 mL. Acuo multivitam+C: Vitaminoterapia Composición: Gotas, composición por: 1 ml. Vitamina A 5000 UI, Vitamina D 1000 UI, Vitamina C 50 mg, Vitamina B1 3.0 mg, Vitamina B2 0.3 mg, Nicotinamida 3.0 mg, Vitamina B6 2.0 mg, Vitamina B12 8.0 ug, Pantotenato de calcio, 2.0 mg, Excipiente acuoso, edulcorado y aromatizado c.s.p. 1 ml. Tónico vita: Nuevo tónico reconstituyente general Composición Solución, composición por: 100 ml L-Fenilalanina 96 mg, L-Leucina 96 mg, DL-Metionina 96 mg, L-Treonina 24 mg, L-Triptófano 18 mg, L-Valina 84 mg, Vitamina A 20000 UI, Vitamina D 4000 UI, Vitamina B1 7 mg, Vitamina B6 3 mg, Vitamina B12 100 ug, Vitamina C 200 mg, Hipofosfito de sodio 563 mg, Hipofosfito de potasio 563 mg, Hipofosfito de calcio 150 mg, Hipofosfito de magnesio 150 mg, Yoduro de potasio 20 mg, Extracto de hígado 56 mg, Trimetilxantina 200 mg, Vehículo edulcorado y aromatizado c.s.p. 100 ml.</p>
6	<p>Nombre de la empresa: Laqfagal Farma Industria S.R.L. Actividad: Importación, fabricación, fraccionamiento, elaboración, distribución, comercialización interna y exportación de productos farmacéuticos, sanitarios, perfumería, cosméticos, veterinarios, material médico quirúrgico, equipos de laboratorio, reactivos especialidad. Tipo Societario: Sociedad de Responsabilidad Limitada. Número de NIT: 01018351029. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz. Dirección: Av. Carrasco Pasaje Bocangel N° 1718 Zona: Miraflores. Teléfono: 2225511. Email: juan.ramos@laqfagol.com. Producto:</p>
7	<p>Nombre de la empresa: Laboratorio Químico Farmacéutico Industrial " DELTA" S.A. Actividad: Actividades industriales; elaboración de especialidades farmacéuticas; importación y exportación de drogas y productos afines. Tipo Societario: Sociedad Anónima. Número de NIT: 01005321025. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz. Dirección: Calle Reseguín N° 2126. Zona: Sopocachi Alto. Teléfono: 2411516. Fax: 2411516. Email: ventaslpz@laboratoriosdelta.net</p>
8	<p>Nombre de la empresa: Grupo Alcos S.A. o Naturalcos S.A. Actividad: Elaboración, Fabricación De Medicamentos, Artículos De Tocador, Cosméticos, Perfumes, Importación Y Exportación. Tipo societario: Sociedad Anónima. Número de NIT: 01007045023. Licencia de Funcionamiento: 146543. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz Dirección: Calle 7 N° 235 Zona: Obrajes. Teléfono: 2750075. Fax: 2750075. Email: info@grupoalcos.com. Productos: Maca Spirit energizante, neo-codion poderoso sedativo de la tos, nutrison jarabe de adultos, suplemento vitamínico. nutrison jarabe de niños, suplemento vitamínico. Tonicalcium niños, asborato de calcio y calcio.</p>

Continuación...



N°	Detalle de empresas farmacéuticas
9	<p>Nombre de la empresa: "Laboratorios Farmacéuticos LAFAR S.A."</p> <p>Actividad: Fabricación industrial de preparados farmacéuticos para uso médico, en todas sus formas y modalidades. Fraccionamiento de productos farmacéuticos acabados, de importación o fabricación nacional. Fabricación de productos cosméticos, fraccionamiento de los mismos productos de importación y/o producción nacional, químicos en general y alimentos. Actividades de comercialización de especialidades farmacéuticas y cosméticas. Importar insumos y productos que forma. Tipo societario: Sociedad Anónima. Número de NIT: 01006889026. Licencia de Funcionamiento: 132642. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz Dirección: Calle Luis Crespo N° 2213 Zona: Sopocachi. Teléfono: 2410411. Email: gerenciageneral@lafar.net. Producto:</p>
10	<p>Nombre de la empresa: Suplevit S.R.L. Actividad: industrialización y comercialización de alimentos, suplementos alimenticios, medicamentos, dispositivos e insumos médicos, cosméticos, productos alimenticios y médicos naturales. Actividades industriales, agroindustriales, comercialización de materias primas. Tipo societario: Sociedad de Responsabilidad Limitada. Número de NIT: 00295164020. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz. Dirección: Pasaje Hugo Ernest N° 104 Zona: B. Seguencoma. Teléfono: 2786920. Email: eidac@hotmail.com. Productos: Suplevit, capsulas composición: Beta-caroteno 3 mg, Tiamina (Vit. B1) 20 mg, Riboflavina (Vit. B2), 5 mg, Vitamina B3, 50 mg, Piridoxina (Vit. B6) 10 mg, Cianocobalamina (Vit. B12) 50 mcg, Ácido ascórbico (Vit. C) 150 mg, Colecalciferol (Vit. D) 400 UI, Vitamina E 10 UI, Biotina 0.25 mg, Calcio 46.51 mg, Pantotenato de calcio 5 mg, Colina 25 mg, Cobre 0.99 mg, D-pantenol 10 mg, Ácido fólico 1 mg, Hierro 3.29 mg, Inositol 25 mg, Lecitina 28 mg, Manganeseo 0.50 mg, Magnesio 7.54 mg, Molibdeno 0.10 mg, Fósforo 42.37 mg, Potasio 5 mg, Zinc 0.53 mg. SUPLÉVIT PRENATAL, Composición: cápsula blanda contiene: Vitamina A (como vitamina A palmitato) 4000 UI, Vitamina C (como ácido ascórbico) 37.5 mg, Vitamina D (como colecalciferol) 400 UI, Vitamina E (como dl-alfatocoferil acetato) 1 UI, Tiamina (vitamina B1) (como tiamina mononitrato) 2 mg, Riboflavina (vitamina B2) 2 mg, Niacina (como niacinamida) 10 mg, Vitamina B6 (como piridoxina clorhidrato) 2 mg, Folato (como ácido fólico) 250 mcg, Vitamina B12 (como cianocobalamina) 2 mcg, Ácido pantoténico (como d-calcio pantotenato) 2 mg, Calcio (como carbonato de calcio) 100 mg, Hierro (como fumarato ferroso) 20 mg, Yodo (como yoduro de potasio) 50 mcg, Magnesio (como sulfato de magnesio) 1 mg, Zinc (como sulfato de zinc) 0.15 mg, Cobre (como sulfato cúprico) 0.5 mg, Manganeseo (como sulfato de manganeseo) 1 mg, Potasio (como sulfato de potasio) 1 mg. BIOVIT GOTAS, Efecto(s) <u>Estimulante del Apetito</u>, <u>Vitamínico Infantil</u>, Composición: 1 mL contiene: Vitamina A 1,500 U.I, Vitamina (B1) 1 mg, Vitamina (B2) 1.2 mg, Vitamina (B6) 1 mg, Vitamina (B12) 3 mcg, Vitamina C 40 mg, Vitamina D 3 400 U.I, Vitamina E 5 U.I, Nicotinamida 16 mg, Pantenol 5 mg, Biotina 0.15 mg, Fluoruro de sodio 0.5 mg, Lisina, Clorhidrato 50 mg. BIOVIT JARABE, Efecto(s) <u>Estimulante del Apetito</u>, <u>Vitamínico Infantil</u>, 10 mL contiene: Lisina Hcl 200 mg, Vitamina B12 10 mcg, Vitamina A (Palmitato) 2,500 UI., Tiamina 2 mg, Riboflavina 3 mg, Piridoxina 2 mg, Ácido Ascórbico 50 mg, Vitamina D 400 IU, Vitamina E 10 IU, Nicotinamida 20 mg, Pantenol 3 mg. BIOVIT NATAL, Efecto(s) <u>Vitamínico Infantil</u>, Composición: 1 mL (un gotero lleno) contiene: Vitamina A (palmitato) 1,500 U.I., Vitamina (D3) 400 U.I., Vitamina C 50 mg<, Fluoruro de Sodio (Flúor) 0.5 mg. Crecivit: Efecto(s) <u>Estimulante del Apetito</u>, <u>Vitamínico</u>. Composición: Crecivit Natal, Cada 1 mL (un gotero lleno) contiene: Vitamina A (palmitato) 1,500 U.I. Vitamina D3.400 U.I., Vitamina C 50 mg, Fluoruro de Sodio (Fluor) 0.5 mg. Crecivit Gotas: Cada 1 mL (un gotero) contiene: Vitamina A 1,500 U.I., Vitamina (D3) 400 U.I., Vitamina E 5 U.I., Vitamina C 40 mg, Vitamina (B1) 1 mg, Vitamina (B2) 1.2 mg, Vitamina (B6) 1 mg, Vitamina (B12) 3 mg, Nicotinamida 16 mg, Pantenol 5 mg, Biotina 0.15 mg, Fluoruro de Sodio 0.5 mg, Lisina, Clorhidrato 50 mg. Crecivit Jarabe: Cada 5 mL de Jarabe contienen: Lisina Hcl 200 mg, L-Glutamina 2.5 mg, Vitamina (B12) 10 mcg, Vitamina A (palmitato) 1,250 UI, Tiamina 1.0 mg, Riboflavina 5 mg, Piridoxina 1.25 mg, Ácido ascórbico 25 mg, Vitamina D 200 UI, Vitamina E 5 UI, Nicotinamida 10 mg, Pantenol 5 mg. Evit, Oxivit, Efecto(s) Antioxidante, Vitamínico, Composición: Cada cápsula contiene: Luteína 15 mg, Zeaxantina 10.48 mg, Vitamina E (Acetato de dl-alfa Tocoferol) 400 IU, Vitamina C (Ácido Ascórbico) 200 mg, Levadura de Selenio Óxido de Zinc (equivalente a Zinc) 22 mg, Óxido de Magnesio (equivalente a Magnesio) 2.5 mg, Betacaroteno Oleoso al 30 % (equivalente a Betacaroteno) 15 mg. SUDEK, Efecto(s) Vitamínico, Composición: Cada 5 mL contiene: Vitamina A (Palmitato) 120,000 U.I., Vitamina D 600,000 U.I., Vitamina E(DL alfa tocoferol) 5 mg.</p>

Continuación...



N°	Detalle de empresas farmacéuticas
11	<p>Nombre de la empresa: Laboratorios Químico Farmacéuticos Minerva S.R.L. Actividad: Fabricación de productos farmacéuticos comercialización de productos farmacéuticos Tipo societario: sociedad de responsabilidad limitada. Número de NIT: 01006573022. Licencia de Funcionamiento: 139454. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz. Dirección: Calle Mururata N° 100 Edificio: Laboratorio Minerva Zona: Villa La Merced Teléfono: 2210161. Fax: 2213035. Email: contabilidad@laboratoriosminervasrl. Producto: Ferrovitamin, sulfato ferroso, ácido fólico, vitamina C. Aceite de hígado de bacalao Emulsión, vitamina A, vitamina D (1070 UI: 110 UI)</p>
12	<p>Nombre de la empresa: SION – NATUREL. Actividad: Producción y venta de productos medicinales y alimentos naturales. Tipo societario: Empresa Unipersonal. Número de NIT: 04960641012. Departamento: La Paz. Municipio: El Alto. Dirección: Calle Tocopilla N° 2645 Zona: Sajama. Email: jbsanga7@gmail.com</p>
13	<p>Nombre de la empresa: Natural Health Corporation Actividad: Elaboración de stevia y productos naturales. Tipo societario: Empresa Unipersonal. Departamento: La Paz. Municipio: El Alto. Dirección: Calle 2 N° 200 Zona: Santiago Iro Teléfono: 2470916. Email: naturalhealthcorpbolivia@gmail.com.</p>
14	<p>Nombre de la empresa: Laboratorios ALFA S.A. Actividad: Actividades comerciales e industriales de productos farmacéuticos, biotecnológicos, cosméticos, insumos médicos y químicos, para uso humano y veterinario en sus diferentes formas y usos. Tipo societario: Sociedad Anónima. Número de NIT: 01020147022. Licencia de Funcionamiento: 152938. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz. Dirección: Av. Busch N° 1970 Edificio: Edificio Alfa piso: PB Zona: Miraflores. Teléfono: 2227910. Fax: 2245712. Email: gavila@alfabolivia.com. Producto: Complejo-B Alfa, vitamina B1 50 mg, vitamina B6 50 mg, vitamina B12 200 mcg. Prolyn-Vita, Protemin.</p>
15	<p>Nombre de la empresa: Establecimientos Farmacéuticos Laboratorios ESFASA S.R.L. Actividad: compra venta, importación, fabricación, elaboración, transformación y fraccionamiento de productos químicos, farmacéuticos y especialidades medicinales y veterinarias. Compra, venta, explotación, fabricación, importación y exportación de toda clase de realización de cualquier clase de operaciones sobre bienes inmuebles. Solicitar patentes y privilegios industriales, marcas de fábrica y comercio, así como también obtener, adquirir y/o arrendar de terceros las que hubieren otorgado los poderes públicos. Tipo societario: Sociedad de Responsabilidad Limitada. Número de NIT: 01006669025. Licencia de Funcionamiento: 151902. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz. Dirección: Calle Mendez Arcos N° 957 Zona: Sopocachi. Teléfono: 2410766. Fax: 2410766. Email: laboesfa@hotmail.com.</p>
16	<p>Nombre de la empresa: Laboratorios Crespal Sociedad Anónima CRESPAL S.A. Actividad: fabricación industrial de preparados farmacéuticos para uso médico, en todas sus formas y modalidades; fraccionamiento y reembase de productos farmacéuticos acabados, de importación o fabricación nacional; fabricación de productos cosméticos y dualidades, fraccionamiento y reembase de los mismos productos de importación y/o industria nacional; actividades de comercialización de especialidades farmacéuticas y cosméticas. Tipo societario: Sociedad Anónima. Número de NIT: 01017215021. Licencia de Funcionamiento: 121668. Departamento: La Paz. Municipio: El Alto. Dirección: Calle Anapqui N° 784 Zona: Pucarani Industrial. Teléfono: 2491134. Fax: 2488748. Email: crespalpz@crespal.com. Producto: Crema Nutritiva.</p>
17	<p>Nombre de la empresa: Calidad Farmacéutica "CALIFAR" Actividad: fabricación de medicamentos, importación de materias primas, insumos médicos, medicamentos y cosméticos. Tipo societario: Empresa Unipersonal. Número de NIT: 02201892015. Licencia de Funcionamiento: 139754. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz. Dirección: Guerrilleros Lanza N° 1226 Zona: Miraflores. Teléfono: 2221784. Email: maborza@entelnet.bo</p>

Continuación...



N°	Detalle de empresas farmacéuticas
18	Nombre de la empresa: Fitolab . Actividad: Laboratorio artesanal de productos naturales. Tipo societario: Empresa Unipersonal. Número de NIT: 04813365018. Licencia de Funcionamiento: 147563. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz. Dirección: Av. Busch, B-B N° 2027 Edificio: Plan 64 Piso: 2 Oficina: 201 Zona: Miraflores. Teléfono: 2228432. Email: lizethirene@hotmail.com .
19	Nombre de la empresa: Embextra S.R.L . Actividad: Fabricación de productos farmacéuticos importación y exportación de materias primas, medicamentos y demás insumos relacionados al rubro farmacéutico. Tipo societario: Sociedad de Responsabilidad Limitada. Número de NIT: 00185414023. Departamento: La Paz. Municipio: El Alto. Dirección: Av. P. Eléctrica N° 2040 Zona: Urb. Copacabana. Teléfono: 2809949. Fax: 2809835. Email: embextra@gmail.com .
20	Nombre de la empresa: Ramírez Cutili Calixto Actividad: Elaboración casera de medicina tradicional. Tipo societario: Empresa Unipersonal. Número de NIT: 00420894010. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz. Dirección: Calle Batallón Sucre N° 489 Zona: Villa el Carmen. Teléfono: 6262661. Email: orce.eeff@gmail.com
21	Nombre de la empresa: SEALAB & MED S.R.L . Actividad: importación y exportación, representación, venta y distribución de materias primas, insumos químicos, productos terminados, elaboración, fabricación y comercialización de productos médicos, farmacéuticos, industriales, químicos, dispositivos parapitalarios, ejercer la representación de firmas nacionales y/o extranjeras y toda actividad comercial referida al rubro. Tipo societario: sociedad de responsabilidad limitada. Número de NIT: 00164388029. Licencia de Funcionamiento: 122583. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz. Dirección: Av. Saavedra N° 2037 Zona: Miraflores. Teléfono: 2244345. Email: f.encinas@bqs.com.bo
22	Nombre de la empresa: Agroindustrias Nativas Import - Export Agronat S.A . Actividad: Producción agrícola, fabricación, comercialización, importación y exportación de los siguientes productos: todos los productos pertenecientes, derivados o relacionados con la industria cosmética alimentos y bebidas de cualquier natura dispositivos médicos, medicamentos. Tipo societario: Sociedad Anónima. Número de NIT: 01017671025. Licencia de Funcionamiento: 144548. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz. Dirección: Calle Felipe Segundo Guzmán N° 1578 Zona: San Pedro. Teléfono: 2490906. Email: generalmanager@agronat.com
23	Nombre de la empresa: Laboratorio Callancho Actividad: Elaborar medicina tradicional artesanal producción y comercialización. Tipo Societario Empresa Unipersonal Número de NIT: Información no registrada. Departamento: La Paz. Municipio: El Alto. Dirección: Calle Hortencias N° 2213 Zona: Palestina.
24	Nombre de la empresa: Laboratorio Artesanal Inalfa Actividad: Fabricación y comercialización de productos medicinales naturales. Tipo Societario: Empresa Unipersonal. Número de NIT: Información no registrada. Departamento: La Paz. Municipio: El Alto. Dirección: Av. Calama N° 2055 Zona: Urb. 2 De Abril. Teléfono: 70687107. Fax: 2809504. Email: inalfanet@hotmail.com .
25	Nombre de la empresa: AMORCA S.R.L. Laboratorio Industrial Farmacéutico Actividad: Importaciones, exportaciones y representaciones, consignaciones en general, industrial y farmacéutica elaboración de productos farmacéuticos, insumos, maquinaria, equipo para la industria farmacéutica. Tipo societario: Sociedad de Responsabilidad Limitada. Número de NIT: 01019555025. Licencia de Funcionamiento: 139293. Departamento: LA PAZ. Municipio: La Paz. Dirección: Avenida Busch N° 1951 Piso: 1. Oficina: 1 Zona: Miraflores. Teléfono: 2229369. Fax: 2229369. Email: amoreno@amorca.com.bo

Continuación...



N°	Detalle de empresas farmacéuticas
26	Nombre de la empresa: Kadila Pharmaceuticals S.R.L. Actividad: actividad farmacéutica en general importación, fabricación industrial y distribución al por mayor y menor, dentro y fuera del territorio nacional de preparados farmacéuticos para uso humano y veterinario, en todas sus formas y modalidades, productos. Tipo societario: Sociedad de Responsabilidad Limitada. Número de NIT: 00173678028. Licencia de Funcionamiento: 10319081. Departamento: La Paz. Municipio: El Alto. Dirección: Calle 5 N° 100 Edificio: Vela Piso: 2do. Zona: 12 de octubre. Teléfono: 2821591. Fax: 2821591. Email: kadilapharma@yahoo.es.
27	Nombre de la empresa: Saluddamos S.R.L. Actividad: importación, exportación, representación, consignación, fabricación, procesamiento, terminación de productos, depuración, envasados, fraccionamiento, distribución, permuta y comercialización de productos farmacéuticos, medicamentos en general. Tipo societario: Sociedad de Responsabilidad Limitada. Número de NIT: 00231424020. Licencia de Funcionamiento: 145223. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz. Dirección: Calle Santos Machicado N° 582. Piso: P.B. Zona: San Pedro. Teléfono: 2491720. Fax: 2491720. Email: saluddamos@gmail.com
Detalle empresas Alimenticias	
28	Nombre de la empresa: Industrias Majota. Actividad: Agroindustrial-Transformación y comercialización de hojas de stevia. Tipo societario: Empresa Unipersonal. Número de NIT: 02697474016. Licencia de Funcionamiento: 79808. Departamento: La Paz. Municipio: El Alto. Dirección: Calle Cordillera Real N° 4225 Zona: 16 de febrero. Teléfono: 2860679. Email: vijota@gmail.com
29	Nombre de la empresa: Industria Alimenticia SAUKI. Actividad: Empresa dedicada al procesamiento y distribución de Productos Naturales con un alto valor agregado y con certificaciones a nivel internacional. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz. Dirección: Calle Diez de Medina n° 719. Teléfono/fax: 2-224699. Cel.: 78974100. Email: gruposauki@gmail.com
30	Nombre de la empresa: Sociedad Industrial Molinera S.A. SIMSA Actividad: Adquirir instalar y explotar plantas de molinos sean harineros u otros. Tipo societario: Sociedad Anónima. Número de NIT: 01020231026. Licencia de Funcionamiento: 161014. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz. Dirección: Av. Arce N° 2799. Edificio: Fortaleza Piso: 9 Oficina: 901 Zona: San Jorge. Teléfono: 2431030. Fax: 2281641 Email: info@princesa.com.bo
31	Nombre de la empresa: Sociedad Industrial Y Comercial "La Francesa" S.A. Actividad: Producción y comercialización de toda clase de productos derivados de harina de cereales, como ser pan, galletas y enriquecido lácteo y toda clase de productos alimenticios derivados de estas industrias. j) la producción y comercialización dentro o fuera productos lácteos y sus derivados. k) la producción y comercialización dentro o fuera del país de toda clase de jugos y aguas envasadas. Tipo societario: Sociedad anónima. Número de NIT: 01020625023. Licencia de Funcionamiento: 150777. Departamento: La Paz. Municipio: La Paz. Dirección: Calle Estados Unidos N° 1161 Edificio: La Francesa Zona: Miraflores. Teléfono: 2221939 Fax: 2221018. Email: lafrancesa@lafrancesa.com
N°	Detalle empresas Alimenticias Cbba.
32	Nombre de la empresa: IAFAL S.R.L. Actividad: Elaboración de masas y galletas en general, elaboración de productos de panadería y repostería, comercialización por mayor y menor de frutas, alimentos sólidos, líquidos y gaseosos, lácteos y sus derivados, fabricación y/o transformación de alimentos, importación, exportación, nacionalización. Tipo societario: Sociedad De Responsabilidad Limitada. Número de NIT: 00308328028. Departamento: Cochabamba. Municipio: Cochabamba. Dirección: Plaza Esteban Arze N° 668 Zona: Coronilla. Teléfono: 4257607. Email: iafal2009@hotmail.com
33	Nombre de la empresa: Proalit s.r.l. Procesadora de Alimentos Itocta s.r.l. Actividad: Elaboración y producción de alimentos, galletas por extrusión, snack y plásticos (envases). Tipo societario: Sociedad de Responsabilidad Limitada. Número de NIT: 00131221027. Departamento: Cochabamba. Municipio: Cochabamba. Dirección: Calle Innominada. Zona: Pucara grande. Teléfono: 4238486. Email: proalitsrl@hotmail.com

Fuente: Elaboración con base en datos de Fundempresa, 2018



Ingeniería Industrial Amazónico

ANEXO B 2: Tabulación de datos de encuesta

1.-	¿Su empresa elabora productos como energizantes, comprimidos de vitaminas, suplementos vitamínicos u otros?																											
	SI	27	87%	NO	4	13%	total	31																				
2.-	¿Qué materia prima compra para la elaboración de sus productos y en qué cantidad?																											
	Maca		Stevia		VIT. C		Quinoa		Amaranto		Tarwi		Dextrosa		Vit. A, C, B1		Ginseng		Vit. B1		Hederahelix-		Moringa					
1																							12		TM/año			
2													2		TM/año													
3	3	TM/año																										
4																												
5			0,5		TM/año																							
6							200		kg/año																			
8																	6		TM/año									
9															1		TM/año											
10																												
11															0,5		TM/año											
12																	10		TM/año									
14													0,5		TM/año													
15	100	kg/año	400	kg/año			240	kg/año	60	kg/año	120	kg/año													0,6	TM/año		
16							40		kg/año																			
17															2		TM/año											
18			3		TM/año																							
19													3		TM/año		2		TM/año									
21																									3,36		TM/año	
22																									3,6		TM/año	
23																	20		TM/año						11		TM/año	
24																									100		TM/año	
25													2		TM/año													
26	4,8	TM/año																										
27																									4,2		TM/año	
28																									6		TM/año	
29																									1200		TM/año	
30																									56,16		TM/año	
31																									47,84		TM/año	
	7,9	TM/año	3,9	TM/año	0,24	TM/año	11,0	TM/año	2,76	TM/año	5,52	TM/año	7,50	TM/año	35,50	TM/año	6	TM/año	0,2	TM/año	0,12	TM/año	1,444,76	TM/año				
3.-	¿Con que frecuencia compra la MP que utiliza para la elaboración de los productos energizantes, comprimidos de vitaminas, suplementos vitamínicos u otros?																											
	Mensual		Bimestre		Trimestre		Anual		Semestre		3 Veces año		Total															
	12		2		6		2		3		1		26															
4.-	¿A qué precio compra la materia prima y en qué presentación?																											
	18-29 Bs/Kg		30-60 Bs/Kg		60-100 Bs/Kg		100-640 Bs/Kg		Ref. de mercado		Total																	
	12		5		1		2		4		7		29															
5.-	¿Quiénes son sus proveedores?																											
	Internacional		Nacional		Total																							
	11	65%	6	35%	17																							
6.-	¿Qué características debe cumplir la materia prima que compra?																											
	Análisis fisicoquímico y microbiológico		certificación orgánico		no necesita		normas ISO		Total																			
	13		54%		8		33%	2	8%	1	4%	24																
7.-	¿Ha oído hablar sobre las propiedades nutricionales de la moringa?																											
	Si	%	No	%	Poco	%	Total																					
	11	40,7	15	55,6	1	3,7	27																					
8.-	Brindar información sobre los usos y beneficios nutricionales de la moringa, en caso de que no conociera el producto																											
9.-	¿Estaría dispuesto a comprar la moringa dada las características que se le informo?																											
	Si	No	Total																									
	26	96%	1	4%	27																							

Fuente: Elaboración con base en datos de encuesta, 2018



ANEXO B 3: Datos históricos de productos similares a la Moringa Oleífera

	Departamento	Año							
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
		Medidas	Medidas	Medidas	Medidas	Medidas	Medidas	Medidas	Medidas
		Peso Bruto (Kg.)	Peso Bruto (Kg.)	Peso Bruto (Kg.)	Peso Bruto (Kg.)	Peso Bruto (Kg.)	Peso Bruto (Kg.)	Peso Bruto (Kg.)	Peso Bruto (Kg.)
2106907100: Las demás preparaciones farmacéuticas que contengan exclusivamente mezclas o extracto de plantas, partes de planta, semillas o frutos	La Paz	27.001	17.940	25.379	12.108	21.124	26.130	16.812	30.947
	Cochabamba		2.220	103	380	151	265	102	98
	Oruro			22					
	Tarija						399		
	Santa Cruz	104.171	183.500	94.504	26.7568	24.6903	152.964	245.445	185.397
2106907200: Las demás preparaciones farmacéuticas que contengan exclusivamente mezclas o extractos de plantas, partes de plantas, semillas y frutos con vitaminas, minerales u otros	La Paz	23.137	1.854	9.043	16.315	21.398	11.344	4.625	8.562
	Cochabamba				248	309	1.004	250	302
	Santa Cruz	4.008	7.855	14.451	8.678	9.464	18.896	41.871	22.531
2106907300: Las demás preparaciones farmacéuticas que contengan exclusivamente vitaminas y minerales	La Paz	67.755	49.838	56.127	53.479	45.438	64.990	50.151	78.093
	Cochabamba	18.132	24.836	24.197	28.220	30.513	46.868	68.392	6.886
	Oruro	24							
	Tarija				60				
	Santa Cruz	11.023	14.069	35.035	44.737	57.525	62.842	33.795	19.089
2106907400: Las demás preparaciones farmacéuticas que contengan exclusivamente mezclas de vitaminas	La Paz		18	656	1.753	3.454	3.232	5.053	1.120
	Cochabamba		464		939			8	16
	Santa Cruz	9.273	11.981	14.229	49.685	21.128	24.962	21.700	23.151
2106907900: Los demás complementos alimenticios	La Paz	6.656	5.490	19.303	14.689	32.122	37.285	66.658	42.888
	Cochabamba	1.644	7.367	210	127	1.183	1.641	397	297
	Tarija		103						
	Santa Cruz	12.572	97.895	76.485	34.389	37.719	56.707	35.062	16.0610

Fuente: Elaboración con base en datos de Cámara Nacional de Comercio (COMEX) e Instituto Nacional de Estadística (INE), 2018.



ANEXO B 4: Datos históricos del departamento de La Paz

	Departamento	Año							
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
		Medidas	Medidas	Medidas	Medidas	Medidas	Medidas	Medidas	Medidas
		Peso Bruto (Kg.)	Peso Bruto (Kg.)	Peso Bruto (Kg.)	Peso Bruto (Kg.)	Peso Bruto (Kg.)	Peso Bruto (Kg.)	Peso Bruto (Kg.)	Peso Bruto (Kg.)
2106907100: Las demás preparaciones alimenticias que contengan exclusivamente mezclas o extracto de plantas, partes de planta, semillas o frutos	LA PAZ	27.001	17.940	25.379	12.108	21.124	26.130	16.812	30.947
	Cochabamba		2.220	103	380	151	265	102	98
2106907200: Las demás preparaciones alimenticias que contengan exclusivamente mezclas o extractos de plantas, partes de plantas, semillas y frutos con vitaminas, minerales u otros	LA PAZ	23.137	1.854	9.043	16.315	21.398	11.344	4.625	8.562
	Cochabamba				248	309	1.004	250	302
2106907300: Las demás preparaciones alimenticias que contengan exclusivamente vitaminas y minerales	LA PAZ	67.755	49.838	56.127	53.479	45.438	64.990	50.151	78.093
	Cochabamba	18.132	24.836	24.197	28.220	30.513	46.868	68.392	6.886
2106907400: Las demás preparaciones alimenticias que contengan exclusivamente mezclas de vitaminas	LA PAZ		18	656	1.753	3.454	3.232	5.053	1.120
	Cochabamba		464		939			8	16
2106907900: Los demás complementos alimenticios	LA PAZ	6.656	5.490	19.303	14.689	32.122	37.285	66.658	42.888
	Cochabamba	1.644	7.367	210	127	1.183	1.641	397	297
Total La Paz		124.549	75.140	110.508	98.344	123.536	142.981	143.299	161.610
Total Cochabamba		19.776	34.887	24.510	29.914	32.156	49.778	69.149	7.599

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo B 3.



ANEXO B 5: Pronósticos de la demanda

Pronóstico de demanda la paz			Pronóstico de demanda CBBA			Pronóstico de demanda total		
Año	Toneladas	Kilogramos	Año	Toneladas	Kilogramos	Año	Toneladas	Kilogramos
2020	1.444,76	1.444.760,0	2020	167,44	167.440,0	2020	1.612,20	1.612.200,00
2021	1.492,58	1.492.576,9	2021	200,23	200.227,2	2021	1.692,80	1.692.804,10
2022	1.541,98	1.541.976,3	2022	239,43	239.434,7	2022	1.781,41	1.781.411,01
2023	1.593,01	1.593.010,7	2023	286,32	286.319,5	2023	1.879,33	1.879.330,27
2024	1.645,73	1.645.734,2	2024	342,39	342.385,1	2024	1.988,12	1.988.119,36
2025	1.700,20	1.700.202,7	2025	409,43	409.429,2	2025	2.109,63	2.109.631,90
2026	1.756,47	1.756.473,9	2026	489,60	489.601,5	2026	2.246,08	2.246.075,39
2027	1.814,61	1.814.607,5	2027	585,47	585.472,7	2027	2.400,08	2.400.080,20
2028	1.874,67	1.874.665,1	2028	700,12	700.116,9	2028	2.574,78	2.574.782,04
2029	1.936,71	1.936.710,4	2029	837,21	837.210,2	2029	2.773,92	2.773.920,63

Fuente: Elaboración base en datos de Anexo B 4, Anexo B 2 y Anexo B 6.



ANEXO B 6: Encuestas empresa alimentos CBBA.

Tabulación de datos					
1.- ¿Ha oído hablar sobre las propiedades nutricionales de la moringa oleífera?					
Si	1	No	1	Total	2
2.- Brindar información sobre los usos y beneficios de la moringa, en caso que no conociera el producto.					
3.- ¿Estaría dispuesto a comprar la moringa dada la característica que se le informo?					
Si	2	No	0	Total	2
4.- ¿En qué cantidades compraría?					
Moringa	95,68	TM/año			
	71,76	TM/año			
5.- ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar el kg de la moringa?					
25-30 Bs/kg		Ref. de mercado			
1		1			
6.- ¿Con que frecuencia compra los insumos?					
Mensual	1	Semanal	1	Total	2

Fuente: Elaboración con base en datos de encuesta, 2018.



ANEXO B 7: Nota de intención de siembra y venta de moringa oleífera

Nota De Intención

San Buenaventura, 25 de mayo de 2018

La asociación de productores de moringa en el norte paceño, se compromete a sembrar moringa oleífera, para abastecer la materia prima requerida, en el caso que se implementara un proyecto de industrialización de la hoja, de acuerdo al siguiente cuadro de producción agrícola:

Cuadro

año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kg/día	539,42	2.923,09	3.019,85	3.119,81	3.223,07	3.329,76	3.439,97	3.553,83	3.671,46	3.792,99
Ha.	10,00	51,50	51,74	51,67	51,66	51,70	51,79	51,93	51,63	51,39

Con un precio libremente convenido de... 2,5 bs/kg, puesto en fabrica.

Este documento no obliga a ambas partes.

Atentamente: *Juan R. Farifor*
Juan Ramirez Farifor
 No 7648347 Tony
C. Farifor
 CEFERINO VILCA
 C.I. 5901552 LP

R. Churqui M.
 RICARDO CHURQUI M.
 CI 547723
M. Churqui J.
 Matcelmo Churqui J.
 2723473 LP.

E. Medina Q.
 ESTANISLAO MEDINA Q.
 C.I. 3408011 LP

B. Martinez
 BRAULIO MARTINEZ
 C.I. 1626043 TJ

E. Cervi
 EFRONIA CERVI
 C.I. 6173819

M. Barrientos
 MARIO BARRIENTOS
 C.I. 4632777



ANEXO B 8: BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

Buenas prácticas agrícolas

En un enfoque más conceptual y moderno las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). En efecto, no es suficiente decir que se hacen las cosas bien, sino que esto debe ser demostrado. Para ello, la información, la medición, el manejo riguroso de registros y su análisis, la rastreabilidad (trazabilidad) etc., son los elementos que conjuntamente con una fuente independiente, pueden dar las garantías que permitan diferenciar y valorizar los productos. A este proceso se lo denomina: certificación. Mediante el mismo, el consumidor cuenta con una garantía adherida al producto que va a consumir, que le asegura su inocuidad y el correcto uso de los recursos naturales así como la preservación de la salud de los trabajadores rurales, involucrados en el proceso de producción de dicho alimento. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación; Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe, 2004).

En el marco del cumplimiento de las Buenas Prácticas Agrícolas (La FAO; Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, 2002) se toma los siguientes elementos correspondientes:

- ✓ **El suelo:** Para tener un suelo fértil, para sostener la productividad agrícola, reduciendo al mínimo la pérdida de nutrientes en el suelo, se aplicará productos orgánicos, con métodos adecuados, en necesidades agronómicas y ambientales, para el cumplimiento de fertilizar el suelo conforme a las buenas prácticas agrícolas, normas y parámetros.

- ✓ **El agua:** Para el cultivo de la moringa que soporta sequía es necesario darle agua para buena producción, en el caso del Municipio de San Buenaventura, la humedad es del 80 (%), la precipitación es buena como se menciona en el acápite 2.1.3.2.



- ✓ **Producción de cultivo:** Los cultivos perennes se utilizan para ofrecer opciones de producción de largo plazo y oportunidades para producir cultivos intercalados. Elegir y facilitar a los productores de moringa oleífera semillas de una sola especie con certificación.

Se debe aplicar de forma equilibrada y parámetros establecidos fertilizantes orgánicos con métodos y equipos apropiados, con intervalos convenientes para sustituir los nutrientes recogidos por la cosecha pérdidas durante la producción (en caso de que la producción necesite fertilizante se utilizara producto orgánicos).

- ✓ **Protección de los cultivos:** Es bueno mantener la salud de los cultivos para obtener buenos resultados agrícolas, rendimiento y calidad de la producción.

Se realizara evaluaciones regulares y cuantitativas de equilibrio entre las plagas y enfermedades y organismos benéficos para las plantaciones, se adoptara prácticas de control orgánico.

- ✓ **La cosecha:** la calidad de la materia prima depende de la aceptabilidad para la cosecha, el almacenamiento:

Se asegurara la manipulación limpia en la cosecha de las hojas de moringa oleífera. Se utilizara recipientes limpios y adecuados para el transporte de las hojas frescas de moringa oleífera.

La aplicación de la Buenas Prácticas Agrícolas, parámetros, normas y otros, para el cumplimiento de lo mencionado, registros de los cultivos estará a cargo de un asistente técnico que trabajara en coordinación con los productores de moringa oleífera, de manera teórica y práctica para el manejo de las plantaciones.



ANEXO B 9: Semilla de Moringa Oleífera



Fuente: Registro fotográfico, 2016.

ANEXO B 10: Semillas de Moringa Oleífera



Foto: Registro fotográfico, 2016.



ANEXO B 11: Plantines de Moringa Oleífera



Foto: Registro fotográfico, 2016.

ANEXO B 12: Cultivo de Moringa Oleífera en el Municipio de San Buenaventura



Foto: Registro fotográfico, 2016.



ANEXO B 13: Cultivo de Moringa



Foto: Registro fotográfico, 2016.

ANEXO B 14: Secado experimental en secador de laboratorio UMSA-SBV



Foto: Registro fotográfico, 2016.



ANEXO C 1: Informe de ensayo, INLASA



INLASA
INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD
"Dr. Nestor Morales Villazon"



LABORATORIO DE CONTROL DE ALIMENTOS
COORDINADOR NACIONAL DE LA RELOAA

LCA-P18-F01

Versión: 01

INFORME DE ENSAYO

Página: 1 de 1

Código: 16 -2215	Muestra: Hoja de Moringa	
Nombre de Cliente:	Unidad de Vigilancia Control de Calidad e Inocuidad Alimentaria - UVCCIA	
Dirección del Cliente:	Pasaje Rafael Zubieta N° 1889 (lado del Estado Mayor) Miraflores	
Procedencia:	San Buenaventura	
Envase: Poliétileno	Cantidad: 250 g	
Acta de muestreo: 406388	Tarjeta de muestreo: 60200	
Fecha de muestreo:	2016-11-18	Hora: 08h00
Fecha de ingreso a laboratorio:	2016-11-18	Hora: 09h30
Fecha de análisis:	2016-11-21	Hora: 08h30

RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS:

Color: Característico	Sabor: Característico
Olor: Característico	Aspecto: Característico

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	LÍMITE
Valor energético	337	Kcal/100g	NB 312032-2006	Sin límite de referencia
Humedad	10,05	g/100g	NB 074-2000	Sin límite de referencia
Proteína	24,84	g/100g	ISO 20483-2006	Sin límite de referencia
Grasa	0,076	g/100g	-----	Sin límite de referencia
Carbohidratos	58	g/100g	NB 312031-2010	Sin límite de referencia
Cenizas	6,74	g/100g	NB 075-2000	Sin límite de referencia

Clasificación: Hoja de Moringa

ANÁLISIS NUTRICIONAL

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO
Calcio	1348,35	mg/100g	AOAC 944.03 (modificado)
Fósforo	335,00	mg/100g	AOAC 995.11
Hierro	11,46	mg/100g	AOAC 944.02 (modificado)
Vitamina A	2914,47	µg/100g	AOAC 974.29
Vitamina C	220,70	µg/100g	NB 36006-2005
Vitamina B1 (Tiamina)	0,08	mg/100g	HPLC
Vitamina B2 (Riboflavina)	0,26	mg/100g	HPLC

Analista (s): Dra. Emendoza, Dra.D. Vasquez, Dra. N.Upacho, Dra. M. Silberstein

La Paz, 7 de diciembre de 2016

 M. Sc. Erika Mohano Riveros RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO DE CONTROL DE ALIMENTOS INLASA	 M. Sc. Paviola Vidal Velasquez COORDINADORA DE LA UNIDAD DE CONTROL INLASA
---	--

Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingresó al Laboratorio.
Está prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin aprobación escrita del Laboratorio.



Fuente: Elaboración con base en datos de INLASA, 2016.



ANEXO C 2: Levantamiento de datos de primer deshidratado de hojas moringa, UMSA CRUNA-SBV

N°	Tiempo	Temperatura (°C)	Humedad (%) RH	DP
1	02-22-17 12:43:08	39,1	59,3	29,7
2	02-22-17 12:43:28	39,4	60,7	30,4
3	02-22-17 12:43:48	40,6	58,7	30,9
4	02-22-17 12:44:08	41,8	56,6	31,4
5	02-22-17 12:44:28	42,2	57,7	32,1
6	02-22-17 12:44:48	44,2	53,4	32,6
7	02-22-17 12:45:08	43,7	56,6	33,1
8	02-22-17 12:45:28	45,2	50,9	32,6
9	02-22-17 12:45:48	44,9	50,9	32,4
10	02-22-17 12:46:08	45,8	48,3	32,2
11	02-22-17 12:46:28	46	47	31,9
12	02-22-17 12:46:48	46,1	47,1	32,1
13	02-22-17 12:47:08	46,3	45,3	31,6
14	02-22-17 12:47:28	46,1	47,9	32,4
15	02-22-17 12:47:48	46,7	44	31,4
16	02-22-17 12:48:08	46,3	46,6	32,1
17	02-22-17 12:48:28	47,2	43,8	31,8
18	02-22-17 12:48:48	47,1	44,2	31,8
19	02-22-17 12:49:08	47,7	43,6	32,1
20	02-22-17 12:49:28	48	42,3	31,9
21	02-22-17 12:49:48	48	43,1	32,2
22	02-22-17 12:50:08	48,4	40,6	31,5
23	02-22-17 12:50:28	48,2	43	32,3
24	02-22-17 12:50:48	48,3	39,8	31,1
25	02-22-17 12:51:08	48,1	40,2	31,1
26	02-22-17 12:51:28	48,2	39,6	30,9
27	02-22-17 12:51:48	48,3	38,9	30,7
28	02-22-17 12:52:08	48,5	39,3	31
29	02-22-17 12:52:28	48,8	38,9	31,1
30	02-22-17 12:52:48	48,9	40,9	32,1
31	02-22-17 12:53:08	49,6	38,3	31,5
32	02-22-17 12:53:28	49,2	40,8	32,3
33	02-22-17 12:53:48	49,5	38,2	31,4
34	02-22-17 12:54:08	49,5	37,9	31,3
35	02-22-17 12:54:28	49,5	37,7	31,2
36	02-22-17 12:54:48	49,4	36,7	30,6
37	02-22-17 12:55:08	49,3	37,7	31
38	02-22-17 12:55:28	49,3	36,7	30,5
39	02-22-17 12:55:48	49,2	38,9	31,5
40	02-22-17 12:56:08	49,8	36,9	31,1
41	02-22-17 12:56:28	49,6	38,9	31,8
42	02-22-17 12:56:48	50,1	37,1	31,4

Continuación...



N°	Tiempo	Temperatura (°C)	Humedad (%) HR	DP
43	02-22-17 12:57:08	50,2	36,5	31,2
44	02-22-17 12:57:28	50,4	36,5	31,4
45	02-22-17 12:57:48	50,4	35,3	30,8
46	02-22-17 12:58:08	50,4	36,3	31,3
47	02-22-17 12:58:28	50,3	34,7	30,4
48	02-22-17 12:58:48	50,2	36,4	31,2
49	02-22-17 12:59:08	50	34,8	30,2
50	02-22-17 12:59:28	50	35,1	30,4
51	02-22-17 12:59:48	50,1	34,6	30,2
52	02-22-17 13:00:08	50,4	34,3	30,3
53	02-22-17 13:00:28	50,6	34,5	30,6
54	02-22-17 13:00:48	50,8	33,8	30,4
55	02-22-17 13:01:08	50,8	35,2	31,1
56	02-22-17 13:01:28	51,1	33,3	30,4
57	02-22-17 13:01:48	50,9	35,2	31,2
58	02-22-17 13:02:08	51	33,2	30,2
59	02-22-17 13:02:28	50,9	33	30,1
60	02-22-17 13:02:48	50,7	33	29,9
61	02-22-17 13:03:08	50,5	31,6	29
62	02-22-17 13:03:28	50,2	29,8	27,7
63	02-22-17 13:03:48	50,1	29,7	27,6
64	02-22-17 13:04:08	50	32,3	28,9
65	02-22-17 13:04:28	50,5	32,6	29,5
66	02-22-17 13:04:48	50,2	35,2	30,6
67	02-22-17 13:05:08	51	34,1	30,7
68	02-22-17 13:05:28	51	34,1	30,7
69	02-22-17 13:05:48	51,6	33,4	30,9
70	02-22-17 13:06:08	51,8	32,5	30,6
71	02-22-17 13:06:28	51,8	33,4	31
72	02-22-17 13:06:48	52	31,8	30,4
73	02-22-17 13:07:08	52	33,6	31,3
74	02-22-17 13:07:28	51,9	31,9	30,3
75	02-22-17 13:07:48	51,8	32,5	30,6
76	02-22-17 13:08:08	51,7	33,1	30,8
77	02-22-17 13:08:28	51,6	35,4	31,9
78	02-22-17 13:08:48	51,5	35,6	31,9
79	02-22-17 13:09:08	51,4	36,2	32,1
80	02-22-17 13:09:28	51,3	35,8	31,8
81	02-22-17 13:09:48	51,1	35,7	31,6
82	02-22-17 13:10:08	51	36,6	32

Fuente: Elaboración con base en datos de trabajo de laboratorio, proceso de secado, 2017.



ANEXO C 3: Registro de datos de laboratorio

N°	Tiempo	Temperatura (°C)	Humedad (%) RH	DP
1	02-22-17 15:26:08	34,4	63,3	26,4
2	02-22-17 15:26:28	35,6	59,1	26,4
3	02-22-17 15:26:48	36,6	58,1	27
4	02-22-17 15:27:08	37,9	55,8	27,5
5	02-22-17 15:27:28	39,3	50,8	27,2
6	02-22-17 15:27:48	40,2	52	28,4
7	02-22-17 15:28:08	41,5	48,1	28,3
8	02-22-17 15:28:28	42,5	47,6	29
9	02-22-17 15:28:48	43,6	42,5	28
10	02-22-17 15:29:08	44,3	43	28,9
11	02-22-17 15:29:28	45,1	40,6	28,6
12	02-22-17 15:29:48	45,7	38,1	28
13	02-22-17 15:30:08	46	39,4	28,9
14	02-22-17 15:30:28	46,4	36	27,7
15	02-22-17 15:30:48	46,5	38,3	28,8
16	02-22-17 15:31:08	46,6	36	27,8
17	02-22-17 15:31:28	46,6	37,4	28,5
18	02-22-17 15:31:48	46,6	34,9	27,3
19	02-22-17 15:32:08	46,5	36,2	27,8
20	02-22-17 15:32:28	46,5	36,3	27,9
21	02-22-17 15:32:48	46,4	33,9	26,6
22	02-22-17 15:33:08	46,3	36,9	28
23	02-22-17 15:33:28	46,3	35	27,1
24	02-22-17 15:33:48	46,3	37,3	28,2
25	02-22-17 15:34:08	46,5	35,1	27,3
26	02-22-17 15:34:28	46,7	36,7	28,3
27	02-22-17 15:34:48	47	35,3	27,8
28	02-22-17 15:35:08	47,3	34,2	27,6
29	02-22-17 15:35:28	47,6	35,4	28,4
30	02-22-17 15:35:48	47,9	32,6	27,3
31	02-22-17 15:36:08	47,9	35	28,5
32	02-22-17 15:36:28	48	33,2	27,7
33	02-22-17 15:36:48	48	33,8	28
34	02-22-17 15:37:08	48	32,1	27,1
35	02-22-17 15:37:28	47,9	33,8	27,9
36	02-22-17 15:37:48	47,8	34,4	28,1
37	02-22-17 15:38:08	47,6	32,4	26,9
38	02-22-17 15:38:28	47,6	34,9	28,2
39	02-22-17 15:38:48	47,4	33,2	27,1
40	02-22-17 15:39:08	47,2	34,3	27,5
41	02-22-17 15:39:28	47,2	33	26,9
42	02-22-17 15:39:48	47,1	34,9	27,7
43	02-22-17 15:40:08	47,3	33,3	27,1
44	02-22-17 15:40:28	47,5	34,1	27,7

Continuación...



N°	Tiempo	Temperatura (°C)	Humedad (%) HR	DP
45	02-22-17 15:40:48	47,8	34,6	28,2
46	02-22-17 15:41:08	48,1	31,8	27
47	02-22-17 15:41:28	48,3	33,9	28,3
48	02-22-17 15:41:48	48,5	31,8	27,4
49	02-22-17 15:42:08	48,6	32,6	27,9
50	02-22-17 15:42:28	48,7	31,2	27,2
51	02-22-17 15:42:48	48,7	32	27,6
52	02-22-17 15:43:08	48,7	32,2	27,7
53	02-22-17 15:43:28	48,6	30,7	26,8
54	02-22-17 15:43:48	48,5	32,4	27,7
55	02-22-17 15:44:08	48,4	30,5	26,6
57	02-22-17 15:44:28	48,3	31,8	27,2
58	02-22-17 15:44:48	48,1	31,1	26,6
59	02-22-17 15:45:08	48	32,1	27,1
60	02-22-17 15:45:28	47,8	31,5	26,6
61	02-22-17 15:45:48	47,7	32,2	26,9
62	02-22-17 15:46:08	47,5	33	27,1
63	02-22-17 15:46:28	47,5	31,5	26,3
64	02-22-17 15:46:48	47,5	33,7	27,5
65	02-22-17 15:47:08	47,7	32,5	27
66	02-22-17 15:47:28	47,9	32,7	27,3
67	02-22-17 15:47:48	48,3	31,2	26,9
68	02-22-17 15:48:08	48,5	32,4	27,7
69	02-22-17 15:48:28	48,7	31,8	27,5
70	02-22-17 15:48:48	48,9	30,8	27,2
71	02-22-17 15:49:08	49	32	27,9
72	02-22-17 15:49:28	49	29,8	26,7
73	02-22-17 15:49:48	49	31,6	27,7
74	02-22-17 15:50:08	49	30,1	26,8
75	02-22-17 15:50:28	48,9	31,4	27,5
76	02-22-17 15:50:48	48,8	29,3	26,2
77	02-22-17 15:51:08	48,7	31	27,1
78	02-22-17 15:51:28	48,5	31,3	27,1
79	02-22-17 15:51:48	48,3	29,9	26,1
80	02-22-17 15:52:08	48,2	31,8	27,1
81	02-22-17 15:52:28	48,1	30,7	26,4
82	02-22-17 15:52:48	47,9	31,8	26,8
83	02-22-17 15:53:08	47,7	30,8	26,1
84	02-22-17 15:53:28	47,5	31,8	26,5
85	02-22-17 15:53:48	47,4	31,4	26,2
86	02-22-17 15:54:08	47,5	31,4	26,3
87	02-22-17 15:54:28	47,6	32,3	26,8
88	02-22-17 15:54:48	47,9	30	25,9
89	02-22-17 15:55:08	48,1	32	27,1
90	02-22-17 15:55:28	48,5	30,2	26,5

Continuación...



N°	Tiempo	Temperatura (°C)	Humedad (%) HR	DP
91	02-22-17 15:55:48	48,6	31,2	27,1
92	02-22-17 15:56:08	48,8	29,2	26,2
93	02-22-17 15:56:28	49,0	30,7	27,2
94	02-22-17 15:56:48	49,0	30,5	27,1
95	02-22-17 15:57:08	49,0	28,9	26,2
96	02-22-17 15:57:28	49,0	30,6	27,1
97	02-22-17 15:57:48	48,9	28,8	26,0
98	02-22-17 15:58:08	48,8	30,5	26,9
99	02-22-17 15:58:28	48,7	29,5	26,2
100	02-22-17 15:58:48	48,6	30,5	26,7
101	02-22-17 15:59:08	48,4	29,3	25,9
102	02-22-17 15:59:28	48,3	30,4	26,4
103	02-22-17 15:59:48	48,1	30,9	26,5
104	02-22-17 16:00:08	47,9	29,8	25,7
105	02-22-17 16:00:28	47,7	31,5	26,5
106	02-22-17 16:00:48	47,6	30,9	26,1
107	02-22-17 16:01:08	47,4	30,7	25,8
108	02-22-17 16:01:28	47,2	31,1	25,9
109	02-22-17 16:01:48	47,2	31,6	26,1
110	02-22-17 16:02:08	47,2	31,4	26,0
111	02-22-17 16:02:28	47,3	31,7	26,3
112	02-22-17 16:02:48	47,6	32,2	26,8
113	02-22-17 16:03:08	48,0	30,2	26,0
114	02-22-17 16:03:28	48,3	30,9	26,7
115	02-22-17 16:03:48	48,7	30,0	26,5
116	02-22-17 16:04:08	49,0	29,8	26,7
117	02-22-17 16:04:28	49,0	29,0	26,2
118	02-22-17 16:04:48	49,1	30,2	27,0
119	02-22-17 16:05:08	49,2	30,2	27,1
120	02-22-17 16:05:28	49,5	28,9	26,6
121	02-22-17 16:05:48	49,6	29,9	27,2
122	02-22-17 16:06:08	49,8	28,8	26,8
123	02-22-17 16:06:28	49,9	29,5	27,3
124	02-22-17 16:06:48	50,1	29,0	27,1
125	02-22-17 16:07:08	50,1	29,4	27,4
126	02-22-17 16:07:28	50,2	28,0	26,6
127	02-22-17 16:07:48	50,2	28,9	27,2
128	02-22-17 16:08:08	50,1	29,4	27,4
129	02-22-17 16:08:28	50,0	28,5	26,8
130	02-22-17 16:08:48	49,9	30,1	27,6
131	02-22-17 16:09:08	49,8	29,8	27,4
132	02-22-17 16:09:28	49,7	29,8	27,3
133	02-22-17 16:09:48	49,5	29,9	27,2
134	02-22-17 16:10:08	49,4	30,6	27,5
135	02-22-17 16:10:28	49,2	30,1	27

Continuación...



N°	Tiempo	Temperatura (°C)	Humedad (%) HR	DP
136	02-22-17 16:10:48	49,1	30,5	27,2
137	02-22-17 16:11:08	48,9	31,4	27,5
138	02-22-17 16:11:28	48,7	30,4	26,8
139	02-22-17 16:11:48	48,6	31,7	27,4
140	02-22-17 16:12:08	48,3	31,0	26,7
141	02-22-17 16:12:28	48,2	32,0	27,2
142	02-22-17 16:12:48	48,0	31,4	26,7
143	02-22-17 16:13:08	47,9	32,5	27,2
144	02-22-17 16:13:28	47,7	32,6	27,1
145	02-22-17 16:13:48	47,6	32,3	26,8
146	02-22-17 16:14:08	47,5	33,2	27,2
147	02-22-17 16:14:28	47,5	32,5	26,9
148	02-22-17 16:14:48	47,6	33,4	27,4
149	02-22-17 16:15:08	47,8	32,8	27,3
150	02-22-17 16:15:28	48,1	32,9	27,6
151	02-22-17 16:15:48	48,4	31,5	27,1
152	02-22-17 16:16:08	48,6	32,1	27,6
153	02-22-17 16:16:28	48,7	31,8	27,5
154	02-22-17 16:16:48	48,9	30,8	27,2
155	02-22-17 16:17:08	48,9	31,8	27,7
156	02-22-17 16:17:28	48,9	30,6	27,0
157	02-22-17 16:17:48	48,9	31,4	27,5
158	02-22-17 16:18:08	48,8	31,0	27,2
159	02-22-17 16:18:28	48,8	31,8	27,6
160	02-22-17 16:18:48	48,6	31,5	27,3
161	02-22-17 16:19:08	48,5	31,5	27,2
162	02-22-17 16:19:28	48,4	32,1	27,4
163	02-22-17 16:19:48	48,2	31,6	27,0
164	02-22-17 16:20:08	48,1	32,5	27,4
165	02-22-17 16:20:28	48,0	32,0	27,0
166	02-22-17 16:20:48	47,8	32,7	27,2
167	02-22-17 16:21:08	47,7	32,0	26,8
168	02-22-17 16:21:28	47,5	32,7	27,0
169	02-22-17 16:21:48	47,4	32,8	26,9
170	02-22-17 16:22:08	47,2	32,4	26,6
171	02-22-17 16:22:28	47,3	33,5	27,2
172	02-22-17 16:22:48	47,3	32,6	26,7
173	02-22-17 16:23:08	47,5	33,4	27,3
174	02-22-17 16:23:28	47,8	32,1	26,9
175	02-22-17 16:23:48	48,0	32,5	27,3
176	02-22-17 16:24:08	48,3	31,1	26,8
177	02-22-17 16:24:28	48,3	31,2	26,9
178	02-22-17 16:24:48	48,2	31,5	26,9
179	02-22-17 16:25:08	48,3	31,0	26,7
180	02-22-17 16:25:28	48,2	32,1	27,3

Continuación...



N°	Tiempo	Temperatura (°C)	Humedad (%) HR	DP
181	02-22-17 16:25:48	48,4	31,4	27,1
182	02-22-17 16:26:08	48,6	31,7	27,4
183	02-22-17 16:26:28	48,9	30,4	26,9
184	02-22-17 16:26:48	49,1	31,3	27,6
185	02-22-17 16:27:08	49,4	30,2	27,2
186	02-22-17 16:27:28	49,6	29,6	27,1
187	02-22-17 16:27:48	49,6	30,2	27,4
188	02-22-17 16:28:08	49,7	28,9	26,7
189	02-22-17 16:28:28	49,8	29,8	27,4
190	02-22-17 16:28:48	49,7	29,1	26,9
191	02-22-17 16:29:08	49,7	30,1	27,4
192	02-22-17 16:29:28	49,6	28,7	26,5
193	02-22-17 16:29:48	49,5	29,6	27,0
194	02-22-17 16:30:08	49,3	29,7	26,9
195	02-22-17 16:30:28	49,2	28,9	26,3
196	02-22-17 16:30:48	49,1	30,2	27,0
197	02-22-17 16:31:08	48,9	29,6	26,5
198	02-22-17 16:31:28	48,8	30,7	27,0
199	02-22-17 16:31:48	48,6	29,9	26,4
200	02-22-17 16:32:08	48,5	30,7	26,8
201	02-22-17 16:32:28	48,3	30,5	26,5
202	02-22-17 16:32:48	48,1	30,8	26,5
203	02-22-17 16:33:08	47,9	31,6	26,7
204	02-22-17 16:33:28	47,8	30,8	26,2
205	02-22-17 16:33:48	47,7	31,9	26,7
206	02-22-17 16:34:08	47,5	31,8	26,5
207	02-22-17 16:34:28	47,3	32,3	26,6
208	02-22-17 16:34:48	47,2	31,6	26,1
209	02-22-17 16:35:08	47,2	32,1	26,4
210	02-22-17 16:35:28	47,2	31,9	26,3
211	02-22-17 16:35:48	47,4	31,4	26,2
212	02-22-17 16:36:08	47,6	32,3	26,8
213	02-22-17 16:36:28	48,0	30,6	26,3
214	02-22-17 16:36:48	48,3	31,5	27
215	02-22-17 16:37:08	48,8	30,5	26,9
216	02-22-17 16:37:28	49,3	30,6	27,4
217	02-22-17 16:37:48	49,7	29,1	26,9
218	02-22-17 16:38:08	49,9	29,4	27,2
219	02-22-17 16:38:28	50,2	29,3	27,4
220	02-22-17 16:38:48	50,4	27,8	26,7
221	02-22-17 16:39:08	50,4	29,3	27,6
222	02-22-17 16:39:28	50,5	28,5	27,2
223	02-22-17 16:39:48	50,4	29,1	27,5
224	02-22-17 16:40:08	50,4	28,0	26,8
225	02-22-17 16:40:28	50,3	28,9	27,3

Continuación...



N°	Tiempo	Temperatura (°C)	Humedad (%) HR	DP
226	02-22-17 16:40:48	50,2	28,6	27
227	02-22-17 16:41:08	50,1	28,5	26,8
228	02-22-17 16:41:28	49,9	29,2	27,1
229	02-22-17 16:41:48	49,8	28,3	26,5
230	02-22-17 16:42:08	49,6	29,8	27,2
231	02-22-17 16:42:28	49,4	29,0	26,5
232	02-22-17 16:42:48	49,3	29,8	26,9
233	02-22-17 16:43:08	49,1	29,1	26,4
234	02-22-17 16:43:28	49,0	29,9	26,7
235	02-22-17 16:43:48	48,8	30,4	26,8
236	02-22-17 16:44:08	48,5	29,6	26,1
237	02-22-17 16:44:28	48,4	30,7	26,7
238	02-22-17 16:44:48	48,3	30,1	26,2
239	02-22-17 16:45:08	48,2	31,1	26,7
240	02-22-17 16:45:28	47,9	30,5	26,1
241	02-22-17 16:45:48	47,8	31,2	26,4
242	02-22-17 16:46:08	47,6	30,6	25,9
243	02-22-17 16:46:28	47,5	31,0	26,1
244	02-22-17 16:46:48	47,3	31,6	26,2
245	02-22-17 16:47:08	47,3	31,3	26,1
246	02-22-17 16:47:28	47,3	31,9	26,4
247	02-22-17 16:47:48	47,5	31,2	26,2
248	02-22-17 16:48:08	47,6	31,7	26,5
249	02-22-17 16:48:28	48,0	30,5	26,2
250	02-22-17 16:48:48	48,1	31,0	26,6
251	02-22-17 16:49:08	48,4	30,6	26,6
252	02-22-17 16:49:28	48,6	29,6	26,2
253	02-22-17 16:49:48	48,7	30,4	26,8
254	02-22-17 16:50:08	48,8	29,4	26,3
255	02-22-17 16:50:28	48,8	30,3	26,8
256	02-22-17 16:50:48	48,8	29,3	26,2
257	02-22-17 16:51:08	48,8	29,9	26,6
258	02-22-17 16:51:28	48,6	29,4	26,1
259	02-22-17 16:51:48	48,6	29,9	26,4
260	02-22-17 16:52:08	48,5	30,5	26,6
261	02-22-17 16:52:28	48,3	29,8	26,1
262	02-22-17 16:52:48	48,2	30,8	26,6
263	02-22-17 16:53:08	48,1	30,3	26,2
264	02-22-17 16:53:28	47,9	31,2	26,5
265	02-22-17 16:53:48	47,8	30,7	26,2
266	02-22-17 16:54:08	47,6	31,3	26,3
267	02-22-17 16:54:28	47,5	31,3	26,2
268	02-22-17 16:54:48	47,3	31,0	25,9
269	02-22-17 16:55:08	47,2	31,7	26,2
270	02-22-17 16:55:28	47,1	31,3	25,9

Continuación...



N°	Tiempo	Temperatura (°C)	Humedad (%) HR	DP
271	02-22-17 16:55:48	47,1	32,2	26,4
272	02-22-17 16:56:08	47,3	31,5	26,2
273	02-22-17 16:56:28	47,5	31,8	26,5
274	02-22-17 16:56:48	47,8	30,6	26,1
275	02-22-17 16:57:08	48,1	31,0	26,6
276	02-22-17 16:57:28	48,3	30,6	26,5
277	02-22-17 16:57:48	48,5	29,3	26,0
278	02-22-17 16:58:08	48,6	30,4	26,7
279	02-22-17 16:58:28	48,7	29,6	26,3
280	02-22-17 16:58:48	48,7	30,1	26,6
281	02-22-17 16:59:08	48,7	29,3	26,1
282	02-22-17 16:59:28	48,7	29,9	26,5
283	02-22-17 16:59:48	48,7	29,6	26,3
284	02-22-17 17:00:08	48,6	29,4	26,1
285	02-22-17 17:00:28	48,5	30,1	26,4
286	02-22-17 17:00:48	48,3	29,3	25,8
287	02-22-17 17:01:08	48,2	30,4	26,3
288	02-22-17 17:01:28	48,0	30,2	26,0
289	02-22-17 17:01:48	47,7	31,6	26,6
290	02-22-17 17:02:08	47,3	31,9	26,4

Fuente: Elaboración con base en datos de pruebas de laboratorio CRUNA-SBV, 2016.

ANEXO C 4: Pruebas de deshidratado para el polvo de moringa realizados en laboratorio UMSA-SBV

	Wi (Gr)	Wf (Gr)	Temperatura	tiempo (Hr)
Muestra 1	300	75	60	2
Muestra 2	300	77	60	2
Muestra 3	300	79	60	2
Muestra 4	300	83	60	2
Muestra 5	300	80	60	2
Muestra 6	300	75	60	2
Muestra 7	300	77	60	2
Muestra 8	300	81	60	2
Muestra 9	300	76	60	2
Muestra 10	300	77	60	2
Muestra 11	300	74	60	2
Muestra 12	300	79	60	2
Muestra 13	300	85	60	2
Muestra 14	300	76	60	2
Suma	4200	1094		
Promedio	300	78,14		
		26,05		

Fuente: Elaboración con base en datos pruebas de laboratorio CRUNA-SBV, 2016.



ANEXO C 5: Equipo de protección personal

Año	Cantidad	Unidad
Botín de cuero con punta de acero	200	Bs/Unid.
Guantes de látex	2	Bs/Unid.
Guantes de calor	15	Bs/Unid.
Uniforme general	120	Bs/Unid.
Gorra	28	Bs/Unid.
Extintores	380	Bs/Unid.
Señalética	35	Bs/Unid.

Fuente: Elaboración con base en datos G-SIMIN ferretería y minería.





ANEXO D 1: Especificaciones de maquinaria, molino.

Ficha técnica de molino			
REALIZADO POR:	Noemi Churqui Cruz	PRECIO:	13.000 (bs)
MAQUINA-EQUIPO	Molino micro pulverizador	UBICACIÓN:	La Paz
FABRICANTE:		SECCIÓN:	Área de molido
MODELO:	Pulvex 300	CÓDIGO DE	
MARCA:		INVENTARIO:	
CANTIDAD: 1			
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
PESO: 110 Kg	ALTURA: 84 Cm	ANCHO: 75 Cm	LARGO: 180 Cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO	
<p>Capacidad: 200 (Kg/Hr)</p> <p>Facilidad de uso, doble respiración, sistema de enfriamiento del producto, alta durabilidad.</p> <p>Material: Acero Inox 304, Acero Inox 310, Acero resistente de alto impacto, Hierro Nodular perlítico.</p> <p>Energía: 5 HP</p> <p>Descarga: Manual, Automática, Válvula de mariposa.</p>			
<p>FUNCIÓN: El Molino pulverizador trabaja mediante un sistema de turbina de alto impacto que por medio de impulso eléctrico logra reducir las partículas eficazmente del tamaño que sean deseadas, la granulometría es controlable por medio de una malla intercambiable por la cual es expulsado el producto. Es ideal para transformar productos en polvo, pasta o granulados. Es posible adecuar estos molinos a una línea de producción automatizada, adecuándolo para optimizar los recursos de la empresa que lo solicite.</p>			

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo D 7.



ANEXO D 2: Especificaciones de maquinaria, secador industrial

Ficha técnica de secador			
REALIZADO POR:	Noemi Churqui Cruz	PRECIO:	75.000 (bs)
MAQUINA	Secadora de hoja	UBICACIÓN:	La Paz
FABRICANTE:		SECCIÓN:	Área de deshidratado de hojas
MODELO:	HGJ10	CÓDIGO DE INVENTARIO:	
MARCA:			
CANTIDAD: 1			
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
PESO: 500 Kg	ALTURA: 2,2 m	ANCHO: 3,5 m	LARGO: 15 m
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		FOTO DE LA MÁQUINA	
<p>Capacidad: 500 kg/Hr Potencia: 30 (hp) Material: Acero inoxidable 201/SUS 304, Toda la máquina y bandeja para hornear de acero inoxidable. La mayor parte del aire caliente dentro del bucle, alta eficiencia térmica, conservación de energía. El uso de la ventilación forzada en la caja de alta y ajustable tablero de aire, materiales secos uniformemente. Fuente puede ser vapor, agua caliente, electricidad, gas, carbón, una amplia elección. Ruido de la máquina, Equilibrio. Con un dispositivo controlado por la temperatura, fácil instalación y mantenimiento. Amplia gama de las aplicaciones pueden secar varios materiales y es un equipo de secado versátil. Rango de temperatura de la temperatura ambiente a 140 °C, la temperatura es demasiado baja</p>			
<p>FUNCIÓN: La función de este tipo de equipo en minimizar el contenido de agua o humedad del material a procesar, Verduras secas como rábano, lechuga, calabaza, zanahorias, espinacas, yuca, etc. Frutas secas como manzana, limón, rodajas de mango, longan seco, etc. Otros pueden secar fideos/madera/palo incienso/hierbas/flores etc.</p>			

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo D 8.



ANEXO D 3: Especificaciones de maquinaria, balanza de plataforma

Ficha técnica de balanza			
REALIZADO POR:	Univ. Noemi Churqui Cruz	PRECIO:	2.500 (bs)
MAQUINA-EQUIPO	Balanza de plataforma	UBICACIÓN:	La Paz
FABRICANTE:		SECCIÓN:	Área de producto terminado
MODELO:	BCH100	CÓDIGO DE	
MARCA:		INVENTARIO:	
CANTIDAD: 1			
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
PESO: 35 kg	ALTURA: 0,25 m	ANCHO: 0,30 m	LARGO: 0,40 m
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Capacidad: 100 kg /10 gr Precisión: 1/3000 f-s Energía: 220 v Pantalla digital Tamaño de la plataforma: 30 cm x 40 cm		FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO	
FUNCIÓN Pesar las hojas frescas de moringa oleífera, producto terminado y otros incluidos en el proceso como también los insumos.			

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo D 8.



ANEXO D 4: especificaciones de maquinarias, balanza de plataforma.

Ficha técnica de balanza			
REALIZADO POR:	Noemi Churqui Cruz	PRECIO:	2.600 (bs)
MÁQUINA-EQUIPO	Balanza de plataforma	UBICACIÓN:	La Paz
FABRICANTE:		SECCIÓN:	Recepción de materia prima
MODELO:	BCH200	CÓDIGO DE INVENTARIO:	
MARCA:			
CANTIDAD: 1			
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
PESO: 40 kg	ALTURA: 0,25 m	ANCHO: 0,40 m	LARGO: 0,50 m
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Capacidad: 200 (kg)/20 gr Energía: 220 v Pantalla digital Apagado automático. Indicador de averías. Indicador de batería baja. Cero automáticos. Estado: nueva.		FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO 	
FUNCIÓN Pesar las hojas frescas de moringa oleífera, producto terminado y otros incluidos en el proceso como también los insumos.			

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo D 8.



ANEXO D 5: especificaciones de maquinarias, envasadora, dosificadora y selladora.

Ficha técnica de envasadora selladora			
REALIZADO POR:	Noemi Churqui Cruz	PRECIO:	115.000,00 bs
MÁQUINA-EQUIPO	Maquina empaquetado de harina	UBICACIÓN:	La Paz
FABRICANTE:		SECCIÓN:	Área de envasado de polvo de moringa
MODELO:	KL-820FD	CÓDIGO DE	
MARCA:		INVENTARIO:	
CANTIDAD: 1			
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
PESO:	ALTURA: 1,45 m	ANCHO: 0,67 m	LARGO: 3,77
<p>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</p> <p>Capacidad: 60 bolsas de 10 kg por hora (600 kg/Hr)</p> <p>Energía: 3,8 KW</p> <p>PC sistema de control inteligente, operación que más con calma fuera para máquina.</p> <p>Doble control de convertidor de frecuencia, longitud de bolsa a un paso, hora económica y película.</p> <p>Color de ojo sensibilidad elevado fotoeléctrico que rastrea, entrada de número de tamaño de bolsa, posición cortante exacto.</p> <p>Control de PC temperatura independiente más adecuado para empaquetar materiales diferentes. Función de parada colocada sin cuchillo adherido o película destructora.</p> <p>Sencillo conduciendo sistema, de confianza trabajando, mantenimiento conveniente.</p> <p>Se conoce todo el control a través de software fácil para función que se ajusta y actualización técnica.</p>		<p style="text-align: center;">FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO</p> 	
<p>FUNCIÓN: Embolsar topo tipo de harinas configurando la cantidad desde 1 kg a 10 kg.</p>			

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo D 8.




ANEXO D 6: Especificaciones de maquinarias, montacargas manual.

Ficha técnica de montacargas manual			
REALIZADO POR:	Noemi Churqui Cruz	PRECIO:	1.300 bs
MÁQUINA-EQUIPO	Montacargas manual	UBICACIÓN:	La Paz
FABRICANTE:		SECCIÓN:	Área de proceso
MODELO:	HA 26-115TMt	CÓDIGO DE INVENTARIO:	
MARCA:	TRUPER		
CANTIDAD:			
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
PESO: 86 kg	Altura total: 1,535 m Alto de pala: 0,14 m	ANCHO: 0,54 m	LARGO: 1,815 m
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Capacidad: 2600 kg Centro de carga c, mm: 600 Tipo de rueda: vg/pur Ruedas de dirección		FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO	
			

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo D 8.




ANEXO D 7: Información de maquinaria

IMPORTADORA M. MAQUINAS LA PAZ: Calle Sucre n° 945 casi Yanacocha Teléfono: 2-2282171 mmaquinaslp@gmail.com www.m-maquinas.com		MAQUINAS y EQUIPO para: • FRIALES, RESTAURANTES • HOTELES • SUPERMERCADOS • PANADERIA - PASTELERIA • HELADERIAS • CRISOLES PARA FUNDICION	
PRO-FORMA		Nº 001321	
LA PAZ: <u>04</u> de <u>Mayo</u> de <u>2018</u>			
Señor(es): <u>Asoc. de productores de moringa</u> Atención:			
Dirección: <u>San Buenaventura</u> Teléfono:			
Por lo siguiente:			DEBE
CANT.	DETALLE	P. Unit.	TOTAL
<u>1</u>	<u>Molino Ind. cap. 200 Kg/hr.</u> <u>Inox</u> 		<u>13.000 bs.</u>
Validez de la cotización: <u>15 días</u>			TOTAL <u> </u>
Condiciones de Pago: <u>a convenir</u>			
Tiempo de entrega: <u>a convenir</u>			
Observaciones:			

Fuente: Elaboración con base en datos de importadora M. Máquinas, La Paz, 2018.



ANEXO D 8: Información de maquinaria



COMERCIALIZACION DE MAQUINARIA
SERVICIO TECNICO INDUSTRIAL

IMPORTACION Y SERVICIOS
Of. Central La Paz: Calle Sucre Nº 811
Telf./Fax: 2285266
Sucursal Tarija: Av. Panamericana Nº 1525
Telf.: 6665153 - Cel.: 77701445
E-mail: martinahanssen@hotmail.com

Nº 24923

DIA: 09 MES: 05 AÑO: 2018

COTIZACION

Señor(es): *Asoc. de productores de moringa* Telf.: _____

Dirección: _____


CANT.	DETALLE	P/UNIT.	IMPORTE
1	<i>Secador de hoja cap 500 kg/hr Inox.</i>	Bs.	75.000
1	<i>Balanza de plataforma cap. 100 Kg.</i>	Bs	2500
1	<i>Balanza de plataforma cap 200 Kg</i>	Bs	2.600
1	<i>Envasadora de harina Inox 60 bolsas de 10Kg por hora</i>	Bs	115.000
1	<i>Monta carga Manual 2600 Kg.</i>	Bs	1.300
		7	
			TOTAL \$us. _____
			Bs. _____

Validez de la oferta: *15 días*

Tiempo de entrega: *15 días*

Forma de pago: *a convenir*

Observaciones: _____



RESPONSABLE

Fuente: Elaboración con base en datos de Hanssen, 2018.



ANEXO E 1: Cálculo de área de producción

Determinación de espacio en recepción de materia prima										
Materiales y equipos	N°	Largo	Ancho	Alto	Ss (m2)	N	Sg (m2)	K	Se (m2)	St
Elementos móviles										
Operario	1	x	x	1,7	0,5	x	x	0,62	x	x
Elementos fijos										
Balanza de plataforma	1,00	0,50	0,40	0,25	0,20	1,00	0,20	0,62	0,25	0,65
Área de colocador temporal	x	2,01	1,55	1,50	3,12	1,00	3,12	0,62	3,85	10,08
Superficie total (m2)										10,73
Determinación de espacio de lavado de hojas										
Materiales y equipos	N°	Largo	Ancho	Alto	Ss (m2)	N	Sg (m2)	K	Se (m2)	St
Elementos móviles										
Operario	2	x	x	1,7	1	x	x	0,71	x	x
Elementos fijos										
Lavado	2	2,2	0,4	1,2	0,88	4	3,52	0,71	3,12	7,52
Superficie total (m2)										7,52
Determinación de espacio de secado										
Materiales y equipos	N°	Largo	Ancho	Alto	Ss (m2)	N	Sg (m2)	K	Se (m2)	St
Elementos móviles										
Operario	1	x	x	1,7	0,5	x	x	0,39	x	x
Elementos fijos										
Secador industrial	1	15	3,5	2,2	52,5	0,028	1,47	0,39	20,85	74,82
Superficie total (m2)										74,82
Determinación de espacio de molido										
Materiales y equipos	N°	Largo	Ancho	Alto	Ss (m2)	N	Sg (m2)	K	Se (m2)	St
Elementos móviles										
Operario	1	x	x	1,7	0,5	x	x	1,01	x	x
Elementos fijos										
Molino	1	1,83	0,77	0,84	1,41	2,00	2,82	1,01	4,28	8,50
Superficie total (m2)										8,50
Determinación de espacio de embolsado										
Materiales y equipos	N°	Largo	Ancho	Alto	Ss (m2)	N	Sg (m2)	K	Se (m2)	St
Elementos móviles										
Operario	1	x	x	1,7	0,5	x	x	0,44	x	x
Elementos fijos										
Envasadora industrial	1	3,77	0,67	1,95	2,53	3	7,58	0,44	4,40	14,51
Superficie total (m2)										14,51
Determinación de espacio de producto terminado										
Materiales y equipos	N°	Largo	Ancho	Alto	Ss (m2)	N	Sg (m2)	K	Se (m2)	St
Elementos móviles										
Operario	1	x	x	1,7	0,5	x	x	0,32	x	x
Elementos fijos										
Área de producto terminado	1	4,6	4	2,65	18,4	0	0	0,32	5,90	24,30
Superficie total (m2)										24,30



Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo D1-D6 y método de las superficies parciales de Goerchet.

ANEXO E 2: Cálculo de área de oficina

Determinación de espacio en área de oficina										
Materiales y equipos	N°	Largo (L)	Ancho (A)	Alto (h)	Ss (m2)	N	Sg (m2)	K	Se (m2)	St (m2)
Elementos móviles										
Operario	1	x	x	1,7	0,5	x	x	1,06	x	x
Elementos fijos										
Escritorio	2	1,2	0,7	0,9	0,84	2	1,68	1,06	2,678	5,20
Silla	5	0,5	0,49	0,7	0,245	5	1,225	1,06	1,562	3,03
Superficie total (m2)										8,23

Determinación de espacio en sala de reunión										
Materiales y equipos	N°	Largo (L)	Ancho (A)	Alto (h)	Ss (m2)	N	Sg (m2)	K	Se (m2)	St (m2)
Elementos móviles										
Operario	1	x	x	1,7	0,5	x	x	1,06	x	x
Elementos fijos										
Mesa	1	1,7	1,1	0,9	1,87	0,15	0,2805	1,06	2,285	4,44
Silla	5	0,5	0,45	0,7	0,225	5	1,125	1,06	1,434	2,78
Superficie total (m2)										7,22

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo D1-D6 y método de las superficies parciales de Goerchet.

ANEXO E 3: Cálculo de servicio sanitario

Determinación de espacio en área de servicios higiénicos										
Materiales y equipos	N°	Largo (L)	Ancho (A)	Alto (h)	Ss (m2)	N	Sg (m2)	K	Se (m2)	St (m2)
Elementos móviles										
Operario	3	x	x	1,7	0,5	x	x	0,64	X	x
Elementos fijos										
Estante	1	1,6	0,5	1,3	0,8	1	0,8	0,64	1,026	2,63
Inodoro	2	0,8	0,9	1	0,72	2	1,44	0,64	1,386	3,55
Ducha	1	0,6	0,65	1,8	0,39	1	0,39	0,64	0,500	1,28
Lavamanos	2	0,7	0,5	1,2	0,35	1	0,35	0,64	0,449	1,15
Superficie total (m2)										6,17

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo D1-D6 y método de las superficies parciales de Goerchet.



ANEXO E 4: Infraestructura

ÍTEM : Excavado terreno blando	COSTO (Bs.)
UNIDAD: m ³	55,376

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Cemento Portland	kg	0,00	0,00	0,000
2	Arena Fina	m ³	0,00	0,00	0,000
3	Ladrillos	Pza.	0,000	0,00	0,000
TOTAL A :					0,000

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Ayudante	h	0,50	20,5	10,250
2	Especialista calificado	h	2,70	15	40,500
TOTAL B :					50,750

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	0,06	64,25	3,86
TOTAL C :					3,86

D : RECARGOS GENERALES		
DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		54,60
Gastos Generales :	10%	0,38
Utilidades :	10%	0,38
TOTAL D :		0,77
Costo unitario		55,37

Volumen total	70	m ³
Costo total	3.876,32	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO E 5: Infraestructura

ÍTEM : Cimiento	COSTO (Bs.)
UNIDAD: m ³	568,47

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Cemento Portland	kg	120,00	1,11	133,20
2	Arena común	m ³	0,20	120,75	24,15
3	Grava común	m ³	0,30	120,75	36,22
	Piedra para cimiento	m ³	0,80	115,00	92,00
TOTAL A :					285,57

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Albañil	h	5,00	20,50	102,50
2	Ayudante	h	5,00	15,00	75,00
TOTAL B					177,50

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	177,500	10,65
					0,00
TOTAL C :					10,65

D : RECARGOS GENERALES		
DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		473,72
Gastos Generales :	10%	47,37
Utilidades :	10%	47,37
TOTAL D :		94,74
Costo unitario		568,47

Volumen total	70	m ³
Costo total	39.792,90	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO E 6: Infraestructura

ÍTEM : Columnas	COSTO (Bs.)
UNIDAD: m ³	3.135,65

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Cemento Portland	kg	350,00	1,11	388,50
2	Fierro corrugado	kg	125,00	8,07	1.008,75
3	Arena común	m ³	0,45	120,75	54,34
4	Grava común	m ³	0,90	120,75	108,68
5	Madera de construcción	P ²	80,00	8,00	640,00
6	Clavos	kg	2,00	13,00	26,00
7	Alambre de amarre	kg	2,00	13,00	26,00
TOTAL A :					1.560,26

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Albañil	h	10,00	20,50	205,00
2	Ayudante	h	15,00	15,00	225,00
3	Encofrador	h	16,00	20,50	328,00
4	Armador	h	10,00	20,50	205,00
TOTAL B :					963,00

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	h	1,00	20,00	20,00
2	Vibradora	h	0,80	15,00	12,00
3	Otros	%	0,06	963,00	57,78
TOTAL C :					89,780

D : RECARGOS GENERALES		
DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		2613,04
Gastos Generales :	10%	261,30
Utilidades :	10%	261,30
TOTAL D :		522,61
Costo unitario		3.135,65

Volumen total	10	m ³
Costo total	31.356,51	Bs



Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.

ANEXO E 7: Infraestructura

ÍTEM :Muro de Ladrillo	COSTO (Bs.)
UNIDAD: m ²	129,91

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Cemento Portland	kg	11,00	1,11	12,21
2	Arena Fina	m ³	0,05	136,50	6,83
3	Ladrillos	Pza.	24,00	1,20	28,80
TOTAL A :					47,84

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Albañil	h	1,50	20,50	30,75
2	Ayudante	h	1,75	15,00	26,25
TOTAL B :					57,00

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	57,00	3,42
TOTAL C :					3,42

D : RECARGOS GENERALES		
DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		108,26
Gastos Generales :		10%
Utilidades :		10%
TOTAL D :		21,65
Costo unitario		129,91

Área total	325	m ²
Costo total	42.219,45	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO E 8: Infraestructura

ÍTEM: Zapata	COSTO (Bs.)
UNIDAD: m ³	2445,13

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Cemento Portland	kg	350,00	1,11	388,50
2	Fierro corrugado	kg	40,00	6,30	252,00
3	Grava común	m ³	0,95	120,75	114,71
4	Arena común	m ³	0,45	120,75	54,34
5	Madera de construcción	P ²	25,00	8,00	200,00
6	Clavos	kg	0,20	12,50	2,50
7	Alambre de amarre	kg	1,00	12,00	12,00
TOTAL A :					1024,05

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Albañil	h	12,00	20,50	246,00
2	Ayudante	h	18,00	15,00	270,00
3	Encofrador	h	10,00	20,50	205,00
4	Armador	h	10,00	20,50	205,00
TOTAL B :					926,00

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Mezcladora	h	1,00	20,00	20,000
2	Vibradora	h	0,8	15,00	12,000
3	Otros	%	6%	926,00	55,560
TOTAL C :					87,560

D : RECARGOS GENERALES		
DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		2037,61
Gastos Generales :	10%	203,76
Utilidades :	10%	203,76
TOTAL D :		407,52
Costo unitario		2445,13

Volumen total	15	m ³
---------------	----	----------------



Costo total	36.676,98	Bs
-------------	-----------	----

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.

ANEXO E 9: Infraestructura

ÍTEM: Piso de vinil	COSTO (Bs.)
UNIDAD: m ²	113,71

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Piso pak 30 x 30 x 1,6	m ²	1,05	42,00	44,10
2	Pegamento para vinil	Gl	0,05	110,00	5,50
TOTAL A :					49,60

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Albañil	h	1,20	20,50	24,60
2	Ayudante	h	1,20	15,00	18,00
TOTAL B :					42,60

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	42,60	2,56
TOTAL C :					2,56

D : RECARGOS GENERALES	
DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL
Costo de A + B + C	94,76
Gastos Generales :	10% 9,48
Utilidades :	10% 9,48
TOTAL D :	18,95
Costo unitario	113,71

Área total	170	m ²
Costo total	19.330,22	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO E 10: Infraestructura

ÍTEM : Sobre cimiento	COSTO (Bs.)
UNIDAD: m ³	1.100,94

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Cemento	kg	120,00	1,11	133,20
2	Arena común	m ³	0,25	120,75	30,19
3	Grava común	m ³	0,35	120,75	42,26
4	Piedra manzana	m ³	0,80	115,00	92,00
5	Madera de construcción	p ²	25,00	8,00	200,00
6	Clavos	kg	0,60	12,50	7,50
7	Alambre de amare	kg	0,50	12,00	6,00
8	Sika 1 impermeabilizante	kg	2,00	15,00	30,00
TOTAL A :					541,15

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Albañil	h	10,00	20,50	205,00
2	Ayudante	h	10,00	15,00	150,00
TOTAL B :					355,00

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	355,00	21,30
TOTAL C :					21,30

D : RECARGOS GENERALES		
DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		917,45
Gastos Generales :		10%
		91,75
Utilidades :		10%
		91,75
TOTAL D :		183,49
Costo unitario		1.100,94

Volumen total	34	m ³
Costo total	37.431,96	Bs



Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.

ANEXO E 11: Infraestructura

ÍTEM : Cubierta de calamina	COSTO (Bs.)
UNIDAD: m ²	210,29

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Madera de construcción	P ²	6,00	8,00	48,00
2	Calamina ondulada n° 33	m ²	1,18	22,92	27,05
3	Clavos	kg	0,20	12,50	2,50
4	Clavos para calamina	kg	0,20	16,00	3,20
TOTAL A :					80,75

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Albañil	h	2,30	20,50	47,15
2	Ayudante	h	2,80	15,00	42,00
TOTAL B :					89,15

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	89,15	5,35
TOTAL C :					5,35

D : RECARGOS GENERALES		
DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		175,24
Gastos Generales :		10% 17,52
Utilidades :		10% 17,52
TOTAL D :		35,05
Costo unitario		210,29

Área total	200	m ²
Costo total	42.058,70	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO E 12: Infraestructura

ÍTEM : Baños inodoro	COSTO (Bs.)
UNIDAD: Pza.	780,98

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Inodoro blanco T/Bajo con accesorio	Pza.	1,00	560,00	560,00
2	Chicotillo	Pza.	1,00	28,00	28,00
3	Cemento blanco	kg	0,40	6,00	2,40
TOTAL A :					590,40

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Plomero especialista	h	1,50	38,00	57,00
TOTAL B :					57,00

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	57,00	3,42
TOTAL C :					3,42

D : RECARGOS GENERALES					
DESCRIPCIÓN					COSTO TOTAL
Costo de A + B + C					650,82
Gastos Generales:				10%	65,08
Utilidades :				10%	65,08
TOTAL D :					130,16
Costo unitario					780,98

Total piezas	2	Pza.
Costo total	1.561,97	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO E 13: Infraestructura

ÍTEM : Ducha	COSTO (Bs.)
UNIDAD: Pza.	1.237,98

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Base de ducha 0,80 x 0,80	Pza.	1,00	130,00	130,00
2	Mezclador y transf. p/ducha	Pza.	1,00	295,00	295,00
3	Codo galvanizado/2"	Pza.	3,00	4,50	13,50
4	Tee galvanizada 1/2"	Pza.	2,00	5,50	11,00
5	Niple hexagonal galv. de 1/2"	Pza.	2,00	4,5	9,00
6	Cañería galv. De 1/2"	m	5,00	25	125,00
7	Cemento portland	kg	18,00	1,11	19,98
8	Arena fina	m ³	0,05	136,5	6,83
TOTAL A :					610,31

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Especialista	h	10,00	21,00	210,00
2	Ayudante	h	12,50	15,00	187,50
TOTAL B :					397,50

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	397,50	23,85
TOTAL C :					23,85

D : RECARGOS GENERALES		
DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		1.031,66
Gastos Generales:		10% 103,17
Utilidades:		10% 103,17
TOTAL D :		206,33
Costo unitario		1237,99

Total piezas	1	Pza.
Costo total	1.237,99	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO E 14: Infraestructura

ÍTEM : Lavamanos	COSTO (Bs.)
UNIDAD: Pza.	948,98

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Cemento blanco	kg.	0,40	6,00	2,40
2	Chicotillo	Pza.	1,00	28,00	28,00
3	Lavamano blanco c/grifería	Pza.	1,00	450,00	450,00
4	Mezcladora p/lavamanos bras.	Pza.	1,00	250,00	250,00
TOTAL A :					730,40

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Plomero especialista	h	1,50	38,00	57,00
TOTAL B :					57,00

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	57,00	3,42
TOTAL C :					3,42

D : RECARGOS GENERALES		
DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		790,82
Gastos Generales:		10% 79,08
Utilidades:		10% 79,08
TOTAL D :		158,16
Costo unitario		948,98

Total piezas	3	Pza.
Costo total	2.846,95	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO E 15: Infraestructura

ÍTEM: Prov. E inst. iluminación	COSTO (Bs.)
UNIDAD: Pto.	612,54

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Alambre de CU AWG N° 1x14	m	14,00	2,50	35,00
2	Tubo conduit PVC 5/8	m	7,00	2,50	17,50
3	Caja plástica rectangular	Pza.	1,00	4,00	4,00
4	Caja plástica circular	Pza.	1,00	4,00	4,00
5	Socket	Pza.	1,00	5,00	5,00
6	Foco de 100 w	Pza.	1,00	4,00	4,00
7	Cinta aislante	Pza.	0,20	8,00	1,60
8	Plaqueta interruptor simple	Pza.	1,00	18,00	18,00
TOTAL A :					89,10

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Especialista	h	10,00	21,00	210,00
2	Ayudante	h	12,50	15,00	187,50
TOTAL B :					397,50

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	397,50	23,85
TOTAL C :					23,85

D : RECARGOS GENERALES		
DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		510,45
Gastos Generales:		10% 51,05
Utilidades:		10% 51,05
TOTAL D :		102,09
Costo unitario		612,54

Total piezas	16	Pto
Costo total	9.800,64	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO E 16: Infraestructura

ÍTEM : Tablero de distribución eléctrica	COSTO (Bs.)
UNIDAD: Pza.	1201,056

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Interruptor térmico 2x15 Amp.	Pza.	1,00	40,00	40,00
2	Interruptor térmico 2x20 Amp.	Pza.	1,00	50,00	50,00
3	Interruptor térmico 2x30 Amp.	Pza.	1,00	60,00	60,00
4	Interruptor térmico 2x40 Amp.	Pza.	1,00	60,00	60,00
5	Tablero medidor 8 espacios	Pza.	1,00	280,00	280,00
6	Alambre CU AWG No. 1x10	m	30,00	6,50	195,00
TOTAL A :					685,00

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Electricista	h	8,00	22,25	178,00
2	Ayudante	h	8,00	15,00	120,00
TOTAL B :					298,00

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	298,00	17,88
TOTAL C :					17,88

D : RECARGOS GENERALES		
DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		1.000,88
Gastos Generales :		10% 100,09
Utilidades :		10% 100,09
TOTAL D :		200,18
Costo unitario		1201,06

Total piezas	1	Pto
Costo total	1.201,06	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO E 17: Infraestructura

ÍTEM : Instalación punto tomacorriente	COSTO (Bs.)
UNIDAD: Pto.	283,86

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Plaqueta tomacorriente doble	Pza.	1,00	22,00	22,00
2	Alambre CU AWG n° 1x12	m.	18,00	3,80	68,40
3	Tubo conduit PVC 5/8"	m.	9,00	2,50	22,50
4	Caja plástica rectangular	Pza.	1,00	4,00	4,00
5	Cinta aislante	Pza.	0,15	8,00	1,20
TOTAL A :					118,10

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Electricista	h	3,00	22,25	66,75
2	Ayudante	h	3,00	15,00	45,00
TOTAL B :					111,75

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	111,75	6,71
TOTAL C :					6,71

D : RECARGOS GENERALES

DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		236,56
Gastos Generales :		10% 23,66
Utilidades :		10% 23,66
TOTAL D :		47,31
Costo unitario		283,87

Total piezas	10	Pto.
Costo total	2.838,66	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO E 18: Infraestructura

ÍTEM : Instalación alambre CU AWG N° 1 x 18	COSTO (Bs.)
UNIDAD: m	12,22

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Alambre CU AWG n° 1 x 12	m.	1,00	9,20	9,20
TOTAL A :					9,20

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Electricista	h	0,03	22,25	0,56
2	Ayudante	h	0,03	15,00	0,38
TOTAL B :					0,93

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	0,93	0,06
TOTAL C :					0,06

D : RECARGOS GENERALES		
DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		10,19
Gastos Generales :		10% 1,02
Utilidades :		10% 1,02
TOTAL D :		2,04
Costo unitario		12,22

Total piezas	200	m.
Costo total	2.444,91	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO E 19: Infraestructura

ÍTEM: Tanque plástico de agua 1200 Lt. c/accesorio	COSTO (Bs.)
UNIDAD: Pza.	1790,640

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Tanque plástico 1200 Lt	Pza.	1,00	1240,00	1240,00
2	Teflón	Pza.	0,40	3,50	1,40
3	Flotador	Pza.	1,00	60,00	60,00
TOTAL A :					1301,40

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Electricista	h	5,00	21,00	105,00
2	Ayudante	h	5,00	15,00	75,00
TOTAL B :					180,00

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	180,00	10,80
TOTAL C :					10,80

D : RECARGOS GENERALES		
DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		1492,20
Gastos Generales :		10% 149,22
Utilidades :		10% 149,22
TOTAL D :		298,44
Costo unitario		1790,64

Total piezas	1	Pza.
Costo total	1.790,64	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO E 20: Infraestructura

ÍTEM : Colocación tubería de agua	COSTO (Bs.)
UNIDAD: m.	31,22

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Tubería rosca pvc 3/4	m.	1,05	7,00	7,35
2	Accesorio galv. Tupy d=3/4"	Pza.	0,50	7,00	3,50
3	Teflón	Pza.	0,30	3,50	1,05
TOTAL A :					11,90

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Especialista	h	0,37	21,00	7,77
2	Ayudante	h	0,37	15,00	5,55
TOTAL B :					13,32

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	13,32	0,80
TOTAL C :					0,80

D : RECARGOS GENERALES		
DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		26,02
Gastos Generales :		10% 2,60
Utilidades :		10% 2,60
TOTAL D :		5,20
Costo unitario		31,22

Total metros	200	m
Costo total	6.244,61	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO E 21: Infraestructura

ÍTEM: Instalación de lavado	COSTO (Bs.)
UNIDAD: Pza.	1.617,06

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Cemento	kg	0,40	6,00	2,40
2	Lavador	Pza.	1,00	1050,00	1050,00
3	Mezcladora	Pza.	1,00	254,87	254,87
TOTAL A :					1307,27

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Plomero especialista	h	1,00	38,00	38,00
TOTAL B :					38,00

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	38,00	2,28
TOTAL C :					2,28

D : RECARGOS GENERALES		
DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		1347,55
Gastos Generales:		10% 134,76
Utilidades:		10% 134,76
TOTAL D :		269,51
Costo unitario		1617,06

Total metros	4	m
Costo total	6.468,24	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO E 22: Infraestructura

ÍTEM: Revoque exterior	COSTO (Bs.)
UNIDAD: m ²	142,38

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Cemento	kg	9,00	1,11	9,99
2	Arena fina	m ³	0,05	136,50	6,83
3	Cal	kg	5,00	0,80	4,00
TOTAL A :					20,82

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Albañil	h	2,60	20,50	53,30
2	Ayudante	h	2,60	15,00	39,00
TOTAL B :					92,30

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	92,30	5,54
TOTAL C :					5,54

D : RECARGOS GENERALES		
DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		118,65
Gastos Generales:		10% 11,87
Utilidades:		10% 11,87
TOTAL D :		23,73
Costo unitario		142,38

Área total	216	m2
Costo total	30.754,86	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO E 23: Infraestructura

ÍTEM : Revoque interior	COSTO (Bs.)
UNIDAD: m ²	151,39

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Cemento	kg	16,00	1,11	17,76
2	Arena final	m ³	0,05	136,50	6,83
3	Sika 1 impermeable	kg	0,50	15,00	7,50
TOTAL A :					32,09

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Albañil	h	2,50	20,50	51,25
2	Ayudante	h	2,50	15,00	37,50
TOTAL B :					88,75

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	88,75	5,33
TOTAL C :					5,33

D : RECARGOS GENERALES	
DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL
Costo de A + B + C	126,16
Gastos Generales :	10% 12,62
Utilidades :	10% 12,62
TOTAL D :	
Costo unitario	151,39

Total metros	380	m ²
Costo total	57.528,96	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO E 24: Infraestructura

ÍTEM : Ventana	COSTO (Bs.)
UNIDAD: m ²	563,65

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Ventana aluminio 3 H	m ²	1,05	330,00	346,50
2	Vidrio plano incoloro 4 m	m ²	1,05	81,00	85,05
TOTAL A :					431,55

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Especialista	h	1,00	21,00	21,00
2	Ayudante	h	1,00	15,00	15,00
TOTAL B :					36,00

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	36,00	2,16
TOTAL C :					2,16

D : RECARGOS GENERALES		
DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		469,71
Gastos Generales :	10%	46,97
Utilidades :	10%	46,97
TOTAL D :		93,94
Costo unitario		563,65

Área total	10	m ²
Costo total	5.636,52	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO E 25: Infraestructura

ÍTEM : Puerta metálica	COSTO (Bs.)
UNIDAD: m ²	447,07

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Plancha de hierro 1/8"	Hoja	0,50	310,00	155,00
2	Angular 1" x 1/8"	m	5,00	11,00	55,00
3	Soldadura	kg	0,80	16,00	12,80
4	Pintura anticorrosiva	Gl	0,1	162	16,20
TOTAL A :					239,00

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Especialista	h	6,00	21,00	126,00
TOTAL B :					126,00

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	126,00	7,56
TOTAL C :					7,56

D : RECARGOS GENERALES		
DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		372,56
Gastos Generales:		10% 37,26
Utilidades:		10% 37,26
TOTAL D :		74,51
Costo unitario		447,07

Área total	30	m ²
Costo total	13.412,16	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO E 26: Infraestructura

ÍTEM : Cielo raso losa	COSTO (Bs.)
UNIDAD: m ²	104,02

A : MATERIALES					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Estuco	kg	16,80	0,68	11,42
TOTAL A :					11,42

B : MANO DE OBRA					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Albañil	h	2,00	20,50	41,00
2	Ayudante	h	2,00	15,00	30,00
TOTAL B :					71,00

C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Nro.	Descripción	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1	Otros	%	6%	71,00	4,26
TOTAL C :					4,26

D : RECARGOS GENERALES		
DESCRIPCIÓN		COSTO TOTAL
Costo de A + B + C		86,68
Gastos Generales :	10%	8,67
Utilidades :	10%	8,67
TOTAL D :		17,34
Costo unitario		104,02

Área total	170	m2
Costo total	17.683,54	Bs

Fuente: Elaboración con base en datos de presupuesto de construcción 2018.



ANEXO F 1: Producción por año

% de pérdida en proceso	Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
100,00	Hojas verdes	238.502,39	808.122,56	828.042,80	849.948,37	874.173,09	901.099,05	931.161,91	964.856,36	1.002.741,75	1.045.447,47
25,37	Secado	60.515,21	205.044,94	210.099,30	215.657,40	221.803,94	228.635,86	236.263,71	244.813,00	254.425,66	265.261,39
64,71	Molido	39.159,39	132.684,58	135.955,26	139.551,90	143.529,33	147.950,27	152.886,25	158.418,50	164.638,85	171.650,64
	Desperdicio	21.355,82	72.360,36	74.144,04	76.105,50	78.274,61	80.685,60	83.377,46	86.394,51	89.786,82	93.610,74
96,96	Tamizado	37.968,95	128.650,97	131.822,22	135.309,52	139.166,04	143.452,58	148.238,51	153.602,57	159.633,83	166.432,46
	Envasado	37.968,95	128.650,97	131.822,22	135.309,52	139.166,04	143.452,58	148.238,51	153.602,57	159.633,83	166.432,46

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2.

ANEXO F 2: Producción diaria por año

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	kg/día	kg/día	kg/día	kg/día	kg/día	kg/día	kg/día	kg/día	kg/día	kg/día
Hojas verdes	880,08	2.982,00	3.055,51	3.136,34	3.225,73	3.325,09	3.436,02	3.560,36	3.700,15	3.857,74
Secado	223,30	756,62	775,27	795,78	818,46	843,67	871,82	903,37	938,84	978,82
Molido	144,50	489,61	501,68	514,95	529,63	545,94	564,16	584,57	607,52	633,40
Desperdicio	78,80	267,01	273,59	280,83	288,84	297,73	307,67	318,80	331,32	345,43
Tamizado	140,11	474,73	486,43	499,30	513,53	529,35	547,01	566,80	589,05	614,14
Envasado	140,11	474,73	486,43	499,30	513,53	529,35	547,01	566,80	589,05	614,14

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2.



ANEXO F 3: Producción mensual de polvo de moringa oleífera, 2020

Mes	2020											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Días	21	17	21	22	23	23	23	25	24	25	23	24
Hojas verdes	18.481,73	14.961,40	18.481,73	19.361,82	20.241,90	20.241,90	20.241,90	22.002,07	21.121,98	22.002,07	20.241,90	21.121,98
Secado	4.689,37	3.796,16	4.689,37	4.912,67	5.135,98	5.135,98	5.135,98	5.582,58	5.359,28	5.582,58	5.135,98	5.359,28
Molido	3.034,49	2.456,49	3.034,49	3.178,99	3.323,49	3.323,49	3.323,49	3.612,49	3.467,99	3.612,49	3.323,49	3.467,99
Desperdicio	1.654,88	1.339,66	1.654,88	1.733,68	1.812,49	1.812,49	1.812,49	1.970,09	1.891,29	1.970,09	1.812,49	1.891,29
Tamizado	2.942,24	2.381,82	2.942,24	3.082,35	3.222,46	3.222,46	3.222,46	3.502,67	3.362,56	3.502,67	3.222,46	3.362,56
Envasado	2.942,24	2.381,82	2.942,24	3.082,35	3.222,46	3.222,46	3.222,46	3.502,67	3.362,56	3.502,67	3.222,46	3.362,56

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2.

ANEXO F 4: Producción mensual de polvo de moringa oleífera, 2021

Mes	2021											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Días	21	17	21	22	23	23	23	25	24	25	23	24
Hojas verdes	62.622,04	50.694,04	62.622,04	65.604,05	68.586,05	68.586,05	68.586,05	74.550,05	71.568,05	74.550,05	68.586,05	71.568,05
Secado	15.889,09	12.862,60	15.889,09	16.645,71	17.402,34	17.402,34	17.402,34	18.915,58	18.158,96	18.915,58	17.402,34	18.158,96
Molido	10.281,83	8.323,39	10.281,83	10.771,44	11.261,05	11.261,05	11.261,05	12.240,27	11.750,66	12.240,27	11.261,05	11.750,66
Desperdicio	5.607,26	4.539,21	5.607,26	5.874,27	6.141,29	6.141,29	6.141,29	6.675,31	6.408,30	6.675,31	6.141,29	6.408,30
Tamizado	9.969,26	8.070,36	9.969,26	10.443,99	10.918,72	10.918,72	10.918,72	11.868,17	11.393,44	11.868,17	10.918,72	11.393,44
Envasado	9.969,26	8.070,36	9.969,26	10.443,99	10.918,72	10.918,72	10.918,72	11.868,17	11.393,44	11.868,17	10.918,72	11.393,44

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2.



ANEXO F 5: Producción mensual de polvo de moringa oleífera, 2022

Mes	2022											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Días	21	17	21	22	23	23	23	25	24	25	23	24
Hojas verdes	64.165,68	51.943,64	64.165,68	67.221,19	70.276,70	70.276,70	70.276,70	76.387,71	73.332,20	76.387,71	70.276,70	73.332,20
Secado	16.280,76	13.179,66	16.280,76	17.056,03	17.831,31	17.831,31	17.831,31	19.381,85	18.606,58	19.381,85	17.831,31	18.606,58
Molido	10.535,28	8.528,56	10.535,28	11.036,96	11.538,64	11.538,64	11.538,64	12.542,00	12.040,32	12.542,00	11.538,64	12.040,32
Desperdicio	5.745,48	4.651,10	5.745,48	6.019,07	6.292,67	6.292,67	6.292,67	6.839,86	6.566,26	6.839,86	6.292,67	6.566,26
Tamizado	10.215,01	8.269,29	10.215,01	10.701,43	11.187,86	11.187,86	11.187,86	12.160,72	11.674,29	12.160,72	11.187,86	11.674,29
Envasado	10.215,01	8.269,29	10.215,01	10.701,43	11.187,86	11.187,86	11.187,86	12.160,72	11.674,29	12.160,72	11.187,86	11.674,29

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2.

ANEXO F 6: Producción mensual de polvo de moringa oleífera, 2023

Mes	2023											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Días	21	17	21	22	23	23	23	25	24	25	23	24
Hojas verdes	65.863,16	53.317,79	65.863,16	68.999,50	72.135,84	72.135,84	72.135,84	78.408,52	75.272,18	78.408,52	72.135,84	75.272,18
Secado	16.711,46	13.528,32	16.711,46	17.507,24	18.303,03	18.303,03	18.303,03	19.894,59	19.098,81	19.894,59	18.303,03	19.098,81
Molido	10.813,99	8.754,18	10.813,99	11.328,94	11.843,89	11.843,89	11.843,89	12.873,79	12.358,84	12.873,79	11.843,89	12.358,84
Desperdicio	5.897,47	4.774,15	5.897,47	6.178,31	6.459,14	6.459,14	6.459,14	7.020,80	6.739,97	7.020,80	6.459,14	6.739,97
Tamizado	10.485,24	8.488,05	10.485,24	10.984,54	11.483,83	11.483,83	11.483,83	12.482,43	11.983,13	12.482,43	11.483,83	11.983,13
Envasado	10.485,24	8.488,05	10.485,24	10.984,54	11.483,83	11.483,83	11.483,83	12.482,43	11.983,13	12.482,43	11.483,83	11.983,13

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2.



ANEXO F 7: Producción mensual de polvo de moringa oleífera, 2024

Mes	2024											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Días	21	17	21	22	23	23	23	25	24	25	23	24
Hojas verdes	67.740,35	54.837,43	67.740,35	70.966,08	74.191,81	74.191,81	74.191,81	80.643,27	77.417,54	80.643,27	74.191,81	77.417,54
Secado	17.187,76	13.913,90	17.187,76	18.006,22	18.824,69	18.824,69	18.824,69	20.461,62	19.643,15	20.461,62	18.824,69	19.643,15
Molido	11.122,20	9.003,68	11.122,20	11.651,83	12.181,46	12.181,46	12.181,46	13.240,71	12.711,08	13.240,71	12.181,46	12.711,08
Desperdicio	6.065,56	4.910,22	6.065,56	6.354,40	6.643,23	6.643,23	6.643,23	7.220,90	6.932,07	7.220,90	6.643,23	6.932,07
Tamizado	10.784,08	8.729,97	10.784,08	11.297,61	11.811,14	11.811,14	11.811,14	12.838,20	12.324,67	12.838,20	11.811,14	12.324,67
Envasado	10.784,08	8.729,97	10.784,08	11.297,61	11.811,14	11.811,14	11.811,14	12.838,20	12.324,67	12.838,20	11.811,14	12.324,67

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2.

ANEXO F 8: Producción mensual de polvo de moringa oleífera, 2025

Mes	2025											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Días	21	17	21	22	23	23	23	25	24	25	23	24
Hojas verdes	69.826,86	56.526,51	69.826,86	73.151,95	76.477,04	76.477,04	76.477,04	83.127,22	79.802,13	83.127,22	76.477,04	79.802,13
Secado	17.717,17	14.342,47	17.717,17	18.560,84	19.404,52	19.404,52	19.404,52	21.091,87	20.248,19	21.091,87	19.404,52	20.248,19
Molido	11.464,78	9.281,01	11.464,78	12.010,72	12.556,66	12.556,66	12.556,66	13.648,55	13.102,61	13.648,55	12.556,66	13.102,61
Desperdicio	6.252,39	5.061,46	6.252,39	6.550,12	6.847,86	6.847,86	6.847,86	7.443,32	7.145,59	7.443,32	6.847,86	7.145,59
Tamizado	11.116,25	8.998,87	11.116,25	11.645,60	12.174,94	12.174,94	12.174,94	13.233,63	12.704,29	13.233,63	12.174,94	12.704,29
Envasado	11.116,25	8.998,87	11.116,25	11.645,60	12.174,94	12.174,94	12.174,94	13.233,63	12.704,29	13.233,63	12.174,94	12.704,29

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2.



ANEXO F 9: Producción mensual de polvo de moringa oleífera, 2026

	2026											
Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Días	21	17	21	22	23	23	23	25	24	25	23	24
Hojas verdes	72.156,46	58.412,37	72.156,46	75.592,48	79.028,50	79.028,50	79.028,50	85.900,55	82.464,52	85.900,55	79.028,50	82.464,52
Secado	18.308,26	14.820,97	18.308,26	19.180,08	20.051,90	20.051,90	20.051,90	21.795,55	20.923,72	21.795,55	20.051,90	20.923,72
Molido	11.847,27	9.590,65	11.847,27	12.411,43	12.975,59	12.975,59	12.975,59	14.103,90	13.539,74	14.103,90	12.975,59	13.539,74
Desperdicio	6.460,98	5.230,32	6.460,98	6.768,65	7.076,32	7.076,32	7.076,32	7.691,65	7.383,98	7.691,65	7.076,32	7.383,98
Tamizado	11.487,12	9.299,09	11.487,12	12.034,12	12.581,13	12.581,13	12.581,13	13.675,14	13.128,13	13.675,14	12.581,13	13.128,13
Envasado	11.487,12	9.299,09	11.487,12	12.034,12	12.581,13	12.581,13	12.581,13	13.675,14	13.128,13	13.675,14	12.581,13	13.128,13

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2.

ANEXO F 10: Producción mensual de polvo de moringa oleífera, 2027

	2027											
Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Días	21	17	21	22	23	23	23	25	24	25	23	24
Hojas verdes	74.767,47	60.526,04	74.767,47	78.327,82	81.888,18	81.888,18	81.888,18	89.008,89	85.448,53	89.008,89	81.888,18	85.448,53
Secado	18.970,75	15.357,27	18.970,75	19.874,12	20.777,49	20.777,49	20.777,49	22.584,23	21.680,86	22.584,23	20.777,49	21.680,86
Molido	12.275,97	9.937,69	12.275,97	12.860,54	13.445,11	13.445,11	13.445,11	14.614,25	14.029,68	14.614,25	13.445,11	14.029,68
Desperdicio	6.694,78	5.419,58	6.694,78	7.013,58	7.332,38	7.332,38	7.332,38	7.969,97	7.651,17	7.969,97	7.332,38	7.651,17
Tamizado	11.902,78	9.635,59	11.902,78	12.469,58	13.036,38	13.036,38	13.036,38	14.169,98	13.603,18	14.169,98	13.036,38	13.603,18
Envasado	11.902,78	9.635,59	11.902,78	12.469,58	13.036,38	13.036,38	13.036,38	14.169,98	13.603,18	14.169,98	13.036,38	13.603,18

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2.



ANEXO F 11: Producción mensual de polvo de moringa oleifera, 2028

2028												
Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Días	21	17	21	22	23	23	23	25	24	25	23	24
Hojas verdes	77.703,24	62.902,62	77.703,24	81.403,39	85.103,54	85.103,54	85.103,54	92.503,85	88.803,70	92.503,85	85.103,54	88.803,70
Secado	19.715,64	15.960,28	19.715,64	20.654,48	21.593,32	21.593,32	21.593,32	23.471,00	22.532,16	23.471,00	21.593,32	22.532,16
Molido	12.757,99	10.327,90	12.757,99	13.365,52	13.973,04	13.973,04	13.973,04	15.188,09	14.580,56	15.188,09	13.973,04	14.580,56
Desperdicio	6.957,65	5.632,38	6.957,65	7.288,97	7.620,28	7.620,28	7.620,28	8.282,92	7.951,60	8.282,92	7.620,28	7.951,60
Tamizado	12.370,15	10.013,93	12.370,15	12.959,20	13.548,26	13.548,26	13.548,26	14.726,37	14.137,31	14.726,37	13.548,26	14.137,31
Envasado	12.370,15	10.013,93	12.370,15	12.959,20	13.548,26	13.548,26	13.548,26	14.726,37	14.137,31	14.726,37	13.548,26	14.137,31

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2.

ANEXO F 12: Producción mensual de polvo de moringa oleifera, 2029

2029												
Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Días	21	17	21	22	23	23	23	25	24	25	23	24
Hojas verdes	81.012,53	65.581,58	81.012,53	84.870,27	88.728,01	88.728,01	88.728,01	96.443,49	92.585,75	96.443,49	88.728,01	92.585,75
Secado	20.555,31	16.640,01	20.555,31	21.534,13	22.512,96	22.512,96	22.512,96	24.470,61	23.491,78	24.470,61	22.512,96	23.491,78
Molido	13.301,34	10.767,75	13.301,34	13.934,74	14.568,14	14.568,14	14.568,14	15.834,93	15.201,53	15.834,93	14.568,14	15.201,53
Desperdicio	7.253,97	5.872,26	7.253,97	7.599,40	7.944,82	7.944,82	7.944,82	8.635,68	8.290,25	8.635,68	7.944,82	8.290,25
Tamizado	12.896,98	10.440,41	12.896,98	13.511,12	14.125,26	14.125,26	14.125,26	15.353,55	14.739,41	15.353,55	14.125,26	14.739,41
Envasado	12.896,98	10.440,41	12.896,98	13.511,12	14.125,26	14.125,26	14.125,26	15.353,55	14.739,41	15.353,55	14.125,26	14.739,41

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2.



ANEXO F 13: Tiempo de entrega de materiales

Ítem	Unidad	2019		
		Octubre	Noviembre	Diciembre
A (Polvo moringa)	kg			
B (Hoja moringa fresca)	kg			
C (Bolsa polietileno)	Rollo (100 U)			
		3	2	3
D (Agua)	L			
E (Cloro)	L			

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda.

ANEXO F 14: Cantidad de materia prima, insumos y materiales por mes, 2020

Ítem	Unidad	2020											
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A (Polvo moringa)	kg	2.942,3	2381,9	2942,3	3082,4	3222,5	3222,5	3222,5	3502,7	3362,6	3502,7	3222,5	3362,6
B (Hoja moringa fresca)	kg	18.481,73	14.961,40	18.481,73	19.361,82	20.241,90	20.241,90	20.241,90	22.002,07	21.121,98	22.002,07	20.241,90	21.121,98
C (Bolsa polietileno)	Rollo (100 U)	294	238	294	308	322	322	322	350	336	350	322	336
		3	3	3	3	4	3	4	3	3	10	8	10
D (Agua)	L	9.240,87	7.480,70	9.240,87	9.680,91	10.120,95	10.120,95	10.120,95	11.001,03	10.560,99	11.001,03	10.120,95	10.560,99
E (Cloro)	L	11,6	9,4	11,6	12,1	12,7	12,7	12,7	13,8	13,2	13,8	12,7	13,2

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimiamel Bolivia.



ANEXO F 15: Cantidad de materia prima, insumos y materiales por mes, 2021

Ítem	Unidad	2021											
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A (Polvo moringa)	kg	9969,4	8070,5	9969,4	10444,2	10918,9	10918,9	10918,9	11868,4	11393,6	11868,4	10918,9	11393,6
B (Hoja moringa fresca)	kg	62.622,04	50.694,04	62.622,04	65.604,05	68.586,05	68.586,05	68.586,05	74.550,05	71.568,05	74.550,05	68.586,05	71.568,05
C (Bolsa polietileno)	Rollo (100 U)	997	807	997	1044	1092	1092	1092	1187	1139	1187	1092	1139
		10	11	11	11	12	11	12	11	11	10	8	10
D (Agua)	L	31.311,02	25.347,02	31.311,02	32.802,02	34.293,02	34.293,02	34.293,02	37.275,03	35.784,02	37.275,03	34.293,02	35.784,02
E (Cloro)	L	39,1	31,7	39,1	41,0	42,9	42,9	42,9	46,6	44,7	46,6	42,9	44,7

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimiamel Bolivia.

ANEXO F 16: Cantidad de materia prima, insumos y materiales por mes, 2022

Ítem	Unidad	2022											
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A (Polvo moringa)	kg	10215,2	8269,4	10215,2	10701,6	11188,0	11188,0	11188,0	12160,9	11674,5	12160,9	11188,0	11674,5
B (Hoja moringa fresca)	kg	64.165,68	51.943,64	64.165,68	67.221,19	70.276,70	70.276,70	70.276,70	76.387,71	73.332,20	76.387,71	70.276,70	73.332,20
C (Bolsa polietileno)	Rollo (100 U)	1022	827	1022	1070	1119	1119	1119	1216	1167	1216	1119	1167
		11	11	11	11	12	12	12	11	12	10	8	10
D (Agua)	L	32.082,84	25.971,82	32.082,84	33.610,59	35.138,35	35.138,35	35.138,35	38.193,86	36.666,10	38.193,86	35.138,35	36.666,10
E (Cloro)	L	40,1	32,5	40,1	42,0	43,9	43,9	43,9	47,7	45,8	47,7	43,9	45,8

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimiamel Bolivia.



Ingeniería Industrial Amazónico

ANEXO F 17: Cantidad de materia prima, insumos y materiales por mes, 2023

Ítem	Unidad	2023											
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A (Polvo moringa)	kg	10485,4	8488,2	10485,4	10984,7	11484,0	11484,0	11484,0	12482,6	11983,3	12482,6	11484,0	11983,3
B (Hoja moringa fresca)	kg	65.863,16	53.317,79	65.863,16	68.999,50	72.135,84	72.135,84	72.135,84	78.408,52	75.272,18	78.408,52	72.135,84	75.272,18
C (Bolsa polietileno)	Rollo (100 U)	1049	849	1049	1098	1148	1148	1148	1248	1198	1248	1148	1198
		11	11	11	11	12	12	12	11	12	11	9	11
D (Agua)	L	32.931,58	26.658,90	32.931,58	34.499,75	36.067,92	36.067,92	36.067,92	39.204,26	37.636,09	39.204,26	36.067,92	37.636,09
E (Cloro)	L	41,2	33,3	41,2	43,1	45,1	45,1	45,1	49,0	47,0	49,0	45,1	47,0

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimialmel Bolivia.

ANEXO F 18: Cantidad de materia prima, insumos y materiales por mes, 2024

Ítem	Unidad	2024											
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A (Polvo moringa)	kg	10784,3	8730,1	10784,3	11297,8	11811,3	11811,3	11811,3	12838,4	12324,9	12838,4	11811,3	12324,9
B (Hoja moringa fresca)	kg	67.740,35	54.837,43	67.740,35	70.966,08	74.191,81	74.191,81	74.191,81	80.643,27	77.417,54	80.643,27	74.191,81	77.417,54
C (Bolsa polietileno)	Rollo (100 U)	1078	873	1078	1130	1181	1181	1181	1284	1232	1284	1181	1232
		11	12	12	12	13	12	13	12	12	11	9	11
D (Agua)	L	33.870,17	27.418,71	33.870,17	35.483,04	37.095,91	37.095,91	37.095,91	40.321,64	38.708,77	40.321,64	37.095,91	38.708,77
E (Cloro)	L	42,3	34,3	42,3	44,4	46,4	46,4	46,4	50,4	48,4	50,4	46,4	48,4

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimialmel Bolivia.



ANEXO F 19: Cantidad de materia prima, insumos y materiales por mes, 2025

		2025											
Ítem	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A (Polvo moringa)	kg	11116,4	8999,0	11116,4	11645,8	12175,1	12175,1	12175,1	13233,9	12704,5	13233,9	12175,1	12704,5
B (Hoja moringa fresca)	kg	69.826,86	56.526,51	69.826,86	73.151,95	76.477,04	76.477,04	76.477,04	83.127,22	79.802,13	83.127,22	76.477,04	79.802,13
C (Bolsa polietileno)	Rollo (100 U)	1112	900	1112	1165	1218	1218	1218	1323	1270	1323	1218	1270
		12	12	12	12	13	13	13	12	13	11	9	11
D (Agua)	L	34.913,43	28.263,25	34.913,43	36.575,98	38.238,52	38.238,52	38.238,52	41.563,61	39.901,07	41.563,61	38.238,52	39.901,07
E (Cloro)	L	43,6	35,3	43,6	45,7	47,8	47,8	47,8	52,0	49,9	52,0	47,8	49,9

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimiamel Bolivia.

ANEXO F 20: Cantidad de materia prima, insumos y materiales por mes, 2026

		2026											
Ítem	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A (Polvo moringa)	kg	11487,3	9299,2	11487,3	12034,3	12581,3	12581,3	12581,3	13675,4	13128,4	13675,4	12581,3	13128,4
B (Hoja moringa fresca)	kg	72.156,46	58.412,37	72.156,46	75.592,48	79.028,50	79.028,50	79.028,50	85.900,55	82.464,52	85.900,55	79.028,50	82.464,52
C (Bolsa polietileno)	Rollo (100 U)	1149	930	1149	1203	1258	1258	1258	1368	1313	1368	1258	1313
		12	13	13	13	14	13	14	13	13	12	10	12
D (Agua)	L	36.078,23	29.206,19	36.078,23	37.796,24	39.514,25	39.514,25	39.514,25	42.950,27	41.232,26	42.950,27	39.514,25	41.232,26
E (Cloro)	L	45,1	36,5	45,1	47,2	49,4	49,4	49,4	53,7	51,5	53,7	49,4	51,5

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimiamel Bolivia.



ANEXO F 21: Cantidad de materia prima, insumos y materiales por mes, 2027

Ítem	Unidad	2027											
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A (Polvo moringa)	kg	11903,0	9635,7	11903,0	12469,8	13036,6	13036,6	13036,6	14170,2	13603,4	14170,2	13036,6	13603,4
B (Hoja moringa fresca)	kg	74.767,47	60.526,04	74.767,47	78.327,82	81.888,18	81.888,18	81.888,18	89.008,89	85.448,53	89.008,89	81.888,18	85.448,53
C (Bolsa polietileno)	Rollo (100 U)	1190	964	1190	1247	1304	1304	1304	1417	1360	1417	1304	1360
		12	13	13	13	14	14	14	13	14	12	10	12
D (Agua)	L	37.383,73	30.263,02	37.383,73	39.163,91	40.944,09	40.944,09	40.944,09	44.504,44	42.724,27	44.504,44	40.944,09	42.724,27
E (Cloro)	L	46,7	37,8	46,7	49,0	51,2	51,2	51,2	55,6	53,4	55,6	51,2	53,4

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimialmel Bolivia.

ANEXO F 22: Cantidad de materia prima, insumos y materiales por mes, 2028

Ítem	Unidad	2028											
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A (Polvo moringa)	kg	12370,4	10014,1	12370,4	12959,4	13548,5	13548,5	13548,5	14726,6	14137,5	14726,6	13548,5	14137,5
B (Hoja moringa fresca)	kg	77.703,24	62.902,62	77.703,24	81.403,39	85.103,54	85.103,54	85.103,54	92.503,85	88.803,70	92.503,85	85.103,54	88.803,70
C (Bolsa polietileno)	Rollo (100 U)	1237	1001	1237	1296	1355	1355	1355	1473	1414	1473	1355	1414
		13	14	14	14	15	14	15	14	14	13	10	13
D (Agua)	L	38.851,62	31.451,31	38.851,62	40.701,69	42.551,77	42.551,77	42.551,77	46.251,93	44.401,85	46.251,93	42.551,77	44.401,85
E (Cloro)	L	48,6	39,3	48,6	50,9	53,2	53,2	53,2	57,8	55,5	57,8	53,2	55,5

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimialmel Bolivia.



ANEXO F 23: Cantidad de materia prima, insumos y materiales por mes, 2029

Ítem	Unidad	2029											
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A (Polvo moringa)	kg	12897,2	10440,6	12897,2	13511,3	14125,5	14125,5	14125,5	15353,8	14739,7	15353,8	14125,5	14739,7
B (Hoja moringa fresca)	kg	81.012,53	65.581,58	81.012,53	84.870,27	88.728,01	88.728,01	88.728,01	96.443,49	92.585,75	96.443,49	88.728,01	92.585,75
C (Bolsa polietileno)	Rollo (100 U)	1290	1044	1290	1351	1413	1413	1413	1535	1474	1535	1413	1474
		14	14	14	14	15	15	15	14	15			
D (agua)	L	40.506,27	32.790,79	40.506,27	42.435,14	44.364,01	44.364,01	44.364,01	48.221,75	46.292,88	48.221,75	44.364,01	46.292,88
E (Cloro)	L	50,6	41,0	50,6	53,0	55,5	55,5	55,5	60,3	57,9	60,3	55,5	57,9

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimiamel Bolivia.





ANEXO G 1: Costo de terreno en el municipio de San Buenaventura

Terreno Industrial			
	Descripción	Cantidad	Unidad
Área urbana	El costo del metro cuadrado de terreno en el municipio de San Buenaventura	14	Bs/m ²
Área rural		10	Bs/m ²

Fuente: Elaboración con base en datos de alcaldía municipal de San Buenaventura, 2018.

ANEXO G 2: Aportes y descuentos de salarios

Aporte patronal	Porcentaje (%)	Respaldo legal
Aporte al SSO a corto plazo	10,00	Ley 065 de pensiones
Aporte pro vivienda	2,00	Ley 065 de pensiones
Aporte prima de riesgo profesional largo plazo	1,71	Ley 065 de pensiones
Aporte patronal solidario	3,00	Ley 065 de pensiones
Descuento		
Aporte SSO a largo plazo (invalidez, vejez y muerte)	10,00	Art. 88 ley 065 de pensiones
Prima riesgo común	1,71	Art. 83 ley 065 de pensiones
Aporte solidario del asegurado	0,50	Art. 94 ley 065 de pensiones
Comisión a la administradora de fondos de pensiones	0,50	Art. 151 ley 065 de pensiones

Fuente: Elaboración con base en datos de Boliviaimpuestos.com, 2018.



ANEXO G 3: Salarios con descuento y aportes, año 2020

Ítem	Personal	Meses	Sueldo bruto	Total sueldo	Aguinaldo	Descuento					Aporte patronal					Salario anual
						Aporte SSO a largo plazo	Prima riesgo común	Comisión pensiones	Aporte solidario	Liquidado pagable	Aporte SSO a corto plazo	Aporte pro vivienda	Aporte prima riesgo profesional	Aporte patronal solidario	Total aporte	
Producción					8,33%	10,0%	1,71%	0,5%	0,5%		10%	2%	1,71%	3%		
Mano de obra directa																
Recepción	1	12	2.700	2.700,0	224,9	270,0	46,2	13,5	13,5	2.356,8	270,0	54,0	46,2	81,0	451,2	40.513,0
Lavado	2	12	2.700	5.400,0	224,9	270,0	46,2	13,5	13,5	2.356,8	270,0	54,0	46,2	81,0	451,2	81.025,9
Secado																
Molido	1	12	2.700	2.700,0	224,9	270,0	46,2	13,5	13,5	2.356,8	270,0	54,0	46,2	81,0	451,2	40.513,0
Tamizado																
Envasado	1	12	2.700	2.700,0	224,9	270,0	46,2	13,5	13,5	2.356,8	270,0	54,0	46,2	81,0	451,2	40.513,0
Almacenado																
Portero	1	12	2.500	2.500,0	208,3	250,0	42,8	12,5	12,5	2.182,3	250,0	50,0	42,8	75,0	417,8	37.512,0
Mano de obra indirecta																
Gerente general	1	12	7.000	7.000,0	583,1	700,0	119,7	35,0	35,0	6.110,3	700,0	140,0	119,7	210,0	1.169,7	105.033,6
Jefe de producción (encargado de venta)																
Encargado de almacén (El Alto)	1	12	4.500	4.500,0	374,9	450,0	77,0	22,5	22,5	3.928,1	450,0	90,0	77,0	135,0	752,0	67.521,6
	8		Total	27.500,0	2.065,8	2.480,0	424,1	124,0	124,0	24.347,9	2.480,0	496,0	424,1	744,0	4.144,1	412.632,0

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo G 2.



ANEXO G 4: Salarios con descuentos y aportes, 2021-2029

Ítem	Personal	Meses	Sueldo bruto	Total sueldo	Aguinaldo	Descuento					Aporte patronal				Pago salario anual	
						Aporte de vejez	Riesgo común	Comisión	AFP-aporte laboral	Líquido pagable	Aporte SSO a corto plazo	Aporte pro vivienda	Aporte prima riesgo profesional	Aporte patronal solidario		Total aporte
Producción					8,33%	10,0%	1,71%	0,5%	0,5%		10%	2%	1,71%	3%		
Mano de obra directa																
Recepción	1	12	2.700	2.700,0	224,9	270,0	46,2	13,5	13,5	2.356,8	270,0	54,0	46,2	81,0	451,2	40.513,0
Lavado	2	12	2.700	5.400,0	224,9	270,0	46,2	13,5	13,5	2.356,8	270,0	54,0	46,2	81,0	451,2	81.025,9
Secado	2	12	2.700	5.400,0	224,9	270,0	46,2	13,5	13,5	2.356,8	270,0	54,0	46,2	81,0	451,2	81.025,9
Molido	1	12	2.700	2.700,0	224,9	270,0	46,2	13,5	13,5	2.356,8	270,0	54,0	46,2	81,0	451,2	40.513,0
Tamizado																
Envasado	1	12	2.700	2.700,0	224,9	270,0	46,2	13,5	13,5	2.356,8	270,0	54,0	46,2	81,0	451,2	40.513,0
Almacenado																
Portero	1	12	2.500	2.500,0	208,3	250,0	42,8	12,5	12,5	2.182,3	250,0	50,0	42,8	75,0	417,8	37.512,0
Mano de obra indirecta																
Gerente general	1	12	7.000	7.000,0	583,1	700,0	119,7	35,0	35,0	6.110,3	700,0	140,0	119,7	210,0	1.169,7	105.033,6
Jefe de producción (encargado de venta)	1	12	5.000	5.000,0	416,5	500,0	85,5	25,0	25,0	4.364,5	500,0	100,0	85,5	150,0	835,5	75.024,0
encargado de almacén (El Alto)	1	12	4.500	4.500,0	374,9	450,0	77,0	22,5	22,5	3.928,1	450,0	90,0	77,0	135,0	752,0	67.521,6
	11	Total		37.900,0	2.707,3	3.250,0	555,8	162,5	162,5	33.769,3	3.250,0	650,0	555,8	975,0	5.430,8	568.681,9

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo G 2.



ANEXO G 5: Resumen de salario por año.

Ítem	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Producción										
Mano de obra directa										
Recepción	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96
Lavado	81.025,92	81.025,92	81.025,92	81.025,92	81.025,92	81.025,92	81.025,92	81.025,92	81.025,92	81.025,92
Secado		81.025,92	81.025,92	81.025,92	81.025,92	81.025,92	81.025,92	81.025,92	81.025,92	81.025,92
Molido	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96
Tamizado										
Envasado	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96	40.512,96
Almacenado										
Portero	37.512,00	37.512,00	37.512,00	37.512,00	37.512,00	37.512,00	37.512,00	37.512,00	37.512,00	37.512,00
Mano de obra indirecta										
Gerente general	105.033,60	105.033,60	105.033,60	105.033,60	105.033,60	105.033,60	105.033,60	105.033,60	105.033,60	105.033,60
Jefe de producción		75.024,00	75.024,00	75.024,00	75.024,00	75.024,00	75.024,00	75.024,00	75.024,00	75.024,00
Encargado de almacén (El Alto)	67.521,60	67.521,60	67.521,60	67.521,60	67.521,60	67.521,60	67.521,60	67.521,60	67.521,60	67.521,60
TOTAL	412.632,00	568.681,92	568.681,92	568.681,92	568.681,92	568.681,92	568.681,92	568.681,92	568.681,92	568.681,92

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo G 3 y Anexo G 4.



ANEXO G 6: Costo de materia prima e insumos

	2020											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hoja fresca (Bs)	46.204,34	37.403,51	46.204,34	48.404,54	50.604,75	50.604,75	50.604,75	55.005,16	52.804,96	55.005,16	50.604,75	52.804,96
Bolsa de polietileno (Rollo) (Bs)	294	238	294	308	322	322	322	350	336	350	322	336
Cloro (Bs)	57,76	46,75	57,76	60,51	63,26	63,26	63,26	68,76	66,01	68,76	63,26	66,01
Agua (Bs)	13,86	11,22	13,86	14,52	15,18	15,18	15,18	16,50	15,84	16,50	15,18	15,84
Total de MP e insumos (Bs)	46.570,18	37.699,67	46.570,18	48.787,81	51.005,44	51.005,44	51.005,44	55.440,69	53.223,07	55.440,69	51.005,44	53.223,07

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimiamel Bolivia, EMAPASBV.

ANEXO G 7: Costo de materia prima e insumos

	2021											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hoja fresca (Bs)	156.555,11	126.735,09	156.555,11	164.010,11	171.465,12	171.465,12	171.465,12	186.375,13	178.920,12	186.375,13	171.465,12	178.920,12
Bolsa de polietileno (Rollo) (Bs)	997	807	997	1.044	1.092	1.092	1.092	1.187	1.139	1.187	1.092	1.139
Cloro (Bs)	195,69	158,42	195,69	205,01	214,33	214,33	214,33	232,97	223,65	232,97	214,33	223,65
Agua (Bs)	46,97	38,02	46,97	49,20	51,44	51,44	51,44	55,91	53,68	55,91	51,44	53,68
total de MP e insumos (Bs)	157.794,71	127.738,58	157.794,71	165.308,75	172.822,78	172.822,78	172.822,78	187.850,85	180.336,81	187.850,85	172.822,78	180.336,81

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimiamel Bolivia, EMAPASBV.



ANEXO G 8: Costo de materia prima e insumos

	2022											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hoja fresca (Bs)	160.414,20	129.859,11	160.414,20	168.052,97	175.691,74	175.691,74	175.691,74	190.969,28	183.330,51	190.969,28	175.691,74	183.330,51
Bolsa de polietileno (Rollo) (Bs)	1.022	827	1.022	1.070	1.119	1.119	1.119	1.216	1.167	1.216	1.119	1.167
Cloro (Bs)	200,52	162,32	200,52	210,07	219,61	219,61	219,61	238,71	229,16	238,71	219,61	229,16
Agua (Bs)	48,12	38,96	48,12	50,42	52,71	52,71	52,71	57,29	55,00	57,29	52,71	55,00
Total de MP e insumos (Bs)	161.684,36	130.887,34	161.684,36	169.383,61	177.082,87	177.082,87	177.082,87	192.481,38	184.782,12	192.481,38	177.082,87	184.782,12

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimiamel Bolivia, EMAPASBV.

ANEXO G 9: Costo de materia prima e insumos

	2023											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hoja fresca (Bs)	164.657,89	133.294,49	164.657,89	172.498,75	180.339,60	180.339,60	180.339,60	196.021,30	188.180,45	196.021,30	180.339,60	188.180,45
Bolsa de polietileno (Rollo) (Bs)	1.049	849	1.049	1.098	1.148	1.148	1.148	1.248	1.198	1.248	1.148	1.198
Cloro (Bs)	205,82	166,62	205,82	215,62	225,42	225,42	225,42	245,03	235,23	245,03	225,42	235,23
Agua (Bs)	49,40	39,99	49,40	51,75	54,10	54,10	54,10	58,81	56,45	58,81	54,10	56,45
Total de MP e insumos (Bs)	165.961,65	134.349,91	165.961,65	173.864,59	181.767,53	181.767,53	181.767,53	197.573,40	189.670,46	197.573,40	181.767,53	189.670,46

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimiamel Bolivia, EMAPASBV.



ANEXO G 10: Costo de materia prima e insumos

	2024											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hoja fresca (Bs)	137.093,57	169.350,87	177.415,20	185.479,53	185.479,53	185.479,53	201.608,18	193.543,86	201.608,18	185.479,53	193.543,86	174.567,16
Bolsa de polietileno (Rollo) (Bs)	1.078	873	1.078	1.130	1.181	1.181	1.181	1.284	1.232	1.284	1.181	1.232
Cloro (Bs)	211,69	171,37	211,69	221,77	231,85	231,85	231,85	252,01	241,93	252,01	231,85	241,93
Agua (Bs)	50,81	41,13	50,81	53,22	55,64	55,64	55,64	60,48	58,06	60,48	55,64	58,06
Total de MP e insumos (Bs)	138.434,49	170.436,38	178.756,12	186.884,30	186.948,16	186.948,16	203.076,81	195.140,19	203.140,66	187.075,86	195.012,48	176.099,64

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimiamel Bolivia, EMAPASBV.

ANEXO G 11: Costo de materia prima e insumos

	2025											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hoja fresca (Bs)	174.567,16	141.316,27	174.567,16	182.879,88	191.192,60	191.192,60	191.192,60	207.818,05	199.505,33	207.818,05	191.192,60	199.505,33
Bolsa de polietileno (Rollo) (Bs)	1.112	900	1.112	1.165	1.218	1.218	1.218	1.323	1.270	1.323	1.218	1.270
Cloro (Bs)	218,21	176,65	218,21	228,60	238,99	238,99	238,99	259,77	249,38	259,77	238,99	249,38
Agua (Bs)	52,37	42,39	52,37	54,86	57,36	57,36	57,36	62,35	59,85	62,35	57,36	59,85
total de MP e insumos (Bs)	175.949,38	142.435,21	175.949,38	184.327,92	192.706,47	192.706,47	192.706,47	209.463,55	201.085,01	209.463,55	192.706,47	201.085,01

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimiamel Bolivia, EMAPASBV.



ANEXO G 12: Costo de materia prima e insumos

	2026											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hoja fresca (Bs)	180.391,14	146.030,93	180.391,14	188.981,20	197.571,25	197.571,25	197.571,25	214.751,36	206.161,31	214.751,36	197.571,25	206.161,31
Bolsa de polietileno (Rollo) (Bs)	1.148,73	929,92	1.148,73	1.203,43	1.258,13	1.258,13	1.258,13	1.367,54	1.312,84	1.367,54	1.258,13	1.312,84
Cloro (Bs)	225,49	182,54	225,49	236,23	246,96	246,96	246,96	268,44	257,70	268,44	246,96	257,70
Agua (Bs)	54,12	43,81	54,12	56,69	59,27	59,27	59,27	64,43	61,85	64,43	59,27	61,85
total de MP e insumos (Bs)	181.819,48	147.187,20	181.819,48	190.477,55	199.135,62	199.135,62	199.135,62	216.451,76	207.793,69	216.451,76	199.135,62	207.793,69

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimiamel Bolivia, EMAPASBV.

ANEXO G 13: Costo de materia prima e insumos

	2027											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hoja fresca (Bs)	186.918,67	151.315,11	186.918,67	195.819,56	204.720,45	204.720,45	204.720,45	222.522,22	213.621,33	222.522,22	204.720,45	213.621,33
Bolsa de polietileno (Rollo) (Bs)	1190	964	1190	1247	1304	1304	1304	1417	1360	1417	1304	1360
Cloro (Bs)	233,65	189,14	233,65	244,77	255,90	255,90	255,90	278,15	267,03	278,15	255,90	267,03
Agua (Bs)	56,08	45,39	56,08	58,75	61,42	61,42	61,42	66,76	64,09	66,76	61,42	64,09
Total de MP e insumos (Bs)	188.342,61	152.467,83	188.342,61	197.311,31	206.280,01	206.280,01	206.280,01	224.217,40	215.248,70	224.217,40	206.280,01	215.248,70

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimiamel Bolivia, EMAPASBV.



ANEXO G 14: Costo de materia prima e insumos

	2028											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hoja fresca (Bs)	194.258,09	157.256,55	194.258,09	203.508,47	212.758,86	212.758,86	212.758,86	231.259,63	222.009,24	231.259,63	212.758,86	222.009,24
Bolsa de polietileno (Rollo) (Bs)	1.237	1.001	1.237	1.296	1.355	1.355	1.355	1.473	1.414	1.473	1.355	1.414
Cloro (Bs)	242,82	196,57	242,82	254,39	265,95	265,95	265,95	289,07	277,51	289,07	265,95	277,51
Agua (Bs)	58,28	47,18	58,28	61,05	63,83	63,83	63,83	69,38	66,60	69,38	63,83	66,60
Total de MP e insumos (Bs)	195.796,22	158.501,70	195.796,22	205.119,85	214.443,48	214.443,48	214.443,48	233.090,74	223.767,11	233.090,74	214.443,48	223.767,11

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimiamel Bolivia, EMAPASBV.

ANEXO G 15: Costo de materia prima e insumos

	2029											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hoja fresca (Bs)	202.531,34	163.953,94	202.531,34	212.175,69	221.820,04	221.820,04	221.820,04	241.108,73	231.464,39	241.108,73	221.820,04	231.464,39
Bolsa de polietileno (Rollo) (Bs)	1.290	1.044	1.290	1.351	1.413	1.413	1.413	1.535	1.474	1.535	1.413	1.474
Cloro (Bs)	253,16	204,94	253,16	265,22	277,28	277,28	277,28	301,39	289,33	301,39	277,28	289,33
Agua (Bs)	60,76	49,19	60,76	63,65	66,55	66,55	66,55	72,33	69,44	72,33	66,55	69,44
Total de MP e insumos (Bs)	204.134,98	165.252,13	204.134,98	213.855,69	223.576,41	223.576,41	223.576,41	243.017,83	233.297,12	243.017,83	223.576,41	233.297,12

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6-2 Balance de masa para la obtención de polvo nutricional y INBOLSA Ltda. Quimiamel Bolivia, EMAPASBV.



ANEXO G 16: Volumen de producto terminado, 2020

Año	Mes	Bolsas mes	Volumen de bolsa (m3)	Volumen Total (m3)	Número de viajes	Volumen de almacén (m3)
2020	Enero	294	0,046	14	1	50
	Febrero	238	0,046	11		
	Marzo	294	0,046	14		
	Abril	308	0,046	14		
	Mayo	322	0,046	15	1	50
	Junio	322	0,046	15		
	Julio	322	0,046	15		
	Agosto	350	0,046	16		
	Septiembre	336	0,046	15	1	50
	Octubre	350	0,046	16		
	Noviembre	322	0,046	15		
	Diciembre	336	0,046	15		

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo F 3- Anexo F 12.

ANEXO G 17: Volumen de producto terminado, 2021

Año	Mes	Bolsas mes	Volumen de bolsa (m3)	Volumen Total (m3)	Número de viajes	Volumen de almacén (m3)
2021	Enero	997	0,046	46	1	75
	Febrero	807	0,046	37	1	75
	Marzo	997	0,046	46	1	75
	Abril	1.044	0,046	48	1	75
	Mayo	1.092	0,046	50	1	75
	Junio	1.092	0,046	50	1	75
	Julio	1.092	0,046	50	1	75
	Agosto	1.187	0,046	55	1	75
	Septiembre	1.139	0,046	52	1	75
	Octubre	1.187	0,046	55	1	75
	Noviembre	1.092	0,046	50	1	75
	Diciembre	1.139	0,046	52	1	75

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo F 3- Anexo F 12.



ANEXO G 18: Volumen de producto terminado, 2022

Año	Mes	Bolsas mes	Volumen de bolsa (m ³)	Volumen Total (m ³)	Número de viajes	volumen de almacén (m ³)
2022	Enero	1.022	0,046	47	1	75
	Febrero	827	0,046	38	1	75
	Marzo	1.022	0,046	47	1	75
	Abril	1.070	0,046	49	1	75
	Mayo	1.119	0,046	51	1	75
	Junio	1.119	0,046	51	1	75
	Julio	1.119	0,046	51	1	75
	Agosto	1.216	0,046	56	1	75
	Septiembre	1.167	0,046	54	1	75
	Octubre	1.216	0,046	56	1	75
	Noviembre	1.119	0,046	51	1	75
	Diciembre	1.167	0,046	54	1	75

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo F 3- Anexo F 12.

ANEXO G 19: Volumen de producto terminado, 2023

Año	Mes	Bolsas mes	Volumen de bolsa (m3)	Volumen Total (m3)	Número de viajes	Volumen de almacén (m3)
2023	Enero	1.049	0,046	48	1	75
	Febrero	849	0,046	39	1	75
	Marzo	1.049	0,046	48	1	75
	Abril	1.098	0,046	51	1	75
	Mayo	1.148	0,046	53	1	75
	Junio	1.148	0,046	53	1	75
	Julio	1.148	0,046	53	1	75
	Agosto	1.248	0,046	57	1	75
	Septiembre	1.198	0,046	55	1	75
	Octubre	1.248	0,046	57	1	75
	Noviembre	1.148	0,046	53	1	75
	Diciembre	1.198	0,046	55	1	75

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo F 3- Anexo F 12.



ANEXO G 20: Volumen de producto terminado, 2024

Año	Mes	Bolsas mes	Volumen de bolsa (m ³)	Volumen Total (m ³)	Número de viajes	Volumen de almacén (m ³)
2024	Enero	1.078	0,046	50	1	75
	Febrero	873	0,046	40	1	75
	Marzo	1.078	0,046	50	1	75
	Abril	1.130	0,046	52	1	75
	Mayo	1.181	0,046	54	1	75
	Junio	1.181	0,046	54	1	75
	Julio	1.181	0,046	54	1	75
	Agosto	1.284	0,046	59	1	75
	Septiembre	1.232	0,046	57	1	75
	Octubre	1.284	0,046	59	1	75
	Noviembre	1.181	0,046	54	1	75
	Diciembre	1.232	0,046	57	1	75

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo F 3- Anexo F 12.

ANEXO G 21: Volumen de producto terminado, 2025

Año	Mes	Bolsas mes	volumen de bolsa (m ³)	Volumen Total (m ³)	Número de viajes	Volumen de almacén (m ³)
2025	Enero	1.112	0,046	51	1	75
	Febrero	900	0,046	41	1	75
	Marzo	1.112	0,046	51	1	75
	Abril	1.165	0,046	54	1	75
	Mayo	1.218	0,046	56	1	75
	Junio	1.218	0,046	56	1	75
	Julio	1.218	0,046	56	1	75
	Agosto	1.323	0,046	61	1	75
	Septiembre	1.270	0,046	58	1	75
	Octubre	1.323	0,046	61	1	75
	Noviembre	1.218	0,046	56	1	75
	Diciembre	1.270	0,046	58	1	75

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo F 3- Anexo F 12.



ANEXO G 22: Volumen de producto terminado, 2026

Año	Mes	Bolsas mes	Volumen de bolsa (m ³)	Volumen Total (m ³)	Número de viajes	Volumen de almacén (m ³)
2026	Enero	1.149	0,046	53	1	75
	Febrero	930	0,046	43	1	75
	Marzo	1.149	0,046	53	1	75
	Abril	1.203	0,046	55	1	75
	Mayo	1.258	0,046	58	1	75
	Junio	1.258	0,046	58	1	75
	Julio	1.258	0,046	58	1	75
	Agosto	1.368	0,046	63	1	75
	Septiembre	1.313	0,046	60	1	75
	Octubre	1.368	0,046	63	1	75
	Noviembre	1.258	0,046	58	1	75
	Diciembre	1.313	0,046	60	1	75

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo F 3- Anexo F 12.

ANEXO G 23: Volumen de producto terminado, 2027

Año	Mes	Bolsas mes	Volumen de bolsa (m ³)	Volumen Total (m ³)	Número de viajes	Volumen de almacén (m ³)
2027	Enero	1.190	0,046	55	1	75
	Febrero	964	0,046	44	1	75
	Marzo	1.190	0,046	55	1	75
	Abril	1.247	0,046	57	1	75
	Mayo	1.304	0,046	60	1	75
	Junio	1.304	0,046	60	1	75
	Julio	1.304	0,046	60	1	75
	Agosto	1.417	0,046	65	1	75
	Septiembre	1.360	0,046	63	1	75
	Octubre	1.417	0,046	65	1	75
	Noviembre	1.304	0,046	60	1	75
	Diciembre	1.360	0,046	63	1	75

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo F 3- Anexo F 12.



ANEXO G 24: Volumen de producto terminado, 2028

Año	Mes	Bolsas mes	Volumen de bolsa (m ³)	Volumen Total (m ³)	Número de viajes	Volumen de almacén (m ³)
2028	Enero	1.237	0,046	57	1	75
	Febrero	1.001	0,046	46	1	75
	Marzo	1.237	0,046	57	1	75
	Abril	1.296	0,046	60	1	75
	Mayo	1.355	0,046	62	1	75
	Junio	1.355	0,046	62	1	75
	Julio	1.355	0,046	62	1	75
	Agosto	1.473	0,046	68	1	75
	Septiembre	1.414	0,046	65	1	75
	Octubre	1.473	0,046	68	1	75
	Noviembre	1.355	0,046	62	1	75
	Diciembre	1.414	0,046	65	1	75

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo F 3- Anexo F 12.

ANEXO G 25: Volumen de producto terminado, 2029

Año	Mes	Bolsas mes	Volumen de bolsa (m ³)	Volumen Total (m ³)	Número de viajes	Volumen de almacén (m ³)
2029	Enero	1.290	0,046	59	1	75
	Febrero	1.044	0,046	48	1	75
	Marzo	1.290	0,046	59	1	75
	Abril	1.351	0,046	62	1	75
	Mayo	1.413	0,046	65	1	75
	Junio	1.413	0,046	65	1	75
	Julio	1.413	0,046	65	1	75
	Agosto	1.535	0,046	71	1	75
	Septiembre	1.474	0,046	68	1	75
	Octubre	1.535	0,046	71	1	75
	Noviembre	1.413	0,046	65	1	75
	Diciembre	1.474	0,046	68	1	75

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo F 3- Anexo F 12.



ANEXO G 26: Costo de energía, 2020

2020							
Ítem	Potencia		kWh	Horas/día	Días/Año	Costo Bs/kWh	Costo anual
Deshidratador industrial	30	HP	22,37	2	271	0,4	4.850,03
Molino industrial	5	HP	3,73	1	271	0,4	404,17
Envasadora industrial	3,8	HP	2,83	0,5	271	0,4	153,58
Báscula (2 unidades)	0,354	HP	0	4	271	0,4	114,46
Focos (16 unidades)			1,6	8	271	0,4	1.387,52
Computadora laptop			0,09	8	271	0,4	81,52
Impresora fotocopiadora	0,177	HP	0,13	4	271	0,4	57,23
TOTAL							7.048,51

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo A 4, Anexo D 1, Anexo D 2, Anexo D 3, Anexo D 4, Anexo D 5, Anexo D 6.

ANEXO G 27: Costo de energía, 2021

2021							
Ítem	Potencia		kWh	Horas/día	Días/Año	Costo Bs/kWh	Costo anual
Deshidratador industrial	30	HP	22,37	6	271	0,4	14.550,1
Molino industrial	5	HP	3,73	2,5	271	0,4	1.010,4
Envasador industrial	3,8	HP	2,83	1	271	0,4	307,2
Báscula (2 unidades)	0,354	HP	0,26	4	271	0,4	114,5
Focos (16 unidades)			1,6	8	271	0,4	1.387,5
Computadora laptop			0,094	8	271	0,4	81,5
Impresora fotocopiadora	0,177	HP	0,13	4	271	0,4	57,2
TOTAL							17.508,42

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo A 4, Anexo D 1, Anexo D 2, Anexo D 3, Anexo D 4, Anexo D 5, Anexo D 6.



ANEXO G 28: Costo de energía, 2022

2022							
Ítem	Potencia		kWh	Horas/día	Días/Año	Costo Bs/kWh	Costo anual
Deshidratador industrial	30	HP	22,37	8	271	0,4	19.400,13
Molino industrial	5	HP	3,73	2,5	271	0,4	1.010,42
Tamizador industrial	0	HP					
Envasadora industrial	3,8	HP	2,83	1	271	0,4	307,17
Báscula (2 unidades)	0,354	HP	0,26	4	271	0,4	114,46
Focos (16 unidades)			1,6	8	271	0,4	1.387,52
Computadora laptop			0,094	8	271	0,4	81,52
Impresora fotocopiadora	0,177	HP	0,13	4	271	0,4	57,23
TOTAL							22.358,45

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo A 4, Anexo D 1, Anexo D 2, Anexo D 3, Anexo D 4, Anexo D 5, Anexo D 6.

ANEXO G 29: Costo de energía, 2023

2023							
Ítem	Potencia		kWh	Horas/día	Días/Año	Costo Bs/kWh	Costo anual
Deshidratador industrial	30	HP	22,37	8	271	0,4	19.400,1
molino industrial	5	HP	3,73	3	271	0,4	1.212,5
Envasadora industrial	3,8	HP	2,83	1	271	0,4	307,2
Báscula (2 unidades)	0,354	HP	0,26	4	271	0,4	114,5
Focos (16 unidades)			1,6	8	271	0,4	1.387,5
Computadora laptop			0,09	8	271	0,4	81,5
Impresora fotocopiadora	0,177	HP	0,13	4	271	0,4	57,2
TOTAL							22.560,54

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo A 4, Anexo D 1, Anexo D 2, Anexo D 3, Anexo D 4, Anexo D 5, Anexo D 6.



ANEXO G 30: Costo de energía, 2024

2024							
Ítem	Potencia		kWh	Horas/día	Días/Año	costo Bs/kWh	Costo anual
Deshidratador industrial	30	HP	22,37	8	271	0,4	19.400,1
Molino industrial	5	HP	3,73	3	271	0,4	1.212,5
Envasadora industrial	3,8	HP	2,83	1	271	0,4	307,2
Báscula (2 unidades)	0,354	HP	0,26	4	271	0,4	114,5
Focos (16 unidades)			1,6	8	271	0,4	1.387,5
Computadora laptop			0,09	8	271	0,4	81,5
Impresora fotocopiadora	0,177	HP	0,13	4	271	0,4	57,2
TOTAL							22.560,54

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo A 4, Anexo D 1, Anexo D 2, Anexo D 3, Anexo D 4, Anexo D 5, Anexo D 6.

ANEXO G 31: Costo de energía, 2025

2025							
Ítem	Potencia		kWh	Horas/día	Días/Año	costo Bs/kWh	Costo anual
Deshidratador industrial	30	hp	22,37	8	271	0,4	19.400,1
Molino industrial	5	HP	3,73	3	271	0,4	1.212,5
Envasadora industrial	3,8	HP	2,83	1	271	0,4	307,2
Báscula (2 unidades)	0,354	HP	0,26	4	271	0,4	114,5
Focos (16 unidades)			1,6	8	271	0,4	1.387,5
Computadora laptop			0,09	8	271	0,4	81,5
Impresora fotocopiadora	0,177	HP	0,13	4	271	0,4	57,2
TOTAL							22.560,54

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo A 4, Anexo D 1, Anexo D 2, Anexo D 3, Anexo D 4, Anexo D 5, Anexo D 6.



ANEXO G 32: Costo de energía, 2026

2026							
Ítem	Potencia		kWh	Horas/día	Días/Año	costo Bs/kWh	Costo anual
Deshidratador industrial	30	HP	22,37	8	271	0,4	19.400,13
Molino industrial	5	HP	3,73	3	271	0,4	1.212,51
Envasadora industrial	3,8	HP	2,83	1	271	0,4	307,17
Báscula (2 unidades)	0,354	HP	0,26	4	271	0,4	114,46
Focos (16 unidades)			1,60	8	271	0,4	1.387,52
Computadora laptop			0,09	8	271	0,4	81,52
Impresora fotocopidora	0,177	HP	0,13	4	271	0,4	57,23
TOTAL							22.560,54

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo A 4, Anexo D 1, Anexo D 2, Anexo D 3, Anexo D 4, Anexo D 5, Anexo D 6.

ANEXO G 33: Costo de energía, 2027

2027							
Ítem	Potencia		kWh	Horas/día	Días/Año	Costo Bs/kWh	Costo anual
Deshidratador industrial	30	HP	22,37	8	271	0,4	19.400,13
Molino industrial	5	HP	3,73	3	271	0,4	1.212,51
Envasadora industrial	3,8	HP	2,83	1	271	0,4	307,17
Báscula (2 unidades)	0,354	HP	0,26	4	271	0,4	114,46
Focos (16 unidades)			1,60	8	271	0,4	1.387,52
Computadora laptop			0,09	8	271	0,4	81,52
Impresora fotocopidora	0,177	HP	0,13	4	271	0,4	57,23
TOTAL							22.560,54

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo A 4, Anexo D 1, Anexo D 2, Anexo D 3, Anexo D 4, Anexo D 5, Anexo D 6.



ANEXO G 34: Costo de energía, 2028

2028							
Ítem	Potencia		kWh	Horas/día	Días/Año	Costo Bs/kWh	Costo anual
Deshidratador industrial	30	HP	22,37	8	271	0,4	19.400,1
Molino industrial	5	HP	3,73	3,2	271	0,4	1.293,3
Envasadora industrial	3,8	HP	2,83	1	271	0,4	307,2
Báscula (2 unidades)	0,354	HP	0,26	4	271	0,4	114,5
Focos (16 unidades)			1,60	8	271	0,4	1.387,5
Computadora laptop			0,09	8	271	0,4	81,5
Impresora fotocopiadora	0,177	HP	0,13	4	271	0,4	57,2
TOTAL							22.641,37

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo A 4, Anexo D 1, Anexo D 2, Anexo D 3, Anexo D 4, Anexo D 5, Anexo D 6.

ANEXO G 35: Costo de energía, 2029

2029							
Ítem	Potencia		kWh	Horas/día	Días/Año	Costo Bs/kWh	Costo anual
Deshidratador industrial	30	HP	22,37	8	271	0,4	19.400,1
Molino industrial	5	HP	3,73	3,2	271	0,4	1.293,3
Envasadora industrial	3,8	HP	2,83	1,1	271	0,4	337,9
Báscula (2 unidades)	0,354	HP	0,26	4	271	0,4	114,5
Focos (16 unidades)			1,60	8	271	0,4	1.387,5
Computadora laptop			0,09	8	271	0,4	81,5
Impresora fotocopiadora	0,177	HP	0,13	4	271	0,4	57,2
TOTAL							22.672,09

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo A 4, Anexo D 1, Anexo D 2, Anexo D 3, Anexo D 4, Anexo D 5, Anexo D 6.



ANEXO H 1: Depreciación de activos fijos (Bs)

Ítem	Año	Costo (Bs)	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Deshidratador industrial	8	75.000,00	9.375,00	9.375,00	9.375,00	9.375,00	9.375,00	9.375,00	9.375,00	9.375,00	9.375,00	9.375,00
Molino industrial	8	13.000,00	1.625,00	1.625,00	1.625,00	1.625,00	1.625,00	1.625,00	1.625,00	1.625,00	1.625,00	1.625,00
Envasadora industrial	8	115.000,00	14.375,00	14.375,00	14.375,00	14.375,00	14.375,00	14.375,00	14.375,00	14.375,00	14.375,00	14.375,00
Báscula 1	8	2.600,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00
Báscula 2	8	2.500,00	312,50	312,50	312,50	312,50	312,50	312,50	312,50	312,50	312,50	312,50
Montacargas manual	8	1.300,00	162,50	162,50	162,50	162,50	162,50	162,50	162,50	162,50	162,50	162,50
Equipo de computación												
Computadora	5	9.000,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00
Impresora fotocopiadora	5	1.300,00	260,00	260,00	260,00	260,00	260,00	260,00	260,00	260,00	260,00	260,00
Muebles de escritorio												
Escritorio	10	9.000,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00
Mesa	10	1.000,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Silla	10	8.000,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
Casilleros	10	1.500,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
TOTAL			30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00	30.185,00

Fuente: Elaboración con base en datos de Anexo D 1, Anexo D 2, Anexo D 3, Anexo D 4, Anexo D 5, Anexo D 6.



ANEXO H 2: Depreciación de activos diferidos (Bs)

Activos diferidos	Año	Costo (Bs)	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Constitución de la sociedad (SRL)	5	455,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00
Estudio de impacto ambiental	5	20.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00
Licencia de funcionamiento (SBV)	5	5.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Licencia de funcionamiento (LPZ)	5	2.000,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Capacitación	5	10.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
Análisis de laboratorio	5	8.000,00	1.600,00	1.600,00	1.600,00	1.600,00	1.600,00	1.600,00	1.600,00	1.600,00	1.600,00	1.600,00
Registro Senasag	5	1.823,00	364,60	364,60	364,60	364,60	364,60	364,60	364,60	364,60	364,60	364,60
Certificado costo bruto de producción	5	100,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Total			9.475,60	9.475,60	9.475,60	9.475,60	9.475,60	9.475,60	9.475,60	9.475,60	9.475,60	9.475,60

Fuente: Elaboración con base en datos de FUNDEMPRESA, INLASA, SENASAG y el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural.



ANEXO H 3: Punto de equilibrio

Producto vendidos (kg)	Costo fijo (Bs)	Costo variable total (Bs)	Costo total (Bs)	Ingreso de venta (Bs)
0	201.748,69	0,00	201.748,69	0,00
5000	201.748,69	96.201,52	297.950,21	125.000,00
10000	201.748,69	192.403,04	394.151,72	250.000,00
15000	201.748,69	288.604,55	490.353,24	375.000,00
20000	201.748,69	384.806,07	586.554,76	500.000,00
25000	201.748,69	481.007,59	682.756,28	625.000,00
30000	201.748,69	577.209,11	778.957,80	750.000,00
35000	201.748,69	673.410,63	875.159,32	875.000,00
40000	201.748,69	769.612,15	971.360,83	1.000.000,00
45000	201.748,69	865.813,66	1.067.562,35	1.125.000,00
50000	201.748,69	962.015,18	1.163.763,87	1.250.000,00
55000	201.748,69	1.058.216,70	1.259.965,39	1.375.000,00

Fuente: Elaboración con base en datos de costos fijos y costo variable.

ANEXO H 4: Préstamo bancario

p = Préstamo (Bs)	1.503.409,31
n= Años	10
i= Interés	6%
c= Cuota (Bs)	204.265,15

Fuente: Elaboración con base en datos de Banco Central de Bolivia.

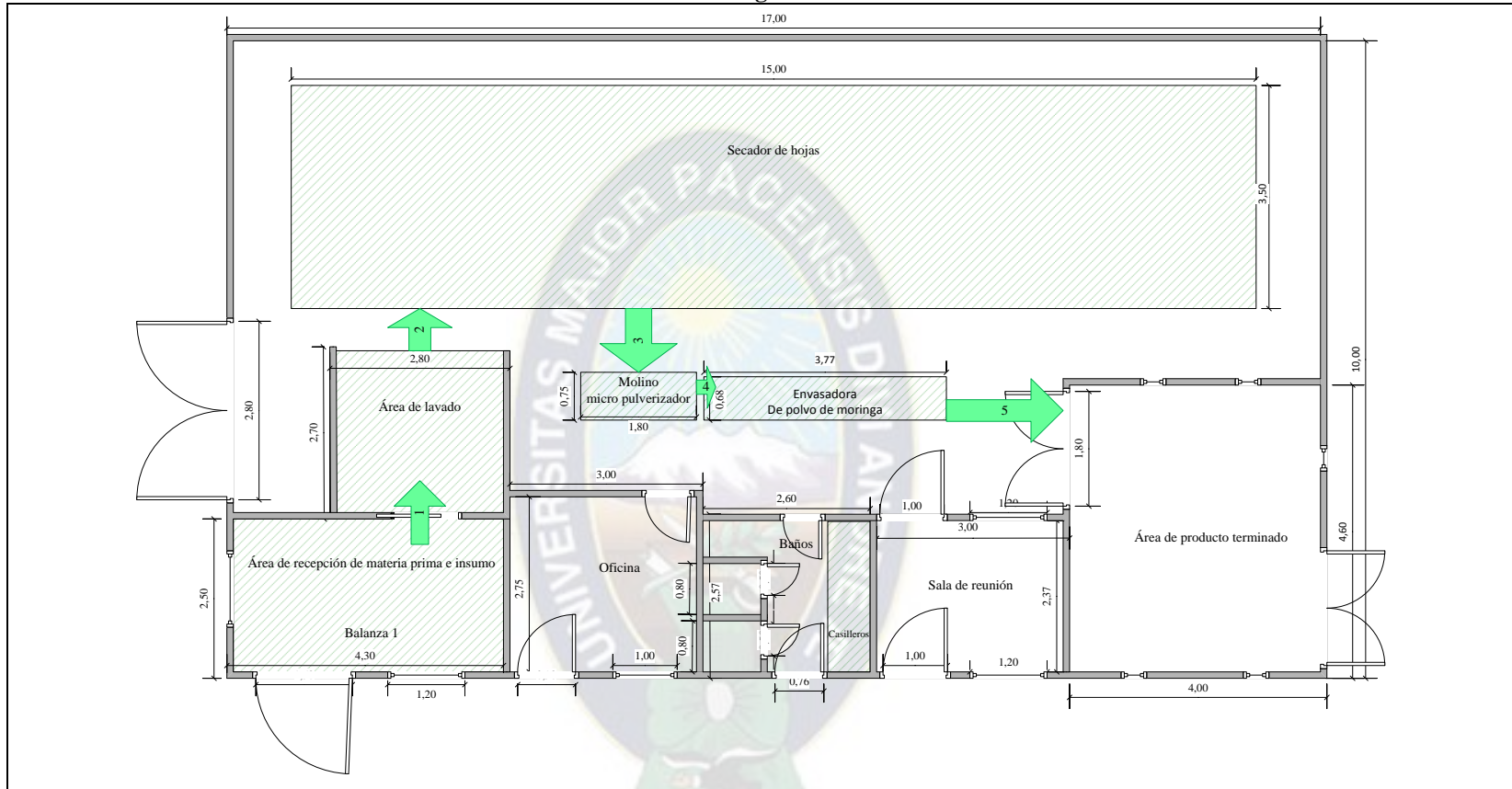
ANEXO H 5: Cuota de préstamo, sistema francés

Año	Préstamo (Bs)	Interés (Bs)	Amortización (Bs)	Cuota (Bs)
2019	1.503.409,31			
2020	1.503.409,31	90.204,56	114.060,59	204.265,15
2021	1.389.348,71	83.360,92	120.904,23	204.265,15
2022	1.268.444,48	76.106,67	128.158,48	204.265,15
2023	1.140.286,00	68.417,16	135.847,99	204.265,15
2024	1.004.438,01	60.266,28	143.998,87	204.265,15
2025	860.439,13	51.626,35	152.638,81	204.265,15
2026	707.800,33	42.468,02	161.797,13	204.265,15
2027	546.003,20	32.760,19	171.504,96	204.265,15
2028	374.498,23	22.469,89	181.795,26	204.265,15
2029	192.702,97	11.562,18	192.702,97	204.265,15

Fuente: Elaboración con base en datos de Banco Central de Bolivia.



ANEXO H 6: Diagrama de recorrido

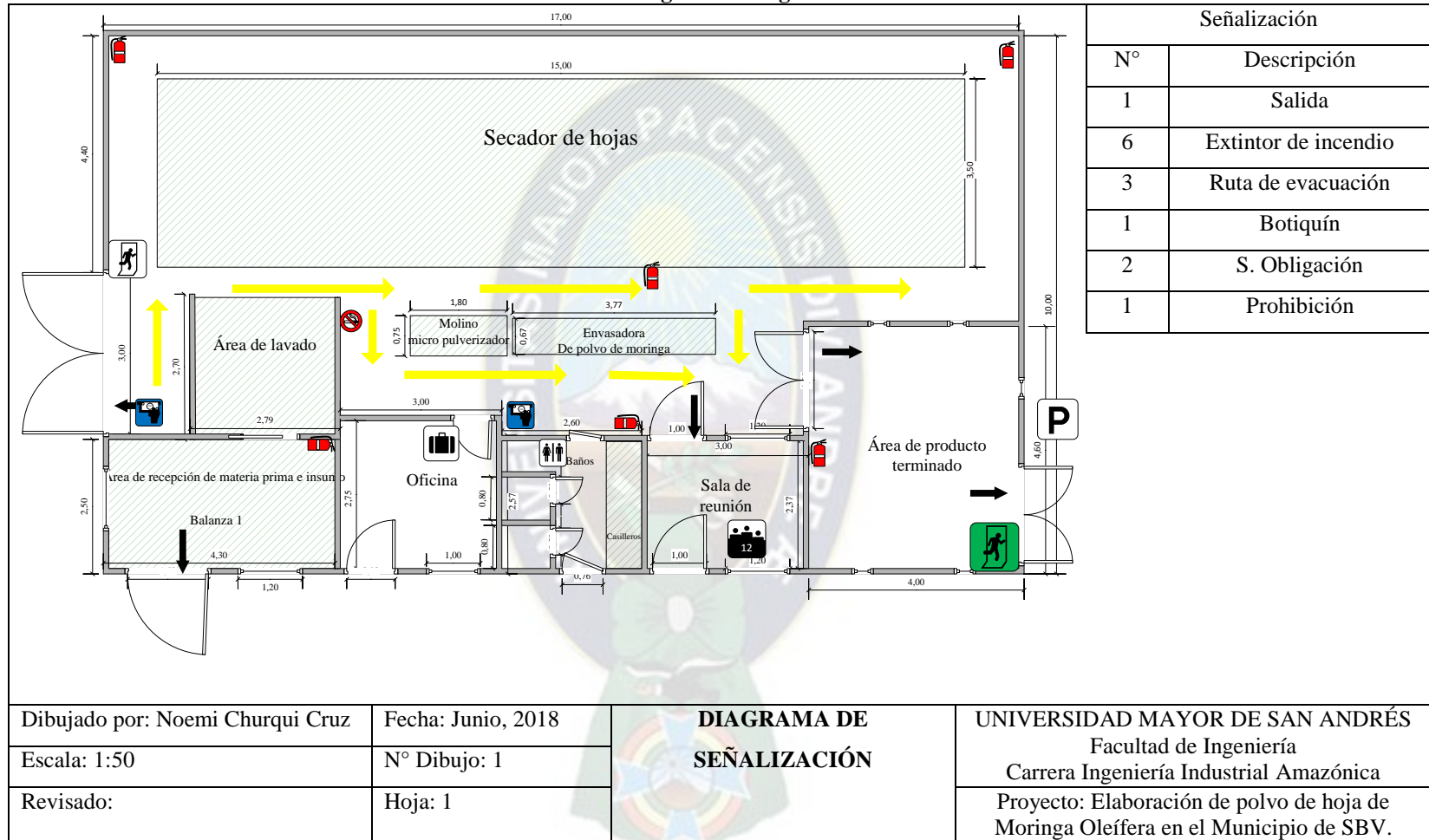


Dibujado por: Noemi Churqui Cruz	Fecha: Junio, 2018	DIAGRAMA DE RECORRIDO	UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
Escala: 1:50	N° Dibujo: 1		Facultad de Ingeniería
Revisado:	Hoja: 1		Carrera Ingeniería Industrial Amazónica
			Proyecto: Elaboración de polvo de hoja de Moringa Oleífera en el Municipio de SBV.

Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6.2. Cuadro 6-11.



ANEXO H 7: Diagrama de seguridad industrial



Fuente: Elaboración con base en datos de Diagrama 6.2. Cuadro 6-11.

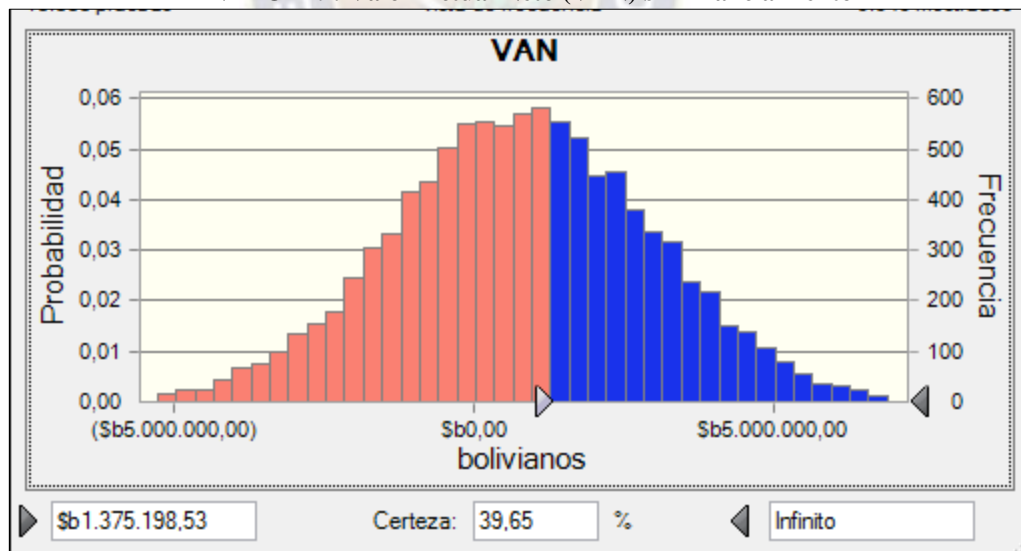


ANEXO H 8: Agentes extintores

		Clases de fuego					Sigla del extintor
		A	B		C	D	
		Sólidos combustibles	Líquidos	Gases	Equipos eléctricos energizados	Metales combustibles	
FÍSICOS	Agua a chorro	SI	NO	NO	NO	NO	A
	Agua des ionizada	SI	NO	NO	SI	NO	AC
	Espuma	SI	SI	NO	NO	NO	AB
	CO ₂	NO	SI	SI	SI	NO	BC
QUÍMICOS	Polvo químico	ABC	SI	SI	SI	NO	ABC
		BC	NO	SI	SI	NO	BC
	Halones		SI	SI	SI	NO	ABC
	Polvos especiales		NO	NO	NO	NO	SI

Fuente: Elaboración con base en datos de (Sociedad Latinoamericana de Profesionales en Seguridad Humana, 2011).

ANEXO H 9: Valor Actual Neto (VAN) sin financiamiento

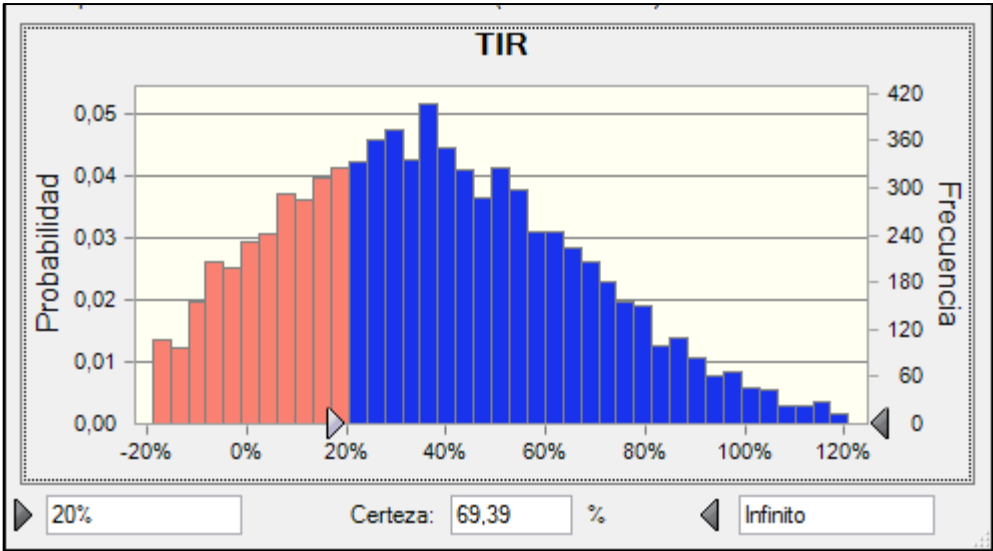


Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 9-1

En base a las suposiciones planteadas se estima que se cumpla la retribución del Valor Actual Neto proyectado de 1.375.198,53 (Bs) con una probabilidad de éxito del proyecto de 39,65 (%), como se detalla en el Anexo H 9.



ANEXO H 10: Tasa Interna de Retorno (TIR) sin financiamiento



Fuente: Elaboración con base en datos de Cuadro 9-1

Para la Tasa Interna de Retorno proyectado es del 20 (%), con un porcentaje de probabilidad de éxito en el proyecto de 69,39 (%), como se detalla en el Anexo H 10.