

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA ENSAMBLADORA DE BICICLETAS ELÉCTRICAS AUTO GENERADORAS DE ENERGÍA

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Sebastian Javier Ramon Alvarado

Código 20151117

Samar Alessandra Sierra Mostacero

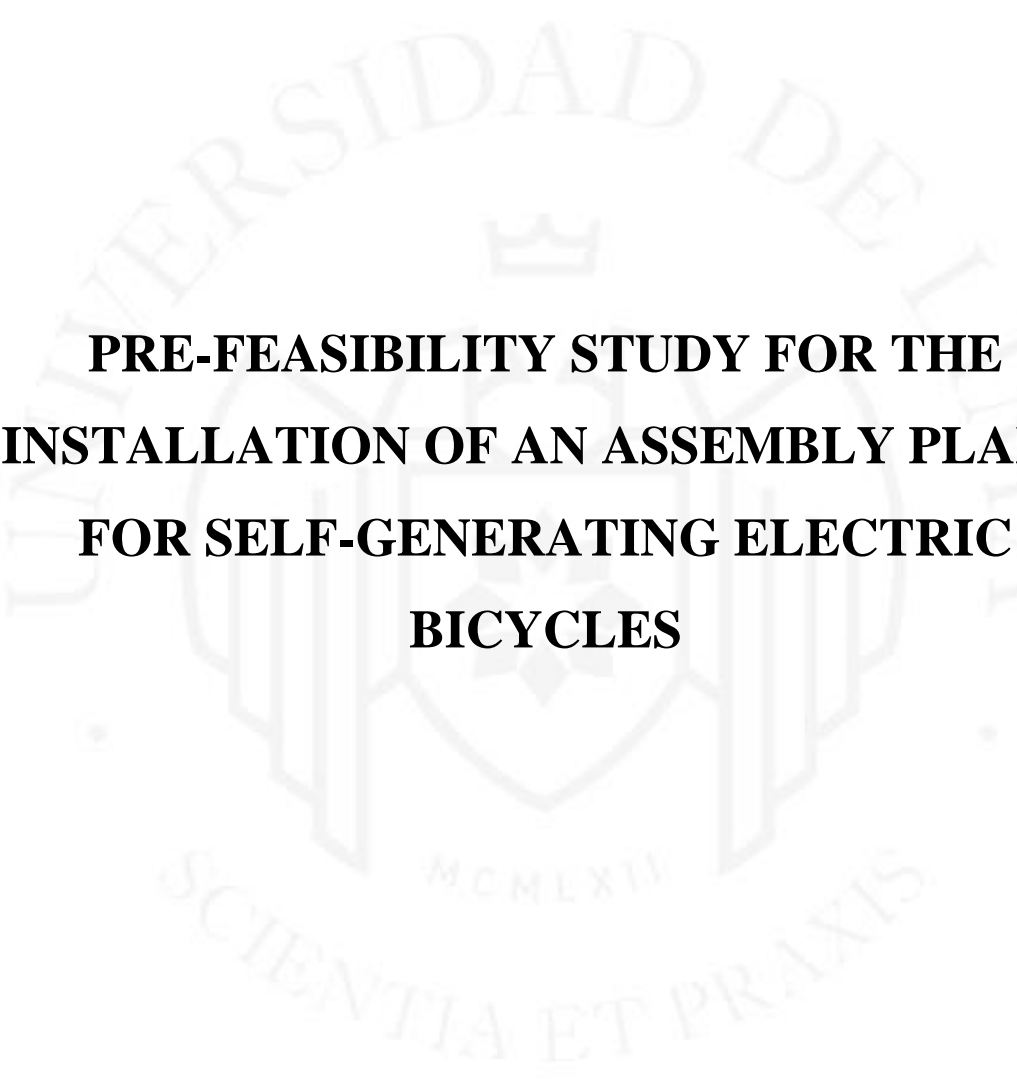
Código 20152354

Asesor

Juan Carlos Goñi Delion

Lima – Perú

Mayo de 2023



**PRE-FEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF AN ASSEMBLY PLANT
FOR SELF-GENERATING ELECTRIC
BICYCLES**

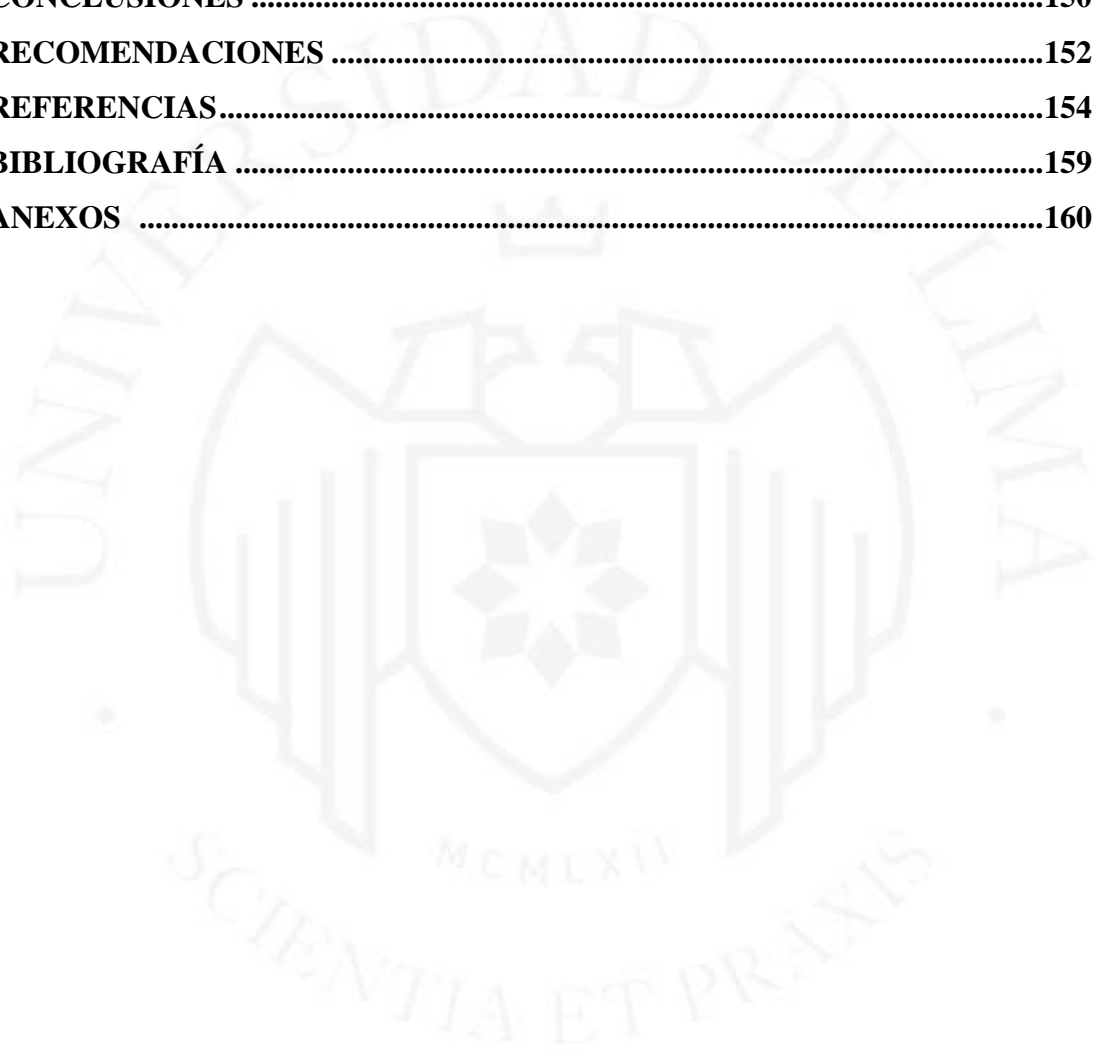
TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-------------|
| RESUMEN | xv |
| ABSTRACT..... | xvii |
| CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES..... | 1 |
| 1.1 Problemática | 1 |
| 1.2 Objetivos de la investigación..... | 2 |
| 1.3 Alcance de la investigación | 2 |
| 1.4 Justificación del tema | 3 |
| 1.5 Hipótesis de trabajo | 4 |
| 1.6 Marco referencial..... | 4 |
| 1.7 Marco conceptual | 8 |
| CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO | 13 |
| 2.1 Aspectos generales del estudio de mercado | 13 |
| 2.1.1 Definición comercial del producto | 13 |
| 2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios | 14 |
| 2.1.3 Determinación del área geográfica que abarca el estudio | 15 |
| 2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)..... | 15 |
| 2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas) | 24 |
| 2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado..... | 25 |
| 2.3 Demanda potencial | 25 |
| 2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales..... | 25 |
| 2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares..... | 29 |
| 2.4 Determinación de la demanda de mercado..... | 29 |
| 2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica..... | 29 |
| 2.5 Análisis de la oferta | 37 |
| 2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras..... | 37 |
| 2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales..... | 38 |
| 2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización | 39 |
| 2.6.1 Políticas de comercialización y distribución | 39 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 2.6.2 | Publicidad y promoción | 40 |
| 2.6.3 | Análisis de precios | 41 |
| CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA | | 43 |
| 3.1 | Análisis de los factores de macro localización | 43 |
| 3.1.1 | Selección de departamentos candidatos | 43 |
| 3.1.2 | Análisis de los factores de macro localización | 43 |
| 3.1.3 | Evaluación y selección de macro localización | 45 |
| 3.2 | Análisis de los factores de micro localización..... | 47 |
| 3.2.1 | Selección de departamentos candidatos | 47 |
| 3.2.2 | Análisis de los factores de micro localización..... | 47 |
| 3.2.3 | Evaluación y selección de micro localización | 48 |
| CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA | | 51 |
| 4.1 | Relación tamaño-mercado | 51 |
| 4.2 | Relación tamaño-recursos productivos..... | 51 |
| 4.3 | Relación tamaño-tecnología | 52 |
| 4.4 | Relación tamaño-punto de equilibrio | 53 |
| 4.5 | Selección del tamaño de planta | 54 |
| CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO..... | | 55 |
| 5.1 | Definición técnica del producto..... | 55 |
| 5.1.1 | Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto | 55 |
| 5.1.2 | Marco regulatorio para el producto | 58 |
| 5.2 | Tecnologías existentes y procesos de producción | 59 |
| 5.2.1 | Naturaleza de la tecnología requerida | 59 |
| 5.2.2 | Proceso de producción..... | 61 |
| 5.3 | Características de las instalaciones y equipos | 68 |
| 5.3.1 | Selección de la maquinaria y equipos..... | 68 |
| 5.3.2 | Especificaciones de la maquinaria..... | 68 |
| 5.4 | Capacidad instalada | 77 |
| 5.5 | Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto | 81 |
| 5.5.1 | Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto...81 | |
| 5.6 | Estudio de Impacto Ambiental | 81 |
| 5.7 | Seguridad y Salud ocupacional..... | 84 |
| 5.8 | Sistema de mantenimiento..... | 89 |
| 5.9 | Diseño de la Cadena de Suministro | 90 |

| | | |
|--|--|------------|
| 5.10 | Programa de producción | 90 |
| 5.10.1 | Programa de ventas - estacionalidad no tiene..... | 90 |
| 5.11 | Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto | 91 |
| 5.11.1 | Materia prima, insumos y otros materiales..... | 91 |
| 5.11.2 | Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc. | 93 |
| 5.11.3 | Determinación del número de trabajadores indirectos | 96 |
| 5.11.4 | Servicios de terceros | 97 |
| 5.12 | Disposición de planta..... | 97 |
| 5.12.1 | Características físicas del proyecto..... | 97 |
| 5.12.2 | Determinación de las zonas físicas requeridas | 98 |
| 5.12.3 | Cálculo de áreas para cada zona | 99 |
| 5.12.4 | Dispositivos de seguridad industrial y señalización | 110 |
| 5.12.5 | Disposición de detalle de la zona productiva | 112 |
| 5.12.6 | Disposición general | 112 |
| 5.13 | Cronograma de implementación del proyecto..... | 116 |
| CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN..... | | 117 |
| 6.1 | Formación de la organización empresarial | 117 |
| 6.2 | Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos..... | 117 |
| 6.3 | Esquema de la estructura organizacional..... | 120 |
| CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO..... | | 122 |
| 7.1 | Inversiones..... | 122 |
| 7.2 | Costos de producción..... | 124 |
| 7.3 | Presupuesto Operativos | 128 |
| 7.4 | Presupuestos Financieros..... | 132 |
| 7.5 | Flujo de fondos netos..... | 134 |
| 7.6 | Evaluación Económica y Financiera | 137 |
| 7.6.1 | Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR | 137 |
| 7.6.2 | Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR..... | 138 |
| 7.6.3 | Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto..... | 139 |
| 7.6.4 | Análisis de sensibilidad del proyecto | 140 |
| CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO..... | | 148 |
| 8.1 | Indicadores sociales | 148 |

| | | |
|------------------------------|--|------------|
| 8.1.1 | Valor agregado | 148 |
| 8.1.2 | Densidad de capital..... | 148 |
| 8.1.3 | Intensidad de capital | 148 |
| 8.2 | Interpretación de indicadores sociales | 149 |
| 8.2.1 | Valor agregado | 149 |
| 8.2.2 | Densidad de capital..... | 149 |
| 8.2.3 | Intensidad de capital | 149 |
| CONCLUSIONES | | 150 |
| RECOMENDACIONES | | 152 |
| REFERENCIAS..... | | 154 |
| BIBLIOGRAFÍA | | 159 |
| ANEXOS | | 160 |



ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 2.1 Gravámenes vigentes de bicicletas eléctricas | 14 |
| Tabla 2.2 Precio promedio de productos de principales competidores | 16 |
| Tabla 2.3 Principales medios de transporte en Lima Metropolitana y Callao | 18 |
| Tabla 2.4 Calificaciones otorgadas a los medios de transporte en Lima Metropolitana y Callao | 18 |
| Tabla 2.5 Principales importadores | 19 |
| Tabla 2.6 Canvas de Bicicleta eléctrica auto generadora de energía..... | 24 |
| Tabla 2.7 Tiempo de traslado a centro de trabajo en Lima metropolitana y Callao | 27 |
| Tabla 2.8 Importaciones por año en unidades | 30 |
| Tabla 2.9 Demanda interna aparente en unidades | 30 |
| Tabla 2.10 Resumen DIA por año en unidades | 31 |
| Tabla 2.11 DIA proyectado 2022-2027 en unidades | 32 |
| Tabla 2.12 Avance poblacional | 32 |
| Tabla 2.13 Promedio ponderado intensidad de compra..... | 36 |
| Tabla 2.14 Demanda del proyecto en unidades | 37 |
| Tabla 2.15 Porcentaje por países importadores del 2021 | 37 |
| Tabla 2.16 Participación de mercado..... | 39 |
| Tabla 2.17 Principales intermediarios | 40 |
| Tabla 2.18 Precio promedio unitario por importadores en soles | 41 |
| Tabla 2.19 Precio unitario de bicicletas eléctricas por empresa en Perú en soles | 41 |
| Tabla 3.1 Distancia de puerto al centro de Lima | 44 |
| Tabla 3.2 Distancia de zona industrial al mercado objetivo | 44 |
| Tabla 3.3 Zonas no residenciales BT5D- Consumos mayores 100 kW-h por mes | 45 |
| Tabla 3.4 Precio de m ² por departamento..... | 45 |
| Tabla 3.5 Factores a considerar para la macro localización | 45 |
| Tabla 3.6 Matriz de enfrentamiento..... | 46 |
| Tabla 3.7 Criterios de calificación | 46 |
| Tabla 3.8 Ranking de factores de la macro localización | 46 |
| Tabla 3.9 Precio por m ² por distrito en soles | 48 |
| Tabla 3.10 Cantidad de denuncias por distrito | 48 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 3.11 Factores a considerar para la macro localización | 49 |
| Tabla 3.12 Matriz de enfrentamiento de micro localización | 49 |
| Tabla 3.13 Criterios de calificación | 49 |
| Tabla 3.14 Ranking de factores de la micro localización | 50 |
| Tabla 4.1 Demanda del proyecto | 51 |
| Tabla 4.2 Cantidad importada por insumo Año 2021 | 52 |
| Tabla 4.3 Costos fijos | 53 |
| Tabla 4.4 Costos variables | 53 |
| Tabla 4.5 Tamaño óptimo de planta | 54 |
| Tabla 5.1 Especificaciones técnicas bicicleta eléctrica auto generadora de energía con panel solar | 57 |
| Tabla 5.2 Tiempos por actividad | 77 |
| Tabla 5.3 Actividad..... | 78 |
| Tabla 5.4 Estaciones | 79 |
| Tabla 5.5 Estaciones con actividades y maquinaria | 79 |
| Tabla 5.6 Cálculo del número de maquinaria | 80 |
| Tabla 5.7 Cálculo del número de operarios | 80 |
| Tabla 5.8 Horas productivas y tiempo ocioso..... | 80 |
| Tabla 5.9 Matriz de impacto ambiental | 83 |
| Tabla 5.10 Análisis preliminar de riesgos | 85 |
| Tabla 5.11 Cronograma de mantenimiento..... | 89 |
| Tabla 5.12 Programa de producción | 91 |
| Tabla 5.13 Consumo de energía eléctrica en herramientas semiautomáticas..... | 94 |
| Tabla 5.14 Consumo energía eléctrica en iluminación..... | 94 |
| Tabla 5.15 Consumo de agua por persona estándares | 95 |
| Tabla 5.16 Trabajadores indirectos..... | 97 |
| Tabla 5.17 Servicios de terceros | 97 |
| Tabla 5.18 Puntos de espera | 99 |
| Tabla 5.19 Método de Guerchet | 100 |
| Tabla 5.20 Personal en la planta | 102 |
| Tabla 5.21 Capacidad de almacenaje de parihuela | 104 |
| Tabla 5.22 Cálculo de número de parihuelas requeridas | 104 |
| Tabla 5.23 Dimensiones estantes..... | 104 |
| Tabla 5.24 Ancho requerido para almacenar galones de pintura..... | 105 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 5.25 Dimensiones caja de almacenaje | 106 |
| Tabla 5.26 Cálculo de numero de cajas requeridas | 107 |
| Tabla 5.27 Cálculo del área total del almacén | 108 |
| Tabla 5.28 Tabla de pares | 113 |
| Tabla 6.1 Requerimiento de mano de obra directa e indirecta | 117 |
| Tabla 6.2 Especificaciones funcionales gerente general | 118 |
| Tabla 6.3 Especificaciones funcionales jefe administrativo | 118 |
| Tabla 6.4 Especificaciones funcionales jefe de planta | 119 |
| Tabla 6.5 Especificaciones funcionales asistente | 119 |
| Tabla 6.6 Especificaciones funcionales operarios | 120 |
| Tabla 6.7 Necesidad de personal tercerizado..... | 120 |
| Tabla 7.1 Activos tangibles | 122 |
| Tabla 7.2 Activos intangibles | 123 |
| Tabla 7.3 Capital de trabajo | 124 |
| Tabla 7.4 Costo de componentes | 124 |
| Tabla 7.5 Costo mano de obra directa | 126 |
| Tabla 7.6 Costo de materiales indirectos | 126 |
| Tabla 7.7 Costo de mano de obra indirecta | 126 |
| Tabla 7.8 Tarifario de servicio eléctrico y de agua potable..... | 127 |
| Tabla 7.9 Costo por consumo de energía eléctrica y agua..... | 127 |
| Tabla 7.10 Costo indirecto de fabricación | 128 |
| Tabla 7.11 Ingreso de ventas | 129 |
| Tabla 7.12 Costo de ventas | 129 |
| Tabla 7.13 Sueldos administrativos | 130 |
| Tabla 7.14 Gastos administrativos..... | 130 |
| Tabla 7.15 Gastos de venta | 131 |
| Tabla 7.16 Requerimiento de capital de trabajo | 132 |
| Tabla 7.17 Inversión | 132 |
| Tabla 7.18 Servicio de deuda..... | 133 |
| Tabla 7.19 Presupuesto estado de resultados..... | 133 |
| Tabla 7.20 Estado de situación financiero | 134 |
| Tabla 7.21 Flujo de fondos económicos en soles | 135 |
| Tabla 7.22 Flujo de fondos financiero | 136 |
| Tabla 7.23 Valores del método CAPM..... | 138 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 7.24 Indicadores económicos..... | 138 |
| Tabla 7.25 Indicadores financieros | 138 |
| Tabla 7.26 Estado de situación financiera – año 6 | 139 |
| Tabla 7.27 Ratios de liquidez | 139 |
| Tabla 7.28 Ratios de solvencia | 140 |
| Tabla 7.29 Ratios de rentabilidad | 140 |
| Tabla 7.30 Flujo de fondos económicos y financieros – Demanda optimista | 141 |
| Tabla 7.31 Indicadores económicos y financieros – Demanda optimista..... | 141 |
| Tabla 7.32 Flujo de fondos económicos y financieros – Demanda pesimista..... | 142 |
| Tabla 7.33 Indicadores económicos y financieros – Demanda pesimista | 142 |
| Tabla 7.34 Flujo de fondos económicos y financieros – Valor venta optimista..... | 143 |
| Tabla 7.35 Indicadores económicos y financieros – Valor venta optimista..... | 143 |
| Tabla 7.36 Flujo de fondos económicos y financieros – Valor venta pesimista | 144 |
| Tabla 7.37 Indicadores económicos y financieros – Valor venta pesimista..... | 144 |
| Tabla 7.38 Flujo de fondos económicos y financieros – Costo de insumos optimista . | 145 |
| Tabla 7.39 Indicadores económicos y financieros – Costo de insumos optimista | 145 |
| Tabla 7.40 Flujo de fondos económicos y financieros – Costo de insumos pesimista . | 146 |
| Tabla 7.41 Indicadores económicos y financieros – Costo de insumos pesimista | 146 |
| Tabla 7.42 Indicadores económicos y financieros – Resumen..... | 147 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 2.1 Tenencia de bienes de transporte..... | 16 |
| Figura 2.2 ¿Qué vehículos usa para transportarse?..... | 17 |
| Figura 2.3 Importación bicicletas | 21 |
| Figura 2.4 Importación scooter y motos | 21 |
| Figura 2.5 Avance importación bicicletas eléctricas | 22 |
| Figura 2.6 Resumen de las 5 fuerzas de Porter..... | 23 |
| Figura 2.7 Medio de transporte usado en Lima Metropolitana en porcentaje | 26 |
| Figura 2.8 Cantidad de víctimas de hostigamiento físico y verbal..... | 28 |
| Figura 2.9 Crecimiento de PEA por departamento 2001-2020 | 28 |
| Figura 2.10 Ecuación de la demanda | 31 |
| Figura 2.11 Línea de tendencia potencial del DIA | 31 |
| Figura 2.12 NSE Lima Metropolitana | 33 |
| Figura 2.13 Intensión de compra | 35 |
| Figura 2.14 Intensidad de compra..... | 35 |
| Figura 2.15 Evolución de la oferta por año en unidades (2012 – 2019)..... | 38 |
| Figura 5.1 Componentes bicicleta eléctrica con panel solar..... | 55 |
| Figura 5.2 Kit solar | 57 |
| Figura 5.3 Conexión fotovoltaica continua-alterna | 60 |
| Figura 5.4 Diagrama de operaciones de proceso | 64 |
| Figura 5.5 Diagrama de bloques | 67 |
| Figura 5.6 Mini compresor de aire – Especificaciones técnicas..... | 69 |
| Figura 5.7 Mesa de rectificación – Especificaciones técnicas..... | 69 |
| Figura 5.8 Soporte de bicicleta – Especificaciones técnicas | 70 |
| Figura 5.9 Alineador de aros – Especificaciones técnicas..... | 71 |
| Figura 5.10 Pistola de pintura – Especificaciones técnicas | 72 |
| Figura 5.11 Llave de impacto eléctrica – Especificaciones técnicas..... | 73 |
| Figura 5.12 Taladro..... | 74 |
| Figura 5.13 Remachadora | 75 |
| Figura 5.14 Mesa de trabajo | 75 |
| Figura 5.15 Voltímetro | 76 |

| | |
|---|-----|
| Figura 5.16 Tablero de herramientas | 77 |
| Figura 5.17 Diagrama de precedencia | 78 |
| Figura 5.18 Cadena de suministro | 90 |
| Figura 5.19 Oficinas administrativas | 101 |
| Figura 5.20 Servicios higiénicos..... | 102 |
| Figura 5.21 Vestidor | 103 |
| Figura 5.22 Comedor | 103 |
| Figura 5.23 Estantería | 105 |
| Figura 5.24 Almacén de materias primas y producto terminado | 108 |
| Figura 5.25 Patio de maniobras | 109 |
| Figura 5.26 Estacionamiento | 109 |
| Figura 5.27 Plano de planta con señalética..... | 111 |
| Figura 5.28 Zona productiva..... | 112 |
| Figura 5.29 Tabla relacional de actividades | 113 |
| Figura 5.30 Diagrama relacional de actividades..... | 114 |
| Figura 5.31 Plano total de la planta | 115 |
| Figura 5.32 Cronograma de implementación del proyecto..... | 116 |
| Figura 6.1 Organigrama de la empresa..... | 121 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Anexo 1: Encuesta | 161 |
| Anexo 2: Respuestas de la encuesta | 166 |
| Anexo 3 : Rendimiento batería | 172 |
| Anexo 4: Tiempo carga batería de Plomo con Panel Solar | 175 |



RESUMEN

La presente investigación se titula **“Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de bicicletas eléctricas auto generadoras de energía con panel solar”**. Nosotros proponemos la bicicleta eléctrica como un medio de transporte que da solución al problema del caos vehicular en Lima. Con la finalidad de que sea completamente amigable con el medio ambiente, se ha planteado adicionar un panel solar con el cual se realice la recarga de la batería. Recientemente, debido al escenario desencadenado por el covid-19, los gobernantes han elaborado proyectos para promover el uso de la bicicleta, en el caso de Lima, la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU) decidió implementar una red integrada de ciclovías, construyendo nuevos tramos para conectar las ya existentes, aumentando de 142 km de ciclovías existentes a 301 km.

El objetivo general de nuestra investigación es determinar la viabilidad de mercado, técnica, económica, financiera y social para la instalación de una planta de producción de bicicletas auto generadoras de energía con panel solar para uso urbano.

El producto para ensamblar en la planta es una bicicleta eléctrica aro 26 hecha de aluminio con panel solar, los componentes que se usarán son en su mayoría importados. Los componentes eléctricos y más importantes, como lo son la batería, el motor y el panel solar, serán importados de China, ya que en dicho país la fabricación de estos productos se realiza de manera masiva, contrario al Perú donde no se fabrican estos insumos.

Según la información obtenida del portal de aduanas, las importaciones de bicicletas eléctricas, pertenecientes a la partida 8711.60.00.00, han ido aumentando los últimos años, reflejando una tendencia potencial de la demanda. En base a estos datos, se halló el pronóstico de la demanda para la vida útil de nuestro proyecto de 6 años. Gracias a las encuestas pudimos hallar la intensidad y la intención de compra, además, segmentamos nuestro producto a personas de clase A, B y C desde los 19 hasta los 60 años. Finalmente se decidió acaparar el 26,19% del mercado, ya que este es el porcentaje de empresas y personas que importan en pequeñas cantidades. Las ventas serán realizadas por 2 canales: por medio de retails, quienes se espera cobren una comisión de no más de 10%, y por medio de plataformas digitales. Según resultados de la encuesta, el 71,6% de las ventas serán realizadas a través de retails y el resto por medio de internet.

Para determinar dónde localizar la planta ensambladora se realizó un análisis de los factores de macro localización, en el que se evaluaron los departamentos de Lima, Arequipa y La Libertad. Después de analizar los factores: Proximidad de materias primas, cercanía al mercado objetivo, disponibilidad de servicio de energía eléctrica y agua y la disponibilidad de infraestructura industrial; se optó por ubicar la planta en el departamento de Lima. Para hallar el distrito donde ubicar la planta, se analizaron los factores: Cercanía al puerto del Callao, cercanía al mercado y disponibilidad de locales. Los distritos candidatos fueron, El Callao, Lurín y Villa el Salvador, resultando como el distrito elegido Lurín.

Para determinar el tamaño de planta, se estudiaron 4 limitantes para nuestro proyecto y finalmente se calculó que el tamaño de la producción está limitado por la demanda del producto de 3 428 unidades anuales. Los recursos productivos no son limitantes, ya que se realizan importaciones de los componentes de bicicletas por miles. Por otro lado, en el análisis de la capacidad de planta el cuello de botella corresponde a la estación 2; sin embargo, esta no es una limitante para nuestro proceso productivo, además la tecnología requerida para realizar el ensamblado de la bicicleta y de los insumos, no es una limitante puesto que existe tecnología adecuada para el correcto desarrollo de nuestro proyecto. Por lo que el tamaño de producción está limitado por el tamaño de mercado.

Se evaluaron los costos y los gastos en los que se incurren al diseñar la planta, nuestro requerimiento monetario para comenzar con las operaciones es de S/ 285 313,66. Este monto será dividido en 2 fuentes de financiamiento, el 40% por parte de una deuda que obtendremos del banco BBVA a una TREA de 12% durante 6 años y el 60% restante será aportado por los socios. Luego de analizar los ingresos, costos y gastos en los que se incurrirán a lo largo de los 6 años de vida del proyecto, se obtuvo los siguientes datos de los indicadores económicos y financieros: un VAN Económico de S/ 929 958,18 y un VAN Financiero de S/ 955 616,33, además el periodo de recupero es de 2 años y 6 meses. Luego de realizar el análisis de sensibilidad en el que se evaluaron las variables: Demanda, valor venta y costo de insumos, se determinó que el proyecto es altamente sensible a los costos de los insumos, lo cual puede determinar la no rentabilidad del proyecto en un escenario pesimista en el que los insumos aumentan su valor en un 20%.

Palabras claves: Tecnología, energía solar, bicicleta, baterías y transporte urbano.

ABSTRACT

This research is titled "Pre-feasibility study for the installation of a self-generating electric bicycle plant with solar panel." This idea arose to give an alternative to people who want to move around the capital, so this study was carried out to demonstrate the feasibility of the project. We propose the electric bicycle as a means of transportation that provides a solution to the problem of vehicular chaos in Lima, and it would also be possible to recharge the battery using a solar panel, to be completely friendly to the environment. Lately in the scenario triggered by the covid-19, the authorities have developed projects to promote the use of bicycles. In the case of Lima, the entity in charge of urban transport decided to implement an integrated network of cycle paths, building new sections to connect the existing ones, increasing from 142 km of existing cycle paths to 301 km.

The general objective of our research is to determine the market, technical, economic, financial, and social feasibility for the installation of a production plant for self-generating energy bicycles with solar panel for urban use. The specific objectives are:

The product to be assembled in our plant, is a 26-ring electric bicycle made of aluminum with a solar panel, the components would be mostly imported, the most important electrical components such as the battery, motor, and solar panel, would be imported from China, since in this country the manufacture of these products is carried out in a massive way, contrary to Peru where these inputs are not manufactured.

According to data obtained from the customs portal, imports of electric bicycles, belonging to heading 8711.60.00.00, have been increasing in recent years, reflecting a potential trend in demand. Based on these data, the demand forecast for the useful life of our 6-year project was found. Thanks to the surveys, we were able to find the intensity and the intention to buy, and we also segmented our product to people of class A, B and C from 19 to 60 years of age. Finally, it was decided to capture 26,19% of the market, since this is the average participation of electric bicycle sales companies in the current market. Sales will be made through 2 channels: through retails, who are expected to

charge a commission of no more than 10%, and through social networks. According to survey results, 71,6% of sales will be made through retails and the rest online.

To choose where to locate the assembly plant, an analysis of macro location factors was carried out, in which the departments of Lima, Arequipa and La Libertad were evaluated. After analyzing the factors: Proximity of raw materials, proximity to the target market, availability of electricity and water service and the availability of industrial infrastructure; it was decided to locate the plant in the department of Lima. To find the district where the plant is located, the factors were analyzed: Closeness to the port of Callao, closeness to the market and availability of premises. The candidate districts were El Callao, Lurín and Villa el Salvador, resulting in the chosen district Lurín.

To select the plant size, 4 limitations were studied for our project, and finally it was calculated that the production size is limited by the demand for the product, that is 3 428 units annual. Productive resources are not limiting since thousands of bicycle components are imported. On the other hand, in the analysis of the plant capacity, the bottleneck corresponds to the station 2; however, this is not a limitation for our production process, in addition, the technology required to assemble the bicycle and its supplies, it is not a limitation since there is technology suitable for the proper development of our project, so the production size is limited by the market size.

The costs and expenses incurred in designing the plant were evaluated. Our monetary requirement to start operations is S/ 285 313,66. This amount will be divided into 2 sources of financing, 40% from a debt that we will obtain from the Bbva bank at a TREA of 12% for 6 years and 60% will be contributed by the partners. After analyzing the income, costs and expenses that will be incurred throughout the 6-year life of the project, the following data was obtained from the economic and financial indicators: an Economic NPV of S/ 929 958,18 and a Financial NPV of S/ 955 616,33, also the recovery period is 2 years and 9 months. After carrying out the sensitivity analysis in which the variables: Demand, sale value and cost of inputs were evaluated, it was determined that the project is highly sensitive to the costs of the inputs, which can determine the non-profitability of the project in a pessimistic scenario in which the inputs increase their value by 20%.

Keywords: Technology, solar energy, bicycles, batteries, and urban transport.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

En el Perú, según datos obtenidos el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2018), habitan más de 32 millones de personas y solo en Lima, 11 591 400, es decir, más de la tercera parte de la población está centralizada en la capital. Por ello, la necesidad de medios de transporte más eficientes ha ido en aumento, ya que el transportarse por la capital es un problema diario que aqueja a cada uno de los limeños.

La situación que atraviesa la comuna limeña destaca la informalidad, desorganización vial y servicios deficientes. En cuanto a la informalidad, existen buses y colectivos informales, los cuales no poseen licencia para transitar o brindar el servicio de transporte en las rutas. La opción de optar por un colectivo nace a raíz del tráfico y la necesidad de reducción del tiempo al tomar el servicio. Si bien, esta opción de transporte representa un peligro para la población, ellos siguen ofertando las mismas pese a las regulaciones, debido a la gran demanda existente. Por otro lado, la desorganización vial se debe a la corrupción y a la carencia de planificación y fiscalización. Las licencias otorgadas a los consorcios vehiculares no son adecuadamente fiscalizadas, ni cuentan con seguros ni revisiones obligatorias por ley. Por último, los servicios otorgados por el gobierno, corredores, tren y metropolitano carecen de comodidad en horas punta, ya que diariamente se observa las innumerables colas, incomodidad y la falta de asientos.

En cuanto al medio ambiente, la emisión de CO₂ es de carácter preocupante, ya que una gran parte de vehículos no debería seguir circulando en las calles limeñas debido a su impacto medio ambiental que generan, la falta de fiscalización no regula el tránsito de vehículos sin revisión técnica.

Según lo detallado previamente, se planteó optar por un vehículo que reduzca costos, brinde comodidad y sea rápido, con el fin de que el tiempo de viaje sea reducido y cuente con la comodidad que merecen los usuarios. Además, el uso de paneles solares favorece al bolsillo del consumidor y medio ambiente. La red de ciclovías es un punto en contra para los usuarios; sin embargo, el estado garantiza la creación de ciclovías interconectando varios distritos, incluso brindar el servicio de alquiler de bicicletas.

Adicionalmente, la bicicleta con paneles solares permitiría a los usuarios hacer actividad física mientras carga la batería del vehículo. El desarrollo de dicho proyecto tendría un gran impacto en la problemática peruana.

1.2 Objetivos de la investigación

Se tiene un objetivo claro de lo que pretende alcanzar nuestro estudio y los objetivos a corto plazo para alcanzar nuestra meta.

Objetivo general

Determinar la viabilidad de mercado, técnica, económica, financiera y social para la instalación de una planta de producción de bicicletas auto generadoras de energía con panel solar para uso urbano.

Objetivos específicos

- Realizar un estudio de mercado que permita proyectar la demanda, costos y oportunidades en el macro y microentorno para la instalación de una planta de producción de bicicletas auto generadoras de energía para uso urbano.
- Determinar la mejor localización para la instalación de una planta de producción de bicicletas auto generadoras de energía para uso urbano.
- Determinar el tamaño de planta para la instalación de una planta de producción de bicicletas auto generadoras de energía para uso urbano.
- Determinar la mejor tecnología y distribución para la instalación de una planta de producción de bicicletas auto generadoras de energía para uso urbano.
- Determinar la factibilidad del proyecto mediante una evaluación económica y financiera para la instalación de una planta de producción de bicicletas auto generadoras de energía para uso urbano.

1.3 Alcance de la investigación

Unidad de análisis

Bicicletas

Población

Personas entre 19 y 60 años que vivan en Lima en lugares estratégicos niveles socioeconómicos A, B y C.

Espacio

- Departamento: Lima
- Distritos de interés: Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel, Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina, Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores.

Tiempo

El estudio se realizará durante un periodo de 1 año desde el 1 de agosto hasta la culminación del periodo.

1.4 Justificación del tema

Justificación Técnica

La instalación de una planta de producción de bicicletas auto generadoras de energía se justifica técnicamente porque existen herramientas de ingeniería a nuestra disposición para elaborar el proyecto. El estudio de paneles solares y baterías de Litio es realizado en nuestra institución universitaria, por lo que conoceremos a detalle cual es la tecnología disponible para aumentar la eficiencia y eficacia al momento de obtener, almacenar, transformar y usar la energía solar para alimentar la batería. Además, se desarrollará y promoverá la investigación de dicha energía ilimitada para que pueda ser usada en otras industrias y mejorar la tecnología actual. En la empresa, los principales procesos involucran ensamblaje; actividad que puede ser realizada por cualquier operario sin requerir capacitación previa.

Justificación Económica

La instalación de una planta de producción de bicicletas auto generadoras de energía para uso urbano se justifica económicamente porque la rentabilidad esperada es alta. Para conseguir la cantidad de suministros a importar, en este caso componentes necesarios para una bicicleta, se debe realizar un análisis de la demanda de bicicletas y el incremento

que el público objetivo está teniendo, además de los nuevos modos de transporte que están ganando popularidad en la capital. Se elaborará una estructura de costos proyectados para la vida del proyecto desde un enfoque realista, pesimista y optimista. Se espera alcanzar la rentabilidad esperada minimizando costos.

Justificación Social

La instalación de una planta de producción de bicicletas auto generadoras de energía para uso urbano se justifica socialmente porque atiende la demanda de la sociedad por un medio de transporte rápido, seguro y limpio para la movilización diaria. Existen sociedades que han adaptado como medio de transporte principal la bicicleta ya que tiene por principales características lo práctico, eficaz y porque es un medio de transporte amigable con el medio ambiente. La bicicleta puede cambiar el modo de vida de miles de personas, disminuyendo el tiempo que usan para moverse, mejorando su calidad de vida y contribuyendo al cuidado del ecosistema. Además, se generarán puestos de trabajo, que serán ocupados por personal con conocimientos en ensamblaje los cuales recibirán capacitación continua ya que se espera mejorar el tiempo de ensamblaje.

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta de producción de bicicletas auto generadoras de energía para uso urbano es viable pues existe mercado para el producto y es factible técnica, económica, financiera y socialmente.

1.6 Marco referencial

En la investigación realizada no se encontró alguna investigación sobre bicicletas eléctricas con paneles solares; sin embargo, algunos proyectos de investigación se encuentran íntimamente relacionados mediante temas puntuales en común, como la preocupación por el medio ambiente y el tránsito. A continuación, el desglose de cada una de las ideas.

Artículo de revista: Generación distribuida a partir de bicicletas estáticas y sistemas híbridos

El artículo descrito hace referencia a las diferentes maneras de generar electricidad en los sistemas de generación distribuida, creando micro redes eléctricas las cuales necesitan sistemas de gestión de electricidad. La generación distribuida se ha convertido en la mejor alternativa para reducir el consumo de energía en las edificaciones y también para generar ingresos económicos adicionales. La importancia de generar electricidad desde las propias edificaciones ha hecho que el ser humano vaya elaborando distintos dispositivos para aprovechar las diferentes y variadas energías, siendo las más usuales: la solar y eólica.

El aprovechamiento del movimiento de las máquinas estáticas para hacer ejercicio es una nueva fuente para generar electricidad, muy poco aprovechada y por ello es necesario verificar cómo es su comportamiento asociado a una micro red eléctrica y al sistema de gestión energética (Generación distribuida a partir de bicicletas estáticas y sistemas híbridos, 2013).

- **Similitudes:** La búsqueda de alternativas de generación eléctrica mediante una bicicleta en favor de la reducción de contaminación y en favor de la salud. La rotación de la llanta sobre el mismo eje en contacto a corriente continua permitirá que esta alimente la batería, haciéndola funcionar a la perfección durante un periodo de tiempo.
- **Diferencias:** La bicicleta generadora de energía es estática, cuyo fin es hacer ejercicio y generar energía limitando así la posibilidad de transporte y reducción de CO₂ al medio ambiente. Además, la energía solar no es mencionada como fuente de energía primaria. En el caso de la investigación se tiene como tema de investigación el análisis de esta.

Artículo de revista: La economía energética de la bicicleta

En este artículo se expone la forma en que la energía es usada al momento de usar la bicicleta. Tanto como la resistencia al aire que se tiene, así como las fuerzas que disminuyen la eficiencia energética que un vehículo de 2 ruedas ofrece por su diseño. Es un artículo que aborda la dimensión física que tiene este medio de transporte, las fuerzas que influyen en esta al momento de usarla para moverse y el ahorro energético que tendrá a causa de una relación armoniosa entre el cuerpo humano y una bicicleta (Schlichting, 2018).

- **Similitudes:** El presente proyecto busca que la bicicleta a producir tenga un uso eficiente en todo sentido. Con un ahorro energético clave para la proliferación de este medio de transporte. Por esta razón, se necesita conocer las pérdidas de energía que se producen al momento de usar una bicicleta, y que este artículo expone claramente.
- **Diferencias:** En este artículo no se expone la idea de crear una bicicleta que genera energía eléctrica, por ello usaremos estos y otros conocimientos adicionales para realizar nuestro proyecto. Las resistencias mecánicas son ligeramente diferentes al sistema que se usará, pero válidas al momento de realizar un análisis físico del producto.

Libro: La actuación frente al cambio climático: guía para un consumo sostenible

Se ha elaborado una auténtica guía del ciudadano para un consumo sostenible, planteando de una manera muy didáctica y divulgativa, los diferentes puntos de vista sobre todos los aspectos relacionados con el cambio climático, haciéndolo de una manera exenta de dogmatismos y fundamentalismos, al objeto de que sea el lector el que se forme su propio estado de opinión. Se detallan las múltiples maneras de hacer frente al calentamiento global, mediante cambios en el día a día de los ciudadanos; ya sea mediante energía renovable, uso alternativo de energía con reducción de CO₂ entre otros (Gutiérrez Pérez & Gutiérrez Cánovas, 2009).

- **Similitudes:** En el libro se detallan las diferentes fuentes de energías eco - amigables, entre otras opciones de generación de energía. La bicicleta es una de ellas ya que detalla que en favor de la salud de los usuarios y del medio ambiente se deberá promover el consumo masivo, dicha información es sustentada mediante la emisión de CO₂. Además, la generación de energía mecánica como sustitución del petróleo, es uno de los puntos en común como alternativa ideal.
- **Diferencias:** En la investigación se centrará esencialmente en la búsqueda de la mejor manera de generar energía para el avance de la bicicleta como medio de transporte. La energía mecánica y solar son las que mejor se adecuan a la idea. Si bien el motivo de la investigación con el del libro tienen el mismo fin, el alcance en la misma es más reducido y a profundidad.

Tesis: Diseño de control electrónico de potencia para una bicicleta eléctrica

El fin de esta investigación es crear un sistema de transporte personal, económico y eficiente. Evidentemente, la disponibilidad de un sistema de este tipo resultaría muy atractiva a aquellos individuos incapaces de pagar un vehículo automotor propio, dándoles una alternativa al sistema de transporte público. Para lograrlo se tiene por finalidad seleccionar en base al resultado del análisis documental y de mercado, el tipo de motor y baterías que mejor se adapten a los requisitos del sistema con el menor costo posible y la mayor disponibilidad posible (Dikdan & De Pool, 2015).

- **Similitudes:** En este trabajo se abordan problemáticas comunes, como es el tipo de motor más eficiente para usar en una bicicleta la cual va a recibir energía mecánica. Aborda temas como la demanda de piezas, repuestos y mano de obra especializada; además del desarrollo económico que se genera en el ámbito mecánico y eléctrico en el país.
- **Diferencias:** Al ser un trabajo hecho por ingenieros electrónicos, se aborda más a fondo temas relacionados a la generación, retención y uso de la energía de manera eficiente. También fue una investigación realizada en otro contexto cultural- político por lo que no se espera tenga la misma influencia en nuestro país.

Tesis: Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta ensambladora de bicicletas eléctricas en Lima Metropolitana.

Se planteó resolver la problemática peruana del transporte público, presentando a la bicicleta eléctrica como un producto alternativo de transporte que pueda resolver los problemas (costo de combustible, espacios para estacionar reducidos, inseguridad de ciclo vías y la contaminación); adicionalmente brindando servicio de post venta, garantía y asesoramiento para la satisfacción de los clientes, para así, fomentar el uso de bici motos eléctricas, haciendo hincapié en los beneficios que tiene su uso, creando y fomentando a su vez una cultura sobre el uso de vehículos que no contaminan (Infantas Recharte & Mendoza Huamán, 2017).

- **Similitudes:** Se plantea resolver la problemática del tráfico y contaminación mediante una alternativa eco-amigable y rentable para la población peruana. A su vez, los motivos que conllevan al desarrollo de la idea son compartidos

costos de combustible, escasez de estacionamientos y la reducción del tiempo en el transporte público o particular.

- **Diferencias:** El presente proyecto se centra en generar energía mecánica mediante el pedaleo de la bicicleta; con el fin de cargar la batería implementada y arranque del motor. Mediante esta idea se logrará hacer ejercicio y a su vez propulsarse mediante el motor incluido. Dicha doble funcionalidad es lo que hace único al producto.

Sitio web: El transporte del futuro es la bicicleta

Es un artículo que explica cómo las bicicletas tienen ventajas máximas, tanto a nivel individual como social, pues contribuye a cuidar nuestro planeta de manera activa, reduciendo la contaminación ambiental y acústica, disminuyendo el consumo energético, mejorando la salud y generando entornos mucho más sostenibles. La tendencia hacia el uso de la bicicleta está en aumento (El transporte del futuro es la bicicleta, 2018).

- **Similitudes:** El proyecto desea elaborar un producto que genere un cambio positivo tanto en el usuario como en la sociedad, en este artículo se exponen las ventajas que poseen las bicicletas, las cuales buscamos explotar al momento de realizar nuestro estudio, estas características son importantes ya que proporcionan un valor agregado a nuestro producto.
- **Diferencias:** En la revista no se menciona el uso de una batería, se establecen las ventajas que tienen las bicicletas en la sociedad actual. Además, se toma de modelo sociedades organizadas y diferentes a la cultura peruana, sin embargo, los beneficios que desencadena el uso de este medio de transporte son similares.

1.7 Marco conceptual

Energías renovables

Se denomina energía renovable a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, unas por la inmensa cantidad de energía que contienen, y otras porque son capaces de regenerarse por medios naturales. Existen diferentes tipos como lo son: Energía eólica, Energía solar, Biomasa, Energía mareomotriz, Energía geotérmica, Energía hidráulica, Biogás, etc. (EcuRed, s.f.).

Energía Solar

El sol es una fuente de energía formidable, como todas las estrellas, el Sol es un gigantesco reactor nuclear (su masa es del orden de 330 000 veces la de la Tierra) en el que la masa se convierte en energía radiante continuamente. Está formada por diversos elementos en estado gaseoso (hidrógeno principalmente). Tiene un diámetro de 1,4 millones de km. En su interior existen elevadas presiones, y temperaturas de varios millones de grados, que hace que en el seno del Sol se produzcan, de manera continua, reacciones nucleares mediante las cuales dos átomos de hidrógeno se fusionan dando lugar al átomo de helio liberando una gran cantidad de potencia, del orden de 3 891 024 W, este es el origen de la energía solar. Esta energía por encontrarse a 150 millones de km. llega en forma de radiación a la Tierra, la potencia que llega es de unas 10 000 veces mayor que la que proporciona todas las fuentes energéticas que el hombre emplea (Chercca Ramírez, 2014).

Radiación solar

La radiación solar es la energía radiante emitida en el espacio interplanetario del Sol. Esta radiación se genera a partir de las reacciones termonucleares de fusión que se producen en el núcleo solar y que producen la radiación electromagnética en varias frecuencias o longitudes de onda, que se propaga entonces en el espacio a las velocidades típicas de estas olas. Esta propagación permite llevar energía solar con ellas.

La constante solar es la cantidad de energía recibida en forma de radiación solar por unidad de tiempo y unidad de superficie, medida en la parte externa de la atmósfera terrestre en un plano perpendicular a los rayos del Sol. Los resultados de su medición por satélites arrojan un valor promedio de 1 366 Wm².

La energía solar y consecuentemente la radiación solar resulta del proceso de fusión nuclear que tiene lugar en el Sol. Esta energía es la principal fuente energética y, por lo tanto, el motor que mueve nuestro medio ambiente. La energía solar que recibimos mediante la radiación solar es responsable directa o indirectamente de aspectos tan importantes para la vida como la fotosíntesis, el mantenimiento de una temperatura del planeta compatible con la vida, del viento, etc. La energía solar que llega a la superficie

terrestre es 10 000 veces mayor que la energía consumida actualmente por toda la humanidad (Planas, 2015).

Celdas fotovoltaicas

Las células o celdas solares son dispositivos que convierten energía solar en electricidad, ya sea directamente vía el efecto fotovoltaico, o indirectamente mediante la previa conversión de energía solar a calor o a energía química.

La forma más común de las celdas solares se basa en el efecto fotovoltaico, en el cual la luz que incide sobre un dispositivo semiconductor de dos capas produce una diferencia del foto-voltaje o del potencial entre las capas. Este voltaje es capaz de conducir una corriente a través de un circuito externo de modo de producir trabajo útil (Celdas Solares, 2005).

Paneles monocristalinos

Los paneles monocristalinos homogéneos están hechos de cristal de silicio cristalino de alta pureza. El lingote de silicio monocristalino es cilíndrico. Se obtiene a partir del crecimiento de un único cristal uniforme en rotación lenta.

La principal ventaja de estas células es la eficiencia (14 a 17%), junto con la larga duración y el mantenimiento de las propiedades a lo largo del tiempo.

El coste de estos módulos es de alrededor de 12,5 a 14,5 Soles/Watt y los paneles realizados a partir de esta tecnología normalmente se caracterizan por un color azul oscuro homogéneo (¿Qué diferencias de costo y rentabilidad existen entre los paneles solares Monocristalinos y Policristalinos?, 2021).

Paneles policristalinos

Cada célula de estos paneles está formada por más de un cristal de silicio, esto quiere decir que no es uniforme ya que adopta diferentes formas y direcciones, el color de la célula fotovoltaica es de un azul claro.

Su eficiencia es menor que la del silicio monocristalino (12 a 14%), pero su coste también lo es: de 10 a 12 Soles/Watt. Su duración es larga (respecto a la del silicio monocristalino) y buena parte del rendimiento se mantiene a lo largo del tiempo (85% de la eficiencia inicial tras 20 años). Tienen una durabilidad mayor que las monocristalinas,

alrededor de 25 años, es por ello por lo que la gran mayoría de fabricantes deciden fabricar más paneles policristalinos que monocristalinos puesto que son más baratos y a largo plazo se obtiene el mismo rendimiento y prestación que los monocristalinos (¿Qué diferencias de costo y rentabilidad existen entre los paneles solares Monocristalinos y Policristalinos?, 2021).

Celdas flexibles

Estos paneles flexibles son en la actualidad un nuevo tipo de placa de estructura semi flexible que se diferencia del clásico panel fotovoltaico ya que no dispone de marco de aluminio ni de cristal de seguridad. En su lugar, tiene un diseño innovador ya que las células se encuentran fijadas en una estructura de plástico y con una capa de protección encima. Se forman mediante células de silicio monocristalino y ofrecen un alto rendimiento.

Entre sus ventajas cabe destacar que las placas flexibles tienen un peso mucho menor que los paneles convencionales. Por ejemplo, el panel flexible de 100w sólo pesa 3 kg por 12 del panel convencional. Gracias a su peso ligero se facilita mucho su transporte en cualquier lugar. Los modelos más utilizados tienen una potencia de 50w y 100W respectivamente.

Estos paneles están totalmente impermeabilizados incluso contra la salada agua del mar, motivo por el cual se utilizan mucho en embarcaciones de poca altura donde su cubierta está en contacto continuo con el agua. Además, a diferencia de otros módulos, se pueden pisar sin riesgo de rotura. Al igual que otras placas, en su caja de conexiones dispone de un diodo de bloqueo para evitar la descarga de la batería durante la noche, mediante el efecto pantalla (Damia Solar, 2015)

Capacidad de la batería

Es la cantidad de electricidad que puede obtenerse durante una descarga completa de la batería plenamente llena. Esta capacidad se mide en amperios/hora (Ah), para un determinado tiempo de descarga.

Por ejemplo, cuando nos definen la capacidad de una batería dándonos el dato de capacidad en C20, nos están diciendo la cantidad de carga que es posible extraer en una batería en 20 horas a una temperatura de 20°C hasta que la tensión entre sus terminales

llegue a 1,8V por vaso. Si el tiempo de descarga es muy corto, la capacidad de la batería disminuye, mientras si el tiempo de descarga aumenta haciéndose más lenta, la capacidad de la batería aumenta. Así si tenemos un acumulador C100=250Ah, significa que la batería puede darnos 250A durante 100 horas.

Los fabricantes suelen dar la capacidad de una misma batería en diferentes tiempos de descarga. Normalmente para los cálculos se utiliza la capacidad en C100 (Tecnología Solar e Hidráulica S.L., 2016).

Batería de litio

Una batería de iones de litio, también llamada batería de Li-Ion, es un tipo de acumulador, es decir un dispositivo en el cual se puede almacenar energía eléctrica, que fue desarrollado teniendo en mente la utilización como electrolito de una sal de litio, con lo cual se obtiene la cantidad de iones necesarios para que se realice la reacción electroquímica entre el cátodo y el ánodo, con lo cual se obtiene la energía.

Antes que nada, debemos aclarar que existen dos tipos diferentes de baterías de litio, separándose los dispositivos por el tipo que utilizan unos y otros. En primer lugar, se encuentran las llamadas baterías de iones de litio (Li-Ion) y en segundo las baterías de polímeros de litio (LiPo), que, si bien ofrecen las mismas propiedades eléctricas, se diferencian básicamente por la implementación que se hace de cada una de ellas (Marker, s.f.).

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

La creación de las bicicletas nace a raíz de la problemática peruana actual en el sector transporte. Para entender las necesidades se ha detallado los siguientes niveles de nuestro producto; según Kotler estos se dividen en tres.

Producto básico

El día a día es cada vez más caótico, por ello la necesidad de recurrir distancias más largas en el menor tiempo posible es de suma importancia para cumplir los compromisos diarios. Cada una de las necesidades básicas está conectada con la de transporte; ya sea para ir a trabajar, a estudiar o a alguna actividad recreativa, el tiempo es esencial para el ser humano. Bajo este concepto la necesidad de ir de un lugar a otro cuando el usuario lo decida y de una forma rápida, fácil y saludable, es satisfecha por nuestro producto.

Producto real

El producto es una bicicleta aro 26 poseedora de un motor eléctrico en la llanta posterior y de 2 baterías, una de litio y otra de plomo, esta última es parte de un kit solar, el cual se coloca en la parrilla posterior de la bicicleta y es desmontable. La batería de litio puede cargarse con la energía de la batería de plomo después de que pase por un alternador de corriente, además, podrá ser cargada directamente por el tomacorriente. El cliente al pensar en nuestro producto, lo asociará con un medio de transporte eficiente, innovador, de calidad y generador de cambio.

Producto aumentado

El valor añadido en el servicio de venta y postventa permite garantizar la satisfacción de los clientes y obtener indicadores de estos. Se contará con una plataforma donde se consultará al cliente sobre su nivel de satisfacción al recibir su producto. Además, el usuario puede compartir con otros usuarios en una comunidad online, ya que al realizar la compra cada uno de ellos adquiere una cuenta en nuestra página web, donde puedan

compartir experiencias. Se proporcionará una garantía de 1 año. Por otro lado, la reducción de la contaminación mediante la omisión de uso de transporte público o vehículo particular hace del producto ambientalmente amigable; la recarga de energía mediante paneles solares reduce totalmente el uso de combustibles.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El código CIIU (Código Industrial Internacional Uniforme) para las bicicletas eléctricas con paneles solares es el 14110 el cual se define como “comercialización de bicicletas”. Nuestro producto es usado exclusivamente para moverse. Es un medio de transporte personal, con diseño innovador, con el cual las personas se moverán de forma eficiente y sin contaminar el medio ambiente.

Para comercializar una bicicleta eléctrica no se requiere permiso por el decreto de urgencia N.º 050-2008. Los gravámenes vigentes se visualizan en la siguiente tabla.

Tabla 2.1

Gravámenes vigentes de bicicletas eléctricas

| Gravámenes vigentes | Valor |
|---------------------------------|--------------|
| Ad/Valorem | 6% |
| Impuesto selectivo al consumo | 0% |
| Impuesto general a las ventas | 16% |
| Impuesto de promoción municipal | 2% |
| Derechos específicos | N.A. |
| Derecho antidumping | N.A. |
| Seguro | 1,75% |
| Sobretasa | 0% |
| Unidad de medida | V |

Nota. Adaptado de *Tratamiento Arancelario por Subpartida Nacional*, por Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT), s.f.

(<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=8481809900>)

Bienes sustitutos

Entre los bienes sustitutos se tiene los medios de transporte personales disponibles en el mercado como la bicicleta a pedal, moto, skateboard, patines, scooter eléctrico, motocicleta y bicimotos. Entre los bienes sustitutos también se pueden considerar los medios de transporte tradicionales como lo son los carros y los buses.

Bienes complementarios

El producto, al ser una bicicleta, tendrá la capacidad de poder adicionar y/o sustituir accesorios y componentes, ya sea luces, espejos, asiento, suspensión, llantas. El producto podrá ser personalizado por cada usuario, lo cual agrega valor al producto.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarca el estudio

El estudio abarcará el área geográfica de Lima Metropolitana, poniendo atención en las zonas 6, 7 y 8; ya que en dichos distritos habitan y/o se movilizan continuamente nuestro público objetivo, siendo los distritos más concurridos de la capital.

- Zona 6: Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel.
- Zona 7: Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina.
- Zona 8: Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores.

2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)

Se analiza el nivel de competencia dentro de una industria, para poder desarrollar una estrategia de negocio.

Rivalidad entre competidores

En el mercado peruano actual, ante inminentes problemas de tránsito, optar por un transporte pequeño, portátil y fácil de estacionar es la mejor opción. La llegada de diversos tipos de vehículos de transporte ligero ha incrementado la demanda y la competencia, por lo que los precios han disminuido en los recientes años. La guerra por brindar transportes de calidad a un menor precio caracteriza a las empresas; el ingreso de estas a un mercado medianamente nuevo no permite que las estrategias de fidelización cuenten con un alto impacto en los consumidores. Entre las marcas, en su mayoría todas poseen las mismas características, variando circunstancialmente en los accesorios, cualidades del motor, diseños. El precio promedio por producto de los principales importadores son los indicados en la siguiente tabla, se puede denotar que los precios son sumamente competitivos, en su mayoría varían en función de la marca y las funciones adicionales o propiedades del producto.

Tabla 2.2*Precio promedio de productos de principales competidores*

| Importadores | Precio total |
|--|--------------|
| Greenline Tech sociedad anonima cerrada | S/ 2 195,18 |
| Rash Peru s.a.c. | S/ 2 399,67 |
| Importaciones Hikaru sound s.a.c. | S/ 2 208,74 |
| Personaliza sac | S/ 2 226,52 |
| Go to market sac | S/ 1 638,65 |
| Lg trading import export s.a.c. | S/ 1702,39 |
| Hernandez moreno omar Orlando | S/ 1 820,01 |
| Industrias quantum motors s.a.c. | S/ 2 136,13 |
| Grupo davest s.a.c. | S/ 1 840,98 |
| Mr maq empresa individual de responsabil | S/ 1 772,65 |
| Inversiones Klma E.I.R.L | S/ 1 816,59 |

Nota. De Tratamiento Arancelario por Subpartida Nacional, por SUNAT, s.f.
<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=8481809900>

La diferenciación del producto es media, ya que las bicicletas pueden ser adaptadas según el gusto del cliente en la mayoría de los casos. Prueba del incremento de la demanda del producto, son los resultados de la encuesta proporcionada por INEI. En el Perú urbano, la tenencia de una bicicleta se situó en 18,9% aumentando en 1% con relación al año pasado. A su vez, es el medio de transporte que más se posee en el Perú dejando atrás a la motocicleta y autos.

Figura 2.1*Tenencia de bienes de transporte*

Nota. De Tratamiento, Almacenamiento, Correo y Mensajería, por INEI, s.f.
<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/prueba-11103/>

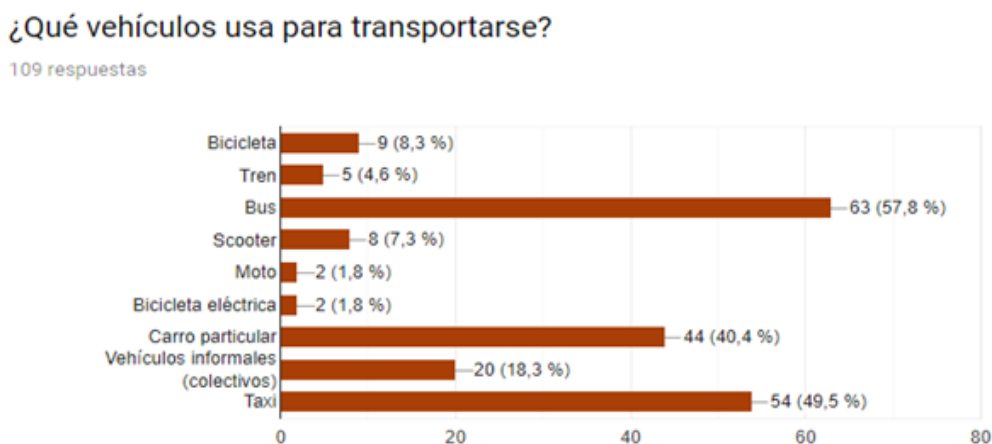
Por los motivos mencionados la rivalidad entre los competidores actuales es **alta**, ya que al ser un producto que demanda un costo fijo alto y una prominente demanda por precios bajos, el margen que se obtiene debe ser analizado por cada una de las empresas, para aplicar una estrategia que les permita ingresar al mercado y fidelizar al cliente.

Poder de negociación de los compradores o clientes

En el entorno económico y social donde se desarrollará el producto, no existe mucha competencia en la industria. Los clientes tienen pocas alternativas para moverse, siendo la manera más común la movilización por medio del transporte público, tal como se indica en la siguiente encuesta realizada a una muestra de 150 personas.

Figura 2.2

¿Qué vehículos usa para transportarse?



Nota. Respuesta de la encuesta encontrada en Anexos.

Sin embargo, siendo la forma más popular también es la menos preferida, ya que la calidad del sistema de transporte que existe en la capital es mala. Otras personas para moverse rápido y a bajo costo se ven en la necesidad de conseguir motocicletas, con ello reducen considerablemente el tiempo de desplazamiento; sin embargo, esto conlleva a una inversión inicial para la compra de la moto además de la obtención de licencia y un seguro. Todo lo mencionado es evidenciado a través de la encuesta anual realizada “Lima cómo vamos”, en ella se observa que el principal medio de transporte son los combis o buses; sin embargo, dicho medio de transporte presenta múltiples deficiencias por lo que ha sido calificado como “Muy malo”.

Tabla 2.3*Principales medios de transporte en Lima Metropolitana y Callao*

| Modo de movilizarse | Porcentaje |
|----------------------------|------------|
| Camino o voy a pie | 32,25% |
| Bicicleta | 0,67% |
| Automóvil propio | 8,57% |
| Motocicleta propia | 0,8% |
| Bus | 14,68% |
| Combi o cúster | 20,66% |
| Colectivo | 3,56% |
| Taxi regular | 3,99% |
| Mototaxi | 9,83% |
| Metropolitano | 1,57% |
| Metro de Lima | 0,74% |
| Corredores complementarios | 0,21% |
| Taxi por aplicación | 2,46% |

Nota. Adaptado de *Lima y Callao según sus ciudadanos*, por Lima Como Vamos, 2019 (http://www.limacomovamos.org/wp-content/uploads/2019/11/Encuesta-2019_web.pdf)

Tabla 2.4*Calificaciones otorgadas a los medios de transporte en Lima Metropolitana y Callao*

| Medio de transporte | Calificación | Lima | Callao |
|----------------------------|-------------------|-------|--------|
| Buses | Muy malo / Malo | 23,0% | 31,3% |
| | Ni bueno ni malo | 53,0% | 53,0% |
| | Bueno / Muy bueno | 24,0% | 15,7% |
| Cústers o combis | Muy malo / Malo | 34,6% | 37,3% |
| | Ni bueno ni malo | 47,1% | 49,7% |
| | Bueno / Muy bueno | 18,2% | 13,0% |
| Taxis | Muy malo / Malo | 7,2% | 4,3% |
| | Ni bueno ni malo | 30,1% | 26,1% |
| | Bueno / Muy bueno | 62,5% | 69,6% |
| Mototaxis | Muy malo / Malo | 22,1% | 17,3% |
| | Ni bueno ni malo | 51,4% | 57,6% |
| | Bueno / Muy bueno | 26,3% | 25,1% |
| Metropolitano | Muy malo / Malo | 21,2% | 24,3% |
| | Ni bueno ni malo | 33,2% | 32,0% |
| | Bueno / Muy bueno | 45,5% | 43,7% |
| Metro de Lima | Muy malo / Malo | 7,9% | 10,5% |
| | Ni bueno ni malo | 18,5% | 21,1% |
| | Bueno / Muy bueno | 73,6% | 68,4% |
| Corredores complementarios | Muy malo / Malo | 10,4% | 1,7% |
| | Ni bueno ni malo | 26,0% | 45,0% |
| | Bueno / Muy bueno | 53,2% | 53,3% |

Nota. Adaptado de *Lima y Callao según sus ciudadanos*, por Lima Como Vamos, 2019 (http://www.limacomovamos.org/wp-content/uploads/2019/11/Encuesta-2019_web.pdf)

Por último, existen personas que están en búsqueda de un medio de transporte innovador, limpio y eficaz y por ello se han popularizado los *scooters* eléctricos. Este

medio de transporte también conlleva una inversión inicial además de cierta destreza para maniobrar. Por ello, el comprador presenta un nivel de negociación **bajo**, por lo general los medios de transporte auxiliares al auto tienen un precio elevado y aun así las personas están dispuestas a pagarlo por tener una alternativa más rápida y eficiente en comparación a sus similares. Se estima que al lanzar al mercado un producto innovador como es una bicicleta eléctrica auto generadora de energía, los clientes tendrían poco poder de decisión del precio de este, ya que estarían dispuestos a invertir un monto adecuado por tener una alternativa para movilizarse diariamente, siendo la opción más económica nuestro producto.

Poder de negociación de los proveedores

Actualmente en el mundo globalizado, se tienen diversas alternativas para conseguir suministros y con ayuda de internet, estas alternativas están al alcance de nuestras manos. En nuestro caso, los principales elementos y los que otorgan un valor agregado a nuestro producto, son los paneles solares, el motor y la batería eléctrica. Existen países que son especializados en este tipo de tecnología y en los que se han llevado investigaciones importantes, lo que ha disminuido el costo de producción de los paneles solares y con ello su precio, tal es el caso de China. Para elaborar el producto, al tener una naturaleza mecánica, se hará uso de acero y aluminio, por lo que necesitaremos componentes relativamente sencillos de obtener tanto dentro y fuera del país. Se evaluará diferentes alternativas a fin de tomar la mejor decisión al momento de seleccionar a nuestros proveedores. Sin embargo, nuestro nivel de compra será bajo frente a los niveles de producción de componentes en el exterior. El principal proveedor es China con el 99,95% del total de importaciones realizadas en el país.

Tabla 2.5

Principales importadores

| País | Porcentaje |
|----------------------|-------------------|
| China | 99,95% |
| Croacia | 0,03% |
| Estados Unidos | 0,02% |
| Total general | 100,00% |

Nota. De Tratamiento Arancelario por Subpartida Nacional, por SUNAT, s.f.
<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=8711600010>)

Por este motivo y tomando en cuenta la cantidad de proveedores disponibles y de sustitutos presentes en el mercado, el nivel de negociación de los proveedores es **alto**.

Amenaza de nuevos competidores entrantes

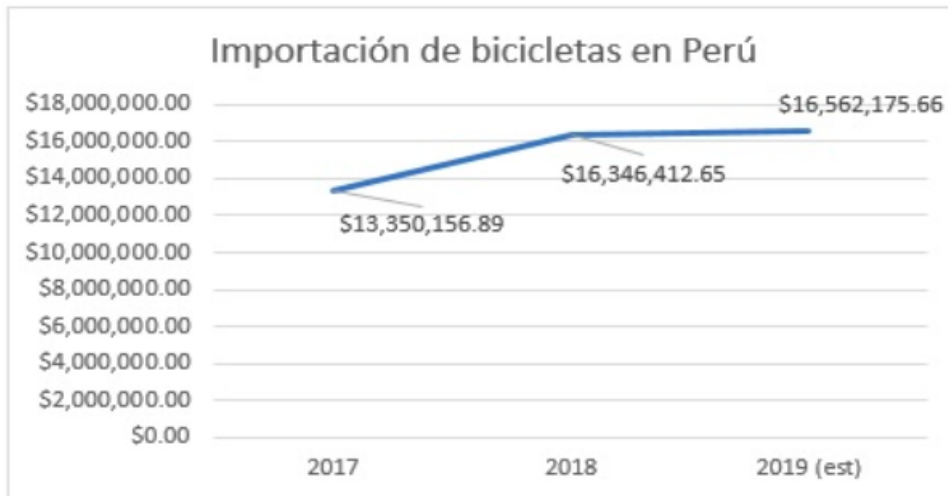
El tamaño del parque automotor de Lima Metropolitana va cada vez en aumento, a diario se observa la deficiente planificación vial y la necesidad por un cambio en el transporte público y privado. Muchas empresas han detectado esta necesidad por lo que han incursionado en el negocio del alquiler de *scooters* eléctricos, teniendo gran acogida, sin embargo, el boom inicial que se produjo por estos productos ha decaído, no lograron consolidarse completamente en el mercado, también se han presentado demandas y quejas por parte de consumidores, además que es necesario la instalación de una *app* y el registro de una tarjeta. Existe una amenaza **alta**, ya que las empresas están cada vez actualizando más y mejorando el sistema para satisfacer las necesidades de los consumidores. Además, existen muchas empresas internacionales las cuales ofrecen estos servicios de manera exitosa en diversos países, estas empresas pueden ingresar al mercado limeño y abaratar sus precios para ganar la popularidad que aún no ha consolidado ninguna empresa antes mencionada. La entrada de estas empresas a nuestro país es muy probable; sin embargo, el producto puede consolidarse más rápido que estos.

Amenaza de productos sustitutos

Inicialmente, el ingreso de 3 grandes multinacionales con operaciones alrededor del mundo, como es el caso de Grin y Movo dedicadas a la renta de scooters generaban una gran preocupación para la empresa; sin embargo, Movo ha cesado operaciones en Perú y Grin debido a la pandemia está relanzando la marca bajo la modalidad de alquiler de scooters por planes semanales y mensuales. El alquiler de dicho servicio es un producto sustituto ya que los usuarios no se ven forzados a comprar un vehículo de transporte, viendo la posibilidad de rentarlo en las calles y a demanda. Por otro lado, las motos eléctricas han tenido un gran impacto en el mercado, ya que al ser más anchas y poseer ruedas grandes pueden transitar con normalidad en las calles y avenidas, a comparación de las bicicletas estas cuentan mayor seguridad para los usuarios evitando desvíos en busca de ciclovías aledañas. En conclusión, la amenaza de los productos sustitutos es **alta**, ya que muchos de los sustitutos cuentan con servicios desarrollados que fideliza al consumidor con dichos vehículos, además de la seguridad brindada. A continuación, el detalle del avance de la demanda de scooters y bicicletas entre los años 2017 y 2019.

Figura 2.3

Importación bicicletas



Nota. De Movilidad sostenible: ¿qué demanda el usuario de hoy?, por J. Merzthal Toranzo, 2021 (https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/informe_maritza_arbaiza.pdf)

Figura 2.4

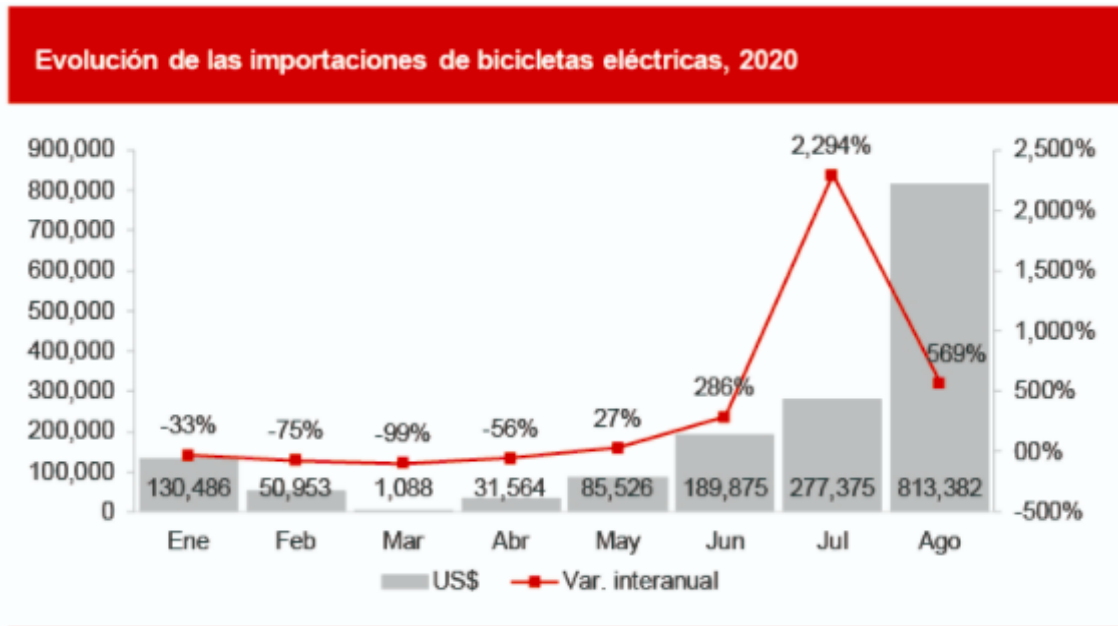
Importación scooter y motos



Nota. De Movilidad sostenible: ¿qué demanda el usuario de hoy?, por J. Merzthal Toranzo, 2021 (https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/informe_maritza_arbaiza.pdf)

Figura 2.5

Avance importación bicicletas eléctricas



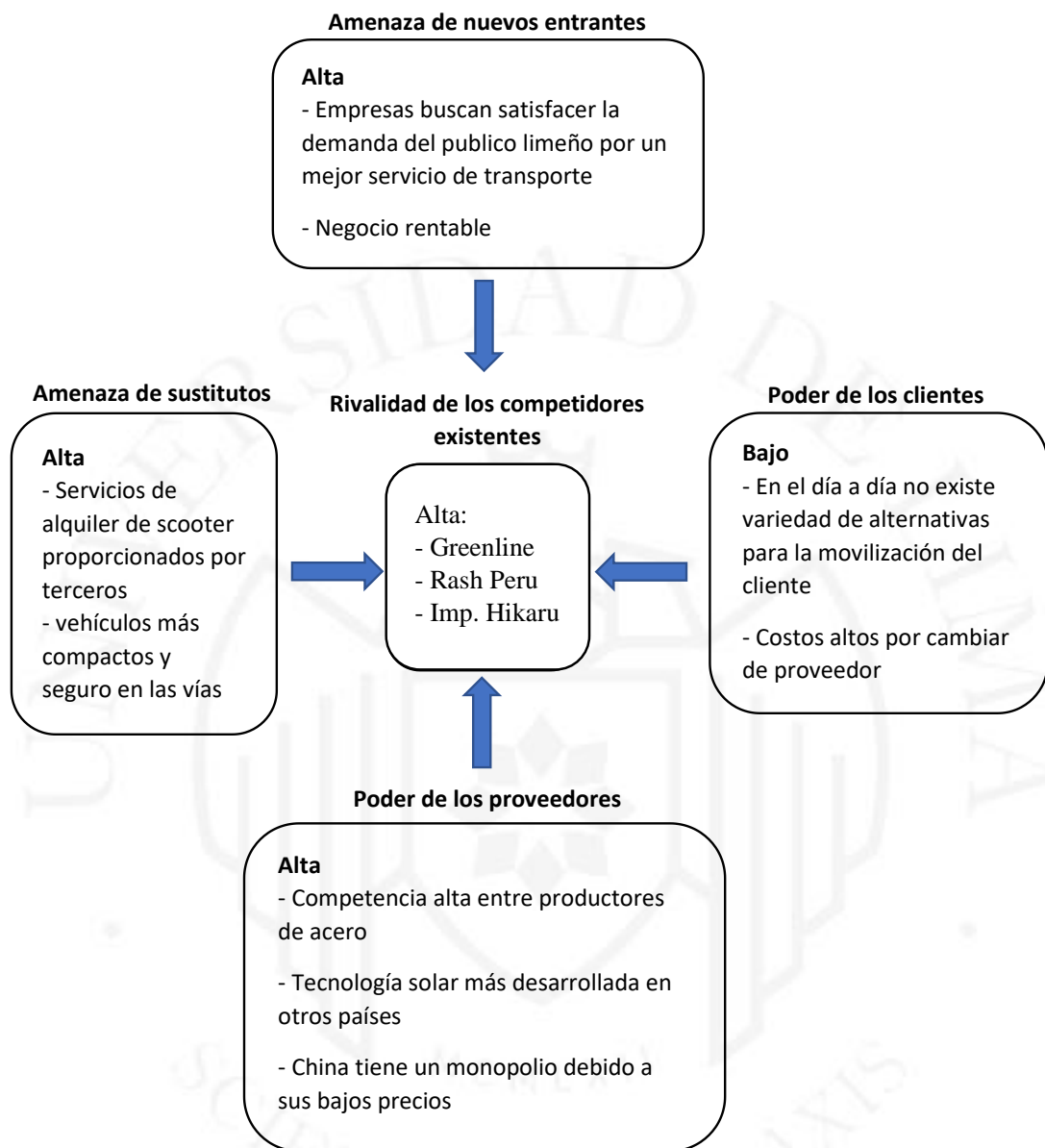
Fuente: Enaho. Elaboración: ComexPerú.

Nota. De En Agosto Se Importó Un 184% Más De Bicicletas Mecánicas Que En El Mismo Mes Del Año Anterior, por Comex Perú, 2020 (<https://www.comexperu.org.pe/articulo/en-agosto-se-importo-un-184-mas-de-bicicletas-mecanicas-que-en-el-mismo-mes-del-ano-anterior>)

Se evidencia que si bien, las bicicletas tienen una considerable mayor demanda, los *scooters* y motos han tenido un incremento en el tiempo por lo que son considerados como sustitutos directos y tendrían impacto negativo en el crecimiento del mercado para el producto.

Figura 2.6

Resumen de las 5 fuerzas de Porter



2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)

Tabla 2.6

Canvas de Bicicleta eléctrica auto generadora de energía

| Aliados Clave | Actividades Clave | Propuesta de Valor | Relaciones con los clientes | Segmentos de clientes |
|--|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Proveedores de componentes. - Empresas comercializadoras de bicicletas - Empresas que alquilan scooters eléctricos. -Empresas que brindan servicios técnicos tercerizado. - Empresas retails | <ul style="list-style-type: none"> - Creación y consolidación de comunidad web - Logística avanzada - Investigación y mejora de tecnología solar - Mercadeo eficaz <p>Recursos Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recursos humanos, para brindar la mejor atención posible al cliente - Recursos financieros | <ul style="list-style-type: none"> - Transporte innovador y amigable con el medio ambiente - Fomenta la actividad física - Precio bajo con respecto al mercado - Capacidad de recarga sin necesitar corriente eléctrica - Comodidad -El producto podrá ser personalizado por el usuario | <ul style="list-style-type: none"> - Relación personal con clientes - Recibir un feedback para mejorar nuestros productos por medio de encuesta post servicio. - Comunidad en redes sociales <p>Canales de Distribución</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avisos publicitarios vía web y redes sociales - Venta por internet - Venta y entrega en local propio - Venta por distribuidores | <ul style="list-style-type: none"> - Jóvenes Universitarios - Personas que trabajan y se movilizan en transporte público diariamente |
| Estructura de Costos | | | Flujo de ingresos | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Costo de componentes - Costo de mano de obra - Costos de importación - Costos de publicidad | | | <ul style="list-style-type: none"> - Venta de bicicletas | |

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

Método

En el proyecto se hará uso del método deductivo, ya que partiendo de observaciones a una determinada muestra se logrará determinar las preferencias de los usuarios, dicho método permite generalizar y concluir.

Técnica

Para obtener un mapeo general se ha decidido optar por técnicas de carácter cuantitativo. Se realizarán entrevistas personales, las cuales permitirán conocer un poco más sobre los problemas de tránsito por los que atraviesa la población y mediante encuestas online autoadministradas de manera que se pueda llegar a múltiples distritos de interés para la investigación en Lima. El procesamiento se realizará mediante la herramienta de Google que permite visualizar el porcentaje de respuestas de manera inmediata.

Instrumento

Los instrumentos empleados para realizar la investigación son cuestionarios para la encuesta y cédulas de entrevista, para documentar lo manifestado por el usuario en observación.

Recopilación de datos

Para la obtención de los datos se harán uso de informes históricos de distinta índole como el poblacional que proporciona INEI y en cuanto a los estudios socioeconómicos, Arellano nos brinda un mayor panorama. Por otro lado, para recopilar información sobre la demanda, exportaciones e importaciones, usaremos información recopilada en bases de datos como Veritrade, Euromonitor y Aduanet, con la finalidad de realizar proyecciones para los próximos años y estimar la rentabilidad de nuestro proyecto.

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales

El patrón de consumo de este producto tiene diferentes variables que pueden influir en su desarrollo y masificación. Con el fin de obtener el alcance del proyecto y proyectar las ganancias, se considera necesario tener en cuenta el incremento poblacional de la ciudad de

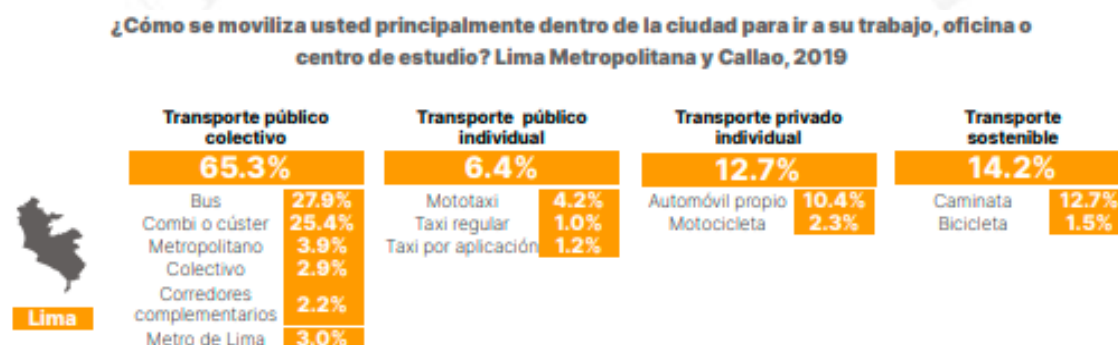
Lima; además de la estacionalidad ya que dependiendo de ello también se incrementarán las ventas, y por último los aspectos culturales son un aspecto esencial en la decisión de compra ya que cada vez más se considera elemental para la vida el cuidado del medio ambiente y reducción del CO₂.

Uso de medios de transporte para personas que estudian y/o trabajan

Según encuesta realizada en el 2019 por “Lima cómo vamos” solo el 1,5% de limeños hace uso de bicicletas para ir a trabajar o estudiar, debido a que una de las principales desventajas son las vías para ciclistas, ya que muchos distritos limeños no cuentan con una red de ciclovías que interconecten los distritos.

Figura 2.7

Medio de transporte usado en Lima Metropolitana en porcentaje



Nota. De Lima y Callao según sus ciudadanos, por Lima Como Vamos, 2019 (http://www.limacomovamos.org/wp-content/uploads/2019/11/Encuesta-2019_web.pdf)

Tiempo de movilización a centro de trabajo o lugar de estudio

Según la encuesta realizada el 56,2% de limeños considera que el tiempo de viaje sigue incrementándose con respecto a años anteriores, este sentir viene acompañado del malestar generado por la cantidad de tiempo que pasa la población en el tráfico o el transporte público resaltando 1 h a 1 h 30 min para el NSE A/B con un porcentaje de 28,9%. Si se considera 2 viajes diarios implicaría aproximadamente entre 2h a 3h los cuales podrían invertir en realizar actividades productivas. Este tiempo perdido podría verse reducido mediante el uso de ciclovías, ya que el tiempo de demora es por el tráfico que se tiene a hora punta.

Tabla 2.7*Tiempo de traslado a centro de trabajo en Lima metropolitana y Callao*

| Tiempo | 2019 | NSE A/B | NSE C | NSE D/E |
|-------------------------|-------------|----------------|--------------|----------------|
| 0 – 15 minutos | 23,9% | 15,3% | 25,9% | 37,2% |
| 16 minutos – 30 minutos | 14,4 % | 15,5% | 14,0% | 13,0% |
| 31 minutos – 45 minutos | 23,6% | 28,9% | 20,3% | 19,5% |
| 46 minutos – 1 hora | 14,5% | 14,8% | 15,8% | 11,2% |
| 1 hora – 1:30 horas | 12,7% | 15,0% | 13,5% | 6,5% |
| 1:30 horas – 2 horas | 7,5% | 7,3% | 7,1% | 8,8% |
| 2 horas – 3 horas | 3,1% | 2,7 % | 3,2% | 3,7% |
| 3 horas – 4 horas | 0,3% | 0,5% | 0,3% | 0,0% |
| Total | N = 1 008 | N = 412 | N = 379 | N = 215 |

Nota. Adaptada de *Lima y Callao según sus ciudadanos*, por Lima Como Vamos, 2019 (http://www.limacomovamos.org/wp-content/uploads/2019/11/Encuesta-2019_web.pdf)

Ley N.º 30936: Mejora de ciclovías y otorgar 1 día libre cada 60 días por acudir al centro laboral en bicicleta

El pasado 11 de abril del 2019 el congreso promulgó la ley para la mejora e implementación de ciclovías. Además de brindar en el sector público un día libre por cada 60 días que un colaborador acude a su centro laboral con bicicleta con el fin de promover su uso y reducir el tráfico (Ley N° 30936, 2019).

Incomodidad en el uso de transporte público: acoso, accidentes de tránsito, maltrato y otros.

Según la encuesta realizada, en los últimos 12 meses el 28,9% de mujeres ha sufrido acoso sexual, silbidos o gestos sexuales. A su vez, el 21,5% de mujeres ha sufrido maltrato en los transportes públicos, es decir, el hacer uso del transporte público 2 de cada 7 mujeres se encuentra en peligro de acoso. Por ello, otras opciones de transporte público reducirían la probabilidad de sufrir acoso o maltrato.

Figura 2.8

Cantidad de víctimas de hostigamiento físico y verbal.



Nota. De Lima y Callao según sus ciudadanos, por Lima Como Vamos, 2019 (http://www.limacomovamos.org/wp-content/uploads/2019/11/Encuesta-2019_web.pdf)

La población económicamente activa en aumento

Según INEI, la tasa de crecimiento de la Población Económicamente Activa tiene un incremento desde el año 2007 hasta el 2019 con un ligero estancamiento en los últimos años. Sin embargo, en este nuevo contexto se ha tenido una contracción del 8% debido a la pandemia e incertidumbre.

Figura 2.9

Crecimiento de PEA por departamento 2001-2020



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática-Encuesta Nacional de Hogares.

Nota. De Perú: Estado de la Población en el año del Bicentenario, por INEI, 2021 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1803/libro.pdf)

2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares

Se tomó como referencia la cantidad de bicicletas por persona en Colombia, debido a que, junto a Brasil, es el país latinoamericano con mayor cantidad de personas que usan bicicleta diariamente. Según el portal Datos Mundial.com, el ingreso promedio en Colombia por habitante es similar al peruano, de la misma manera que el coste de vida. Colombia tiene una mejor infraestructura vial, con una red de carreteras más amplia que la peruana y en los últimos años el gobierno colombiano ha mejorado la infraestructura para la circulación de los ciclistas con el fin de promover un modo de transporte más sostenible. Se espera que en Perú se replique este enfoque en los próximos años. (Datos Mundial, s.f.)

- Cantidad de bicicletas por persona en Colombia (Ruiz Rico, 2019):

0,62 bicicleta/Habitante

- Cantidad de personas habitantes de Lima (INEI, 2021):

10 814 500,00 Habitantes

- Demanda potencial = CPC Colombia * # habitantes Lima

$$0,62 * 10\ 814\ 500,00 = \mathbf{6\ 704\ 990\ Bicycletas}$$

2.4 Determinación de la demanda de mercado

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica

Importaciones

En nuestra recopilación de información nos encontramos que tanto la producción como la exportación de bicicletas eléctricas en Lima son despreciable, por lo que hemos considerado dichos valores como 0. Para obtener la importación tomamos en cuenta 2 partidas arancelarias:

- 8712.00.00.00, “Bicicletas y demás velocípedos sin motor.”
- 8711.60.00.00 “Velocípedos propulsados con motor eléctrico”

Se filtraron las partidas para obtener solo bicicletas eléctricas, ya que en ambas partidas se presentaban scooters, entre otros vehículos a motor. De esta manera se obtuvo el número real de importaciones.

Tabla 2.8

Importaciones por año en unidades

| Año | Partida 8712.00.00.00 | Partida 8711.60.00.00 | Total |
|------------|------------------------------|------------------------------|--------------|
| 2014 | 40 | No existe data | 40 |
| 2015 | 24 | | 24 |
| 2016 | 145 | | 145 |
| 2017 | 296 | 939 | 1 235 |
| 2018 | 562 | 1 976 | 2 538 |
| 2019 | 743 | 3 717 | 4 460 |
| 2020 | 440 | 18 968 | 19 408 |
| 2021 | 1 037 | 21 150 | 22 187 |

Nota. De Tratamiento Arancelario por Subpartida Nacional, por SUNAT, s.f.
(<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=8481809900>)

Tabla 2.9

Demanda interna aparente en unidades

| Año | Producción | Importaciones | Exportaciones | DIA |
|------------|-------------------|----------------------|----------------------|------------|
| 2014 | 0 | 40 | 0 | 40 |
| 2015 | 0 | 24 | 0 | 24 |
| 2016 | 0 | 145 | 0 | 145 |
| 2017 | 0 | 1 235 | 0 | 1 235 |
| 2018 | 0 | 2 538 | 0 | 2 538 |
| 2019 | 0 | 4 460 | 0 | 4 460 |
| 2020 | 0 | 19 408 | 0 | 19 408 |
| 2021 | 0 | 22 187 | 0 | 22 187 |

2.4.1.2. Proyección de la demanda (serie de tiempo o asociativas)

Para determinar la proyección de la demanda se usará la metodología de regresión lineal mediante una ecuación con las variables indicadas. De esta manera podremos determinar la relación entre la demanda y el incremento de la población limeña que se da año a año. Se tomarán los datos obtenidos a partir del año 2017 para obtener una proyección más realista de nuestra demanda.

Tabla 2.10

Resumen DIA por año en unidades

| Año | DIA |
|-------------|---------------|
| 2014 | 40 |
| 2015 | 24 |
| 2016 | 145 |
| 2017 | 1 235 |
| 2018 | 2 538 |
| 2019 | 4 460 |
| 2020 | 19 408 |
| 2021 | 22 187 |

Línea de tendencia: Potencial

Datos:

- Variable dependiente (Y): Demanda Interna Aparente
- Variable independiente(X): Año

Al verificar los diferentes tipos de líneas de tendencia y sus respectivas ecuaciones, notamos que el coeficiente de correlación “R²” más próximo a 1 se obtiene en la ecuación potencial. Se obtuvo el coeficiente correlación de 97,47% y la siguiente ecuación:

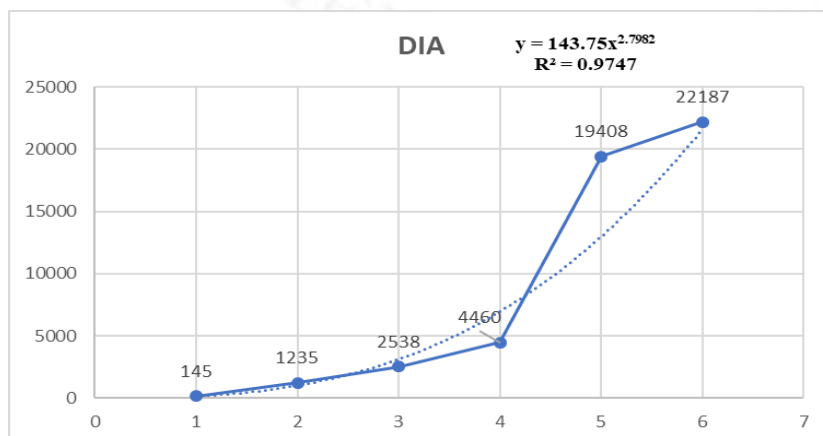
Figura 2.10

Ecuación de la demanda

$$y = 143,75x^{2,7982}$$

Figura 2.11

Línea de tendencia potencial del DIA



Se realizó la proyección de la demanda para los próximos 6 años, se obtuvo la siguiente demanda interna aparente:

Tabla 2.11

DIA proyectado 2022-2027 en unidades

| Año | DIA |
|------------|------------|
| 2022 | 33 294 |
| 2023 | 48 376 |
| 2024 | 67 262 |
| 2025 | 90 325 |
| 2026 | 117 932 |
| 2027 | 150 443 |

2.4.1.3. Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

Para definir el mercado objetivo se tuvieron en cuenta los criterios de segmentación geográfica, demográfica y conductual.

Segmentación geográfica

Se definió como público objetivo las personas pertenecientes al área geográfica de Lima Metropolitana, el cual representa el 32.6 % de la población peruana según INEI, debido a que Lima posee múltiples distritos en los cuales podríamos ingresar y ofrecer nuestro producto.

Segmentación demográfica:

El producto va dirigido a personas con edad entre 19 - 60 años, de ambos géneros, ya que en su mayoría trabajan o estudian y necesitan movilizarse a sus centros de estudio o a sus centros de trabajo diariamente.

Tabla 2.12

Avance poblacional

| Ciclo de vida | Población |
|---------------------------------|------------------|
| Primera infancia (0 a 5 años) | 10 % |
| Niñez (6 a 11 años) | 9,6 % |
| Adolescencia (12 a 17 años) | 9,5 % |
| Jóvenes (18 a 29 años) | 19,3 % |
| Adultos jóvenes (30 a 44 años) | 22,4 % |
| Adultos (45 a 59 años) | 16,2 % |
| Adultos mayores (60 a más años) | 13,0 % |

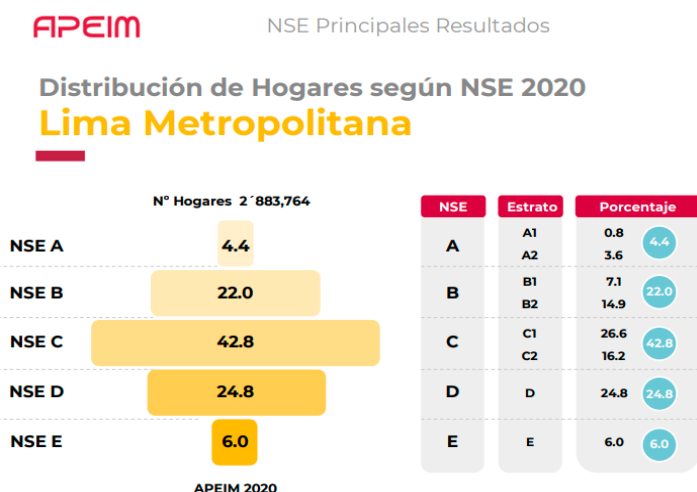
Nota. Adaptado de Perú: *Estado de la Población en el año del Bicentenario*, por INEI, 2021 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1803/libro.pdf)

Segmentación psicográfica

El producto está dirigido a los niveles socioeconómicos A, B y C, ya que presentan mayor tendencia a consumir productos beneficiosos para su salud física y mental y que produzcan menos daño al medio ambiente.

Figura 2.12

NSE Lima Metropolitana



Notas. De Niveles Socioeconómicos, por APEIM, 2020 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2020/10/APEIM-NSE-2020.pdf>)

Segmentación conductual

Hoy en día, la mayoría de las personas trata de llevar una vida saludable y más activa. Además, la preocupación por el medio ambiente está en auge y cada vez más se siente el compromiso de cada uno. Por otro lado, se busca promover el deporte en personas ajenas a estas actividades y la oportunidad de viajar en un vehículo evadiendo el caótico tráfico diario.

2.4.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado)

Se realizó la recopilación de información primaria cuantitativa, por medio de una encuesta. Se ha diseñado la encuesta usando la herramienta formularios de Google y se ha compartido con 150 personas. Para eliminar el sesgo hemos realizado 20 encuestas personales. Las personas a las cuales la encuesta está dirigida esencialmente son a aquellas que estudian y/o trabajan regularmente y buscan un medio de transporte alternativo, amigable con el medio ambiente y que les genere bienestar físico y mental.

Muestreo

Para determinar el número de encuestas a realizar se han tomado en cuenta los siguientes datos:

- Z: Valor según nivel de confianza
- P: Probabilidad de éxito
- E: Error de realizar el muestreo

Tamaño de muestra

Para determinar el tamaño de la muestra significativa se hace uso de la siguiente fórmula:

$$N = \frac{p \times q \times Z^2}{e^2}$$

Se ha determinado que el tamaño de muestra para la investigación será 150 encuestados, este número de encuestas se ha determinado debido al dimensionamiento de la empresa.

$$150 = \frac{0,5 \times 0,5 \times 1,96^2}{e^2}$$

$$e^2 = \frac{0,5 \times 0,5 \times 1,96^2}{150}$$

$$e = 8\%$$

Se obtiene una probabilidad de error del 8,0% para la investigación.

2.4.1.5 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada

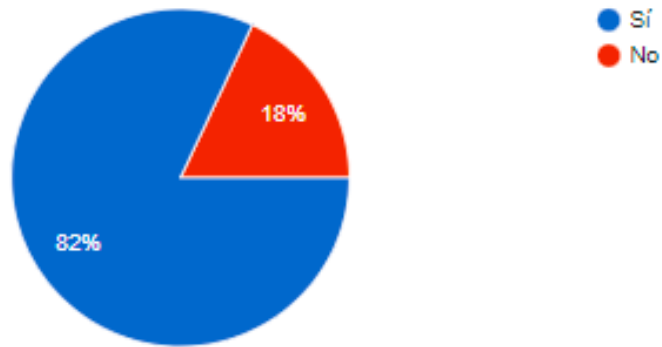
En la encuesta, se consideró pertinente identificar la intención de compra de nuestra muestra. Se obtuvo que el 82% de usuarios compraría estaría dispuesto a comprar una bicicleta eléctrica auto recargable con energía solar. Dejando solo un 18% de usuarios con la negativa a adquirir el producto en mención.

Figura 2.13

Intensión de compra

¿Compraría usted una bicicleta eléctrica autorecargable con energía solar?

150 respuestas



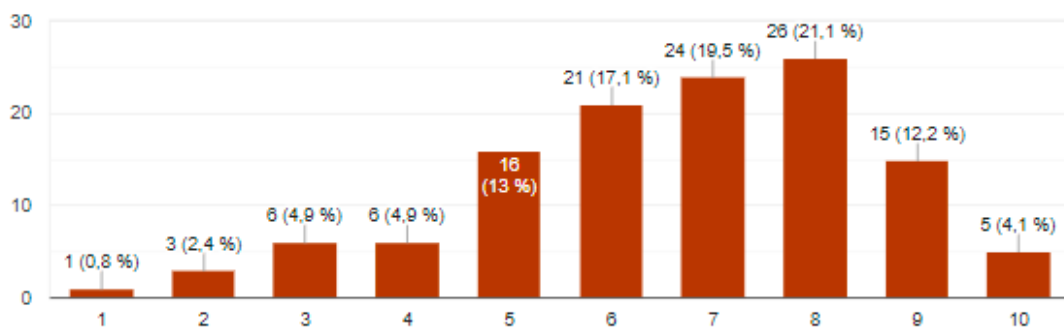
El 82% de personas que respondieron afirmativamente, 123 encuestados en total de los 150, respondieron de manera positiva a la pregunta de la intensidad de compra.

Figura 2.14

Intensidad de compra

En la siguiente escala del 1 al 10 favor señale el grado de intensidad de su probable compra, siendo 1 menos probable y 10 de todas maneras

123 respuestas



Para obtener el cálculo pertinente para corregir la demanda se procede a multiplicar cada una de las puntuaciones por el número de votaciones y luego dividir la suma entre el número de encuestas, 123, con el fin de obtener el promedio del puntaje. En este caso se obtiene 6,63.

Tabla 2.13*Promedio ponderado intensidad de compra*

| Intensidad | Número de respuestas | Producto |
|-------------------|-----------------------------|-----------------|
| 1 | 1 | 1 |
| 2 | 3 | 6 |
| 3 | 6 | 18 |
| 4 | 6 | 24 |
| 5 | 16 | 80 |
| 6 | 21 | 126 |
| 7 | 24 | 168 |
| 8 | 26 | 208 |
| 9 | 15 | 135 |
| 10 | 5 | 50 |
| Total | 123 | 816 |

Para convertir en factor porcentual se divide la sumatoria de productos entre la cantidad de respuestas y luego entre los niveles de intensidad, obteniéndose el porcentaje de 66,34% como intensidad de compra.

$$\text{Intensidad de compra} = \frac{\frac{816}{123}}{10} \times 100 = 66,34 \%$$

2.4.1.6. Determinación de la demanda del proyecto

Para hallar la demanda del proyecto se tuvo en cuenta los siguientes factores:

- Demanda interna aparente, la cual solo depende del factor importación, ya que el mercado nacional aún no produce ni exporta.
- Intención (82%) e intensidad de compra (66,34%), para regular la demanda del producto ofrecido. Se tuvo en cuenta las respuestas de las personas encuestadas.
- NSE A, B y C (69,2%) son personas con poder adquisitivo e interés en el medio ambiente y un estilo de vida saludable.
- Lima Metropolitana representa el 32,6% de la población peruana.
- La edad fue definida entre 19 y 60 años (70,9%) ya que dentro de ese rango tienen poder adquisitivo, son más activos y desean llegar más rápido a sus centros de trabajo o estudios, evitando el tráfico.
- Se desea captar el 26,19% del mercado objetivo, ya que según la información recolectada sobre importadores en la tabla 2.3, este porcentaje representa a

empresas y personas que importan en pequeñas cantidades considerada en “otros”.

Por lo tanto, la demanda del proyecto para los años 6 años comprendidos entre el año 2022 y el año 2027 se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 2.14

Demanda del proyecto en unidades

| Año | DIA | Intensión | Intensidad | Lima Metropolitana | NSE A, B, C En Lima | 19 - 60 años | Cuota de mercado | Demanda del proyecto |
|------|---------|-----------|------------|--------------------|---------------------|--------------|------------------|----------------------|
| 2022 | 33 294 | | | | | | | 759 |
| 2023 | 48 376 | | | | | | | 1 103 |
| 2024 | 67 262 | | | | | | | 1 533 |
| 2025 | 90 325 | 82% | 66,34% | 32,60% | 69,20% | 70,90% | 26,19% | 2 058 |
| 2026 | 117 932 | | | | | | | 2 687 |
| 2027 | 150 443 | | | | | | | 3 428 |

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

En el Perú aún no existen empresas productoras de bicicletas eléctricas. Las comercializadas dentro del Perú son importadas esencialmente de China. Según la partida arancelaria 8711.60.0000 hasta septiembre del 2021 se han manejado los siguientes países importadores, resaltando China con un 99,95% de importaciones del total de las importaciones realizadas.

Tabla 2.15

Porcentaje por países importadores del 2021

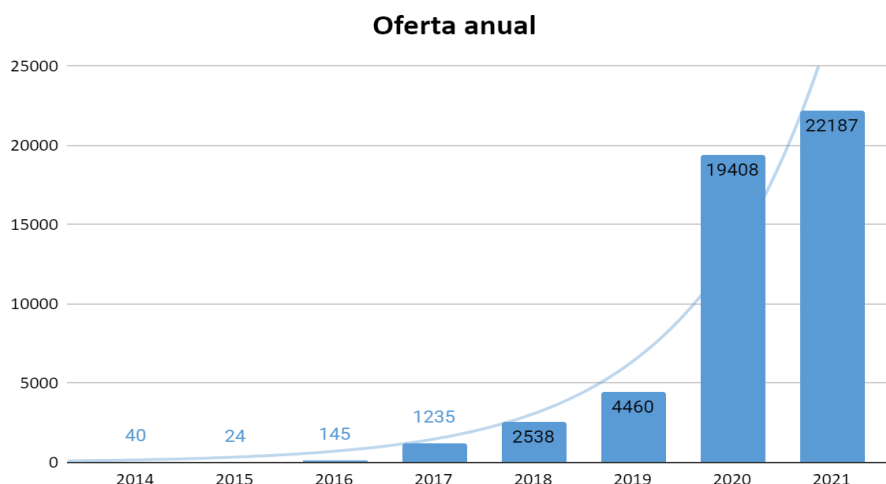
| País | Porcentaje |
|----------------|------------|
| China | 99,95% |
| Croacia | 0,03% |
| Estados Unidos | 0,02% |

Nota. De Tratamiento Arancelario por Subpartida Nacional, por SUNAT, s.f. (<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=8711600010>)

En cuanto a las importaciones obtenidas desde el año 2014, según las partidas arancelarias mencionadas, la oferta de e-bikes en el mercado está en aumento. Por lo que se considera que el producto está en etapa de crecimiento.

Figura 2.15

Evolución de la oferta por año en unidades (2012 – 2019)



Nota. De Tratamiento Arancelario por Subpartida Nacional, por SUNAT, s.f. (<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=8481809900>)

En cuanto a las empresas que comercializan e-bikes son variadas. Por un lado, las tiendas por departamento, Saga Falabella, Ripley, entre otros, están vendiendo vía online la marca Xiaomi que es una de las marcas principalmente vendidas. Por otro lado, las tiendas especializadas en ventas de bicicletas también poseen en su catálogo múltiples productos eléctricos, scooters y bicicletas; tal es el caso de Monark y Urban riders. Por último, las empresas como Linio, Mercado libre, Coolbox, entre otras también poseen amplia oferta; en su mayoría son usuarios que se dedican a la importación al por mayor desde China y ventas en línea (SUNAT, s.f.).

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Actualmente, no se dispone de información de la participación del mercado de e-bikes. Sin embargo; si se dispone de información de los principales importadores en lo que va del 2021. Dicha data da idea de la participación de mercado actual, ya que la oferta va en relación con la demanda. La tienda distribuidora Green Line es la principal importadora en el Perú, seguida por Rash Perú (Coolbox), ambas poseen tiendas propias y distribuyen en tiendas por departamento. Nuestros principales competidores serían Coolbox (Rash Perú) y Green line al poseer el mismo medio de distribución.

Tabla 2.16*Participación de mercado*

| Importadores | Cantidad |
|--|-----------------|
| Greenline Tech sociedad anonima cerrada | 27,81% |
| Rash Peru s.a.c. | 11,80% |
| Importaciones Hikaru sound s.a.c. | 6,91% |
| Personaliza sac | 5,82% |
| Go to market sac | 4,63% |
| Lg trading import export s.a.c. | 4,61% |
| Hernandez moreno omar Orlando | 3,87% |
| Industrias quantum motors s.a.c. | 2,45% |
| Grupo davest s.a.c. | 2,38% |
| Mr maq empresa individual de responsabil | 1,84% |
| Inversiones Klma E.I.R.L | 1,68% |
| Otros | 26.2% |

Nota. De Tratamiento Arancelario por Subpartida Nacional, por SUNAT, s.f.
<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=8481809900>

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización**2.6.1 Políticas de comercialización y distribución**

Con la evolución del internet también ha evolucionado el comercio y la distribución de productos. Por ello se encontró que la mejor forma de mantener un contacto cercano y confiable con el cliente es por medio de internet haciendo uso de nuevas herramientas disponibles y efectivas como lo son las redes sociales.

Políticas de comercialización

El producto se venderá por medio de tiendas retail o por redes sociales, el pago podrá ser realizado en efectivo, por deposito o transferencia en cuenta, una vez validado, el producto será enviado al comprador. Serán solicitados los datos del comprador para registrarlo en la factura. Como política se establecerá la realización de las operaciones de compra y venta de manera confidencial y ordenada; el cliente será atendido con respeto y se le brindará toda la información que solicite acerca del producto, independientemente a si se concreta la compra o si no es el caso. En la página web tendrá toda la información sobre el producto, por este medio también podrá realizar consultas. El otro medio de venta será a través de *retails*, se espera que cobren un 10% de comisión de acuerdo con el precio del producto.

Políticas de distribución

La distribución será un servicio tercerizado. Se evaluará diferentes ofertas y se seleccionará a la empresa que ofrezca un servicio de calidad y que garantice un correcto trato al cliente. Como política siempre se realizará una encuesta al cliente consultando el estado del producto al momento de su entrega, el trato del vendedor, el tiempo de espera desde la confirmación de su compra, etc. Esto garantizará un cliente totalmente satisfecho con su compra. Además, como siguiente paso una vez instalados en el mercado, se proyecta instalar una tienda propia donde podrán adquirir nuestros productos y contar con transporte a domicilio en caso se requiera; sin embargo, será para una siguiente fase de evolución del producto. En cuanto a los intermediarios, se pretende ingresar en los supermercados y centros comerciales; además de vender los productos vía web, la distribución por las compras online será personalizada.

Tabla 2.17

Principales intermediarios

| Principales intermediarios |
|-----------------------------------|
| Saga Falabella |
| Paris |
| Ripley |
| Oeschle |
| Metro |
| Tottus |
| Wong |

2.6.2 Publicidad y promoción

La publicidad será realizada principalmente por medio de vía web y redes sociales. Al tener como público objetivo personas adultas, se colocarán anuncios pagados en páginas recurrentes por el público objetivo. Se pondrá énfasis en las ventajas primordiales como dejar de perder tiempo en el tráfico diario, mejorar la salud física y mental del usuario y contribuir al mejoramiento del ecosistema al usar un medio de transporte limpio y amigable con el medio ambiente. Se tendrá páginas oficiales en las redes sociales más populares como Facebook e Instagram, en el cual se publicará la información de forma clara, concisa y ordenada para que la persona interesada en nuestro producto pueda conocer sobre nuestra empresa. Para promocionar el producto e impulsar las ventas, se realizarán ofertas y se tomarán en cuenta sugerencias de los consumidores para mejorar el producto. También se pondrá esfuerzo en consolidar una comunidad virtual sana, lo cual agregará prestigio a la marca.

2.6.3 Análisis de precios

Tendencia histórica de los precios

Actualmente no se dispone de tendencia histórica de precios; sin embargo, los competidores directos han importado a determinados precios promedio según la siguiente tabla:

Tabla 2.18

Precio promedio unitario por importadores en soles

| Importadores | Precio promedio unitario (S/) |
|--|--------------------------------------|
| Greenline Tech sociedad anonima cerrada | 1 688,60 |
| Rash Peru s.a.c. | 1 845,90 |
| Importaciones Hikaru sound s.a.c. | 1 699,03 |
| Personaliza sac | 1 712,71 |
| Go to market sac | 1 260,50 |
| Lg trading import export s.a.c. | 1 309,53 |
| Hernandez moreno omar Orlando | 1 400,01 |
| Industrias quantum motors s.a.c. | 1 643,18 |
| Grupo davest s.a.c. | 1 416,14 |
| Mr maq empresa individual de responsabil | 1 363,58 |
| Inversiones Klma E.I.R.L | 1 397,38 |

Nota. De Tratamiento Arancelario por Subpartida Nacional, por SUNAT, s.f.
(<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=8481809900>)

Precios actuales

Si se tomara un margen del 30% para compensar los múltiples gastos en los que se incurre para cada uno de las empresas mencionadas y la utilidad, se obtendrían los siguientes precios de venta unitarios por importadora.

Tabla 2.19

Precio unitario de bicicletas eléctricas por empresa en Perú en soles

| Importadores | Precio total (S/) |
|--|--------------------------|
| Greenline Tech sociedad anónima cerrada | 2 195,18 |
| Rash Peru s.a.c. | 2 399,67 |
| Importaciones Hikaru sound s.a.c. | 2 208,73 |
| Personaliza sac | 2 226,52 |
| Go to market sac | 1 638,65 |
| Lg trading import export s.a.c. | 1 702,38 |
| Hernandez Moreno Omar Orlando | 1 820,01 |
| Industrias quantum motors s.a.c. | 2 136,13 |
| Grupo davest s.a.c. | 1 840,98 |
| Mr maq empresa individual de responsabil | 1 772,65 |
| Inversiones Klma E.I.R.L | 1 816,59 |

Nota. De Tratamiento Arancelario por Subpartida Nacional, por SUNAT, s.f.
(<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=8481809900>)

Según la información obtenida previamente se obtuvo en promedio de 1 980 soles por cada bicicleta eléctrica. Sin embargo, de acuerdo con la velocidad que alcance o accesorios que lleve esta se puede incrementar y puede llegar a costar hasta S/ 6 000.

Estrategia de precio

Es un producto relativamente nuevo, ya que posee como opción de recarga un kit solar, con el cual se puede recargar otros artefactos eléctricos, además de la bicicleta. Se desea que la calidad sea alta y el precio medio; puesto que el producto debe estar al alcance de cualquier usuario a un precio módico; se le considera como “valor alto”. El precio final del producto (incluido IGV) es de 2 535 soles.



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

Para determinar la ubicación pertinente de la planta de producción y considerar la opción más oportuna según algunos factores predominantes para el ensamblaje del producto, se ha optado por realizar un análisis comparativo entre ubicaciones considerando los factores más importantes que nos permitan garantizar la calidad y reducción de costos.

3.1 Análisis de los factores de macro localización

3.1.1 Selección de departamentos candidatos

Para elegir los departamentos candidatos en el análisis, se toma los 3 factores más importantes, los cuales son:

- Proximidad de materias primas
- Cercanía al mercado objetivo
- Disponibilidad de servicio de energía eléctrica y agua

Tomando en cuenta estos principales 3 factores, se elige candidatos a los departamentos de Lima, Arequipa y La Libertad.

3.1.2 Análisis de los factores de macro localización

Proximidad de materias primas

La cercanía a la materia prima es un factor fundamental ya que reduce principalmente el costo de transporte a incurrir. Además, el tiempo de entrega es menor, lo cual beneficia a la producción y el stock. Al ser un producto para ensamblar, se tiene una gran dependencia con los distribuidores de cada una de las partes (timón, motor, sillín, otros). Tanto el motor y los paneles solares, considerados piezas fundamentales, serán importados, por lo que la cercanía al puerto sería fundamental para su recojo y transporte. En primer lugar, Arequipa posee el puerto de Matarani a 943 km de la ciudad de Lima. Lo cual, lo hace poco atractivo debido a su gran distancia. En segundo lugar, La libertad posee el puerto Salaverry que debido a su cercanía con el centro de la ciudad de Lima resulta medianamente atractivo para el negocio. Por último, Lima posee el puerto del Callao con gran infraestructura para recibir grandes

cargas. Se tomo el centro de Lima como distancia relativa, la distancia de 13,5 km lo hace el mejor candidato para la recepción de la materia prima.

Tabla 3.1

Distancia de puerto al centro de Lima

| Ubicaciones | km | Tiempo |
|-------------------------------------|------|------------|
| Puerto de Matarani - Centro de Lima | 943 | 13h 58 min |
| Puerto Salaverry - Centro de Lima | 553 | 8 h 25 min |
| Puerto Callao - Centro de Lima | 13,5 | 36 min |

Nota. De *Mapas*, Google Maps, 2022 (<https://www.google.com/maps/@-12.0771453,-77.0909803,15z>)

Cercanía al mercado objetivo

La ubicación estratégica al mercado objetivo es de suma importancia para consolidarse dentro del mercado. Como empresa, se considera que el tiempo de distribución debe ser reducido ya que es parte de la experiencia de compra. Por otro lado, mientras más cerca se localice el mercado, se logrará realizar viajes con menos carga, sin esperar que se llegue a una cierta cantidad de carga para recién efectuar el envío.

La distancia entre las zonas industriales de Arequipa y La Libertad con respecto a Lima, donde se encuentra nuestro mercado objetivo, es amplia, por lo que el costo de transporte es sumamente alto, el factor distancia es una variable condicional para la continuidad de la empresa. En el caso de Lima se consideró el Parque Industrial Callao como punto inicial, y el centro corporativo (intersección de Javier prado con la vía expresa) como punto final, con el fin de realizar un análisis referencial. Se determinó que Lima es la mejor opción para el factor.

Tabla 3.2

Distancia de zona industrial al mercado objetivo

| Ubicaciones | Km | Tiempo |
|--|-------|------------|
| Zona industrial Arequipa - centro corporativo | 1 009 | 15 h 4 min |
| Zona industrial La Libertad - centro corporativo | 567 | 9 h |
| Zona industrial Callao - centro corporativo | 38 | 1 h |

Nota. De *Mapas*, Google Maps, 2022 (<https://www.google.com/maps/@-12.0771453,-77.0909803,15z>)

Disponibilidad de servicio de energía eléctrica y agua

Para el ensamblado de las partes se requiere fundamentalmente de energía eléctrica y en cuanto a costos es uno de los principales costos de fabricación. Localizar la planta en un departamento cuyo kW-h no demande tanto gasto podría significar un gran ahorro en los

gastos mensuales. Por otro lado, el uso del agua no tiene mayor significancia ya que solo se usará para el lavado de las piezas. A continuación, el detalle de kW-h en soles de los principales departamentos del Perú.

Tabla 3.3

Zonas no residenciales BT5D- Consumos mayores 100 kW-h por mes

| Departamento | Fijo mensual | Energía activa | Total |
|--------------|--------------|----------------|-------|
| Lima | 2,73 | 43,34 | 46,07 |
| La libertad | 3,53 | 47,28 | 50,81 |
| Arequipa | 3,51 | 46,65 | 50,16 |

Nota. De *Pliego Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad*, por Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [OSINERGMIN], 2021 (<https://www.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegoTarifario?Id=150000>)

Disponibilidad de infraestructura industrial

En caso se opte por la compra o alquiler de un espacio para la ubicación de la planta comercial es necesario tener en cuenta la disponibilidad y el costo promedio, por lo que la ubicación en un parque industrial sería beneficioso para la empresa debido a sus fuentes de energía, transporte, mano de obra, ubicación estratégica, impuestos y aranceles; al ser estos costos fijos mensuales que se incurrirán y se deben afrontar mes a mes. A continuación, el precio de m² por departamento.

Tabla 3.4

Precio de m² por departamento

| Departamento | Soles / m ² |
|--|------------------------|
| Parque Industrial Cerro Colorado-Arequipa | 1 190 |
| Parque industrial La Esperanza-La libertad | 530 |
| Parque Industrial Callao-Lima | 890 |

Nota. De *Precio de Terrenos en Venta*, por A donde Vivir, 2021 (<https://www.adondevivir.com/terrenos-en-venta.html>)

3.1.3 Evaluación y selección de macro localización

Entre las opciones departamentales para la ubicación de la planta resaltan La Libertad, Arequipa y Lima debido a su infraestructura. Los factores a considerar son los siguientes.

Tabla 3.5

Factores a considerar para la macro localización

| Importancia | Letra | Factor |
|-------------|-------|---|
| 1 | A | Proximidad de materias primas |
| 2 | B | Cercanía al mercado objetivo |
| 3 | C | Disponibilidad del servicio de energía eléctrica y agua |
| 4 | D | Disponibilidad de infraestructura industrial |

Los criterios a considerar al realizar la evaluación son los siguientes:

- La importancia del factor es mayor cuando se le asigna.
- En caso 2 factores tengan el mismo grado de importancia se les asignará a ambos 1.
- El factor con menor importancia tendrá asignado el 0.

Siguiendo los criterios detallados previamente se realiza la matriz de enfrentamiento con el fin de obtener la ponderación de cada uno de los factores.

Tabla 3.6

Matriz de enfrentamiento

| Factor | A | B | C | D | Total | Ponderación |
|--------|---|---|---|---|-------|-------------|
| A | | 1 | 1 | 1 | 3 | 37,5% |
| B | 1 | | 1 | 1 | 3 | 37,5% |
| C | 0 | 0 | | 1 | 1 | 12,5% |
| D | 0 | 0 | 1 | | 1 | 12,5% |
| | | | | | 8 | |

Una vez obtenida la ponderación se procede a realizar el ranking de factores, el cual permite determinar cuál de los departamentos es el más apropiado para ubicar la planta. Para ello se tendrán en cuenta los siguientes criterios.

Tabla 3.7

Criterios de calificación

| Criterio | Calificación |
|-----------|--------------|
| Muy bueno | 4 |
| Bueno | 3 |
| Regular | 2 |
| Malo | 1 |
| Muy malo | 0 |

Tabla 3.8

Ranking de factores de la macro localización

| Factor | Ponderado | Arequipa | | La libertad | | Lima | |
|--------|-----------|----------|-------------|-------------|-------------|--------|-------------|
| | | Calif. | Puntaje | Calif. | Puntaje | Calif. | Puntaje |
| A | 37,5% | 0 | 0,00 | 1 | 0,38 | 3 | 1,13 |
| B | 37,5% | 1 | 0,38 | 2 | 0,75 | 4 | 1,5 |
| C | 12,5% | 2 | 0,25 | 2 | 0,25 | 3 | 0,38 |
| D | 12,5% | 1 | 0,13 | 3 | 0,38 | 2 | 0,25 |
| | | | 0,76 | | 1,76 | | 3,26 |

De acuerdo con el método realizado, el departamento con mayor puntaje es Lima, siendo así el más adecuado para ubicar la planta.

3.2 Análisis de los factores de micro localización

3.2.1 Selección de departamentos candidatos

Para elegir los distritos candidatos en el análisis, tomamos los 3 factores más importantes, los cuales son:

- Cercanía a puerto del callao
- Cercanía al mercado
- Disponibilidad de locales (Precio)

Tomando en cuenta estos principales 3 factores, elegimos candidatos los distritos de Callao, Lurín y Villa el Salvador.

3.2.2 Análisis de los factores de micro localización

Cercanía a puerto del callao

Al requerir el producto, componentes en su mayoría importados, es necesario que la planta productiva se encuentre en un lugar cercano a este, así se puede evitar sobrecostos por transporte y menos riesgo de tener inconvenientes en la movilización. El distrito del Callao tiene ventaja en este aspecto ya que el puerto se encuentra en su territorio, seguido por el distrito de Villa El Salvador que se encuentra a 32,7 km de distancia al puerto y por el distrito de Lurín, el cual se encuentra a 41,1 km de distancia al puerto.

Cercanía al mercado objetivo

Este factor es necesario ya que permitirá ahorrar costos con la empresa tercerizada encargada de la distribución del producto. Para evaluar la mejor alternativa, al igual que en la evaluación de los factores de macro localización, se tomó como punto de referencia la intersección entre Javier Prado y la Vía Expresa, una zona céntrica. Así se observa que el distrito del Callao posee ventaja ya que se encuentra a 11,9 km de distancia, seguido por el distrito de Villa El Salvador a 17,5 km y por el distrito de Lurín a 25,9 km.

Disponibilidad de locales (precio)

Para poder realizar el ensamblaje de los diferentes componentes del producto, requerimos una planta de aproximadamente 400 m², ya que se necesita una correcta ventilación y condiciones para operar. Por ello se ha tomado como factor el precio por el cual se vende el m² en cada una de las alternativas, según la tabla a continuación.

Tabla 3.9

Precio por m² por distrito en soles

| Distrito | Soles por m ² |
|-------------------|--------------------------|
| Villa El Salvador | 583,20 |
| El Callao | 890,00 |
| Lurín | 391,40 |

Nota. De *Precio de Terrenos en Venta*, por A donde Vivir, 2021 (<https://www.adondevivir.com/terrenos-en-venta.html>)

Nivel de delincuencia

Este aspecto es importante ya que nuestros colaboradores esperan a laborar en un ambiente tranquilo y seguro. En un distrito con altos índices de delincuencia los colaboradores podrían desistir de sus labores y renunciar, lo cual provocaría altos índices de rotación de personal.

Tabla 3.10

Cantidad de denuncias por distrito

| DISTRITO | CANTIDAD DE DENUNCIAS | N.º HABITANTES | DENUNCIAS POR 10 000 HABITANTES |
|-------------------|-----------------------|----------------|---------------------------------|
| Villa El Salvador | 4 143,00 | 393 254 | 105,35 |
| El Callao | 8 027,00 | 406 760 | 197,34 |
| Lurín | 1 476,00 | 89 195 | 165,48 |

Nota. Adaptado de *Provincia de Lima*, por INEI, 2019 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf)

Por lo tanto, entre las 3 opciones, el distrito más seguro es Villa el Salvador, seguido por Lurín y como distrito más inseguro es el distrito del callao, el cual casi duplica la cantidad de denuncias por 10 000 habitantes a Villa el Salvador. (INEI, 2019).

3.2.3 Evaluación y selección de micro localización

A continuación, se realizará la evaluación objetiva de los factores para tomar la mejor decisión para localizar la planta.

Tabla 3.11*Factores a considerar para la macro localización*

| Letra | Factor |
|-------|------------------------------------|
| A | Cercanía al puerto del Callao |
| B | Cercanía al mercado objetivo |
| C | Disponibilidad de locales (precio) |
| D | Nivel de delincuencia |

Los criterios a considerar al realizar la evaluación son los siguientes:

- La importancia del factor es mayor cuando se le asigna.
- En caso 2 factores tengan el mismo grado de importancia se les asignará a ambos 1.
- El factor con menor importancia tendrá asignado el 0.

Siguiendo los criterios detallados previamente se realiza la matriz de enfrentamiento con el fin de obtener la ponderación de cada uno de los factores.

Tabla 3.12*Matriz de enfrentamiento de micro localización*

| Factor | A | B | C | D | Total | Ponderación |
|--------|---|---|---|---|-------|-------------|
| A | | 1 | 1 | 1 | 3 | 30% |
| B | 1 | | 0 | 1 | 2 | 20% |
| C | 1 | 1 | | 1 | 3 | 30% |
| D | 0 | 1 | 1 | | 2 | 20% |
| | | | | | 10 | |

Una vez obtenida la ponderación se procede a realizar el ranking de factores, el cual permite determinar cuál de los distritos es el más apropiado para ubicar la planta. Para ello se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

Tabla 3.13*Criterios de calificación*

| Criterio | Calificación |
|-----------|--------------|
| Muy bueno | 4 |
| Bueno | 3 |
| Regular | 2 |
| Malo | 1 |
| Muy malo | 0 |

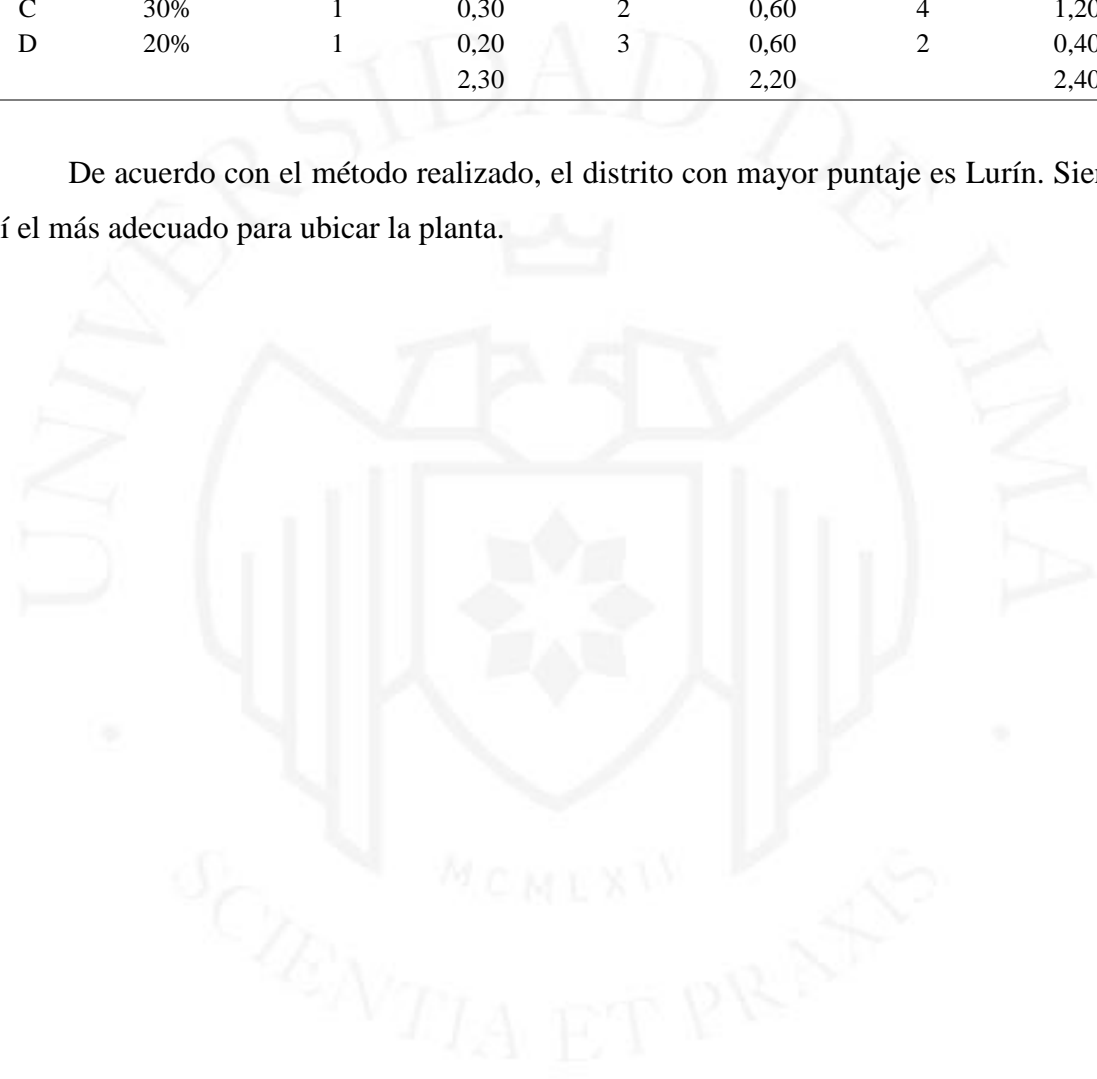
Bajo dichos criterios el ranking de factores para la micro localización de planta es el siguiente.

Tabla 3.14

Ranking de factores de la micro localización

| Factor | Ponderación | Callao | | Villa El Salvador | | Lurín | |
|--------|-------------|--------------|---------|-------------------|---------|--------------|---------|
| | | Calificación | Puntaje | Calificación | Puntaje | Calificación | Puntaje |
| A | 30% | 4 | 1,20 | 2 | 0,60 | 2 | 0,60 |
| B | 20% | 3 | 0,60 | 2 | 0,40 | 1 | 0,20 |
| C | 30% | 1 | 0,30 | 2 | 0,60 | 4 | 1,20 |
| D | 20% | 1 | 0,20 | 3 | 0,60 | 2 | 0,40 |
| | | | 2,30 | | 2,20 | | 2,40 |

De acuerdo con el método realizado, el distrito con mayor puntaje es Lurín. Siendo así el más adecuado para ubicar la planta.



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

El tamaño de planta es la cantidad de unidades que se pueden producir durante un periodo determinado; es decir, la capacidad de producción, para el caso de la investigación se ha decidido tomar como referencia el último año del proyecto. La demanda del producto y la demanda potencial permiten tener una idea inicial de la cantidad máxima que se podrá producir, límite máximo. La relación tamaño-punto de equilibrio permitirá definir el límite mínimo de producción para que el proyecto sea rentable.

4.1 Relación tamaño-mercado

De acuerdo al estudio de mercado realizado en el capítulo 2, el tamaño de mercado tiene una tendencia potencial, la demanda obtenida para los siguientes 6 años es la expresada en la siguiente tabla.

Tabla 4.1

Demanda del proyecto

| Año | Demanda del proyecto |
|------|----------------------|
| 2022 | 759 |
| 2023 | 1 103 |
| 2024 | 1 533 |
| 2025 | 2 058 |
| 2026 | 2 687 |
| 2027 | 3 428 |

Se ha determinado que el tamaño de mercado para el año 2027 corresponde a 3 428 bicicletas.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Al ser una planta ensambladora, los recursos relacionados a los insumos provienen de importaciones, por ello se ha recopilado información de aduanas con respecto a la importación del año 2021 de los 3 componentes más relevantes que necesita nuestro producto: Células fotovoltaicas (paneles solares), cuadro con horquilla y el asiento.

Las partidas arancelarias usadas por cada insumo son:

- 8541.40.10.00: Células fotovoltaicas, aunque estén ensambladas en módulos o paneles
- 8714.91.00.00: Cuadros y horquillas, y sus partes
- 8714.95.00.00: Sillines (asientos)

Tabla 4.2

Cantidad importada por insumo Año 2021

| Insumo | Unidades |
|----------------------|-----------------|
| Celdas fotovoltaicas | 762 020 |
| Cuadros y Horquillas | 1 922 294 |
| Sillines | 1 288 475 |

Nota. De Tratamiento Arancelario por Subpartida Nacional, por SUNAT, s.f. (<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=8481809900>)

Como se aprecia, la cantidad importada por cada componente excede nuestra demanda en demasía, por lo que no es un limitante del tamaño de planta.

En cuanto al recurso humano, en la planta trabajarán 4 operarios, los cuales no se requiere que sea mano de obra especializada, ellos serán capacitados para realizar sus funciones de manera óptima. Por ello se concluye que tampoco es un factor limitante ya que existe mano de obra disponible para realizar las tareas de ensamblaje de los componentes de la bicicleta.

4.3 Relación tamaño-tecnología

La planta principalmente realizará los procesos de pintado, inflado de llantas, ensamblado y conexión de cables eléctricos. Para llevar a cabo estas actividades se usarán herramientas semi automáticas como mini compresor de aire, pistolas de pintura, llaves de impacto eléctricas y destornilladores, estas herramientas se pueden conseguir fácilmente en ferreterías y en retails de construcción o, si se busca un precio más cómodo, se puede importar de China a un costo menor. Los alineadores de aro se pueden obtener en tiendas especializadas de bicicletas.

Por otro lado, en el análisis de la capacidad de planta el cuello de botella corresponde a la estación 2, en la cual se realizan las actividades de alineado del aro, armado de rueda, inflado y la rectificación del cuadro; sin embargo, esta no es una limitante para el proceso productivo ya que se realizará a través de una línea de producción. Por lo tanto, la tecnología

requerida para realizar el ensamblado de la bicicleta no es una limitante puesto que existe tecnología adecuada para el correcto desarrollo de nuestro proyecto.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

El tamaño punto equilibrio permite determinar la cantidad mínima necesaria para que el proyecto sea rentable teniendo en cuenta las siguientes variables:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{CF}{P - CV}$$

- **CF:** costo fijo
- **CV:** costo variable unitario
- **P:** precio unitario

Para ello se consideraron los siguientes costos fijos y variables para llevar a cabo la ejecución del proyecto.

Tabla 4.3

Costos fijos

| Costos fijos | Monto (S/) |
|-----------------------------|---------------------|
| Mano de obra indirecta | S/ 32 853,33 |
| Mantenimiento | S/ 700,00 |
| Alquiler de área productiva | S/ 7 921,66 |
| TOTAL | S/ 41 475,00 |

Tabla 4.4

Costos variables

| Costos variables | Monto (S/) |
|--------------------------------|------------------------|
| Materiales indirectos | S/ 29 261,30 |
| Costos generales de planta | S/ 6 007,29 |
| Transporte insumos | S/ 25 710,00 |
| Costo materias primas | S/ 4 911 636,54 |
| Mano de obra directa | S/ 67 349,33 |
| TOTAL | S/ 5 039 964,46 |
| Costo variable unitario | S/ 1 470,00 |

A su vez se propone mantener un valor de venta de S/ 2 150 por cada bicicleta, con la finalidad de ser competitivo en el mercado.

$$\text{Punto equilibrio} = \frac{41\,475,00}{2\,150 - 1\,470} = 61 \text{ bicicletas}$$

Se obtiene que como mínimo debe venderse 61 bicicletas para que el proyecto sea rentable y comience a generar utilidades.

4.5 Selección del tamaño de planta

Para seleccionar el tamaño de planta, se tomó en cuenta los 4 factores anteriormente descritos y se estableció que el tamaño será definido por el mercado al que el producto quiere llegar.

Tabla 4.5

Tamaño óptimo de planta

| Año 2025 | Unidades |
|--------------------------------|-----------------|
| Tamaño-Mercado | 3 428 |
| Tamaño-Recursos Productivos | 762 020 |
| Tamaño-Tecnología | 3 428 |
| Tamaño – Punto de equilibrio | 61 |
| Tamaño óptimo de planta | 3 428 |

En conclusión, se obtiene como tamaño óptimo de planta la cantidad de 3 428 unidades anualmente.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

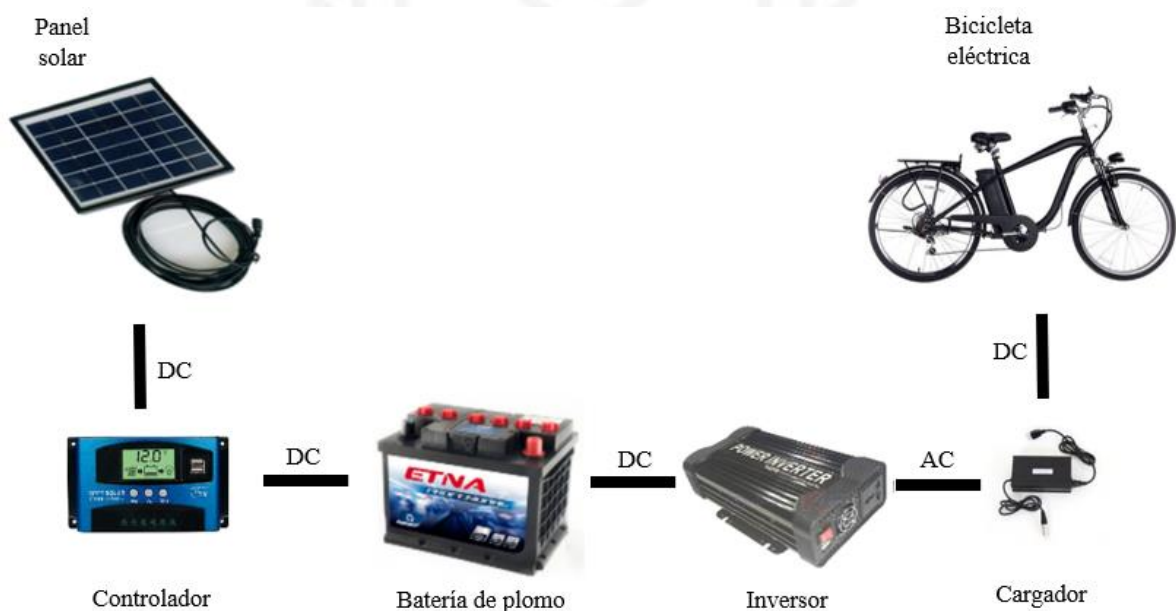
5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

El producto es una bicicleta de aluminio aro 26 con kit eléctrico y un kit solar. En cuanto al estilo de bicicleta será una bicicleta deportiva montañera. Se tendrán 5 colores: negro, azul, plomo, morado y verde. La bicicleta tiene 18 velocidades (3 catalina, 6 desviador del piñón), posee frenos duales de disco delantero y posterior, ya que estos frenos, además de realizar el frenado mecánico de las llantas, cortan la corriente que es enviada al motor del aro posterior de la bicicleta. El material utilizado para el cuadro talla M, la horquilla y las bielas del pedal, es el aluminio. Tiene una parrilla en la cual se monta la caja con el Kit solar, la cual está conformada de 4 elementos: panel solar, controlador, batería de plomo e inversor. La bicicleta también tendrá instalado un Kit eléctrico conformado por: Batería de Ion-Litio (Desmontable de su soporte), aro de rueda con motor, controlador, acelerador de gatillo e indicador de batería. La velocidad máxima alcanzada por la bicicleta es de 30 km/h, dependiendo del peso del usuario y la batería rinde para aproximadamente 40 km.

Figura 5.1

Componentes bicicleta eléctrica con panel solar



Kit Solar

El kit consiste en una caja térmica de 350x320x250 mm, la cual en su interior tendrá un controlador de carga, una batería de plomo y un inversor de corriente. El panel solar estará en la parte superior de la caja. El cable del panel solar pasará al interior por una pequeña abertura que luego será sellada. Este kit es desmontable.

- **Panel solar**

El panel solar es marca ERA policristalino 12v 100w, sus dimensiones son de 1015 x 668 x 30 mm. Su peso es de 1 kg (Autosolar Energía del Perú, s.f.).

- **Controlador de carga**

El controlador de carga solar trabaja en el rango de 12-24 voltios y máximo 20 amperios. Es un instrumento que recibe energía eléctrica del panel solar y gestiona el envío de la corriente a la batería de plomo. Brinda protección contra sobrecargas y cortocircuitos, además prolonga el ciclo de vida de la batería. Conecta o desconecta de forma automática la alimentación del panel hacia la batería y evita retornos de corriente de la batería hacia el panel, lo cual generaría pérdidas y deterioro de los componentes. Tiene dimensiones de 101x94x38 mm y un peso de 0,12 kg (Amazon, s.f.)

- **Batería**

La batería es marca ETNA 65 amperios y 12 voltios. Esta batería será usada para almacenar la energía proveniente del panel solar. Sus dimensiones son de 350x167x182 mm y su peso es de 21 kg (Autosolar Energía del Perú, s.f.).

- **Inversor de corriente**

El inversor de corriente, encargado de transformar la corriente continua a corriente alterna tiene protección de sobrecarga, protección térmica y entrada USB en caso se quiera cargar otro dispositivo eléctrico. Conversor inversor de 12v a 220v 300w. Sus dimensiones son de 140x47x87 mm y tiene un peso de 0,7 kg (Amazon, s.f.).

El Kit solar en su totalidad tiene un peso de casi 23 kg.

Figura 5.2

Kit solar



Kit eléctrico

Se importan todos los componentes juntos. Consta de 5 elementos principales: El aro con motor en el eje, soporte de batería, batería de Ion-litio, controlador y acelerador; y otros elementos secundarios: Indicador de batería, cableado y cargador. El aro con motor en el eje tiene un peso de 5 kg y se ubicará en la llanta posterior, de esa manera brindará mayor estabilidad. El soporte de la bicicleta será ubicado en el cuadro de la bicicleta, al centro de esta. La Batería de Ion- Litio es de 36v y 8,8A y será desmontable, se usará una llave para retirarla del soporte de la bicicleta. El tiempo de carga aproximado es de 4 horas. El controlador es genérico y es el que direcciona la corriente eléctrica. El acelerador, se instala en lado derecho del timón, y al girarse acciona el motor.

Tabla 5.1

Especificaciones técnicas bicicleta eléctrica auto generadora de energía con panel solar

| Componente | Detalle |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Cuadro | Material: Aluminio |
| Horquilla | Talla: M |
| Cantidad de velocidades | Con suspensión |
| Aro | 18 velocidades, Cambios de aluminio |
| Bielas | Tamaño: Aro 26 |
| Pedales | Material: Aluminio |
| Frenos | Aluminio |
| | Frenos de disco con caliper mecánico. |

(Continua)

(Continuación)

| Componente | Detalle |
|----------------------------|--|
| Timón | Material: aluminio Tamaño: 80 cm. |
| Asiento | Ergonómico, Altura graduable |
| Catalina | 48 dientes |
| Cadena | Acerada |
| Colores | Negro, azul, plomo, morado y verde |
| Motor eléctrico | 36 voltios 250 watts Peso = 5 kg |
| Velocidad máxima | 25 km/h |
| Batería de litio | De litio 36 voltios de 8,8 amperios, usa soporte de bicicleta y llave para desmontarla |
| Autonomía modo mixto | 40 km |
| Autonomía modo acelerador | 25 km |
| Costo por carga de batería | 20 céntimos |
| Pantalla de control | LCD |
| Acelerador | Gatillo Marca Era. 12v 100w |
| Panel Solar | Dimensiones 1 015 x 668 x 30 mm Peso 1 kg. 12-24 Voltios |
| Controlador de carga | Dimensiones 101x94x38 mm Peso 0,12 kg Marca ETNA |
| Batería de plomo | 65 amperios y 12 voltios Dimensiones 350x167x182 Peso 21 kg 12v-220v 300w. |
| Inversor de corriente | Dimensiones 140x47x87 mm Peso de 0,7 kg |

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Actualmente el Perú cuenta con regulaciones para el tránsito de vehículos a motor. El Decreto Supremo N.º 058-2003-MTC dictado el 26 de abril del 2019 y en vigencia hasta el día de hoy, determina que los vehículos de movilidad personal (VMP) es aquel vehículo equipado con un motor eléctrico que permite su propulsión a una velocidad máxima de 25 km/h. Además, regula que el desplazamiento es únicamente para una persona y restringe el desplazamiento por las aceras, áreas verdes y pasos peatonales.

Por otro lado, el Decreto Supremo N.º 019-2018-MTC establece que las bicicletas con sistema de pedaleo asistido (SPA) son aquellas cuyo motor eléctrico auxiliar de potencia nominal continua no excede los 350W.

Teniendo en cuenta ambos decretos, la velocidad máxima de las bicicletas serán 25 km/h y el motor no excederá los 350 W.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

El proceso de producción de las bicicletas eléctricas con paneles solares se basa en el proceso de ensamblado; sin embargo, se requiere de conocimiento previo sobre el funcionamiento de paneles solares, conexiones eléctricas y herramientas necesarias sobre el proceso de ensamblaje.

La energía obtenida en los paneles solares es corriente continua, a través de un controlador, se almacenará en una batería de plomo. Al momento de querer realizar la carga de la batería Ion Litio de la bicicleta, se usará un inversor de corriente, el cual entregará corriente alterna al cargador de la batería.

En cuanto al ensamblado de la bicicleta como tal consta de los siguientes procedimientos:

- El pintado y laqueado del cuadro debe ser mediante una pistola de pintura.
- El ensamblaje del cuadro (chasis) y los componentes de la bicicleta eléctrica, se realizará con ayuda del soporte para bicicletas y herramientas semiautomáticas.
- Unión del Kit Solar.
- Control de calidad del producto.

Como medida de protección para la pintura y brindar un buen producto al cliente final se ha optado por cubrir con material plastificado que protegerá todas las partes de la bicicleta.

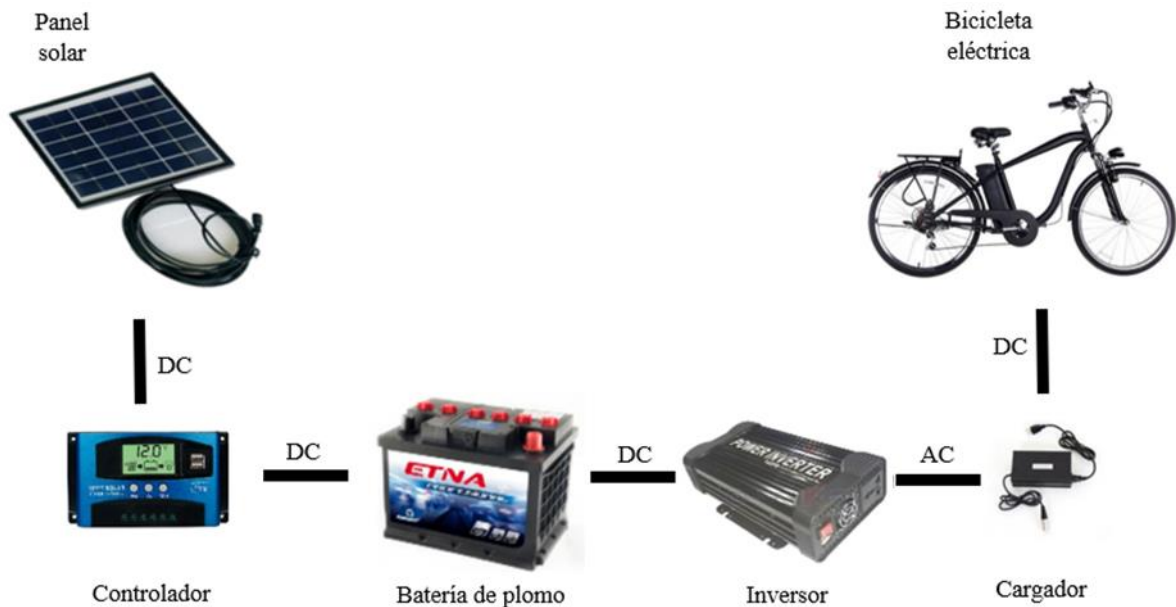
Descripción de las tecnologías existentes

Teniendo en cuenta la demanda del producto actual, se ha optado como empresa a realizar el secado de la pintura mediante aireado y no contar con un horno de secado, ya que esta demanda mucha energía y estaría inoperativo la mayoría del tiempo. El ensamblaje y la instalación de las conexiones eléctricas se realizará en nuestra planta, para lo cual se requiere equipos como compresores de aire, alineador de aros, soporte de bicicleta y herramientas semiautomáticas de mano para la instalación. El Core como empresa será el ensamblado e instalación eléctrica la cual será realizada por los operarios. Actualmente, no es una limitante puesto que existe tecnología adecuada para su correcto desarrollo.

Para la alimentación de la batería haciendo uso del panel solar, la energía seguirá el siguiente circuito:

Figura 5.3

Conexión fotovoltaica continua-alterna



En la imagen se observa como la corriente continua generada por el panel solar, a través de un controlador, será almacenada en una batería de plomo de 12 V y 65 Ah. Se hará uso de un inversor, el cual convertirá la corriente continua, almacenada en la batería de plomo, a corriente alterna. Para hallar las características de los componentes, se siguió el siguiente análisis, partiendo desde el cargador de la batería de Ion – Litio, en las especificaciones del cargador (ver anexo 3), el cual requiere que ingrese corriente alterna senoidal, imitando la energía de un tomacorriente de 220 voltios y un amperaje de 1,5.

$$220 \text{ v} \times 1,5 \text{ A} = 330 \text{ watts}$$

El inversor debe generar una corriente alterna con onda senoidal de 330 watts. Considerando la energía que requiere el inversor para funcionar, la potencia eléctrica de entrada de este debe ser de:

$$X = 330 + 330 * 0,25 = 412,5 \text{ Watts}$$

Para ello, se usará una batería de plomo genérica que se usa en automóviles, la cual tiene mayor capacidad de almacenamiento de energía, y puede brindar una potencia de hasta 780 W-h con 12 voltios y 65 Ah. El panel solar será de 12 voltios y 100 watts, y el controlador de carga de igual forma trabajará a 12 voltios. Por motivos prácticos, el panel

solar, el controlador de carga, la batería y el inversor serán elementos desmontables, cabe mencionar que el “Kit solar” puede usarse para recolectar la corriente generada por el panel solar y dar corriente alterna a cualquier artefacto eléctrico.

El rendimiento de la batería de litio para es de 40 km (ver anexo 3) y el tiempo que demora en cargar la batería de plomo con la energía del panel solar es de 9 horas y media (ver anexo 4).

En cuanto al ensamblado, se tiene dos opciones que sea automático o semiautomático, en el primer caso es para una producción a gran escala en donde solo se usen operarios para supervisar el correcto funcionamiento de las máquinas y el funcionamiento es regulado por uno o más dispositivos pilotos automáticos; en cuanto al ensamblado semiautomático implica la presencia de un operario para que haga uso de la maquinaria, cuyos controles son regulados o accionados manualmente.

Selección de la tecnología

En el ensamblado se optará por herramientas semi automáticas, debido a que por el número de bicicletas demandadas diariamente no requiere mayor automatización. Se hará uso de un equipo completo de alineación de aros, compresora, soporte de bicicletas y herramientas de mano semiautomáticas que se requieren para el mismo. Por otro lado, el pintado y laqueado se realizará mediante una pistola de pintura e implica un tiempo de secado total de 10 horas mediante aireado para la reposición del stock de seguridad. El empaquetado será realizado por la empresa con material plastificado.

5.2.2 Proceso de producción

Descripción del proceso

Una vez obtenido el stock en el almacén para el inicio de producción; se procede a pintar el cuadro según el color asignado, una vez la pintura se haya secado correctamente, se esparce laca sobre el cuadro y se espera el secado nuevamente. Luego, se coloca el cuadro horizontalmente en la mesa de rectificación, el cual posee tubos para sostenerlo recto y firme y se procede a verificar el centrado de los tubos y el ancho de las vainas (tubos que sujetan la rueda trasera de la bicicleta) usando un nivel, un vernier y centímetro. En caso alguno de los tubos no se encuentre nivelados, se procede a rectificarlos, usando tubos de acero elaborados por nosotros, que cubren el tubo a rectificar y permite, a modo de palanca,

moverlos hasta que quede correctamente nivelado. El cuadro correctamente nivelado, es colocado verticalmente en el soporte para bicicleta. Paso siguiente, se debe instalar el desviador de cambios delantero y el posterior, y finalmente se colocará la catalina junto con las bielas del pedal.

Por otro lado, se verifica que la horquilla (componente que sostiene la rueda delantera y la une con el timón) esté nivelada y tenga el ancho correcto. De no ser el caso se procede a rectificar de la misma forma a como se rectificó el cuadro. La horquilla nivelada se instala con el timón en el cuadro de la bicicleta, para ello se requieren 2 rodajes y grasa, ya que es un componente movable. Se verifica que la llanta y el timón estén alineados a medida que se van ajustando ambos componentes. Seguidamente se colocan los implementos del timón: cambios, frenos, indicador de batería, acelerador y puños. Luego se instalan los calipers de freno en la horquilla y en las bielas traseras. Seguidamente se procede a colocar los cables de acero inoxidable, por un extremo a los frenos y los cambios del timón, y por otro, a los calipers de freno y a los desviadores respectivamente, pasando antes por fundas de plástico por motivos estéticos. Los cables de los frenos que van a los calipers son ajustados provisionalmente pues posteriormente se ajustarán al colocar las llantas con el freno de disco. Luego se instala la cadena, el sillín y una parrilla posterior. Finalmente se instalan los 2 pedales en los extremos de las bielas.

La llanta delantera es una llanta de bicicleta común, el aro de aluminio pasa por un proceso de verificación del centrado, el cual consiste en colocarlo en un alineador de aros y girarlo para ver si en algún momento hace contacto con 2 puntillas laterales, lo cual indicaría que tiene una desviación. De ser el caso, se usa una llave para rayos, la cual ajusta los rayos que van desde el eje hacia el borde, hasta eliminar la desviación. Al aro correctamente centrado se le instalan los componentes: Cubre cámara, cámara, cubierta, disco de freno y reflectantes, para finalmente ser inflada a una presión de 40 PSI usando un mini compresor de aire. Luego se ensambla la llanta inflada a la bicicleta y se ajustan los frenos.

El aro con motor eléctrico en el eje pasa por el mismo proceso de verificación de centrado y si presenta desviaciones, se realiza el mismo procedimiento de centrado. Posteriormente se le coloca el cubre cámara, la cámara, la cubierta, el disco de freno y los reflectantes, luego se infla la llanta a una presión de 40 PSI, se instala el piñón en la llanta, se ensambla a la bicicleta y se ajustan los frenos.

Luego, al tubo que va desde las bielas del pedal, hacia el timón de la bicicleta, se le hace 3 agujeros con un taladro y seguidamente se instala el soporte de batería haciendo uso de una remachadora. Al controlador de motor, cerebro del kit eléctrico, se le conectan los cables provenientes del soporte de la batería, el acelerador, el indicador de batería y el motor. El controlador de motor irá en un pequeño estuche de bicicleta de forma triangular, el cual será colocado en el cuadro de la bicicleta. Teniendo todo el sistema eléctrico conectado, se retira la bicicleta del soporte.

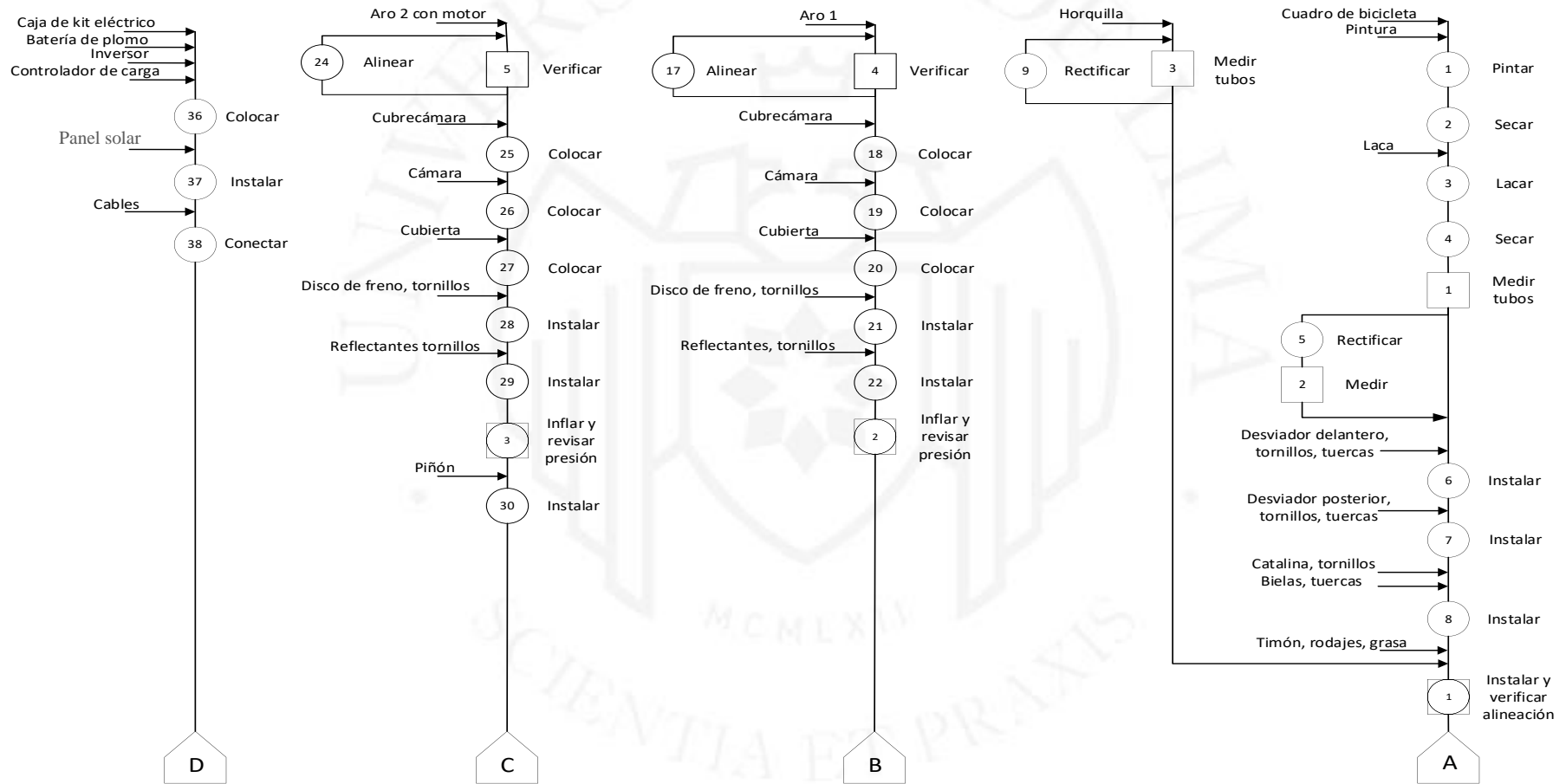
El kit solar estará dentro de una caja térmica elaborada por una empresa tercerizada con la tapa en el lado lateral para ingresar o retirar los componentes, con separaciones internas, pequeños agujeros para atornillar el panel solar y uno para pasar el cable del panel solar al interior de la caja, además de seguros de metal en la parte inferior. En la caja se coloca la batería de plomo, el controlador de carga y el inversor en sus lugares correspondientes. Se instala el panel solar en la parte superior externa de la caja térmica, haciendo uso de tornillos, y tuercas, hasta que quede estable y se pasa el cable del panel solar al interior. Por último, se conectan los cables al interior de la caja y se cierra. Esta caja será instalada en la parrilla de la bicicleta usando seguros de metal, los cuales se sujetarán en la parrilla, el usuario podrá retirar o colocar el kit solar fácilmente.

Finalmente se coloca la pata de la bicicleta, se ajustan las tuercas, tornillos y cables, y se procede con el control de calidad, en el que se verifica el correcto funcionamiento de todos los componentes. En caso no pase el control se corrige el fallo y vuelve a la etapa de inspección hasta que se cumpla con la calidad requerida. Con el producto en óptimas condiciones se realiza al fijado de los cables a la bicicleta con precintos de seguridad para darle un aspecto más ordenado y se procede a envolver con papel film la totalidad de la bicicleta. La batería será entregada en una caja aparte junto al cargador.

Figura 5.4

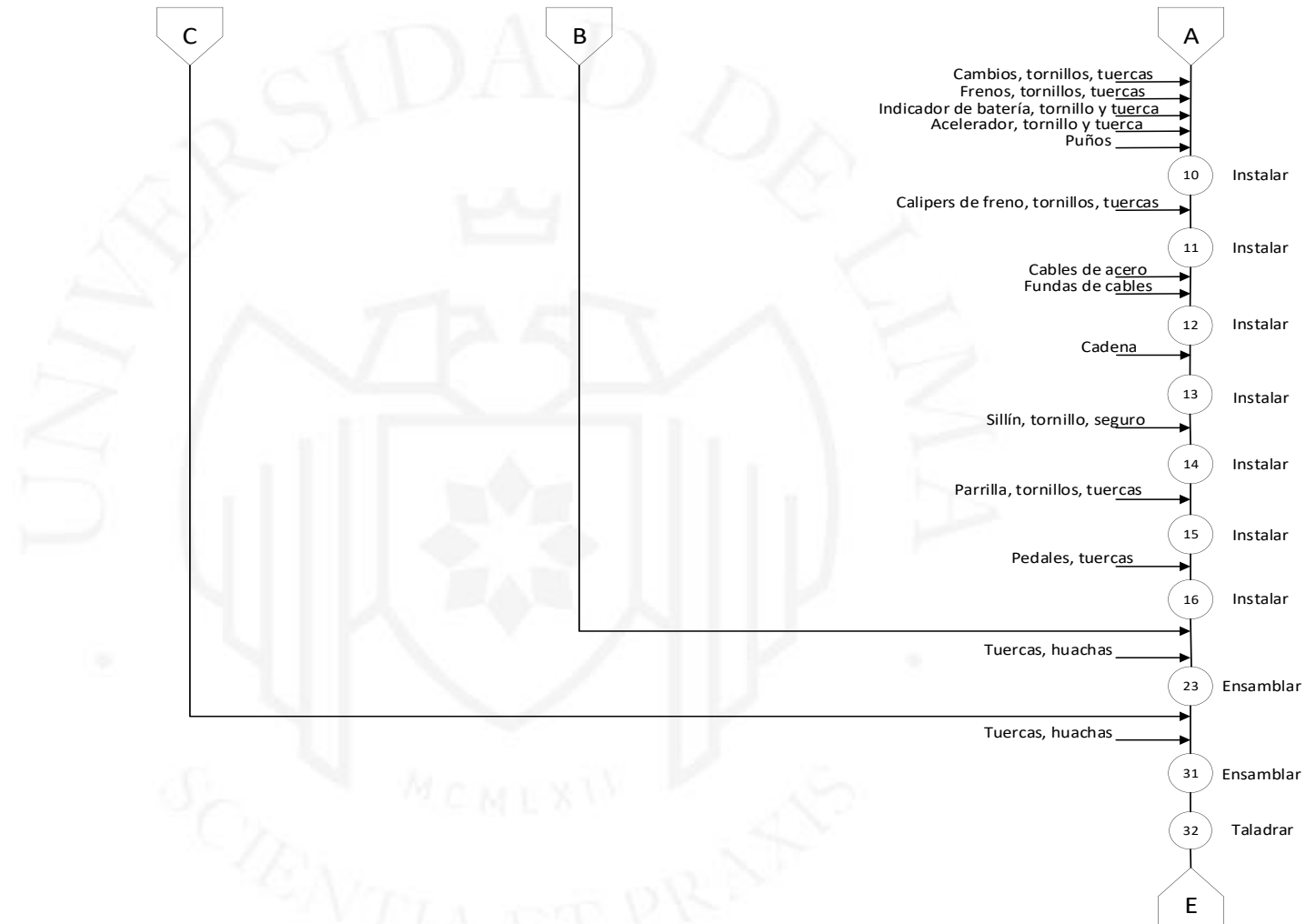
Diagrama de operaciones de proceso

Diagrama de operaciones del proceso de ensamblaje de bicicletas eléctricas con kit solar



(continúa)

(continuación)



(continúa)

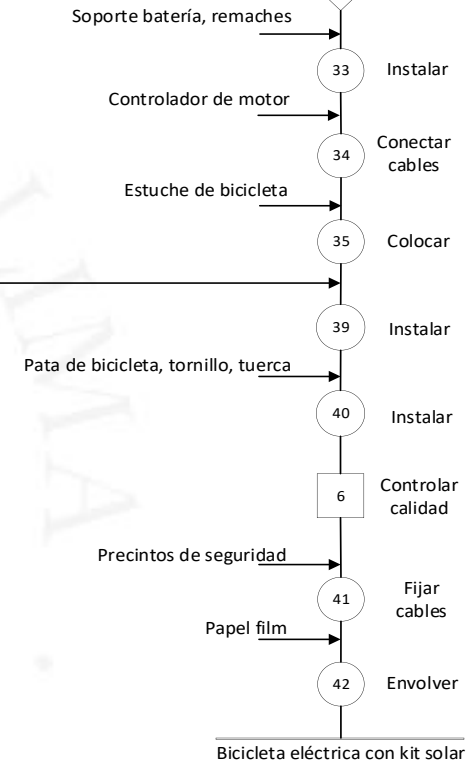
(continuación)



RESUMEN

| | |
|--------|----|
| ○ | 42 |
| □ | 6 |
| ○ □ | 3 |

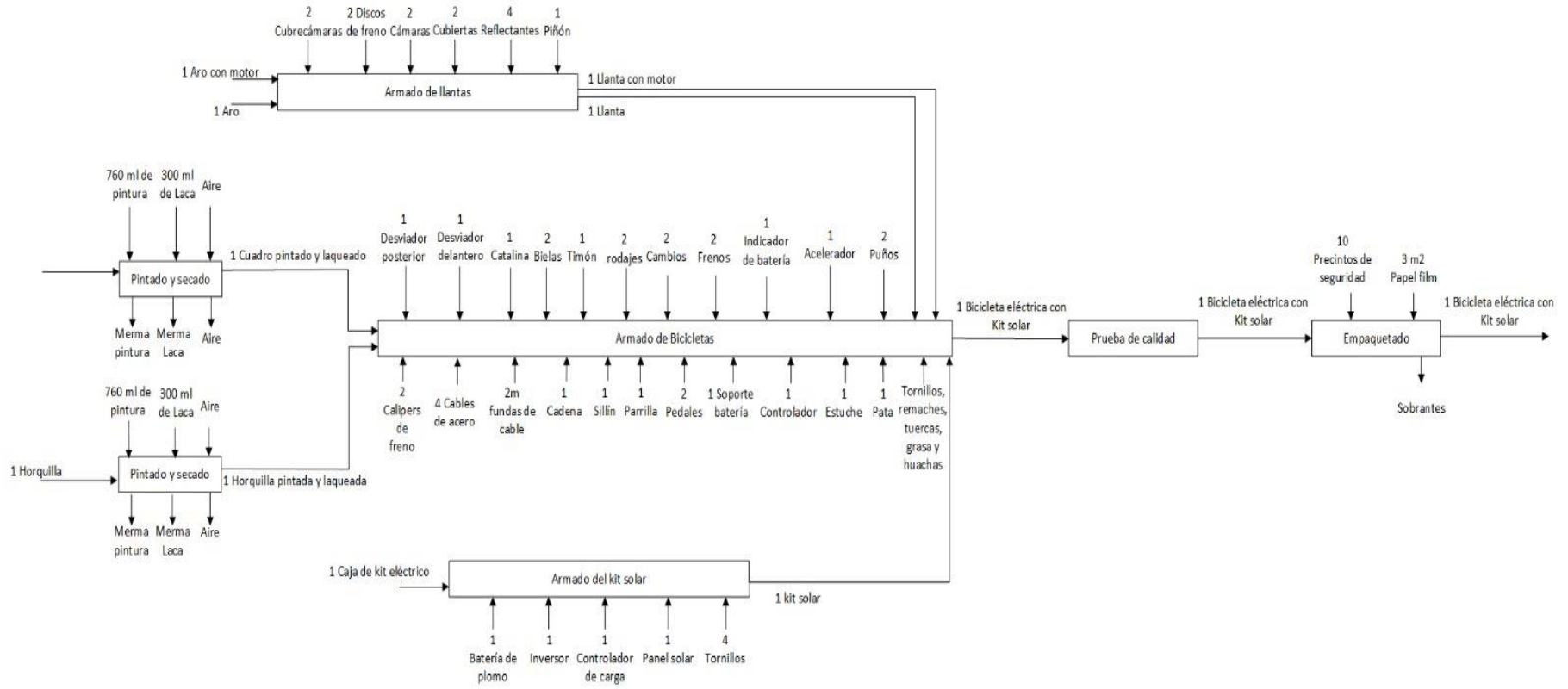
TOTAL 51



Balance de materia

Figura 5.5

Diagrama de bloques



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Al ser una planta de ensamblaje, no se requiere de equipos o maquinaria costosos, la mayoría de los objetos a usar son instrumentos que ayuden a realizar la labor de ensamble con mayor facilidad o estabilizar la bicicleta mientras se va armando.

- Mini compresor de aire
- Mesa de rectificación
- Soporte bicicleta
- Alineador de aros
- Pistola de pintura
- Llave de impacto eléctrica
- Taladro
- Remachadora
- Mesa de trabajo
- Voltímetro
- Tablero de herramientas (llave inglesa, llaves Allen, destornilladores, alicates, martillos, limas, etc.)

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Mini compresor

Compresor de 0,2 HP, se usa en el inflado de las llantas, posee un manómetro en la salida y la ventaja de detener automáticamente el inflado al alcanzar la presión programada previamente (40 PSI).

Figura 5.6

Mini compresor de aire – Especificaciones técnicas

Mini compresor de aire



| | |
|-----------------------------------|---------------|
| Marca / modelo | OEM DH18-2 |
| Capacidad de procesamiento | 23L/min |
| Dimensiones | Largo: 245 mm |
| | Ancho: 135 mm |
| | Alto: 170 mm |
| Lugar de origen | China |
| Peso | 3,6 kg |
| Potencia | 0,149 KW |
| Costo | 50,00 \$ |

Mesa de rectificación

Es una mesa diseñada que posee tubos, en los cuales se encajará el cuadro de la bicicleta de forma horizontal, y permitirá que se vea si se está correctamente alineado usando un nivel, y si las bielas que sostienen la llanta trasera tienen el ancho correcto.

Figura 5.7

Mesa de rectificación – Especificaciones técnicas

Mesa de rectificación



| | |
|--------------------|------------------|
| Dimensiones | Largo: 0,8 metro |
| | Ancho: 1. metro |
| | Alto: 1 metro |
| Peso | 30 kg |
| Material | Acero |
| Costo | 250,00 \$ |

Soporte Bicicleta

Sostiene el cuadro de la bicicleta de manera firme de modo que todo el ensamblado se realiza con el cuadro anclado a este soporte. El soporte permite girar la bicicleta de manera fácil 360°; además, se puede ajustar la altura y posee una bandeja para colocar las herramientas mientras se realiza el ensamblado

Figura 5.8

Soporte de bicicleta – Especificaciones técnicas

Soporte bicicleta



| | |
|-----------------------------------|--|
| Marca / modelo | Amzdeal |
| Capacidad de procesamiento | 1 bicicleta/ vez Largo: 50 cm Ancho: 50 cm |
| Dimensiones | Alto: 115 - 170 cm |
| Lugar de origen | China |
| Peso | 6,30 kg |
| Carga máxima | 80 kg |
| Costo | 30,27 \$ |

Nota. De Deporte y Aire Libre, por CicloStar Bicis, s.f. (<https://www.ciclostar.es/producto/amzdeal-soporte-caballete-de-reparacion-de-bicicletas-soporte-de-reparar-bici-altura-ajustable115cm-170cm-soporte-para-reparar-bicicleta-girando-hasta-360-%EF%BC%8Cnueva-version/>)


Alineador de aros

Instrumento que permitirá realizar el control de calidad a los aros de bicicleta importados, se puede ver si existe desviación hacia los lados o si la llanta no es completamente circular, de ser el caso pasará al proceso manual de rectificación.

Figura 5.9

Alineador de aros – Especificaciones técnicas

Alineador de aros

Alineador de aros: un dispositivo mecánico con un eje central y brazos ajustables que sostienen una llanta de bicicleta para su alineación.

| | |
|-----------------------------------|------------------|
| Marca / modelo | Superb (TB-PF25) |
| Capacidad de procesamiento | 1 aro/vez |
| | Largo: 530 mm |
| Dimensiones | Ancho: 280 mm |
| | Alto: 600 mm |
| Lugar de origen | Taiwán (China) |
| Peso | 2,10 kg |
| Rango de tamaño de aro | 16 "a 29" |
| Costo | 81,32 \$ |

Nota. De Mantenimiento, por Bicicleta Clásica, s.f. (<https://www.bicicletaclasica.com/es/taller-de-bicicletas/mantenimiento-de-bicicletas/centrador-superb-tb-pf25.html>)

Pistola de pintura aerógrafo

Pistola de pintura que tiene la capacidad de modificar la salida de pintura para evitar desperdicios, se usará para pintar el cuadro de la bicicleta, también para hacer el proceso de laqueado.

Figura 5.10

Pistola de pintura – Especificaciones técnicas

Pistola de pintura



| | |
|-----------------------------------|---------------------|
| Marca / modelo | DEKO DKSG55K1 |
| Capacidad de procesamiento | 4 bicicletas / hora |
| | Largo: 290 mm |
| Dimensiones | Ancho: 120 mm |
| | Alto: 280 mm |
| Lugar de origen | Zhejiang, China |
| Peso | 1,56 kg |
| Potencia | 0,55 kW |
| Costo | 68,23 \$ |

Nota. De Pistola de pintura, por AliExpress, s.f. (<https://es.aliexpress.com/item/4000076093194.html>)

Llave de impacto eléctrica

Será una herramienta necesaria en el taller, ya que permite el ajuste y desajuste de elementos de sujeción tales como pernos, bulones, tornillos y tuercas en cualquier pieza que los contenga mediante una tarea que exige fuerza, precisión, rapidez y eficiencia.

Figura 5.11

Llave de impacto eléctrica – Especificaciones técnicas

| Llave de impacto eléctrica | |
|--|------------------|
|  | |
| Marca / modelo | Matrix 120100230 |
| Capacidad de procesamiento | 450 Nm |
| | Largo: 370 mm |
| Dimensiones | Ancho: 330 mm |
| | Altura: 520 mm |
| Lugar de origen | Alemania |
| Peso | 3,9 kg |
| Potencia | 1,01 kW |
| Costo | 65,50 \$ |

Nota. De *Llaves de impacto*, por Amazon, s.f. (<https://www.amazon.es/Matrix-120100230-Llave-impacto-el%C3%A9ctrica/dp/B00MG026VI>)

Taladro

Esta herramienta se usará para hacer los agujeros donde posteriormente se colocarán los remaches para sostener el soporte de Bicicleta.

Figura 5.12

Taladro

| Taladro | |
|---|----------------|
|  | |
| Marca / modelo | Bauker |
| Velocidad | 3 000 RPM |
| Dimensiones | Largo: 300 mm |
| | Ancho: 180 mm |
| | Altura: 250 mm |
| Lugar de origen | China |
| Peso | 1,5 kg |
| Potencia | 600 W |
| Costo | 30.00 \$ |


Nota. De Taladros, por Sodimac, s.f. (<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/1989952/taladro-percutor-1-2-600w-electrico-50-accesorios/1989952/?queryId=8a328a13-c4ac-4f7b-b9a0-628606981218>)

Remachadora

Con la remachadora se unirá el soporte de la batería del kit eléctrico en el cuadro de la bicicleta.

Figura 5.13

Remachadora

| Remachadora | |
|---|---|
|  | |
| Marca / modelo | Stanley |
| Material | Metal fundido |
| Dimensiones | Largo: 250 mm Ancho: 80 mm Altura: 250 mm |
| Lugar de origen | Taiwán |
| Peso | 0,5 kg |
| Capacidad | Remaches de 2,3,4,5 mm |
| Costo | 30,00 \$ |

Nota. De Remachadoras, por Sodimac, s.f. (https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/155233/remachadora-cabeza-flexible/155233/?kid=bnext136618&shop=googleShopping&gclid=CjwKCAiA1aiMBhAUEiwACw25MZu0un4tT9qzC1QZ2kne_ces1koFcDKrBbhXwPx7JDdR14MNFJXrMRoCmdYQAvD_BwE)

Mesa de trabajo

Se usará una mesa de trabajo, donde se hará la prueba de calidad de los componentes del Kit Solar: El panel solar, el controlador de carga, la batería de plomo y el inversor de corriente. Las medidas de la mesa serán de 800 x 1000 x 1000 mm.

Figura 5.14

Mesa de trabajo



Voltímetro

El voltímetro permitirá medir distintas características, como el voltaje, el amperaje, la resistencia, etc. De un circuito eléctrico. En este caso, se usará para realizar las pruebas de funcionamiento del panel solar y de la batería de plomo en el control de calidad.

Figura 5.15

Voltímetro

| Voltímetro | |
|---|---|
|  | |
| Marca / modelo | UT89X |
| Dimensiones | Largo: 190 mm Ancho: 89 mm Altura: 55 mm |
| Mide | Tensión DC: 0,1 MV – 1000 V Amperaje: 0,01 UA – 20 A Resistencia: 0,1 Ω – 60 m Ω Frecuencia: 0,001 Hz – 10 MHz Temperatura: 40 °C – 1000 °C |
| Costo | 50,00 \$ |

Nota. De *Digital Multimeters*, por UNI Trend Technology, s.f. (<https://meters.uni-trend.com/products/digital-multimeters/>)

Tablero de herramientas (llave inglesa, alicates, martillos, limas, etc.)

Tablero que tendrá las herramientas principales con los que se ensambla las partes de la bicicleta. Como destornilladores y llaves de todos los tamaños. El tablero estará siempre ordenado para evitar pérdidas de tiempo al buscar herramientas.

Figura 5.16

Tablero de herramientas



Nota. De *Cómo hacer un panel de herramientas casero*, por B. Espada, 2019 (<https://okdiario.com/howto/como-hacer-panel-herramientas-casero-4530558>)

5.4 Capacidad instalada

Mediante la medición del trabajo, se establecieron los siguientes tiempos por actividad. Con los cuales se realizará el balance de línea para determinar el número de operarios y el número de máquinas.

Tabla 5.2

Tiempos por actividad

| Actividad | Máquina o herramienta | Tiempo |
|------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Pintado | Pistola de pintura | 15 min/bicicleta |
| Laqueado | Compresora de laqueado | 15 min/bicicleta |
| Prueba de alineación de aros | Alineador de aros | 16 min/bicicleta |
| Armado de llantas | - | 8 min/bicicleta |
| Inflado de llantas | Mini compresor de aire | 6 min/bicicleta |
| Rectificado de cuadro | Mesa de rectificación | 12 min/bicicleta |
| - | Soporte de bicicleta | 41 min/bicicleta |
| Ensamblado | Llave de impacto | 32 min/bicicleta |
| Taladrado | Taladro | 6 min/bicicleta |
| Remachado | Remachadora | 3 min/bicicleta |
| Armado de Kit solar | Mesa de trabajo | 13 min/bicicleta |
| Prueba de calidad de PT | Voltímetro | 10 min/bicicleta |
| Empaquetado | - | 5 min/bicicleta |
| TOTAL | | 141 min/bicicleta |

Nota. El ensamblado, taladrado y remachado se harán con la bicicleta sobre el soporte de bicicleta

Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Cálculo de la capacidad instalada

Para determinar la capacidad instalada se ha usado el método de balance de línea. Las actividades se representan con una letra según lo establecido en la siguiente tabla:

Tabla 5.3

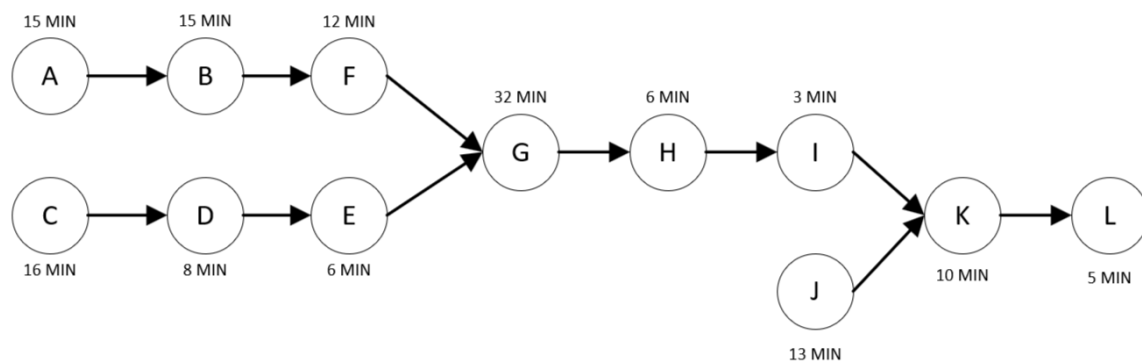
Actividad

| Actividad | Letra referencia | Predecesora | Tiempo (min/bicicleta) |
|--|------------------|-------------|------------------------|
| Pintado | A | - | 15 |
| Laqueado | B | A | 15 |
| Prueba de alineación de aros | C | - | 16 |
| Armado de llantas | D | C | 8 |
| Inflado de llantas | E | D | 6 |
| Rectificado de cuadro | F | B | 12 |
| Ensamblado | G | F, E | 32 |
| Taladrado | H | G | 6 |
| Remachado | I | H | 3 |
| Armado de Kit solar | J | - | 13 |
| Prueba de calidad del producto terminado | K | I, J | 10 |
| Empaquetado | L | K | 5 |

De acuerdo a lo expuesto en la tabla anterior, el diagrama de precedencia es el siguiente:

Figura 5.17

Diagrama de precedencia



- $n = 12$ Actividades
- Cuello de botella (estación G) = 32 min
- Cantidad requerida anual = 3 428

- 3 428 bicicletas/año / 52 semanas/año = 66 bicicletas / semana
- Tiempo de ciclo = 8 h/d * 6 d/s * 60 / 66 = 43,63 min / bicicleta

Se procede a dividir la cantidad total de tiempo que toma el hacer una bicicleta eléctrica con panel solar, entre el tiempo de ciclo. El resultado es la cantidad mínima de estaciones que debe existir para cumplir con el plan de producción. El número mínimo de estaciones de trabajo es:

- 141 min/bicicleta / 43,63 min/bicicleta = 3,23 = 4 estaciones

Seguidamente se agrupan las actividades, teniendo en cuenta que las actividades A y B deben estar en la misma estación, pues se realizan en un cuarto aislado.

Tabla 5.4

Estaciones

| Estación | Propuesta | Tiempo | T de Ocio | T de estación |
|----------|------------|-----------|----------------|---------------|
| 1 | A, B | 15, 15 | 43,63-30=13,63 | 30 |
| 2 | C, D, E, F | 16,8,6,12 | 43,63-42=1,63 | 42 |
| 3 | G, H | 32,6 | 43,63-38=5,63 | 38 |
| 4 | I, J, K, L | 3,13,10,5 | 43,63-31=12,63 | 31 |

De esta manera se determinó que la capacidad de planta estaría determinada por la estación 2, ya que es la estación con menor tiempo de ocio. Las estaciones con sus respectivas actividades y máquinas se describen en la siguiente tabla.

Tabla 5.5

Estaciones con actividades y maquinaria

| Estación | Actividad | Maquinaria o equipo |
|------------|---------------------------|------------------------|
| Estación 1 | Pintado | Compresora de pintado |
| | Laqueado | Compresora de laqueado |
| | Prueba alineación de aros | Alineador de aros |
| Estación 2 | Armado de llantas | - |
| | Inflado de llantas | Mini compresor de aire |
| | Rectificado de cuadro | Mesa de rectificación |
| | Ensamblado | Soporte de bicicleta |
| Estación 3 | Taladrado | Llave de impacto |
| | Remachado | Taladro |
| | Remachado | Remachadora |
| | Armado de Kit solar | Remachadora |
| Estación 4 | Prueba de calidad | Mesa de trabajo |
| | Empaquetado | Voltímetro |
| | | - |

A continuación, se detalla la maquinaria requerida en el proceso de producción.

Tabla 5.6*Cálculo del número de maquinaria*

| Máquinas | # Máquinas |
|------------------------|-------------------|
| Pistola de pintado | 1 |
| Pistola de laqueado | 1 |
| Alineador de aros | 1 |
| Mini compresor de aire | 1 |
| Mesa de rectificación | 1 |
| Soporte de bicicleta | 1 |
| Llave de impacto | 1 |
| Taladro | 1 |
| Remachadora | 1 |
| Mesa de trabajo | 1 |
| Voltímetro | 1 |

El número de operarios estará definido por el número de estaciones establecidas en la línea de producción. Se contará con 4 operarios para la producción de bicicletas.

Tabla 5.7*Cálculo del número de operarios*

| Estación | # operarios |
|-----------------|--------------------|
| Estación 1 | 1 |
| Estación 2 | 1 |
| Estación 3 | 1 |
| Estación 4 | 1 |
| Total | 4 |

Con el fin de evitar el tiempo ocioso se realizó el siguiente análisis, teniendo en cuenta una jornada laboral de 52 semanas al año, 6 días por semana y 8 h por día. Por otro lado, se determinó que el tipo de distribución de planta sería en cadena o por producto, ya que el único producto estandarizado que se fabricará serán las bicicletas auto generadoras de energía; sin embargo, habrá una variación en la gama de colores mas no en el diseño. Las horas productivas y el tiempo ocioso son:

Tabla 5.8*Horas productivas y tiempo ocioso*

| Variable | Cantidad | Unidad |
|--|-----------------|------------------|
| Cantidad de bicicletas anuales | 3 428 | Unidades |
| Cantidad de horas por bicicleta | 2,35 | hora / Bicicleta |
| Tiempo requerido anualmente (h) | 8 056 | Horas |
| Total de horas disponibles | 9 984 | Horas |
| Total de horas vacacionales | 1 008 | Horas |
| Total de horas productivas | 8 976 | Horas |
| Tiempo ocioso | 920 | Horas |

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto

La calidad del producto será evaluada en la entrada de los componentes y finalizado el proceso de ensamblaje de la bicicleta.

La primera prueba de calidad se realizará al cuadro, el cual será colocado horizontalmente en una mesa de rectificación, la cual tiene tubos donde se encaja el cuadro y se miden las longitudes usando un centímetro y un vernier, también se medirá la separación de las bielas que sostendrán la llanta trasera, de tener alguna desviación, se rectificará usando tubos de acero elaborados por nosotros, que cubren el tubo a rectificar y permite, a modo de palanca, moverlos hasta que quede correctamente nivelado. Esta prueba de calidad se realizará con todos los cuadros.

La segunda prueba consiste en la alineación de aros. Tanto los aros sin motor, como los aros con motor, pasarán por el alineador de aros, el cual es un instrumento que tiene un soporte para colocar el eje del aro y 2 plumillas a los costados, los cuales se acercan al aro. Si al girar el aro, alguna sección tiene contacto con las plumillas, significa que tiene desviación. De ser el caso, se usará una llave de rayos con la cual se ajustarán o aflojarán los rayos del aro hasta que quede completamente recto y que, al colocarlo nuevamente en el alineador de aros, no haga contacto con las plumillas.

Por último, el producto terminado también será probado, se verifican los componentes mecánicos de la bicicleta como la cadena, los frenos, los cambios y la presión de las llantas. Luego con ayuda del voltímetro, se probará que el motor eléctrico funcione correctamente y de no ser el caso se revisarán los cables del kit eléctrico. Finalmente se conectará el enchufe del cargador de la bicicleta al tomacorriente del inversor y el otro extremo a la batería de Litio, para comprobar la correcta carga.

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Se tendrá como guía el sistema de gestión ambiental de acuerdo con la norma ISO 45001 ya que es un estándar internacional de protección del medio ambiente efectivo. El proyecto tiene como fin mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, creando un medio de transporte saludable y amigable con el medio ambiente, ya que no generará residuos comunes en los medios de transporte alimentados con combustibles fósiles. En consecuencia, el producto también posee un sistema de producción sostenible, en el cual se busca reducir al mínimo

cualquier impacto ambiental y social que se genere desde el pintado hasta el empaquetado de la bicicleta eléctrica (NQA, 2018). Los residuos sólidos que se generarán serán en su totalidad de material plástico, por ello el servicio de limpieza tercerizado se encargará de llevar estos residuos a la estación de reciclaje más cercana.



Tabla 5.9*Matriz de impacto ambiental*

| Estación | Actividad | Aspecto ambiental | Descripción del aspecto ambiental | Impacto ambiental | Medidas | Recurso afectado |
|-----------------|---|---|---|--|---|-------------------------|
| Estación 1 | Pintado de cuadro | Emanación de gases, olores intensos y penetrantes | Al realizar el pintado con una compresora, se generan partículas de pintura que se esparcen en el aire en el área de pintado y luego se asientan en las paredes o en el suelo | Contaminación del aire y suelo. Deterioro de la salud de trabajadores | Realizar el pintado con pinturas ecológicas. Usar gafas protectoras, tapa bocas y mascararas para pintar | Suelo, aire, humano |
| Estación 2 | Se realiza el inflado de llantas | Emisión de ruido | Al usar el mini compresor, se genera un ruido de 60 DB | Contaminación acústica | Usar tapones en los oídos | Aire y humano |
| Estación 3 | Se ensamblan las partes de la bicicleta | Emisión de residuos sólidos | Se generan residuos al cortar la funda a los cables de los cambios y frenos y al cortar los precintos de seguridad. | Contaminación del suelo | Reciclaje de los residuos, mediante acopio y transporte a estaciones de reciclaje | Suelo |
| Estación 4 | Se hace la prueba de componentes del kit eléctrico y el armado de la caja | Emisión de residuos sólidos | Se generan residuos de los empaques de los componentes y de precintos de seguridad | Contaminación del suelo | Reciclaje de los residuos, mediante acopio y transporte a estaciones de reciclaje | Suelo |
| | Se empaqueta con papel film | Emisión de residuos sólidos | Al envolver la bicicleta con papel film, se generan residuos sólidos al momento de cortar el papel film | Contaminación del suelo | Reciclaje de los residuos, mediante acopio y transporte a estaciones de reciclaje | Suelo |

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

La Ley N.º 29783 permite a las organizaciones poder implantar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo que garantice las condiciones que protejan la vida de los trabajadores y de aquellos que no tengan vínculo laboral. A su vez, se tiene en consideración los factores laborales, sociales y biológicos según el sexo de cada usuario en la prevención de los riesgos en la salud.

Existen diversas herramientas, muy útiles para trabajar de forma alineada con este sistema y que son de gran valor en la prevención de riesgos laborales. Una de las herramientas más efectivas es el análisis preliminar de riesgos (APR). Esta matriz es una herramienta de gestión que permite identificar peligros y evaluar los riesgos asociados a los procesos de cualquier organización. Dicho análisis es aplicado a empresas que están en proyecto de realización, una vez en ejecución podremos analizar los riesgos a través de la matriz IPER.

Se entiende por peligro cualquier acto o situación que puede derivar en hechos negativos en el lugar de trabajo. A su vez, el riesgo es la combinación de la probabilidad de que se materialice un peligro y de las consecuencias que puede implicar.

El análisis preliminar de riesgos es una herramienta esencial para la empresa, ya que es un elemento en el que se encuentran todos los peligros significativos de accidentes de trabajo y enfermedades laborales. Permite a las organizaciones identificar, evaluar y controlar de un modo permanente los riesgos de accidentes y enfermedades del trabajo. Además de esto, es la base del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, permite tomar decisiones por medio de la priorización de las situaciones más críticas.

Análisis preliminar de riesgos

Mediante el presente análisis podremos determinar en etapa temprana todos los peligros a los que estarán expuestos los operarios en cada estación. En la matriz se contemplan las variables peligro, causa del peligro, riesgo, consecuencias y acciones de control. Con ello se podrá tener un mapeo claro de las acciones a tomar ante la ocurrencia de estos.

Tabla 5.10

Análisis preliminar de riesgos

| Peligros | Causa | Riesgo | Consecuencias | Acciones de control |
|--|--|--|---|--|
| Pintado y laqueado: El operario emplea un rociador eléctrico para rociar la solución de resina y diluyente (tinner). Trabaja de pie durante tiempo prolongado. El piso del taller es irregular y hay objetos obstruyendo el paso | Uso de resinas tóxicas (tinner) | Inhalar vapores tóxicos | Asfixia Intoxicación Incapacidad total permanente | Colocar extracción y ventilación. Emplear respiradores para aerosoles de químicos tóxicos Inspección del aislamiento eléctrico del equipo antes de iniciar trabajos. |
| | Usa un rociador eléctrico | Contacto eléctrico (cables sueltos o que hacen tierra) | Electrocución Quemadura eléctrica Incapacidad total permanente | Colocar interruptor diferencial de corriente. Colocar puesta a tierra. |
| | Tiempo prolongado en posición parada | Exposición a esfuerzos posturales | Cansancio Trastornos musculoesqueléticos Incapacidad total permanente | Realizar pausas activas (10 minutos por cada hora de trabajo) |
| | Piso con irregularidades y obstrucción en los pasillos | Tropezar Caídas | Hematomas Fractura Incapacidad total permanente | Evitar objetos obstruyendo los pasillos. Mantenimiento de superficie de pisos. |
| | Uso de herramientas de ajuste y punzo cortantes | Golpes Cortes Exposición a ruidos elevados | Heridas Hematomas Cortes Contusiones | Emplear la herramienta adecuada al tipo de operación Guantes de seguridad Lentes de seguridad |
| Armado de llantas: El operario arma las llantas y verifica su alineación. Emplea herramientas manuales para la fijación de los elementos. Trabaja de pie durante tiempo prolongado | Levantar aros de bicicleta para armado. | Exposición a esfuerzos posturales | Cansancio Trastornos musculoesqueléticos Incapacidad total permanente | Estandarizar unidad de carga de pesos. Realizar pausas activas (10 minutos por cada hora de trabajo) |
| | Torciones y movimientos repetitivos | Exposición a esfuerzos posturales | Cansancio Trastornos musculo esqueléticos | Realizar pausas activas (10 minutos por cada hora de trabajo) |

(continúa)

(continuación)

| Peligros | Causa | Riesgo | Consecuencias | Acciones de control |
|--|---|--|--|--|
| Ensamblado: El operario arma los artefactos empleando partes, tubos y otros elementos metálicos. Emplea herramientas manuales para tareas mecánicas. Carga pesos de más de 20 kilos. Piso con irregularidades y existen objetos que obstruyen el piso. | Emplear herramientas de ajuste y punzo cortantes | Golpes Cortes Exposición a ruidos elevados | Heridas Hematomas Cortes Contusiones | Emplear la herramienta adecuada al tipo de operación Guantes de seguridad Botas de seguridad Ropa de seguridad Lentes de seguridad Casco de seguridad |
| | Levantar partes pesadas y livianas para ensamble Torsiones y movimientos repetitivos | Exposición a esfuerzos posturales | Cansancio Trastornos músculo esqueléticos Incapacidad total permanente | Estandarizar unidad de carga de pesos (menos de 20 kilos). Realizar pausas activas (10 minutos por cada hora de trabajo) |
| | Tiempo prolongado en posición parada | Exposición a esfuerzos posturales | Trastornos músculo esqueléticos Incapacidad total permanente | Realizar pausas activas (10 minutos por cada hora de trabajo) |
| Armado de kit solar El operario arma el kit solar y verifica su correcto funcionamiento. Emplea herramientas manuales para la fijación de los elementos. Trabaja de pie durante tiempo prolongado. Conexión eléctrica de artefactos. | Piso con irregularidades y obstrucción en los pasillos | Tropezar Caídas | Hematomas Fractura Incapacidad total permanente | Evitar objetos obstruyendo los pasillos. Mantenimiento de superficie de pisos. |
| | Emplear herramientas de ajuste y punzo cortantes | Golpes Cortes Exposición a ruidos elevados | Heridas Hematomas Cortes Contusiones | Emplear la herramienta adecuada al tipo de operación Guantes de seguridad Botas de seguridad Ropa de seguridad Lentes de seguridad Casco de seguridad |
| | Levantar partes pesadas y livianas para ensamble Torsiones y movimientos repetitivos | Exposición a esfuerzos posturales | Cansancio Trastornos musculo esqueléticos Incapacidad total permanente | Estandarizar unidad de carga de pesos (menos de 20 kilos). Realizar pausas activas (10 minutos por cada hora de trabajo) |

(continúa)

(continuación)

| Peligros | Causa | Riesgo | Consecuencias | Acciones de control |
|--|---|--|--|--|
| Armado de kit solar El operario arma el kit solar y verifica su correcto funcionamiento. Emplea herramientas manuales para la fijación de los elementos. Trabaja de pie durante tiempo prolongado. Conexión eléctrica de artefactos. | Conexión eléctrica de artefactos para funcionamiento total. | Exposición a electrocución | Destrucción de músculos Quemadura Paro cardiaco | Guantes de seguridad Botas de seguridad Ropa de seguridad |
| | Tiempo prolongado en posición parada | Exposición a esfuerzos posturales | Cansancio Trastornos musculo esqueléticos Incapacidad total permanente | Realizar pausas activas (10 minutos por cada hora de trabajo) |
| | Piso con irregularidades y obstrucción en los pasillos | Tropezar Caídas | Hematomas Fractura Incapacidad total permanente | Evitar objetos obstruyendo los pasillos. Mantenimiento de superficie de pisos. |
| | Emplear herramientas de ajuste y punzo cortantes | Golpes Cortes Exposición a ruidos elevados | Heridas Hematomas Cortes Contusiones | Emplear la herramienta adecuada al tipo de operación Guantes de seguridad Botas de seguridad Ropa de seguridad Lentes de seguridad Casco de seguridad |
| Prueba de calidad PT: El operario verifica la funcionalidad total de producto terminado, conexión eléctrica, encendido, aceleración y carga. | Conexión eléctrica de artefactos para funcionamiento total. | Exposición a electrocución | Destrucción de músculos Quemadura Paro cardiaco | Guantes de seguridad Botas de seguridad Ropa de seguridad |
| | Tiempo prolongado en posición parada | Exposición a esfuerzos posturales | Cansancio Trastornos musculo esqueléticos Incapacidad total permanente | Realizar pausas activas (10 minutos por cada hora de trabajo) |

(continúa)

(continuación)

| Peligros | Causa | Riesgo | Consecuencias | Acciones de control |
|---|----------------------------------|---------------------|-------------------------|---|
| Empaquetado El operario con papel film envuelve producto terminado para evitar ralladuras y hundimientos hace uso de cuchilla para cortar | Uso de plástico envolvente | Atragantamiento | Asfixia Intoxicación | Cubre bocas y capacitación continua. |
| | Uso de herramienta punzocortante | Exposición a cortes | Heridas Arañones | Guantes de seguridad Ropa de seguridad |



5.8 Sistema de mantenimiento

Para conservar y mantener la productividad de nuestro negocio se requiere programar un mantenimiento constante, preventivo y correctivo a la maquinaria. El preventivo permitirá evitar fallas en plena producción y reducir el tiempo de inoperatividad por fallas; sin embargo, siempre se debe tener un plan correctivo ante cualquier imprevisto durante la producción. Por otro lado, no se realizará mantenimiento predictivo ya que el tipo de maquinaria que se emplea en el proceso productivo no es de gran complejidad y la producción diaria no es a grandes volúmenes, por ello se contará con un stock de seguridad para cualquier imprevisto. A continuación, el cronograma de mantenimiento preventivo y correctivo.

Tabla 5.11

Cronograma de mantenimiento

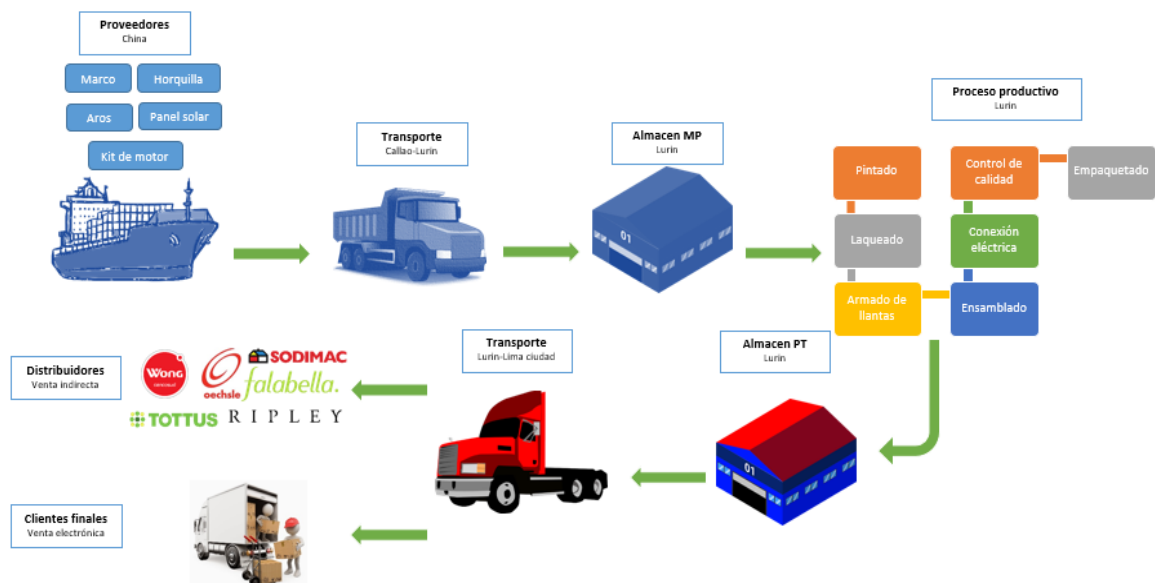
| Cronograma de mantenimiento | | | | | | | |
|--|------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------|--------|----------|
| Máquina | Frecuencia | Mecanismo / parte | Tipo de mantenimiento | Actividad | Tiempo | Tipo | Cantidad |
| Pistola de pintado | semanal | Filtro | Preventivo | Cambio de pieza | 10 min | - | 1 |
| | mensual | Piezas internas | Preventivo | Limpieza de piezas | 30 min | Tinner | 200 ml |
| | semanal | Boquilla aerógrafo | Preventivo | Limpieza boquilla | 8 min | Agua | 500 ml |
| Pistola de laqueado | semanal | Filtro | Preventivo | Cambio de pieza | 10 min | - | 1 |
| | mensual | Piezas internas | Preventivo | Limpieza de piezas | 30 min | Tinner | 200 ml |
| | semanal | Boquilla aerógrafo | Preventivo | Limpieza boquilla | 8 min | Agua | 500 ml |
| Alineador de aros | mensual | Superficies | Preventivo | Limpieza | 5 min | - | - |
| Mini compresor de aire (Inflado llanta) | - | Filtro, pieza metal sulfatada | Correctivo | Cambio de pieza | 25 min | - | 1 |
| Mesa de rectificación | - | Tubos | Correctivo | Soldar | 20 min | - | - |
| Soporte de bicicleta | mensual | Intersecciones | Preventivo | Aplicar aceite | 3 min | Aceite | 10 ml |
| Llave de impacto | mensual | Piezas internas | Preventivo | Limpieza de piezas | 20 min | - | - |
| Taladro | mensual | Piezas internas | Preventivo | Limpieza de piezas | 20 min | - | - |
| Remachadora | mensual | Piezas internas | Preventivo | Limpieza de piezas | 20 min | - | - |
| Mesa de trabajo | mensual | Superficies | Preventivo | Limpieza | 5 min | - | . |
| Voltímetro | - | Piezas internas | Correctivo | Limpiar piezas internas | 20 min | - | - |

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

Los productos requeridos para el ensamblaje son importados desde China, una vez que llegan al puerto del Callao son transportados a la planta ubicada en Lurín y almacenados en el almacén de materias primas, para luego pasar a la zona de producción e inicie el proceso de ensamblaje y una vez culminado se almacene en el almacén de productos terminados, los cuales serán transportados a los distribuidores y los clientes directos que han realizado su pedido vía web de manera directa.

Figura 5.18

Cadena de suministro



5.10 Programa de producción

5.10.1 Programa de ventas - estacionalidad no tiene

El horizonte del proyecto a analizar es de 6 años; sin embargo, el producto al ser relativamente nuevo en el mercado se proyecta tenga un crecimiento potencial año a año. El dimensionamiento de la planta se realizó con la demanda del último año de manera se pueda mantener la capacidad de planta hasta la finalización del horizonte. Para garantizar la vida útil del proyecto se debe tener en cuenta los siguientes factores:

- La calidad del producto: Garantizar que los productos tendrán un funcionamiento óptimo ante el crecimiento óptimo es vital para crear la marca.
- Mantenimiento: El funcionamiento de las máquinas para cumplir con el cronograma es esencial para la producción, por lo que cumplir el cronograma de

mantenimiento es primordial.

- Situación económica actual: Este factor impactará en el número de ventas, ya que, ante una recesión, el nivel adquisitivo de nuestro público objetivo se reduciría impactando de manera negativa en la demanda; asimismo, ante un mayor nivel adquisitivo la demanda aumentaría en proporción a ella.
- Aceptación del producto: Es elemental que las personas consideren la opción de tener una bicicleta con panel solar como beneficio al medio ambiente y reducción del gasto en transporte.

Para el plan de producción se ha contemplado un stock de seguridad del 10% para las importaciones de manera nos permita tener un margen de error y evitar contratiempos, además de servir de inventario inicial para los próximos años.

Tabla 5.12

Programa de producción

| Concepto | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 |
|--|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Cantidad demanda (unidades) | 759 | 1103 | 1533 | 2058 | 2687 | 3428 |
| Cantidad demanda diaria (unidades) | 3 | 5 | 6 | 8 | 11 | 14 |
| Número de kits/paneles importados mensualmente/Cuadros | 64 | 92 | 128 | 172 | 224 | 286 |
| Stock de seguridad 10% | 7 | 10 | 13 | 18 | 23 | 29 |
| Número total de importaciones anuales | 768 | 1 105 | 1 538 | 2 066 | 2 687 | 3 404 |
| Inventario inicial (unidades) | 0 | 9 | 11 | 16 | 24 | 24 |
| Inventario final (unidades) | 9 | 11 | 16 | 24 | 24 | 0 |

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

En cuanto a la materia prima, se considera al cuadro de bicicleta, ya que en este componente se ensamblarán la horquilla, el timón, las bielas de los pedales, los descarriladores, las 2 ruedas, los frenos, el asiento, el kit eléctrico y el kit solar. El cuadro y los componentes mecánicos que componen la bicicleta serán importados. La pintura a usar será acrílica, ya que tiene propiedades particulares, como un secado más rápido y un acabado que mantiene el brillo por más tiempo, luego se usará laca para tener un acabado de alta calidad. Asimismo, el kit eléctrico, la batería y el kit solar serán importados desde China. Las herramientas a utilizar para realizar el ensamblado se encuentran detalladas anteriormente.

Los insumos requeridos para la elaboración del producto son clasificados en componentes mecánicos, eléctricos y otros materiales.

Componentes mecánicos

- 1 cuadro de aluminio
- 1 horquilla
- 2 bielas de pedal de aluminio con tuercas de ajuste
- 2 pedales de aluminio con tuercas de ajuste
- 1 Catalina de aluminio con 3 velocidades y tornillos
- 1 cadena de transmisión de acero
- 1 timón con tuercas de ajuste
- 2 rodajes con grasa
- 2 juegos de freno: Calipers de freno, cables, discos y frenos del timón, con tornillos de ajuste.
- 2 juegos de cambio: Desviadores, cables, cambios del timón, con sus respectivos tornillos de ajuste.
- 2 puños de bicicleta.
- 1 asiento con tornillo y seguro (sillín)
- 1 Aro 26
- 2 cubre cámaras
- 2 cámaras
- 2 cubiertas
- 6 reflectantes con tornillos.
- 1 piñón de 6 velocidades
- 1 pata de bicicleta con tornillo y tuerca
- 1 parrilla de bicicleta con tornillos y tuercas
- 1 estuche de bicicleta
- 1 caja térmica

Componentes eléctricos

- 1 acelerador con tornillo y tuerca
- 1 indicador de batería con tornillo y tuerca
- 1 aro con motor
- 1 controlador con cables
- 1 soporte de batería con remaches

- 1 batería con cargador
- 1 panel solar con tornillos y tuercas
- 1 controlador de carga
- 1 batería de plomo para carro
- 1 inversor de corriente

Otros materiales usados para la elaboración de la bicicleta son

- Pintura acrílica
- Laca transparente
- Fundas de plástico para cables de cambios y de frenos
- Remaches
- Precintos de seguridad
- Papel film
- Aceite lubricante
- Grasa
- Tornillos, tuercas, huachas

5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

La empresa requiere servicios básicos, tanto para el ensamblaje de los componentes de la bicicleta, como para el consumo del personal. Entre estos servicios se encuentra la energía eléctrica, el agua potable y la telefonía móvil e internet. A continuación, se detalla el consumo anual de estos servicios.

Energía eléctrica

En la producción de la bicicleta, se usan herramientas semi automáticas las cuales requieren estar conectadas a un tomacorriente para funcionar. Para el proceso de pintado y laqueado se usa una pistola de pintura, esta herramienta requiere electricidad para poder accionar el compresor y expulsar la pintura, el tiempo de uso de la pistola de pintura es de 15 minutos para aplicar pintura y de 15 minutos para aplicar la laca, por lo que se tiene un total de 30 minutos de uso de la pistola de pintura por bicicleta. Por otro lado, se usa un mini compresor eléctrico para el inflado de llantas a 40 PSI, cada llanta se infla en un total de 3 minutos. En el ensamblado se usa la llave de impacto eléctrica para ajustar los pernos y tuercas, el tiempo de uso es de 32 minutos por bicicleta, también se usa un taladro para hacer los agujeros para

colocar el soporte de la batería, esta actividad dura 6 minutos por bicicleta. En la siguiente tabla se resume el consumo anual de electricidad de la planta correspondiente al uso de herramientas semiautomáticas en la producción.

Tabla 5.13

Consumo de energía eléctrica en herramientas semiautomáticas

| Herramienta | Hora / Unidad | Unidades / Año | H/Año | kW | kW-h / Año |
|------------------------|---------------|----------------|----------|--------------|-----------------|
| Pistola de pintura | 0,25 | 3428 | 857,00 | 0,55 | 471,35 |
| Pistola de laqueado | 0,25 | 3428 | 857,00 | 0,55 | 471,35 |
| Mini compresor de aire | 0,05 | 6856 | 342,80 | 0,15 | 51,42 |
| Llave de impacto | 0,53 | 3428 | 1 816,84 | 1,01 | 1 835,01 |
| Taladro | 0,10 | 3428 | 342,80 | 0,6 | 205,68 |
| | | | | TOTAL | 3 034,80 |

Adicionalmente se consumirá energía eléctrica para el iluminado del área de producción, así como el de las oficinas, almacén y servicios higiénicos. Se seguirán los estándares dictaminados por el Ministerio de Salud sobre el nivel mínimo de iluminación en ambientes de trabajo (Resolución Ministerial N° 045-2015-MINSA, 2015). Además, se ha considerado que la bombilla led de 1 watt produce 85 lumen y que las luces de todos los ambientes están encendidas todo el tiempo efectivo de trabajo a excepción del comedor y el estacionamiento.

Tabla 5.14

Consumo energía eléctrica en iluminación

| Área | Lux Requerido | Área | Tiempo (H/Año) | kW-h/Año |
|--------------------|---------------|--------|----------------|-----------------|
| Almacén | 100 | 183,33 | 2496 | 538,34 |
| Oficinas | 500 | 22,00 | 2496 | 323,01 |
| Área ensamble | 500 | 56,78 | 2496 | 833,66 |
| Área pintura | 750 | 84,79 | 2496 | 1 867,38 |
| Patio de maniobras | 300 | 42,84 | 2496 | 377,40 |
| Baños | 200 | 17,82 | 2496 | 104,66 |
| Vestidores | 200 | 10,21 | 312 | 7,50 |
| Comedor | 200 | 16,50 | 936 | 36,34 |
| Estacionamiento | 100 | 9,46 | 312 | 3,47 |
| TOTAL | | | | 4 091,75 |

Nota. Se considero la equivalencia de 85 lumen por watt.

Por lo tanto, se estima que la cantidad total de energía eléctrica requerida en el último año del proyecto es de 7 126,55 kW-h.

Agua potable

Se necesita un suministro constante de agua, tanto para realizar la mezcla de pintura con agua hasta alcanzar la viscosidad adecuada como también para el aseo de los trabajadores de la planta. Para obtener la mezcla con la viscosidad adecuada se debe tener una proporción de 12,28% de agua y 87,72 % de pintura, además se ha definido que la cantidad de mezcla necesaria para pintar 1 bicicleta es de 720 ml, por lo tanto, la cantidad de agua necesaria anualmente es de 303,09 litros.

$$3\,428 \frac{\text{bicicletas}}{\text{año}} \times 720 \frac{\text{ml mezcla}}{\text{bicicleta}} \times 0,1228 \frac{\text{ml agua}}{\text{ml mezcla}} = 303,09 \frac{\text{litros de agua}}{\text{año}}$$

Además, en la planta trabajan 4 personas en el área administrativa, 4 operarios, 1 personal de limpieza, 1 conductor y 2 colaboradores de seguridad, por lo que se considerarán 12 personas para realizar el cálculo del consumo anual de agua. Se toman en cuenta los siguientes parámetros de consumo individual.

Tabla 5.15

Consumo de agua por persona estándares

| Usos | Consumo (L/día) |
|--|-----------------|
| Hoteles (por habitación) | 200-300 |
| Escuelas < 20 alumnos | 50 |
| > 20 alumnos | 80 |
| Industrias (por persona empleada) | 80 |
| Lecherías (por habitante) | 0,8 |
| Fábricas de bebidas (por habitante) | 0,2 |
| Fábricas de hielo (por habitante) | 1,0 |
| Curtiembre (por habitante) | 0,5 |
| Depósitos de materiales | 100 |
| Farmacias o graneros hasta 50 m ² | 500 |
| Hasta 100 m ² | 1 000 |
| Hasta 200 m ² | 1 600 |
| > 200 (por m ²) | 8 |
| Fuentes de soda y heladerías hasta 20 m ² | 1 000 |
| Hasta 50 m ² | 2 000 |
| >50 m ² | 2 000 |
| Restaurantes hasta 50 m ² | 40 |
| > 50 m ² | 90 |
| Oficina (por empleado y por 10 m ²) | 80 |
| Hospitales (por cama) | 400 |
| Mataderos (por cabeza sacrificada) | 300-500 |
| Riego de parques (por habitante) | 9 |
| Lavado de calles (por m ²) | 1,5 |
| Lavado de alcantarillado (por habitante) | 3 |

Nota. Adaptado de *Consumo de Agua*, por L. Martínez, 2014

(<https://es.slideshare.net/lauratejedormartinez/consumo-de-agua-31055468>)

Según los parámetros tanto el personal administrativo como el resto del personal consumirá 80 Litros de agua al día. A continuación, se muestra el consumo anual de agua en Litros.

$$\text{Consumo anual de agua} = 80 \frac{\text{litros}}{\text{día} \times \text{persona}} \times 12 \text{ personas} \times 6 \frac{\text{días}}{\text{semana}} \times 52 \frac{\text{semanas}}{\text{año}}$$

$$\text{Consumo anual de agua} = 299\,520 \frac{\text{litros de agua}}{\text{año}}$$

Por lo tanto, el consumo anual de agua de la planta es de 299 520 Litros. El servicio de agua potable y alcantarillado será brindado por SEDAPAL.

Telefonía móvil e internet

Se contará con teléfonos móviles para el área administrativa con el fin de realizar coordinaciones con proveedores y clientes, además de mantener la comunicación entre los miembros del equipo administrativo. Se darán teléfonos celulares con sistema operativo Android, con el plan “Entel chip Power” por un costo de 39,90 soles mensuales por celular. Por otro lado, se tendrán computadoras HP con 4 Gb de RAM mínimo, el servicio de internet será brindado por Movistar con el plan “Lite de 15 Mbps” (Movistar, s.f.).

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Además de los 4 operarios encargados de la producción de bicicletas, también se requerirá de personal indirecto encargado de la administración de la empresa. En el área administrativa, se encuentra el jefe de planta, quien verificará la producción óptima de las bicicletas eléctricas y garantizará la revisión por servicio post venta; el jefe administrativo, encargado de promover la demanda del producto y realizar coordinaciones con proveedores; el gerente general, quien se encargará de dirigir la empresa y de la administración financiera; y finalmente el asistente, quien apoyará al jefe administrativo y al gerente general con sus labores diarias.

Tabla 5.16*Trabajadores indirectos*

| Puesto | Cantidad |
|---|-----------------|
| Gerente general (administrativo y financiero) | 1 |
| Jefe administrativo | 1 |
| Jefe de planta | 1 |
| Asistente | 1 |

5.11.4 Servicios de terceros

La empresa terceriza los servicios de limpieza, seguridad, contabilidad y distribución. Para la limpieza de las áreas, así como de los servicios higiénicos se requerirá de 1 operario de limpieza brindado por la empresa tercerizada. Por otro lado, para la completa seguridad de la planta se contratarán los servicios de vigilancia a una empresa tercerizada para que nos brinde personal para 2 turnos. También se tendrá el servicio tercerizado de un contador, el cual se encargará de elaborar los estados financieros de la empresa y el balance general. El contador trabajará desde su oficina particular y se comunicará principalmente con el jefe administrativo. Finalmente, para transportar los insumos y el producto terminado al cliente o a la tienda retail en las distintas zonas de Lima, se realizará el transporte con una empresa que tenga la modalidad de pago por viaje, se asegurará el correcto traslado y entrega del producto al cliente.

Tabla 5.17*Servicios de terceros*

| Servicio | Cantidad |
|-----------------|-----------------|
| Limpieza | 1 |
| Seguridad | 2 |
| Contabilidad | 1 |
| Transporte | 1 |

5.12 Disposición de planta**5.12.1 Características físicas del proyecto****Nivel y área**

La planta contará con un área de 452,5 m² y un solo nivel, su división será para el almacén, el área administrativa y el área de producción. En el área administrativa se llevará a cabo la gestión de la empresa, el control de inventarios, la asistencia del personal, entre otros; y en el área de producción se lleva a cabo el proceso productivo y para luego realizar el traslado del producto terminado al almacén de materia prima y productos terminados.

Vías de circulación

En cuanto a las vías de circulación, estas serán señalizadas en el piso según el tipo de equipos que se utilice, además de señalar las vías de recorrido seguro para los operadores, para el pintado de la señalización del recorrido se utilizará pintura amarilla.

Puertas de acceso y salida

Se contará con una puerta de entrada y salida del camión, la cual será dimensionada para el ingreso del vehículo que transportará la materia prima y llevará los productos terminados al destino; además, se contará con un sistema de alarmas contra robos en el acceso, incluso cámaras de seguridad. En el interior las puertas de acceso al área de producción son con bisagras con doble puerta y con abertura hacia afuera para evitar atrapamiento.

Techos

Estará hecho de una armadura de metal, cubierto de material de calamina, para evitar el calor se contarán con aberturas en lugares estratégicos para libre circulación de aire. Habrá un espacio abierto sin techo, estratégicamente ubicado, el cual permitirá que se realice la prueba de calidad del panel solar.

Estructura

La planta contará con columnas de concreto y paredes de ladrillo para garantizar la seguridad del establecimiento y los productos ante cualquier eventualidad. El cuarto de pintado estará acondicionado para que los operarios pinten los cuadros de manera segura y sin dañar el local alquilado, esta área tendrá amplias ventanas para la correcta circulación del aire.

Áreas de almacenamiento

El área de almacenamiento ocupará el mayor espacio de la planta, ya que se guardarán todos los componentes en esta área, el stock de seguridad y los galones de pintura, como también el producto terminado.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Las zonas físicas requeridas son las siguientes:

- Área de producción (incluye área de pintado y laqueado)
- Oficinas administrativas
- Servicios higiénicos y/o vestuarios
- Comedor
- Almacén de materias primas y producto terminado
- Patio de maniobras

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

a. Determinación del área de producción

Los puntos de espera o almacenes temporales evaluados por el método Guerchet son los siguientes:

Tabla 5.18

Puntos de espera

| Actividad | Material en espera (descripción y cantidad) | Área ocupada(m ²) |
|---------------------------------|---|-----------------------------------|
| Apilar cuadros de bicicletas | Cuadros Cantidad= 14 | 3,36 m ² = 1 parihuela |
| Apilar aros | Llantas Cantidad= 28 | 3,36 m ² = 1 parihuela |
| Apilar llantas infladas | Llantas Rectificadas Cantidad= 28 | 3,36 m ² = 1 parihuela |
| Apilar cuadros de bicicletas | Cuadros Cantidad= 14 | 3,36 m ² = 1 parihuela |
| Apilar otros insumos | Batería y otros Cantidad= 14 | 3,36 m ² = 1 parihuela |
| Realizar prueba de calidad | Bicicletas Cantidad= 14 | 1,44 m ² = 1 bicicleta |
| Organizar bicicletas terminadas | Bicicletas Cantidad= 14 | 1,44 m ² = 1 bicicleta |

Con el fin de determinar el área requerida para la producción se aplica el método de Guerchet, este método contempla el área estacional, gravitacional y de evolución, de manera se cumpla el desplazamiento del personal y el equipo normalmente.

Tabla 5.19

Método de Guerchet

| Elementos estáticos | n | N | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Ss (m²) | Sg (m²) | Se (m²) | St (m²) | Ss x n (m²) | Ss x n x h (m³) |
|--|----------|----------|------------------|------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| Punto de espera (cuadros sin pintar) | 1 | - | 2,1 | 1,6 | 1,22 | 3,36 | - | 1,80 | 5,48 | 3,36 | 4,10 |
| Soporte de bicicleta para pintado y secado | 14 | 4 | 1,1 | 0,5 | 1,43 | 0,55 | 2,2 | 1,35 | 57,37 | 7,70 | 11,01 |
| Pistola de pintura aerógrafo | 1 | 1 | 0,29 | 0,12 | 0,28 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,10 | 0,03 | 0,01 |
| Punto de espera (aros) | 1 | - | 2,1 | 1,6 | 1,22 | 3,36 | - | 1,65 | 5,01 | 3,36 | 4,10 |
| Alineador de aros | 1 | 2 | 0,8 | 0,5 | 1 | 0,4 | 0,8 | 0,59 | 1,79 | 0,40 | 0,40 |
| Compresor | 1 | 1 | 0,24 | 0,14 | 0,17 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,10 | 0,03 | 0,01 |
| Punto de espera (llantas infladas) | 1 | - | 2,1 | 1,6 | 1,22 | 3,36 | - | 1,65 | 5,01 | 3,36 | 4,10 |
| Punto de espera (cuadros pintados) | 1 | - | 2,1 | 1,6 | 1,22 | 3,36 | - | 1,65 | 5,01 | 3,36 | 4,10 |
| Punto de espera (otros insumos) | 1 | - | 2,1 | 1,6 | 1,22 | 3,36 | - | 1,65 | 5,01 | 3,36 | 4,10 |
| Mesa de rectificación | 1 | 4 | 1,2 | 0,7 | 0,13 | 0,84 | 3,36 | 2,06 | 6,26 | 0,84 | 0,11 |
| Soporte para ensamblado | 1 | 4 | 1,1 | 0,5 | 1,43 | 0,55 | 2,2 | 1,35 | 4,10 | 0,55 | 0,79 |
| Mesa de trabajo | 1 | 4 | 0,8 | 1 | 1 | 0,8 | 3,2 | 1,96 | 5,96 | 0,80 | 0,80 |
| Punto de espera (prueba de calidad) | 1 | - | 1,8 | 0,8 | 1,2 | 1,44 | - | 0,71 | 2,15 | 1,44 | 1,73 |
| Punto de espera (bicicletas terminadas) | 1 | - | 1,8 | 0,8 | 1,2 | 1,44 | - | 0,71 | 2,15 | 1,44 | 1,73 |
| Elementos móviles | n | N | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Ss | Sg | Se | St | Ss x n | Ss x n x h |
| Operarios | 4 | - | | | 1,65 | 0,5 | - | - | - | 2,00 | 3,30 |
| Carretillas | 3 | - | 2 | 1,2 | 1,1 | 2,4 | - | - | - | 7,20 | 7,92 |

$$Hem = \frac{37,09}{30,03} = 1,135$$

$$Hee = \frac{11,22}{9,2} = 1,22$$

$$k = 0,47$$

$$St = 105,48 \text{ m}^2$$

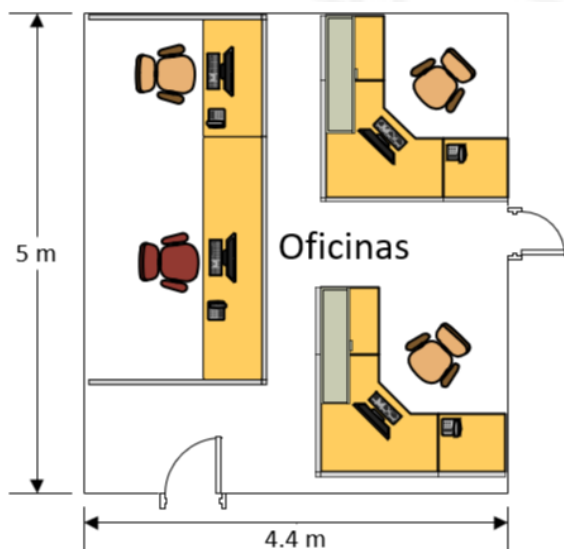
Por lo tanto, el área mínima requerida para la producción es de 105,48 m². En esta área se encontrará el cuarto de pintado y laqueado, el cual debe tener una dimensión mínima de 62,95 m²

b. Oficinas administrativas

Para el área administrativa en la cual laboran 4 personas, se tendrá un espacio de trabajo determinado. Así, el gerente general tendrá un espacio de aproximadamente 7 m², en el cual también se encontrará el asistente. El jefe de planta y el jefe administrativo tendrán un cubículo de 4 m² cada uno. La oficina tendrá acceso al patio de maniobras y al estacionamiento. Además, habrá un espacio para transitar de 0,8 m de ancho. En total se tendrá un espacio de 22 m².

Figura 5.19

Oficinas administrativas



c. Servicios higiénicos y vestuarios

Para calcular la cantidad de espacio en los servicios higiénicos, tomamos como referencia la cantidad de trabajadores, para saber la cantidad mínima necesaria de componentes que deben estar incluidos.

Tabla 5.20

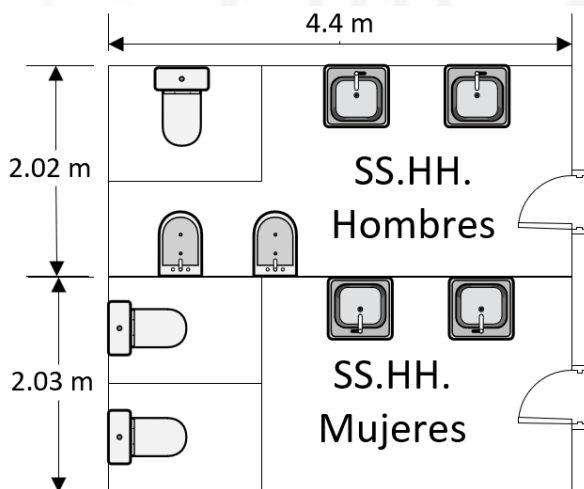
Personal en la planta

| Áreas | N.º de personas |
|---------------------|-----------------|
| Área de producción | 4 |
| Área administrativa | 4 |
| Personal tercero | 4 |
| Total | 12 |

Como nuestra empresa tiene menos de 16 trabajadores, se requerirá de 2 baños, uno para mujeres, con 2 cubículos y 2 lavatorios y otro para hombres, con 2 urinarios, 1 cubículo y 2 lavatorios. Cada baño tendrá una dimensión de 8,88 m² y se buscará que este ubicado cerca al área administrativa.

Figura 5.20

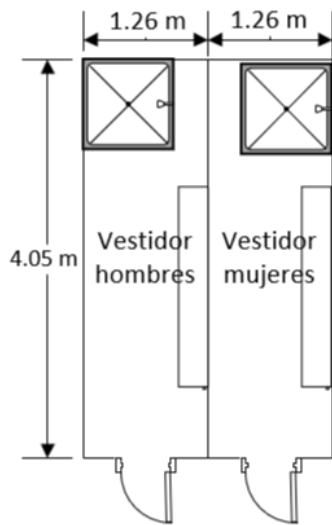
Servicios higiénicos



Dado que los empleados deben utilizar ropa de protección debido a que en el área de pintado están expuestos a líquidos inflamables, entre otros. Habrá vestidor para hombres y otro para mujeres, cada uno tendrá un área de 5.1 m², con paredes de mayólica y piso de material vinílico.

Figura 5.21

Vestidor

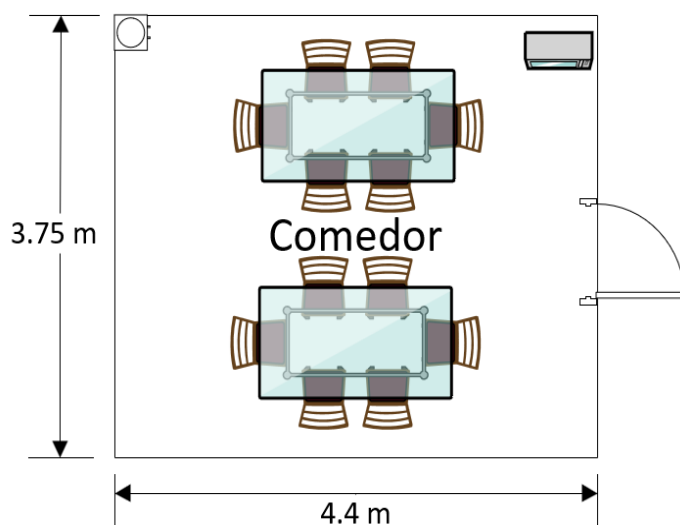


d. Comedor

Para el comedor según las “Normas para el Establecimiento y Funcionamiento de Servicios de Alimentación Colectivos” Resolución Suprema N°0019-81-SA/DVM por cada personal en fábrica se debe considerar $1,4 \text{ m}^2$, obteniéndose un comedor de $16,5 \text{ m}^2$. El comedor contará con 2 mesas rectangulares de 6 sillas cada uno con un total de 12 asientos para las 12 personas que trabajaran en la empresa. A su vez, se contará con un microondas.

Figura 5.22

Comedor



e. Almacén de materias primas y producto terminado

El local tendrá el mismo almacén tanto para los insumos como para el producto terminado, el tamaño de este almacén será determinado por el número de parihuelas y estanterías requeridas para almacenar los insumos y por la cantidad de bicicletas a almacenar en el día.

Parihuela

Las dimensiones de una parihuela son 2,1 metros de largo y 1,6 metros de ancho, se manejará 1,7 metros de altura como máximo.

Tabla 5.21

Capacidad de almacenaje de parihuela

| Elemento | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (m ³) |
|-----------|-----------|-----------|------------|---------------------------|
| Parihuela | 2,1 | 1,6 | 1,7 | 5,712 |

Se realizó el cálculo del número de parihuelas necesarios para almacenar los aros, cuadros, horquillas y llantas, según la siguiente tabla:

Tabla 5.22

Cálculo de número de parihuelas requeridas

| Elemento | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (m ³) | Cantidad | Volumen requerido (m ³) | Volumen parihuela (m ³) | N Parihuelas |
|------------|-----------|-----------|------------|---------------------------|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| Aros | 0,66 | 0,66 | 0,05 | 0,02178 | 572 | 12,46 | | 2,18 |
| Cuadros | 1,1 | 0,5 | 0,2 | 0,11 | 286 | 31,46 | 5,712 | 5,51 |
| Horquillas | 0,7 | 0,3 | 0,08 | 0,02 | 286 | 4,81 | | 1,18 |
| Cubiertas | 0,2 | 0,15 | 0,15 | 0,005 | 572 | 2,574 | | 0,45 |

Cada elemento será almacenado en una parihuela diferente, por lo tanto, requerimos de 12 parihuelas.

Estantería

Para almacenar la pintura necesaria para realizar el pintado del cuadro se tendrá estantes de 4 niveles que nos permitirán ahorrar la mayor cantidad de área. Las dimensiones del estante de pintura son las siguientes:

Tabla 5.23

Dimensiones estantes

| Elemento | Ancho (m) | Largo (m) | niveles | Ancho total (m) |
|----------|-----------|-----------|---------|-----------------|
| Estante | 1,3 | 0,30 | 4 | 5,2 |

Para realizar el pintado se mezcla la pintura con agua hasta encontrar la densidad adecuada. Se requiere una mezcla compuesta de 12,28% de agua y 87,72% de pintura. Además, la cantidad de mililitros de la mezcla requerida para pintar 1 cuadro es de 720 ml. Por lo que se tiene el siguiente cálculo:

$$0,8772 \frac{\text{ml pintura}}{\text{ml mezcla}} \times 720 \frac{\text{ml mezcla}}{\text{bicicleta}} \times 3\,428 \frac{\text{bicicletas}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ galón}}{3\,790 \text{ ml pintura}} \times \frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}}$$

$$= 47,60 \frac{\text{galones}}{\text{mes}}$$

Por lo tanto, la cantidad de galones de pintura a almacenar por mes en el almacén es de 48 galones. El diámetro o ancho de un galón de pintura es de 21cm; por lo tanto, para almacenar 48 galones se requiere 10,08 m

Tabla 5.24

Ancho requerido para almacenar galones de pintura

| Elemento | Diámetro (m) | Ancho (m) | Cantidad | Ancho requerido (m) |
|--------------------|--------------|-----------|----------|---------------------|
| Galones de pintura | 0,21 | 0,21 | 48 | 10,08 |

La cantidad de estantes de 1.3 m de ancho y de 4 niveles requeridos para almacenar los 48 galones de pintura es:

$$10,08 \text{ m} \times 1 \text{ estante} / 4 \text{ niveles} \times 1 \text{ nivel} / 1,3 \text{ m} = 1,93 \text{ estantes}$$

Por lo tanto, se determina que 2 estantes de 4 niveles y 1.3 m de ancho es suficiente para almacenar los 48 galones de pintura necesarios para realizar el pintado de las 286 bicicletas mensuales.

Figura 5.23

Estantería



Cajas de almacenaje

El resto de los componentes de la bicicleta se almacenarán en cajas de almacenaje. Se manejarán 2 tipos de cajas, las que tendrán las siguientes dimensiones:

Tabla 5.25

Dimensiones caja de almacenaje

| Elemento | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (m³) |
|-----------------|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Caja 1 | 2 | 1,7 | 1 | 3,4 |
| Caja 2 | 1 | 0,52 | 0,62 | 0,32 |

Para hallar el número de cajas que necesitamos para el área de almacenamiento se ha determinado realizando el siguiente cálculo.

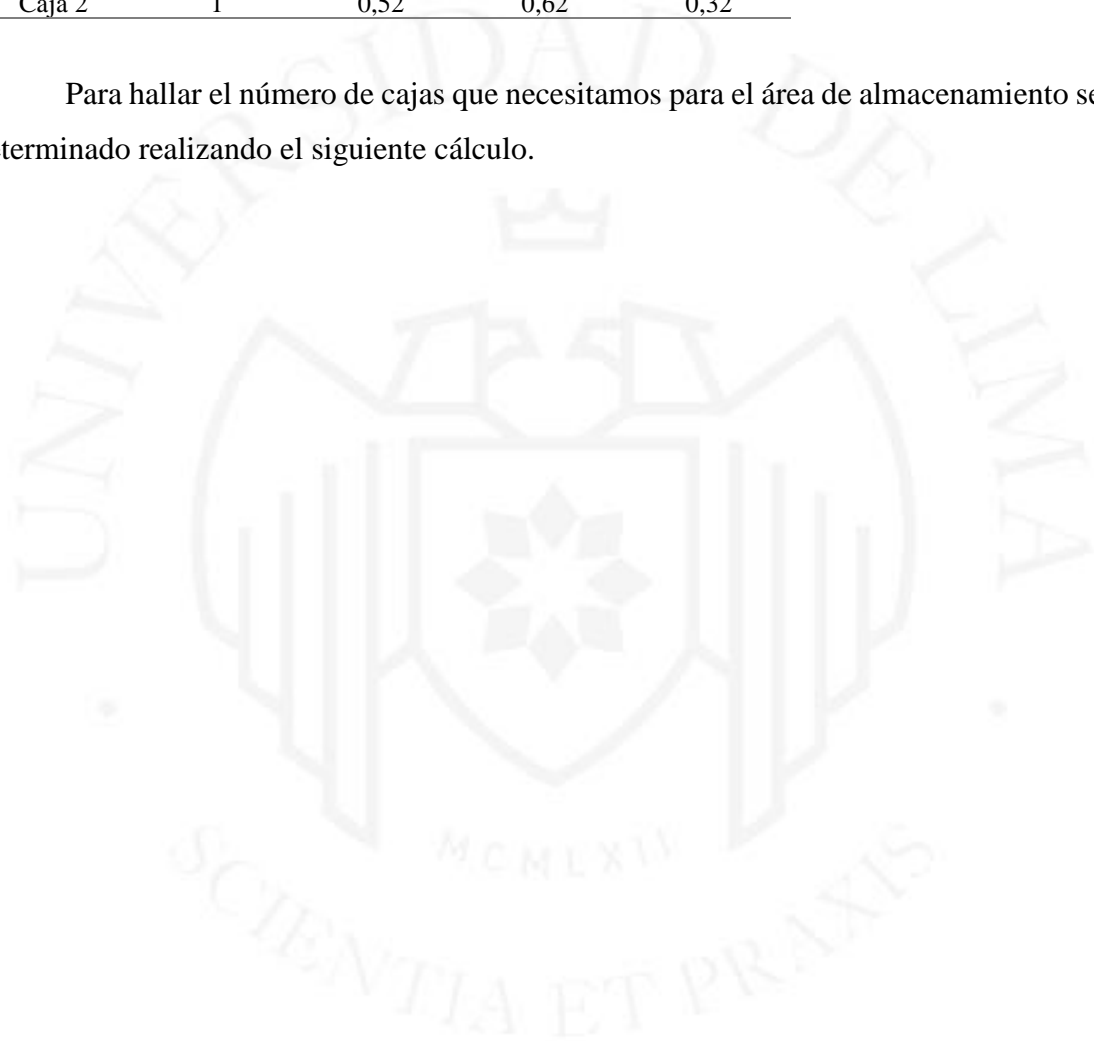


Tabla 5.26*Cálculo de numero de cajas requeridas*

| Complementos | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (m ³) | Cantidad | Volumen requerido (m ³) | Tipo de caja | Volumen Caja (m ³) | N cajas | N cajas (unidades) |
|---------------------------------|-----------|-----------|------------|---------------------------|----------|-------------------------------------|--------------|--------------------------------|---------|--------------------|
| Panel solar | 1,02 | 0,668 | 0,03 | 0,02 | 286 | 5,82 | Tipo 1 | 3,40 | 1,71 | 2 |
| Manubrio y complementos | 0,15 | 0,6 | 0,1 | 0,009 | 286 | 2,57 | Tipo 1 | 3,40 | 0,76 | 1 |
| Complementos llantas | 0,8 | 0,24 | 0,15 | 0,029 | 572 | 16,47 | Tipo 1 | 3,40 | 4,85 | 5 |
| Pedales con cadena | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,027 | 286 | 7,72 | Tipo 1 | 3,40 | 2,27 | 3 |
| Batería de plomo | 0,235 | 0,205 | 0,175 | 0,008 | 286 | 2,41 | Tipo 1 | 3,40 | 0,71 | 1 |
| Cajas con conexiones eléctricas | 0,2 | 0,15 | 0,06 | 0,002 | 286 | 0,51 | Tipo 2 | 0,32 | 1,60 | 2 |
| Batería | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,003 | 286 | 0,86 | Tipo 2 | 0,32 | 2,69 | 3 |
| Controlador de carga | 0,101 | 0,094 | 0,038 | 0,0003 | 286 | 0,1031 | Tipo 2 | 0,32 | 0,32 | 1 |
| Inversor de corriente | 0,14 | 0,047 | 0,087 | 0,001 | 286 | 0,16 | Tipo 2 | 0,32 | 0,51 | 1 |

Debido a que cada caja solo tendrá el elemento asignado, se procede a redondear y sumar el número de cajas por elemento. En el caso de las cajas tipo 1 se requerirán 12 cajas de 3,4 m². En el caso de la caja tipo 2 se requieren 7 cajas, las cuales se almacenarán en un estante de 4 pisos de 2,2 metros de largo y 0,7 metros de ancho.

$$7 \text{ cajas} \times 1 \text{ m/caja} \times 1 \text{ piso}/2,2\text{m} \times 1 \text{ estante}/4 \text{ pisos} = 0,8 \text{ estantes}$$

Con relación al área de desplazamiento para movilizar los productos se considera un pasillo central de 2,2 metros de ancho y 36 metros de largo.

Área Total

Por lo tanto, el área total del almacén de materias primas y productos terminados es el siguiente:

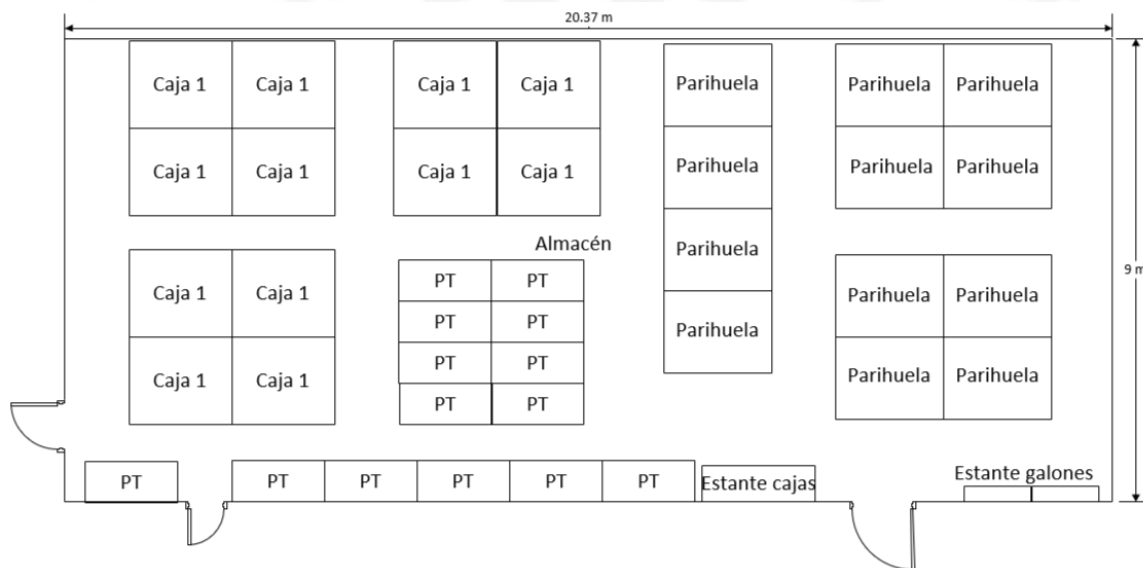
Tabla 5.27

Cálculo del área total del almacén

| Elemento | Cantidad | Área (m ²) | Área total (m ²) |
|----------------------|----------|------------------------|------------------------------|
| N.º parihuelas | 12 | 3,36 | 40,32 |
| Estante galones | 2 | 0,39 | 0,78 |
| Cajas tipo 1 | 12 | 3,4 | 40,8 |
| Estante cajas tipo 2 | 1 | 1,54 | 1,54 |
| Producto terminado | 14 | 1,44 | 20,16 |
| Pasillo | - | 79,73 | 79,73 |
| | | Total | 183,33 |

Figura 5.24

Almacén de materias primas y producto terminado



f. Patio de maniobras

Según los requerimientos de la planta se contarán con 1 estacionamiento exclusivo para el camión de carga el cual tendrá un peso máximo de 3 ton y dimensiones 5,12 x 1,74 x 2 m lo cual se debe de tomar en consideración para la puerta que será de una altura de 4,5 m. y a su vez las dimensiones de 5,18 x 3,5 m para el estacionamiento. El vehículo entrará en reversa permitiendo el descargo de los insumos, se tendrá un área de maniobras total de 42,84 m² para el correcto despacho de los insumos y también para la carga del producto terminado al momento de entregar el producto a nuestros clientes.

Figura 5.25

Patio de maniobras

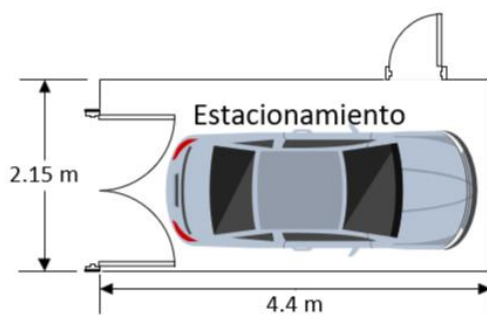


g. Estacionamientos

La planta tendrá una zona de estacionamiento para 1 solo carro, el cual estará reservado para el gerente general, el estacionamiento tendrá una puerta de acceso directo a las oficinas administrativas.

Figura 5.26

Estacionamiento



5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

En cuanto a las medidas de seguridad requeridas para la planta se han tenido en cuenta los siguientes elementos de seguridad.

Extinguidores

Se han considerado para salvaguardar la vida de nuestros trabajadores y ante cualquier inconveniente respetando la altura ya que como máximo debe estar a 1,70 m de altura. En este caso será ubicada a 1,5 m del piso y cerca de los puntos donde es probable algún inicio de incendio.

Señalética

Habrán avisos y advertencias en toda la planta indicando las zonas seguras en caso de sismo, la salida para evacuar rápidamente el establecimiento y flechas de guía

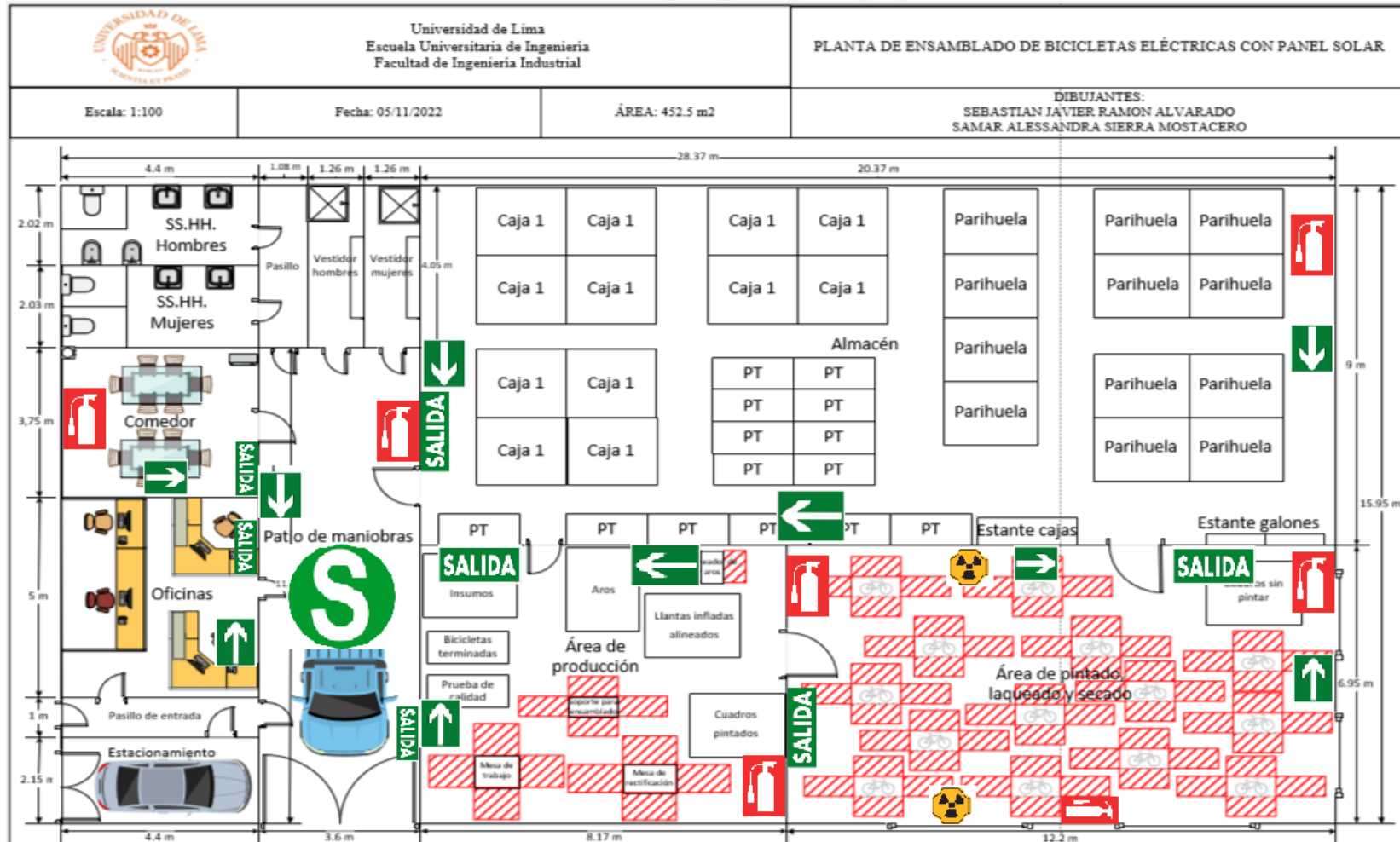
- Zona segura: En caso de algún temblor se cuenta en el patio de maniobras con 2 círculos para la reunión de los colaboradores y evitar caídas de objetos. Además, en las columnas alrededor de la planta se cuenta con la señalética de zona segura.
- Señal de salida: Para guiar a los colaboradores se cuentan con señal de salida en las puertas que brillan en la oscuridad ante cualquier inconveniente generado.
- Flechas de guía: Alrededor de la planta se encuentran desplegadas las flechas que indican la salida de la planta ante cualquier inconveniente, a su vez brillan a contraluz.

Avisos de seguridad

En los objetos inflamables se han colocado avisos para el cuidado pertinente y evitar acercarse a algún objeto que genere combustión. Además, las áreas que contengan peligro de envenenamiento o incendio cuentan con la señalización oportuna.

Figura 5.27

Plano de planta con señalética

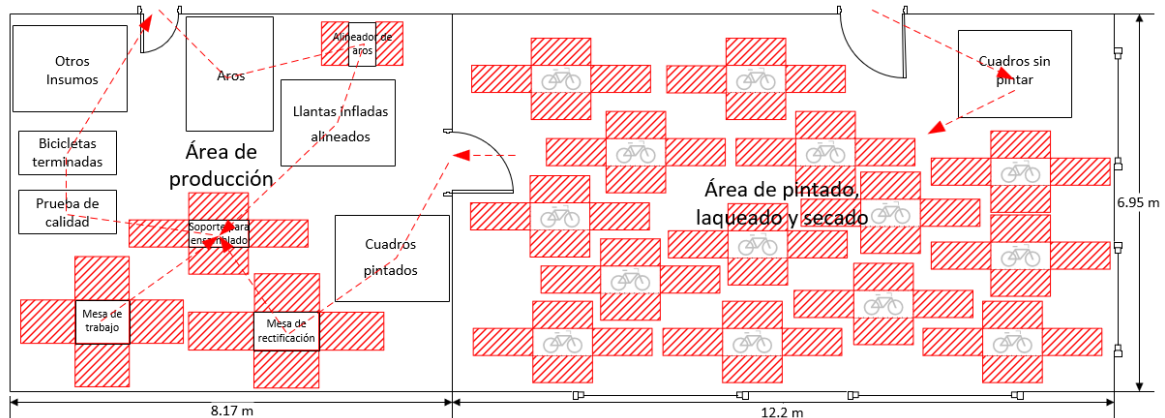


5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

En la zona productiva se tendrá un cuarto especial de pintado, secado y laqueado, el cual se ha determinado en usando el método de Guerchet, que debe tener un área de 35,16 m², en ese cuarto se pintarán los cuadros de bicicleta y se dejarán secar mediante aireado, ya que el cuarto tendrá grandes ventanales para la circulación fluida de aire. Al momento de acomodar los soportes de bicicleta, tomando en cuenta el área gravitacional, nos resultó un área real de 84.79 m² para este cuarto. Por otro lado, el área donde se realizará el resto de las actividades del proceso productivo será de 56,78 m². Toda el área productiva será de 141.57 m².

Figura 5.28

Zona productiva



5.12.6 Disposición general

Tabla relacional de actividades

Mediante el análisis relacional de actividades nos permite analizar las relaciones entre las actividades de manera se pueda elegir la ubicación óptima y mejorar la distribución de las diferentes áreas. A continuación, la tabla relacional de actividades y la lista de motivos:

Motivos:

- Secuencia del proceso
- Recepción y despacho
- Flujo de Materiales
- Coordinaciones
- Errores operativos

- Conveniencias
- Ruido u olores

Figura 5.29

Tabla relacional de actividades

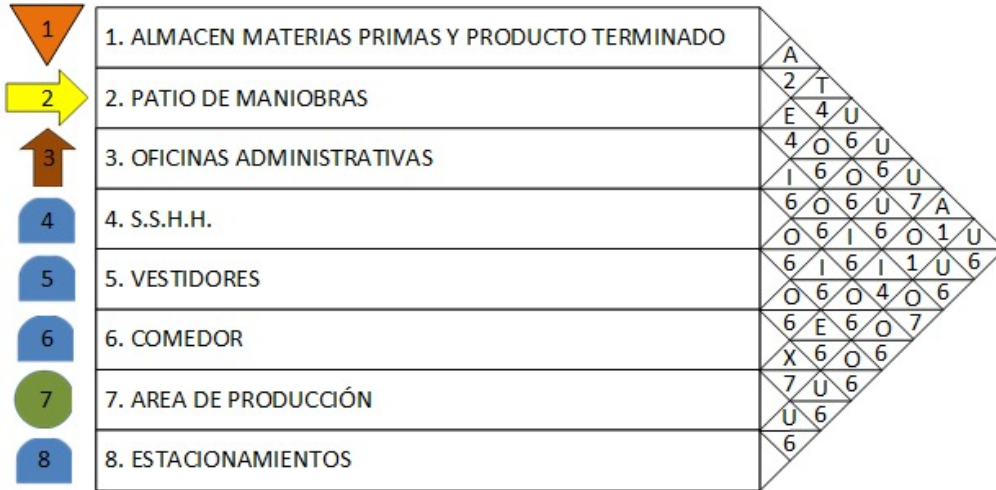


Tabla 5.28

Tabla de pares

| A | E | I | X |
|-----|-----|-----|-----|
| 1-2 | 2-3 | 3-4 | 6-7 |
| 1-7 | 5-7 | 3-6 | |
| | | 3-7 | |
| | | 4-6 | |

Figura 5.30

Diagrama relacional de actividades

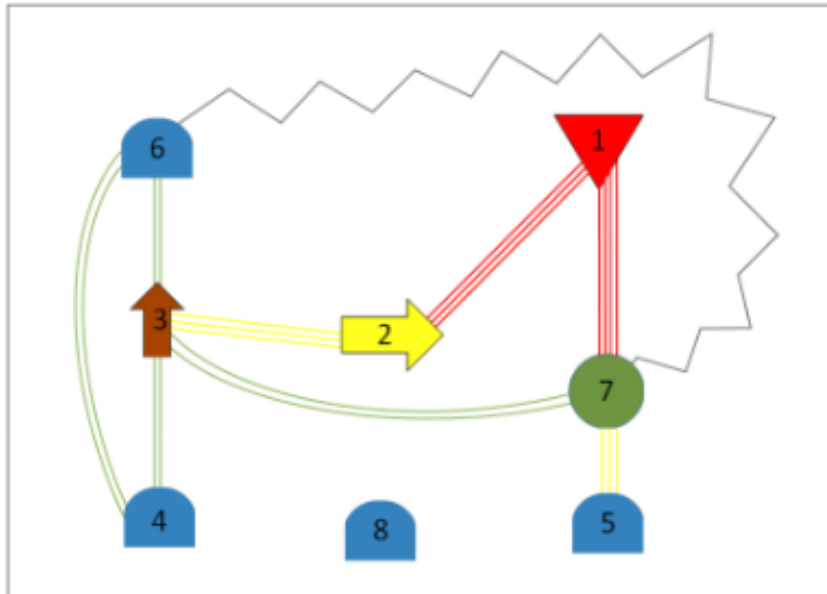
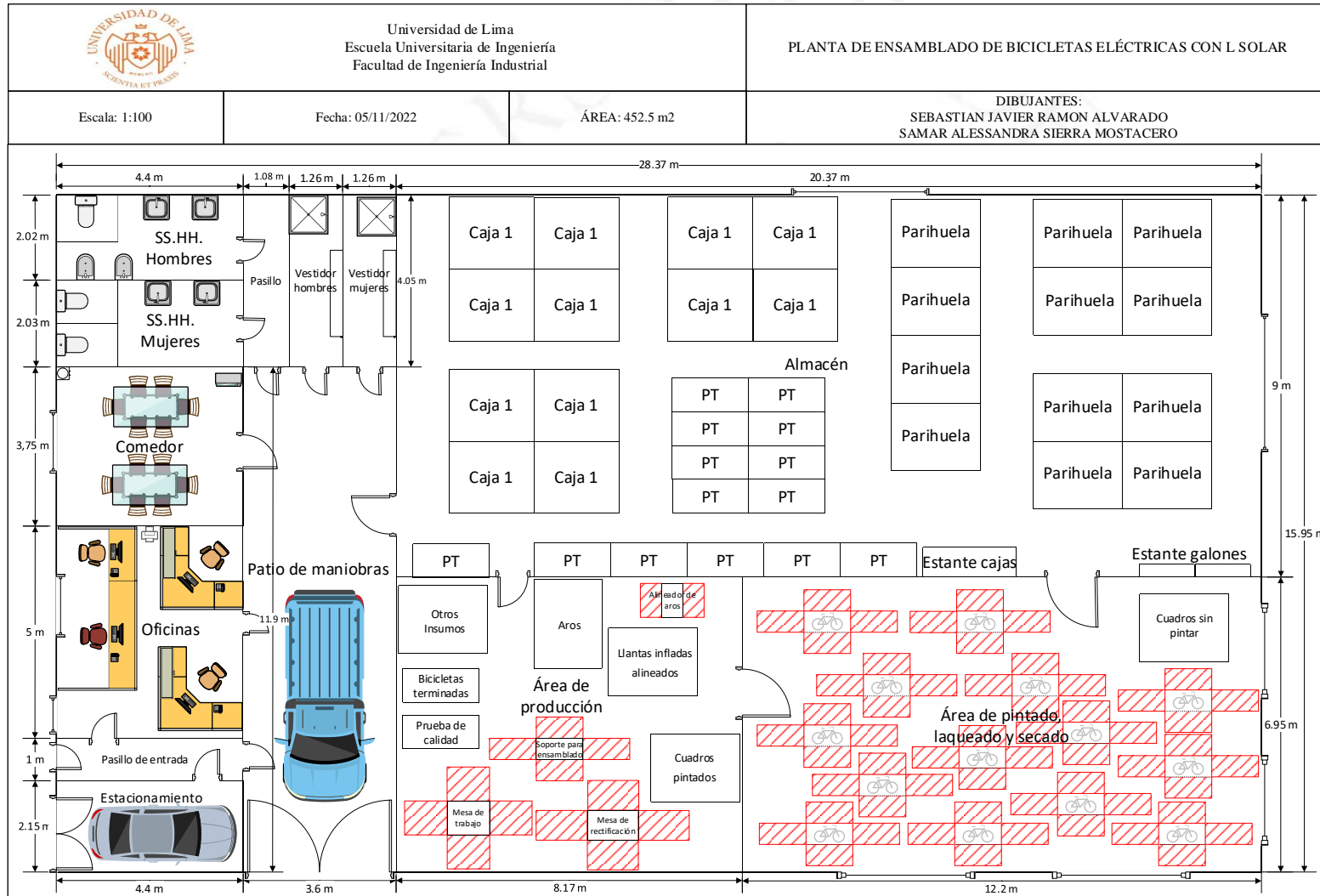


Figura 5.31

Plano total de la planta



5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Se proyecta que la empresa entrará en funcionamiento el 07 de julio del 2023, una vez concluido cada uno de los requerimientos del cronograma.

Figura 5.32

Cronograma de implementación del proyecto

| Actividad | Cronograma de implementación del proyecto | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| | 1/05/2023 | 13/05/2023 | 20/05/2023 | 24/05/2023 | 3/06/2023 | 28/06/2023 | 1/07/2023 | 7/07/2023 |
| Trámite de autorización | | | | | | | | |
| Búsqueda y compra de terreno | | | | | | | | |
| Construcción | | | | | | | | |
| Compra de máquinas | | | | | | | | |
| Compra de materia prima | | | | | | | | |
| Búsqueda y contratación de personal | | | | | | | | |
| Inicio de funciones | | | | | | | | |

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

La empresa estará dividida en 2 áreas, el área de producción y el área administrativa. En el caso del área de producción esta contará con solo 4 empleados, supervisados por el jefe de planta. El área administrativa estará conformada por un gerente general, un jefe de planta, un jefe administrativo y un asistente.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos

La mano de obra requerida para el proyecto está determinada por la demanda anual, 3 428 bicicletas eléctricas. Para cumplir con lo requerido se ha considerado puestos de personal administrativo, mano de obra directa y de servicios tercerizados.

El área de producción ésta compuesto por 4 operarios con conocimiento en ensamblado, pintado y conexiones eléctricas. El jefe de planta estará encargado de supervisar constantemente la calidad del producto, del seguimiento de la materia prima en almacén y de las salidas de producto terminado, además será el encargado de la recepción de las bicicletas reportadas como defectuosas y que estén dentro del año de garantía para garantizar el servicio postventa.

Tabla 6.1

Requerimiento de mano de obra directa e indirecta

| Puesto | Cantidad |
|---------------------|-----------------|
| Gerente general | 1 |
| Jefe administrativo | 1 |
| Jefe de planta | 1 |
| Asistente | 1 |
| Operarios | 4 |

Especificaciones funcionales de personal directo, administrativo y operarios

Tabla 6.2

Especificaciones funcionales gerente general

| POSICIÓN: | | GERENTE GENERAL | |
|--|---|------------------------|------------------------------|
| Ubicación | Área administrativa | Reporta a: | Junta general de accionistas |
| Objetivo: | Dirección de la empresa y administración financiera. | | |
| Funciones: | | Periodicidad: | |
| -Dirigir y planear el funcionamiento de la empresa. | | | Permanente |
| -Representante legal de la empresa | | | Permanente |
| -Control y elaboración de reportes financieros. | | | Permanente |
| -Manejo de personal, ceses y contratación, coordinación de horarios, pago de planillas y revisión de cumplimiento de beneficios para trabajadores. | | | Permanente |
| -Manejo de cuentas bancarias. | | | Permanente |
| Personal a Cargo: | Jefe administrativo, jefe de planta, operarios y servicios tercerizados. | | |
| Relaciones Internas | Personal administrativo y producción | | |
| Relaciones Externas: | Clientes y proveedores | | |
| Perfil Técnico | <ul style="list-style-type: none"> - Ingeniero industrial licenciado - Conocimiento de leyes laborales y del consumidor - Conocimiento en contabilidad - Control y manejo de presupuestos - Conocimiento en captación de personal - Liderazgo | | |
| Perfil de Competencia: | <ul style="list-style-type: none"> - Buena comunicación intra e interpersonal - Búsqueda constante de oportunidad de mejora - Manejo de conflictos dentro y fuera de la organización. | | |

Tabla 6.3

Especificaciones funcionales jefe administrativo

| POSICIÓN: | | JEFE ADMINISTRATIVO | |
|---|---|----------------------------|-----------------|
| Ubicación | Área Administrativa | Reporta a: | Gerente general |
| Objetivo: | <ul style="list-style-type: none"> -Promover la demanda del producto a través de herramientas publicitarias. -Realizar seguimiento de los inventarios y pedidos a los proveedores | | |
| Funciones: | | Periodicidad: | |
| -Impulsar la demanda del producto mediante publicidad. | | | Permanente |
| -Realizar análisis de mercado y buscar oportunidades de mejora. | | | Permanente |
| -Elaborar campañas publicitarias a través de los canales de comunicación. | | | Permanente |
| -Reporte de ventas y seguimiento de clientes. | | | Permanente |
| -Seguimiento de convenios publicitarios y encargado de compras a proveedores. | | | Permanente |
| - Manejo de personal tercerizado | | | Permanente |
| Relaciones Internas | Personal administrativo y jefe de planta | | |
| Relaciones Externas: | Clientes comerciales y proveedores Personal tercerizado | | |
| Perfil Técnico | Profesional universitario | | |
| Perfil de Competencia: | Proactivo, responsable, comunicador, seguro, líder y organizado | | |

Tabla 6.4*Especificaciones funcionales jefe de planta*

| POSICIÓN: | | JEFE DE PLANTA | |
|---|--------------------|-----------------------|---|
| Ubicación | Área de producción | Reporta a: | Área administrativa |
| Objetivo: | | | Verificar la producción óptima de las bicicletas eléctricas y garantizar revisión por servicio post venta |
| Funciones: | | Periodicidad: | |
| -Control de calidad de los productos terminados de cada estación | | | Permanente |
| -Encargado de la recepción de la materia prima y autorización de salida de productos terminados | | | Permanente |
| -Evaluar casos por reclamo de servicio postventa | | | Ocasional |
| -Reporte y seguimiento de los operarios | | | Permanente |
| Personal a Cargo: | | | Operarios |
| Relaciones Internas | | | Área administrativa |
| Relaciones Externas: | | | Proveedores y clientes |
| Perfil Técnico | | | Profesional universitario |
| Perfil de Competencia: | | | Empatía, liderazgo, organizado, responsable y servicial |

Tabla 6.5*Especificaciones funcionales asistente*

| POSICIÓN: | | ASISTENTE | |
|---|---|----------------------|---------------------|
| Ubicación | Área Administrativa | Reporta a: | Jefe Administrativo |
| Objetivo: | -Brindar apoyo administrativo a través del seguimiento, atención y registro de documentación y requerimientos. -Asegurar la gestión de las tareas administrativas de forma eficiente y efectiva. | | |
| Funciones: | | Periodicidad: | |
| -Apoyar en la ejecución y control del presupuesto | | | Permanente |
| -Colaborar en la elaboración de materiales, presentaciones a clientes y ejecución de actividades. | | | Permanente |
| -Encargarse de trámites arancelarios y agendas en caso de viajes | | | Permanente |
| -Manejar bases de datos y correspondencia | | | Permanente |
| -Atender llamadas telefónicas y recibir mensajes | | | Permanente |
| Relaciones Internas | Jefe administrativo, Gerente general y jefe de planta. | | |
| Relaciones Externas: | Clientes comerciales y proveedores | | |
| Perfil Técnico | Preprofesional universitario | | |
| Perfil de Competencia: | Proactivo, responsable, comunicador, tolerancia a presión, orientado a resultados y servicio al cliente | | |

Tabla 6.6*Especificaciones funcionales operarios*

| POSICIÓN: | | OPERARIOS | |
|-------------------------------|--|----------------------|----------------|
| Ubicación | Área de producción | Reporta a: | Jefe de planta |
| Objetivo: | Realizar el ensamblado de las bicicletas eléctricas | | |
| Funciones: | -Realizar el pintado, ensamblado y las conexiones eléctricas que permitan el funcionamiento óptimo de las bicicletas eléctricas. | Periodicidad: | Permanente |
| Relaciones Internas | Todo el personal del área de producción | | |
| Relaciones Externas: | - | | |
| Perfil Técnico | Estudios Técnicos | | |
| Perfil de Competencia: | Comprometido, organizado y proactivo | | |

Servicios de terceros

Se tercerizará el servicio de limpieza, seguridad, contabilidad y transporte. Este último será tercerizado ya que los números de viajes a realizar no será muy elevado durante los primeros años. Los procesos contables y tributarios serán llevados por un contador, el cual trabajará desde su oficina particular, será el intermediario entre las empresas privadas y públicas, de manera que se evite cualquier tipo de contingencia legal. El personal de limpieza se encargará principalmente del aseo de los servicios higiénicos y del área productiva al terminar la jornada laboral, recolectará los desperdicios para su posterior transporte a estaciones de reciclaje. Por su parte la vigilancia será en turno noche y turno día para asegurar la seguridad de todo el personal.

Tabla 6.7*Necesidad de personal tercerizado*

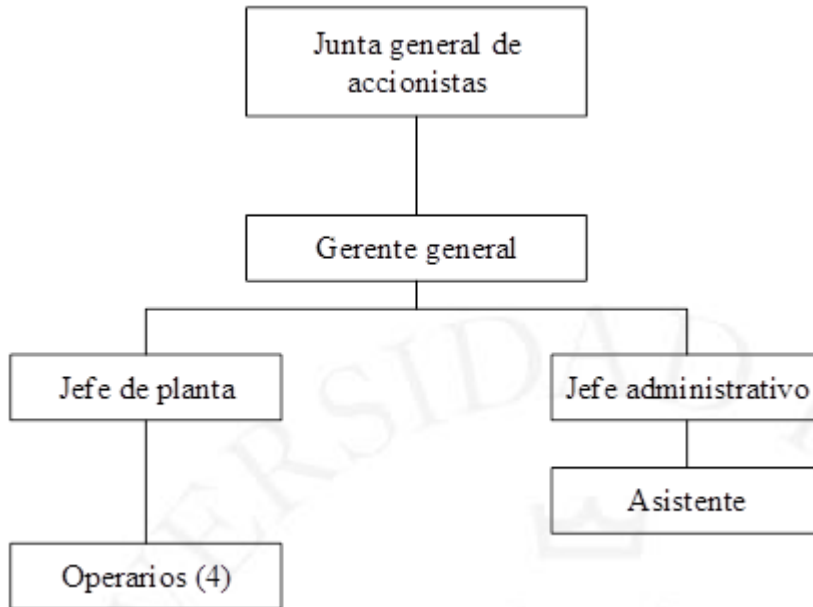
| Puesto | Cantidad |
|-------------------------------|-----------------|
| Seguridad (turno noche y día) | 2 |
| Personal de limpieza | 1 |
| Contador | 1 |
| Transportista | 1 |

6.3 Esquema de la estructura organizacional

La estructura organizacional de una empresa va a determinar cómo se va a organizar y gestionar, se ha decidido una estructura vertical en cascada de manera cada uno de los que pertenezcan a la organización reporte a un superior y se mantenga el orden y organización para alcanzar los objetivos.

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

Los activos tangibles que se tendrán en la planta son principalmente herramientas de trabajo, el mobiliario de oficina y equipos de informática, los cuales se deprecian en 10 años.

Tabla 7.1

Activos tangibles

| Herramientas y otros | Unidades | Marca | Precio unitario soles | Precio total |
|-----------------------------------|----------|---------|-----------------------|--------------------|
| Mini compresor de aire | 1 | OEM | S/ 149,15 | S/ 149,15 |
| Soporte bicicleta | 15 | AMZDEAL | S/ 90,29 | S/ 1 354,35 |
| Rectificador de llanta | 1 | SUPERB | S/ 242,50 | S/ 242,50 |
| Pistola de pintura | 1 | DEKO | S/ 203,53 | S/ 203,53 |
| Llave de impacto eléctrica | 1 | MATRIX | S/ 195,39 | S/ 195,39 |
| Juego completo de herramientas | 1 | Xenon | S/ 464,76 | S/ 464,76 |
| Taladro | 1 | Bauker | S/ 99,90 | S/ 99,90 |
| Remachadora | 1 | Stanley | S/ 119,90 | S/ 119,90 |
| Voltímetro | 1 | UT89X | S/ 189,00 | S/ 189,00 |
| Mesa de rectificación | 1 | | S/ 1 000,00 | S/ 1 000,00 |
| Mesa de trabajo | 1 | | S/ 169,49 | S/ 169,49 |
| Carretilla | 3 | | S/ 127,12 | S/ 381,36 |
| TOTAL | | | | S/ 4 569,33 |
| Almacén | Unidades | Marca | Precio unitario soles | Precio total |
| Caja tipo 1 | 12 | | S/ 90,00 | S/ 1 080,00 |
| Caja tipo 2 | 7 | | S/ 50,00 | S/ 350,00 |
| Parihuela | 17 | | S/ 60,00 | S/ 1 020,00 |
| Estante de galones de pintura | 2 | | S/ 200,00 | S/ 400,00 |
| Estante de cajas | 1 | | S/ 400,00 | S/ 400,00 |
| Mobiliario de oficina | Unidades | Marca | Precio unitario soles | Precio total |
| Escritorios para computadora | 4 | | S/ 338,98 | S/ 1 355,92 |
| Sillas ergonómicas | 4 | | S/ 190,68 | S/ 762,72 |
| Mobiliario de comedor | Unidades | Marca | Precio unitario soles | Precio total |
| Juego de comedor | 2 | | S/ 288,00 | S/ 576,00 |
| Microondas | 1 | | S/ 389,00 | S/ 389,00 |
| Mobiliario de SSHH y vestidor | Unidades | Marca | Precio unitario soles | Precio total |
| Set de baño | 2 | | S/ 309,00 | S/ 618,00 |
| Set vestidor (separador y sillas) | 1 | | S/ 250,00 | S/ 250,00 |
| TOTAL | | | | S/ 7 201,64 |

(continua)

(continuación)

| Herramientas y otros | Unidades | Marca | Precio unitario soles | Precio total |
|-------------------------------|-----------------|--------------|------------------------------|---------------------|
| Equipos de informática | Unidades | Marca | Precio unitario soles | Precio total |
| Equipos de cómputo | 4 | | S/ 677,97 | S/ 2 711,88 |
| Impresora | 1 | | S/ 338,98 | S/ 338,98 |
| TOTAL | | | | S/ 3 050,86 |
| TOTAL ACTIVO TANGIBLE | | | | S/ 14 821,83 |

Por otro lado, los activos intangibles están compuestos por los trámites legales y el acondicionamiento del local, estos activos se amortizan en el periodo de vida del proyecto.

Tabla 7.2

Activos intangibles

| ACTIVO INTANGIBLE | VALOR DE VENTA | |
|--|----------------|-----------------|
| Página web | S/ | 847,45 |
| Investigación de mercado | S/ | 600,00 |
| Otros gastos de investigación | S/ | 150,00 |
| TRÁMITES INDECOPI | | |
| Búsqueda mercantil de la razón social | S/ | 38,00 |
| Búsqueda mercantil del logotipo | S/ | 47,00 |
| Inscripción de la patente | S/ | 425,00 |
| Costo de publicación en diario El Peruano | S/ | 112,00 |
| Costo del aviso en diario La Republica | S/ | 401,00 |
| TRÁMITES NOTARIAL | | |
| Derechos notariales | S/ | 944,00 |
| Constitución de la empresa | S/ | 319,00 |
| TRÁMITES DE LA MUNICIPALIDAD | | |
| Compatibilidad de uso | S/ | 264,00 |
| Licencia de funcionamiento | S/ | 502,00 |
| MEJORA PROPIEDADES ARRENDADAS | | |
| Acondicionamiento de local (cuarto de pintado) | S/ | 2 000,00 |
| TOTAL ACTIVOS INTANGIBLES | S/ | 6 649,45 |

Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)

Para determinar el capital del trabajo se obtiene primeramente los gastos anuales en el año 1. Así mismo se requiere el cálculo del ciclo de caja siendo 60 días el periodo promedio de cobro al ser un producto vendido en tiendas retail y online. El periodo promedio de pago de 30 días y periodo promedio de inventario de 30 días, el número de días incluye el tiempo de producción y el tiempo que incluye venderlo.

Capital de trabajo = (Gasto total anual) /365 × Ciclo de conversión de efectivo

Tabla 7.3*Capital de trabajo*

| Rubro | Monto (S/) |
|---------------------------|----------------------|
| Gastos anuales | S/ 1 605 041,17 |
| Gastos diarios | S/ 4 397,37 |
| Ciclo de caja | S/ 60,00 |
| PPC | S/ 60,00 |
| PPP | S/ 30,00 |
| PPI | S/ 30,00 |
| Capital de trabajo | S/ 263 842,38 |

7.2 Costos de producción**Costos de las materias primas**

El costo de los componentes a ensamblar para el armado de una bicicleta eléctrica auto generadora de energía con panel solar es el siguiente:

Tabla 7.4*Costo de componentes*

| Componente | Cantidad | Costo total |
|-----------------------------|-----------------|--------------------|
| Cuadro | 1 | S/ 49,20 |
| Pintura | 631,6 ml | S/ 35,00 |
| Laca | 200 ml | S/ 2,46 |
| Timón y complementos | 1 | S/ 25,42 |
| Discos de frenos | 2 | S/ 28,70 |
| Bielas con catalina y pedal | 1 | S/ 36,90 |
| Piñón | 1 | S/ 12,30 |
| Cadena | 1 | S/ 24,60 |
| Desviadores de cambios | 2 | S/ 24,60 |
| Fundas de cambio | 1 | S/ 0,25 |
| Sillín | 1 | S/ 16,40 |
| Parrilla | 1 | S/ 16,40 |
| Kit eléctrico | 1 | S/ 738,00 |
| Convertidor de tensión | 1 | S/ 32,80 |
| Fusible de aire | 1 | S/ 2,46 |
| Regulador | 1 | S/ 24,60 |
| Panel Solar | 1 | S/ 123,00 |
| Controlador | 1 | S/ 4,92 |
| Inversor | 1 | S/ 49,20 |
| Batería de carro | 1 | S/ 106,60 |
| Caja térmica | 1 | S/ 6,97 |
| Reflectantes | 2 | S/ 2,46 |
| Precintos de seguridad | 10 | S/ 0,25 |
| Papel film | 1 | S/ 0,85 |
| Aro | 1 | S/ 24,60 |

(continua)

(continuación)

| Componente | Cantidad | Costo total |
|-------------------|-----------------|--------------------|
| Cubre cámara | 2 | S/ 8,20 |
| Cámara | 2 | S/ 14,76 |
| Cubierta | 2 | S/ 20,50 |
| Aceite lubricante | 20 ml | S/ 0,41 |
| TOTAL | | S/ 1 432,80 |

Costo de la mano de obra directa

En la planta trabajarán 4 operarios, quienes contarán con los beneficios de ley correspondientes.



Tabla 7.5*Costo mano de obra directa*

| Personal | Sueldo mensual | Gratificación prorrateada | Total Gasto Remuneraciones | ESSALUD (Normal) | CTS Mensual | Total Gasto Mensual | ESSALUD (Adicional) | Total gratificación | TOTAL ANUAL |
|--------------------------|----------------|---------------------------|----------------------------|------------------|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Operario (1) | S/ 1 025,00 | S/ 171,00 | S/ 1 196,00 | S/ 92,00 | S/ 100,00 | S/ 1 388,00 | S/ 92,00 | S/ 1 480,00 | S/ 16 837,00 |
| Total 4 operarios | S/ 4 100,00 | S/ 683,00 | S/ 4 783,00 | S/ 369,00 | S/ 399,00 | S/ 5 551,00 | S/ 369,00 | S/ 5 920,00 | S/ 67 349,00 |

Costo Indirecto de Fabricación

Los materiales indirectos están conformados en su mayoría por los implementos usados por los operarios para el pintado del cuadro y el ensamblado del producto final.

Tabla 7.6*Costo de materiales indirectos*

| Materiales indirectos | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 |
|------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Paños | S/ 564,23 | S/ 819,95 | S/ 1 139,61 | S/ 1 529,88 | S/ 1 997,47 | S/ 2 548,32 |
| Guantes para pintar | S/ 902,77 | S/ 1 311,92 | S/ 1 823,37 | S/ 2 447,81 | S/ 3 195,96 | S/ 4 077,31 |
| Lentes para pintar | S/ 940,38 | S/ 1 366,59 | S/ 1 899,35 | S/ 2 549,81 | S/ 3 329,12 | S/ 4 247,20 |
| Mameluco para pintar | S/ 1 805,53 | S/ 2 623,85 | S/ 3 646,74 | S/ 4 895,63 | S/ 6 391,91 | S/ 8 154,62 |
| Mascarilla para pintar | S/ 940,38 | S/ 1 366,59 | S/ 1 899,35 | S/ 2 549,81 | S/ 3 329,12 | S/ 4 247,20 |
| Guantes de trabajo | S/ 1 128,46 | S/ 1 639,90 | S/ 2 279,21 | S/ 3 059,77 | S/ 3 994,94 | S/ 5 096,64 |
| Extintor PQS | S/ 600,00 | S/ 600,00 | S/ 600,00 | S/ 600,00 | S/ 600,00 | S/ 600,00 |
| TOTAL | S/ 7 171,74 | S/10 018,80 | S/ 13 577,63 | S/ 17 922,71 | S/ 23 128,53 | S/ 29 261,30 |

Tabla 7.7*Costo de mano de obra indirecta*

| Personal | Sueldo mensual | Gratificación prorrateada | Total, Gasto Remuneraciones | ESSALUD (Normal) | CTS Mensual | Total Gasto Mensual | ESSALUD (Adicional) | Total gratificación | TOTAL ANUAL |
|-----------------------|----------------|---------------------------|-----------------------------|------------------|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Jefe de planta | S/ 2 000,00 | S/ 333,00 | S/ 2 333,00 | S/ 180,00 | S/ 194,00 | S/ 2 708,00 | S/ 180,00 | S/ 2 888,00 | S/ 32 853,00 |

Costos generales de planta

Se considera el consumo de energía eléctrica en el área de producción con la tarifa de baja tensión de simple medición de energía activa (BT5) el cual tiene un cargo fijo mensual sin IGV de 2,73 Soles/Usuario y un cargo variable de 0,540 soles/kW-h. Para hallar el costo de agua utilizado en la planta, se tomó en cuenta el agua requerida para la mezcla de pintura y el consumo anual por personal de planta (4 operarios y 1 jefe de planta), se usó la tarifa correspondiente a la categoría industrial, que consiste en un cargo fijo mensual de S/ 5 042 (S/ 60 504 anual) y un costo variable de S/ 8 614 por m³ de agua consumida.

Tabla 7.8

Tarifario de servicio eléctrico y de agua potable

| Tarifa | Costo / kW-h |
|------------------------------------|--------------|
| Tarifa eléctrica baja tensión Fijo | S/ 2,729 |
| Tarifa eléctrica tensión Variable | S/ 0,540 |
| Tarifa agua Fijo | S/ 5,042 |
| Tarifa agua Variable | S/ 8,614 |

Nota. La Información sobre los servicios eléctricos es de Luz del Sur (2021) y la información sobre los servicios de agua potables es de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima [SEDAPAL] (2021).

Tabla 7.9

Costo por consumo de energía eléctrica y agua

| Costos generales de planta | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 | AÑO 6 |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| CONSUMO ELÉCTRICO | | | | | | |
| Fijo | S/ 98,24 | S/ 98,24 | S/ 98,24 | S/ 98,24 | S/ 98,24 | S/ 98,24 |
| Herramientas | S/ 362,74 | S/ 527,14 | S/ 732,64 | S/ 983,54 | S/ 1 284,15 | S/ 1 638,28 |
| Iluminación área de producción | S/ 1 458,10 | S/ 1 458,10 | S/ 1 458,10 | S/ 1 458,10 | S/ 1 458,10 | S/ 1 458,10 |
| Luminarias | S/ 169,49 | S/ 169,49 | S/ 169,49 | S/ 169,49 | S/ 169,49 | S/ 169,49 |
| TOTAL LUZ | S/ 2 088,57 | S/ 2 252,97 | S/ 2 458,47 | S/ 2 709,37 | S/ 3 009,98 | S/ 3 364,11 |
| AGUA | | | | | | |
| Fijo | S/ 60,50 | S/ 60,50 | S/ 60,50 | S/ 60,50 | S/ 60,50 | S/ 60,50 |
| Agua mezcla | S/ 0,58 | S/ 0,84 | S/ 1,17 | S/ 1,57 | S/ 2,05 | S/ 2,61 |
| Agua personal de planta | S/ 2 580,07 | S/ 2 580,07 | S/ 2 580,07 | S/ 2 580,07 | S/ 2 580,07 | S/ 2 580,07 |
| TOTAL AGUA | S/ 2 641,15 | S/ 2 641,41 | S/ 2 641,73 | S/ 2 642,14 | S/ 2 642,62 | S/ 2 643,18 |
| TOTAL | S/ 4 729,71 | S/ 4 894,38 | S/ 5 100,20 | S/ 5 351,51 | S/ 5 652,60 | S/ 6 007,29 |

Por lo tanto, los costos indirectos de fabricación anual serían los siguientes, se añadió el costo del alquiler, se considera el alquiler del local completo con un costo de S/ 2 110,00 mensuales por los 452,5 m² de área total de la planta, se distribuye este costo de acuerdo con el tamaño ocupado por cada área, el área de producción tiene un área de 141,57 m². En cuanto al mantenimiento, este se encuentra detallado anteriormente, se estima que el valor de los repuestos de los componentes tiene un costo máximo de 500 soles los 3 primeros años, durante los años 4 y 5 se incrementará a 600 soles; el último año tendrá un costo de 700 soles.

Tabla 7.10

Costo indirecto de fabricación

| Costo indirecto de fabricación | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 | AÑO 6 |
|---------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Mano de obra indirecta | S/ 32 853,33 | S/ 32 853,33 | S/ 32 853,33 | S/ 32 853,33 | S/ 32 853,33 | S/ 32 853,33 |
| Materiales indirectos | S/ 7 171,74 | S/ 10 018,80 | S/ 13 577,63 | S/ 17 922,71 | S/ 23 128,53 | S/ 29 261,30 |
| Costos generales de planta | S/ 4 729,71 | S/ 4 894,38 | S/ 5 100,22 | S/ 5 351,51 | S/ 5 652,60 | S/ 6 007,29 |
| Mantenimiento | S/ 500,00 | S/ 500,00 | S/ 500,00 | S/ 600,00 | S/ 600,00 | S/ 700,00 |
| Transporte insumos | S/ 5 692,50 | S/ 8 272,50 | S/ 11 497,50 | S/ 15 435,00 | S/ 20 152,50 | S/ 25 710,00 |
| Alquiler de área productiva | S/ 7 921,66 | S/ 7 921,66 | S/ 7 921,66 | S/ 7 921,66 | S/ 7 921,66 | S/ 7 921,66 |
| TOTAL CIF | S/ 58 868,95 | S/ 64 460,68 | S/ 71 450,33 | S/ 80 084,22 | S/ 90 308,62 | S/ 102 453,58 |

7.3 Presupuesto Operativos

Presupuesto de ingreso por ventas

Se ha establecido el valor venta del producto por un valor venta de S/ 2 150, competitivo en el mercado, se presenta el ingreso por ventas anuales en la siguiente tabla.

Tabla 7.11*Ingreso de ventas*

| Ingreso por ventas | Año 1 | | Año 2 | | Año 3 | | Año 4 | | Año 5 | | Año 6 | |
|---------------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|
| Unidades | 759 | | 1 103 | | 1 533 | | 2 058 | | 2 687 | | 3 428 | |
| Valor Venta | S/ | 2 150,00 | S/ | 2 150,00 | S/ | 2 150,00 | S/ | 2 150,00 | S/ | 2 150,00 | S/ | 2 150,00 |
| TOTAL | S/ | 1 631 850,00 | S/ | 2 371 450,00 | S/ | 3 295 950,00 | S/ | 4 424 700,00 | S/ | 5 777 050,00 | S/ | 7 370 200,00 |

Presupuesto operativo de costos

El costo de ventas anuales está representado en la siguiente tabla.

Tabla 7.12*Costo de ventas*

| Costo de ventas | Año 1 | | Año 2 | | Año 3 | | Año 4 | | Año 5 | | Año 6 | |
|----------------------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|
| Costo materias primas | S/ | 1 087 494,79 | S/ | 1 580 377,80 | S/ | 2 196 481,57 | S/ | 2 948 701,28 | S/ | 3 849 932,14 | S/ | 4 911 636,54 |
| Mano de obra directa | S/ | 67 349,33 | S/ | 67 349,33 | S/ | 67 349,33 | S/ | 67 349,33 | S/ | 67 349,33 | S/ | 67 349,33 |
| Costos indirectos de fabricación | S/ | 58 868,95 | S/ | 64 460,68 | S/ | 71 450,33 | S/ | 80 084,22 | S/ | 90 308,62 | S/ | 102 453,58 |
| TOTAL | S/ | 1 213 713,07 | S/ | 1 712 187,81 | S/ | 2 335 281,24 | S/ | 3 096 134,83 | S/ | 4 007 590,10 | S/ | 5 081 439,46 |

Presupuesto operativo de gastos

La remuneración anual que recibirá el personal administrativo conformado por el gerente general, el jefe administrativo y su asistente, en el primer año, se expresa en la siguiente tabla. Los salarios aumentaran en un 15% cada año.

Tabla 7.13*Sueldos administrativos*

| Personal | Sueldo mensual | Gratificación prorrateada | Total Gasto Remuneraciones | ESSALUD (Normal) | CTS Mensual | Total Gasto Mensual | ESSALUD (Adicional) | Total gratificación | TOTAL ANUAL |
|----------------------------|----------------|---------------------------|----------------------------|------------------|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Gerente general | S/ 5 100,00 | S/ 850,00 | S/ 5 950,00 | S/ 459,00 | S/ 496,00 | S/ 6 905,00 | S/ 459,00 | S/ 7 364,00 | S/ 83 776,00 |
| Asistente | S/ 1 300,00 | S/ 217,00 | S/ 1 517,00 | S/ 117,00 | S/ 126,00 | S/ 1 760,00 | S/ 117,00 | S/ 1 877,00 | S/ 21 355,00 |
| Jefe administrativo | S/ 3 500,00 | S/ 583,00 | S/ 4 083,00 | S/ 315,00 | S/ 340,00 | S/ 4 739,00 | S/ 315,00 | S/ 5 054,00 | S/ 57 493,00 |

El resto de los gastos administrativos están compuestos por el gasto del alquiler de las diferentes zonas no pertenecientes al área productiva, así como también de servicios de luz y agua. También se tiene los gastos por los servicios tercerizados como lo son la contabilidad, seguridad y limpieza.

Tabla 7.14*Gastos administrativos*

| Gastos administrativos | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 |
|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Sueldos administrativos | S/ 162 624,00 | S/ 187 017,60 | S/ 215 070,24 | S/ 247 330,78 | S/ 284 430,39 | S/ 327 094,95 |
| Alquiler | S/ 17 398,34 | S/ 17 398,34 | S/ 17 398,34 | S/ 17 398,34 | S/ 17 398,34 | S/ 17 398,34 |
| Agua | S/ 1 315,28 | S/ 1 315,54 | S/ 1 315,87 | S/ 1 316,27 | S/ 1 316,75 | S/ 1 317,31 |
| Iluminación | S/ 750,75 | S/ 750,75 | S/ 750,75 | S/ 750,75 | S/ 750,75 | S/ 750,75 |
| Luminarias | S/ 230,50 | S/ 230,50 | S/ 230,50 | S/ 230,50 | S/ 230,50 | S/ 230,50 |
| Plan telefonía | S/ 1 217,29 | S/ 1 217,29 | S/ 1 217,29 | S/ 1 217,29 | S/ 1 217,29 | S/ 1 217,29 |
| Plan de internet | S/ 771,86 | S/ 771,86 | S/ 771,86 | S/ 771,86 | S/ 771,86 | S/ 771,86 |
| Útiles de oficina | S/ 254,24 | S/ 254,24 | S/ 254,24 | S/ 254,24 | S/ 254,24 | S/ 254,24 |
| Contabilidad | S/ 30 000,00 | S/ 30 000,00 | S/ 30 000,00 | S/ 30 000,00 | S/ 30 000,00 | S/ 30 000,00 |
| Seguridad | S/ 25 200,00 | S/ 25 200,00 | S/ 25 200,00 | S/ 25 200,00 | S/ 25 200,00 | S/ 25 200,00 |
| Limpieza | S/ 13 860,00 | S/ 13 860,00 | S/ 13 860,00 | S/ 13 860,00 | S/ 13 860,00 | S/ 13 860,00 |
| TOTAL | S/ 253 622,25 | S/ 278 016,11 | S/ 306 069,08 | S/ 338 330,02 | S/ 375 430,12 | S/ 418 095,24 |

Por el lado del gasto de ventas, se ha considerado la comisión de los retails de 10% (8,5% comisión de venta +1,5 % fondo de comisión) ya que es un producto de valor alto. Según la encuesta realizada, se establece que el 71,6 % de los productos serán vendidos por retail y el resto mediante la página web. Además, el transporte del producto terminado se realiza por un costo de S/ 7,50 por unidad.

Tabla 7.15

Gastos de venta

| Gastos de venta | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 |
|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Propaganda y publicidad | S/ 2 572,88 | S/ 3 738,98 | S/ 5 196,61 | S/ 6 976,27 | S/ 9 108,47 | S/ 11 620,34 |
| Transporte producto | S/ 5 692,50 | S/ 8 272,50 | S/ 11 497,50 | S/ 15 435,00 | S/ 20 152,50 | S/ 25 710,00 |
| Comisión retails | S/ 116 840,46 | S/ 169 795,82 | S/ 235 990,02 | S/ 316 808,52 | S/ 413 636,78 | S/ 527 706,32 |
| Community manager | S/ 12 600,00 | S/ 12 600,00 | S/ 12 600,00 | S/ 12 600,00 | S/ 12 600,00 | S/ 12 600,00 |
| TOTAL | S/ 137 705,84 | S/ 194 407,30 | S/ 265 284,13 | S/ 351 819,79 | S/ 455 497,75 | S/ 577 636,66 |

7.4 Presupuestos Financieros

Presupuesto de Servicio de Deuda

Con respecto al financiamiento se ha definido que la inversión será repartida 40% préstamo bancario y los socios aportarán el 60% restante. Se definió que el préstamo requerido para el proyecto es S/ 114 125.00.

Tabla 7.16

Requerimiento de capital de trabajo

| Descripción | Monto (S/) |
|----------------------|----------------------|
| Fija tangible | S/ 14 821,83 |
| Fija intangible | S/ 6 649,45 |
| Capital de trabajo | S/ 263 842,38 |
| Requerimiento | S/ 285 313,66 |

Tabla 7.17

Inversión

| Fuente de financiamiento | Monto (S/) | Porcentaje |
|---------------------------------|----------------------|-------------------|
| Deuda | S/ 114 125,00 | 40% |
| Aporte | S/ 171 188,00 | 60% |
| Inversión total | S/ 285 313,00 | |

El préstamo será gestionado con el BBVA con una TREA al 12% durante 6 años, a continuación, el desglose de la facturación anual durante la vida útil del proyecto (BBVA, s.f.).

Tabla 7.18*Servicio de deuda*

| Año | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 |
|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Saldo inicial | S/ 114 125,47 | S/ 114 125,47 | S/ 108 690,92 | S/ 97 821,84 | S/ 81 518,19 | S/ 59 780,01 | S/ 32 607,28 |
| Amortización | | S/ 5 434,55 | S/ 10 869,09 | S/ 16 303,64 | S/ 21 738,18 | S/ 27 172,73 | S/ 32 607,28 |
| Intereses | | S/ 13 695,06 | S/ 13 042,91 | S/ 11 738,62 | S/ 9 782,18 | S/ 7 176,60 | S/ 3 912,87 |
| Cuota | | S/ 19 129,60 | S/ 23 912,00 | S/ 28 042,26 | S/ 31 520,37 | S/ 34 346,33 | S/ 36 520,15 |
| Saldo final | S/ 114 125,47 | S/ 108 690,92 | S/ 97 821,83 | S/ 81 518,19 | S/ 59 780,01 | S/ 32 607,28 | - |

Presupuesto de Estado Resultados

El estado de resultados de todos los años de vida del proyecto es el siguiente:

Tabla 7.19*Presupuesto estado de resultados*

| EERR | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Ingresos | S/ 1 631 850,00 | S/ 2 371 450,00 | S/ 3 295 950,00 | S/ 4 424 700,00 | S/ 5 777 050,00 | S/ 7 370 200,00 |
| Costo de ventas | S/ 1 213 713,07 | S/ 1 712 187,81 | S/ 2 335 281,24 | S/ 3 096 134,83 | S/ 4 007 590,10 | S/ 5 081 439,46 |
| UTILIDAD BRUTA | S/ 418 136,93 | S/ 659 262,19 | S/ 960 668,76 | S/ 1 328 565,17 | S/ 1 769 459,90 | S/ 2 288 760,54 |
| Gasto de ventas | S/ 137 705,84 | S/ 194 407,30 | S/ 265 284,13 | S/ 351 819,79 | S/ 455 497,75 | S/ 577 636,66 |
| Gastos administrativos | S/ 253 622,25 | S/ 278 016,11 | S/ 306 069,08 | S/ 338 330,02 | S/ 375 430,12 | S/ 418 095,24 |
| Depreciación | S/ 1 482,18 | S/ 1 482,18 | S/ 1 482,18 | S/ 1 482,18 | S/ 1 482,18 | S/ 1 482,18 |
| Amortización | S/ 1 108,24 | S/ 1 108,24 | S/ 1 108,24 | S/ 1 108,24 | S/ 1 108,24 | S/ 1 108,24 |
| UTILIDAD OPERATIVA | S/ 24 218,41 | S/ 184 248,35 | S/ 386 725,13 | S/ 635 824,93 | S/ 935 941,61 | S/ 1 290 438,22 |
| Ingresos financieros | | | | | | |
| Gastos financieros | S/ 13 695,06 | S/ 13 042,91 | S/ 11 738,62 | S/ 9 782,18 | S/ 7 173,60 | S/ 3 912,87 |
| UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS | S/ 10 523,35 | S/ 171 205,44 | S/ 374 986,51 | S/ 626 042,75 | S/ 928 768,01 | S/ 1 286 525,35 |
| Impuesto a la renta | S/ 3 104,39 | S/ 50 505,60 | S/ 110 621,02 | S/ 184 682,61 | S/ 273 986,56 | S/ 379 524,98 |
| Utilidad Neta | S/ 7 418,96 | S/ 120 699,83 | S/ 264 365,49 | S/ 441 360,14 | S/ 654 781,45 | S/ 907 000,37 |

Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Tabla 7.20

Estado de situación financiero

| ACTIVOS | | PASIVOS | |
|---|----------------------|----------------------------------|----------------------|
| ACTIVO CORRIENTE | | PASIVO CORRIENTE | |
| Efectivo y equivalencias | S/ 263 842,40 | PASIVO NO CORRIENTE | |
| ACTIVO NO CORRIENTE | | Préstamo bancario por pagar | S/ 114 125,50 |
| Herramientas y otros | S/ 4 569,30 | TOTAL PASIVO | |
| Mobiliario de oficinas, comedor, almacén y SSHH | S/ 7 201,60 | | S/ 114 125,50 |
| Equipos informática | S/ 3 050,90 | PATRIMONIO | |
| Trámites legales | S/ 4 649,50 | Capital social | S/ 171 188,20 |
| Mejora en propiedades arrendadas | S/ 2 000,00 | | |
| TOTAL ACTIVO | S/ 285 313,70 | TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO | S/ 285 313,70 |

7.5 Flujo de fondos netos

a. Flujo de fondos económicos

El análisis es realizado para determinar la rentabilidad de la empresa dejando de lado la forma en la que se financie el proyecto.

Tabla 7.21*Flujo de fondos económicos en soles*

| Año | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 |
|--------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| Ventas # | | 759 | 1103 | 1533 | 2058 | 2687 | 3428 |
| Ventas S/ | | S/ 1 631 850,00 | S/ 2 371 450,00 | S/ 3 295 950,00 | S/ 4 424 700,00 | S/ 5 777 050,00 | S/ 7 370 200,00 |
| Costo variable | | S/ 1 172 438,10 | S/ 1 670 912,80 | S/ 2 294 006,20 | S/ 3 054 759,80 | S/ 3 966 215,10 | S/ 5 039 964,50 |
| Costo fijo | | S/ 41 275,00 | S/ 41 275,00 | S/ 41 275,00 | S/ 41 375,00 | S/ 41 375,00 | S/ 41 475,00 |
| Gasto de ventas | | S/ 137 705,80 | S/ 194 407,30 | S/ 265 284,10 | S/ 351 819,80 | S/ 455 497,80 | S/ 577 636,70 |
| Gastos administrativos | | S/ 253 622,30 | S/ 278 016,11 | S/ 306 069,08 | S/ 338 330,02 | S/ 375 430,12 | S/ 418 095,24 |
| Depreciación | | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 |
| Amortización intangibles | | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 |
| UAI | | S/ 24 218,40 | S/ 184 248,35 | S/ 386 725,13 | S/ 635 824,93 | S/ 935 941,61 | S/ 1 290 438,22 |
| IR | | S/ 7 144,40 | S/ 54 353,26 | S/ 114 083,91 | S/ 187 568,35 | S/ 276 102,77 | S/ 380 679,28 |
| UN | | S/ 17 074,00 | S/ 129 895,08 | S/ 272 641,21 | S/ 448 256,58 | S/ 659 838,83 | S/ 909 758,95 |
| Depreciación | | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 |
| Amortización intangibles | | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 |
| Inversión | -S/ 285 313,70 | | | | | | |
| FF económico | -S/ 285 313,70 | S/ 19 664,40 | S/ 132 485,51 | S/ 275 231,64 | S/ 450 847,00 | S/ 662 429,26 | S/ 912 349,37 |

b. Flujo de fondos financieros

Se hace uso para determinar la rentabilidad del proyecto teniendo en cuenta el financiamiento económico que se ha considerado en el proyecto.

Tabla 7.22

Flujo de fondos financiero

| Año | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 |
|--------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| Ventas # | | 759 | 1 103 | 1 533 | 2 058 | 2 687 | 3 428 |
| Ventas S/ | | S/ 1 631 850,00 | S/ 2 371 450,00 | S/ 3 295 950,00 | S/ 4 424 700,00 | S/ 5 777 050,00 | S/ 7 370 200,00 |
| Costo variable | | S/ 1 172 438,10 | S/ 1 670 912,80 | S/ 2 294 006,20 | S/ 3 054 759,80 | S/ 3 966 215,10 | S/ 5 039 964,50 |
| Costo fijo | | S/ 41 275,00 | S/ 41 275,00 | S/ 41 275,00 | S/ 41 375,00 | S/ 41 375,00 | S/ 41 475,00 |
| Gasto de ventas | | S/ 137 705,80 | S/ 194 407,30 | S/ 265 284,10 | S/ 351 819,80 | S/ 455 497,80 | S/ 577 636,70 |
| Gastos administrativos | | S/ 253 622,30 | S/ 278 016,11 | S/ 306 069,08 | S/ 338 330,02 | S/ 375 430,12 | S/ 418 095,24 |
| Interés | | S/ 13 695,10 | S/ 13 042,90 | S/ 11 738,60 | S/ 9 782,20 | S/ 7 173,60 | S/ 3 912,90 |
| Depreciación | | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 |
| Amortización intangibles | | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 |
| UAI | | S/ 10 523,30 | S/ 171 205,44 | S/ 374 986,51 | S/ 626 042,75 | S/ 928 768,01 | S/ 1 286 525,35 |
| IR | | S/ 3 104,40 | S/ 50 505,60 | S/ 110 621,02 | S/ 184 682,61 | S/ 273 986,56 | S/ 379 524,98 |
| UN | | S/ 7 419,00 | S/ 120 699,83 | S/ 264 365,49 | S/ 441 360,14 | S/ 654 781,45 | S/ 907 000,37 |
| Depreciación | | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 | S/ 1 482,20 |
| Amortización intangibles | | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 | S/ 1 108,20 |
| Deuda tomada | S/ 114 125,50 | | | | | | |
| Amortización | | -S/ 5 434,50 | -S/ 10 869,10 | -S/ 16 303,60 | -S/ 21 738,20 | -S/ 27 172,70 | -S/ 32 607,30 |
| Inversión | -S/ 285 313,70 | | | | | | |
| FF financiero | -S/ 171 188,20 | S/ 4 574,80 | S/ 112 421,16 | S/ 250 652,27 | S/ 422 212,38 | S/ 630 199,14 | S/ 876 983,52 |

7.6 Evaluación Económica y Financiera

Los indicadores permiten determinar la viabilidad del proyecto a través de la generación de recursos.

7.6.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Para la evaluación económica no se tiene en consideración el financiamiento, ya que se considera que todo el dinero es aportado por los accionistas. Se hace uso de la metodología CAPM para determinar la tasa de retorno para los accionistas.

$$COK = Ke = Rf + \beta x (Rm - Rf) + Rp$$

Donde:

- *COK*: Costo de oportunidad de los accionistas.
- *Ke*: Tasa de retorno esperada por los accionistas.
- *Rf*: Tasa libre de riesgo. Para este caso será 6.46%.
- β : Coeficiente de sensibilidad de la industria respecto al mercado. Para este caso será 0,83.
- *Rm - Rf*: Prima por el riesgo de mercado. En este caso será de 9,34%
- *Rp*: Prima por riesgo país. Para este caso será 2,11%

Los valores asignados a cada variable fueron obtenidos utilizando diferentes métodos. La tasa de rendimiento de mercado fue el S&P/BLV PERU General Index. Por otro lado, para hallar el valor de Beta se usó el Beta correspondiente a cada sector de EE. UU. Para hallar la tasa libre de riesgo se restó la tasa de incumplimiento de pago crediticio de EE. UU. al promedio de la tasa que ofrecen los bonos del tesoro americano en los últimos 10 años. Dado que este es un mercado emergente se requerirá adicionar en el cálculo del COK el riesgo país. De dicha manera se podrá obtener un *Ke* razonable dado que es una inversión riesgosa.

Tabla 7.23*Valores del método CAPM*

| Variable | Valor |
|------------|---------------|
| Rf | 6,46% |
| B | 0,83 |
| (rm - rf) | 9,34% |
| Rp | 2,11% |
| COK | 16,32% |

Nota. De *Betas by Sector (US)*, por A. Damodaran, 2022

(https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)

Aplicando la fórmula, se obtiene como costo de oportunidad para los accionistas 16,32%. El cual permite determinar los indicadores requeridos.

Tabla 7.24*Indicadores económicos*

| Indicadores económicos | Valor |
|------------------------|-------------------------|
| VAN económico | S/ 929 958,18 |
| TIR económico | 64,51% |
| R B/C económico | 4,26 |
| PR económico | 2 años 11 meses 21 días |

Con los valores hallados se puede determinar que el proyecto viable, puesto que el TIR económico es mayor que el COK y el VAN en efecto es positivo. En relación con el beneficio costo se obtiene que por cada sol invertido se obtuvo un beneficio de 4,26 soles. En cuanto al periodo de recupero se obtiene que la inversión inicial se va a recuperar a los 2 años 11 mes y 21 días.

7.6.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

Con el COK obtenido anteriormente y teniendo en cuenta el financiamiento del proyecto se procede a determinar los indicadores que nos permitan determinar la viabilidad del proyecto.

Tabla 7.25*Indicadores financieros*

| Indicadores financieros | Valor |
|-------------------------|------------------------|
| VAN Financiero | S/ 955 616,33 |
| TIR Financiera | 82,28% |
| R B/C Financiera | 6,58 |
| PR Financiero | 2 años 6 meses 10 días |

Se puede determinar que el proyecto es rentable ya que el VAN es positivo y el TIR es mayor que el COK. A su vez, el periodo de recupero es menor a la finalización del

proyecto siendo este, 2 años 6 meses y 10 días. En cuanto a la relación beneficio costo, por cada sol invertido se obtiene una ganancia de 6,58 soles.

7.6.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto

Para realizar la evaluación se ha tomado como referencia el último año de manera se pueda determinar la viabilidad del proyecto al final del periodo, teniendo en cuenta la liquidez, solvencia y rentabilidad.

Tabla 7.26

Estado de situación financiera – año 6

| ACTIVOS | | PASIVOS | |
|---|------------------------|------------------------------|------------------------|
| ACTIVO CORRIENTE | | PASIVO CORRIENTE | |
| Efectivo y equivalencias | S/ 2 775 151,20 | Valor en libros de tangibles | S/ 5 928,70 |
| | | Impuestos por pagar | S/ 379 525,00 |
| ACTIVO NO CORRIENTE | | PASIVO NO CORRIENTE | |
| Herramientas y otros | S/ 4 569,30 | Préstamo bancario por pagar | - |
| Mobiliario de oficinas, comedor, almacén y SSHH | S/ 7 201,60 | | |
| Equipos informática | S/ 3 050,90 | TOTAL PASIVO | S/ 385 453,70 |
| Depreciación acumulada | -S/ 8 893,10 | PATRIMONIO | |
| Trámites legales | S/ 4 649,50 | Capital social | S/ 171.188,20 |
| Mejora en propiedades arrendadas | S/ 2 000,00 | Utilidades Retenidas | S/ 2 224 438,00 |
| Amortización acumulada | -S/ 6 649,50 | TOTAL PASIVO | S/ 2 781 079,90 |
| TOTAL ACTIVO | S/ 2 781 079,90 | TOTAL ACTIVO | S/ 2 781 079,90 |

c. Análisis de liquidez

Para el análisis de liquidez se tomaron en cuenta 3 ratios: Razón corriente, prueba ácida y razón de efectivo.

Tabla 7.27

Ratios de liquidez

| Ratios de liquidez | |
|--------------------|------|
| Año | 2027 |
| Razón corriente | 7,20 |
| Prueba ácida | 7,20 |
| Razón de efectivo | 7,20 |

Se obtiene que para el año 2027 la empresa posee circulante suficiente para cumplir sus obligaciones inmediatas e incluso se obtiene un excedente para inversión.

d. Análisis de solvencia

Para el análisis de solvencia se hacen uso de los 3 indicadores: Razón deuda / Patrimonio, Razón de endeudamiento y calidad de la deuda.

Tabla 7.28

Ratios de solvencia

| Ratios de solvencia | |
|------------------------|------|
| Año | 2027 |
| Razón deuda/patrimonio | 0,01 |
| Razón de endeudamiento | 0,14 |
| Razón de solvencia | 7,22 |

Se puede determinar que la empresa cuenta con 7,22 soles por cada sol de deuda. Además, la deuda solo representa el 1% del patrimonio por lo que podría afrontarse la deuda a corto plazo. En cuanto a la razón de endeudamiento se tiene que por cada 0,14 soles de financiación externa se tiene 1 sol de financiamiento propio, por lo que se dispone de capital para invertir.

e. Análisis de rentabilidad

Para el análisis de rentabilidad se han tomado en cuenta todos los años del proyecto y se han empleado los siguientes indicadores: Rentabilidad bruta, Rentabilidad neta y ROE.

Tabla 7.29

Ratios de rentabilidad

| Año | Ratios de rentabilidad | | | | | |
|--------------------|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 |
| Rentabilidad bruta | 25,62% | 27,80% | 29,15% | 30,03% | 30,63% | 31,05% |
| Rentabilidad neta | 0,45% | 5,09% | 8,02% | 9,97% | 11,33% | 12,31% |
| ROE | | | | | | 37,86% |

Se obtiene que desde el primer año se logra tener una rentabilidad positiva después de impuestos, al final del proyecto se tiene una rentabilidad del 12,31%. Por otro lado, el ROE nos permite medir la rentabilidad obtenida por la empresa sobre sus fondos propios. El 37,86 % de las utilidades generadas son obtenidas gracias a sus fondos propios.

7.6.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para realizar el análisis de sensibilidad, se han tomado 3 variables las cuales son propensos a cambiar en la vida útil del proyecto: la demanda, el valor de venta y los costos.

f. Demanda

Escenario optimista

Esta variable es la principal a evaluar, la demanda del producto podría aumentar en escenarios favorables, actualmente la demanda de bicicletas está en aumento ya que es una solución viable para dirigirse al centro de labores o de estudios evitando el transporte público y evitando el riesgo de contagio de COVID-19, además cada vez hay más personas que usan este medio de transporte en la capital, ya que actualmente se está promoviendo su uso con la construcción de ciclovías mejor diseñadas que las construidas anteriormente. Se ha considerado un incremento de la demanda en 20%.

Tabla 7.30

Flujo de fondos económicos y financieros – Demanda optimista

| Año | Año 0 | | Año 1 | | Año 2 | | Año 3 | | Año 4 | | Año 5 | | Año 6 | |
|----------------------|-------|------------|-------|-----------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|--------------|
| FF económico | -S/ | 285 313,66 | S/ | 96 418,49 | S/ | 244 026,69 | S/ | 430 256,69 | S/ | 658 962,82 | S/ | 934 152,88 | S/ | 1 259 006,82 |
| FF financiero | -S/ | 171 188,20 | S/ | 81 328,92 | S/ | 223 962,34 | S/ | 405 677,32 | S/ | 630 328,20 | S/ | 901 922,76 | S/ | 1 223 640,97 |

Tabla 7.31

Indicadores económicos y financieros – Demanda optimista

| Indicadores | Económico | Financiero |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| VAN | S/ 1 558 068,04 | S/ 1 583 726,20 |
| TIR | 92,28% | 122,40% |
| R B/C | 6,46 | 10,25 |
| Periodo de recuperero | 2 años 0 meses 29 días | 1 año 7 meses 10 días |

Escenario pesimista

Debido a diversos factores, principalmente por las nuevas normativas de seguridad y control vial propuesta por el congreso, se han actualizado ciertos requerimientos para la conducción de bicicletas y motos eléctricas, entre estos requerimientos se indica que para manejar motos y bicicletas eléctricas que sobrepasen los 50 km/h, se requiere SOAT, registro de propiedad e inspecciones técnicas. Se especula que en el futuro estos requerimientos también se apliquen para todos los vehículos eléctricos que no sobrepasen esta velocidad, como es el caso de nuestro producto el cual alcanza la velocidad de 30 km/h. Estos nuevos requerimientos y trámites muchas veces desaniman al comprador, quien decide no optar por la compra de una bicicleta eléctrica para evitar estos trámites burocráticos. Por otro lado, de aumentar la inseguridad ciudadana también disminuiría la demanda de nuestro producto. Se ha considerado que la demanda se reduciría en 20% en un escenario pesimista.

Tabla 7.32

Flujo de fondos económicos y financieros – Demanda pesimista

| Año | Año 0 | | Año 1 | | Año 2 | | Año 3 | | Año 4 | | Año 5 | | Año 6 | |
|----------------------|-------|------------|-------|------------|-------|-----------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|
| FF económico | -S/ | 285 313,66 | -S/ | 82 062,21 | S/ | 20 944,33 | S/ | 120 206,59 | S/ | 242 731,18 | S/ | 390 705,64 | S/ | 565 691,92 |
| FF financiero | -S/ | 171 188,20 | -S/ | 101 191,81 | S/ | 879,98 | S/ | 95 627,22 | S/ | 214 096,56 | S/ | 358 475,52 | S/ | 530 326,07 |

Tabla 7.33

Indicadores económicos y financieros – Demanda pesimista

| Indicadores | Económico | Financiero |
|---------------------|------------------------|------------------------|
| VAN | S/ 280 379,91 | S/ 302 564,91 |
| TIR | 32,10% | 37,97% |
| R B/C | 1,98 | 2,77 |
| Periodo de recupero | 4 años 8 meses 18 días | 4 años 5 meses 21 días |

g. Valor venta

Escenario optimista - valor venta S/2 365

En el caso que no existan nuevos competidores, ya que empresas dedicadas a la fabricación de bicicletas no “salten” a esta nueva tecnología o debido a nuevos límites y normas para la importación de kits eléctricos que desalienten a nuevos competidores entrantes, disminuiría la oferta de este producto y aumentaría nuestro poder de negociación, por ello sería factible elevar el precio del producto en 10% sin que este incremento tenga efectos negativos en la demanda.

Tabla 7.34

Flujo de fondos económicos y financieros – Valor venta optimista

| Año | Año 0 | | Año 1 | | Año 2 | | Año 3 | | Año 4 | | Año 5 | | Año 6 | |
|----------------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|--------------|-------|--------------|
| FF económico | -S/ | 285 313,66 | S/ | 134 709,83 | S/ | 299 672,73 | S/ | 507 596,11 | S/ | 762 788,35 | S/ | 1 069 711,28 | S/ | 1 431 948,47 |
| FF financiero | -S/ | 171 188,20 | S/ | 119 620,27 | S/ | 279 608,39 | S/ | 483 016,75 | S/ | 734 153,73 | S/ | 1 037 481,17 | S/ | 1 396 582,62 |

Tabla 7.35

Indicadores económicos y financieros – Valor venta optimista

| Indicadores | Económico | Financiero |
|---------------------|----------------------|-----------------------|
| VAN | S/ 1 871 421,64 | S/ 1 897 079,79 |
| TIR | 105,67% | 142,51% |
| R B/C | 7,56 | 12,08 |
| Periodo de recupero | 1 año 9 meses 5 días | 1 año 3 meses 29 días |

Pesimista - valor venta S/ 1 935,00

En el último año se realiza cada vez más importaciones de kits eléctricos de China y EE. UU. por parte de usuarios, así como también por parte de empresas fabricantes de e-bikes. Debido a la pandemia actual y el auge de la bicicleta como medio de transporte idóneo para evitar el contagio de covid-19, compañías que ya se dedicaban a la fabricación y venta de bicicletas están viendo esta oportunidad para dar el salto a la venta de bicicletas eléctricas. En el futuro podría haber mayor oferta de productos y se podría generar una guerra de precios para captar la mayor demanda posible. Al presentarse este escenario pesimista se optaría por disminuir el precio de venta en un 10% para hacer frente a la competencia y asegurar la rotación del producto.

Tabla 7.36

Flujo de fondos económicos y financieros – Valor venta pesimista

| Año | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 |
|----------------------|----------------|----------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| FF económico | -S/ 285 313,66 | -S/ 136 376,17 | -S/ 50 306,23 | S/ 42 867,16 | S/ 138 905,65 | S/ 255 147,23 | S/ 392 750,27 |
| FF financiero | -S/ 171 188,20 | -S/ 155 505,77 | -S/ 74 218,23 | S/ 18 287,80 | S/ 110 271,03 | S/ 222 917,12 | S/ 357 384,42 |

Tabla 7.37

Indicadores económicos y financieros – Valor venta pesimista

| Indicadores | Económico | Financiero |
|---------------------|------------------|-------------------|
| VAN | - S/ 58 280,57 | - S/ 38 939,18 |
| TIR | 12,82% | 13,41% |
| R B/C | 0,80 | 0,77 |
| Periodo de recuperó | - | - |

h. Costos de insumos

Escenario optimista

Los costos de los componentes son los que definen un gran porcentaje del costo de venta del producto, en un escenario optimista, las nuevas tecnologías que ya se están trabajando en China podrían replicarse en Perú, por lo que se eliminaría el costo de importación. Además, al tener el Perú la reserva de Litio más importante del mundo es probable que en un futuro cercano se fabriquen baterías de Litio nacionales, esto sería beneficioso para nuestra empresa, ya que se reduciría el precio de la batería (componente más caro) por lo que los costos de fabricación de la bicicleta eléctrica disminuirían aumentando las utilidades.

Tabla 7.38

Flujo de fondos económicos y financieros – Costo de insumos optimista

| Año | Año 0 | | Año 1 | | Año 2 | | Año 3 | | Año 4 | | Año 5 | | Año 6 | |
|----------------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|--------------|-------|--------------|
| FF económico | -S/ | 285 313,66 | S/ | 173 001,17 | S/ | 355 318,80 | S/ | 584 935,50 | S/ | 866 613,90 | S/ | 1 205 269,70 | S/ | 1 604 890,10 |
| FF financiero | -S/ | 171 188,20 | S/ | 157 911,61 | S/ | 335 254,40 | S/ | 560 356,20 | S/ | 837 979,30 | S/ | 1 173 039,60 | S/ | 1 569 524,30 |

Tabla 7.39

Indicadores económicos y financieros – Costo de insumos optimista

| Indicadores | Económico | Financiero |
|---------------------|-----------------------|---------------------|
| VAN | S/ 2 184 775,23 | S/ 2 210 433,39 |
| TIR | 118,88% | 162,80% |
| R B/C | 8,66 | 13,91 |
| Periodo de recupero | 1 año 6 meses 10 días | 1 año 1 mes 22 días |

Escenario pesimista

Por otro lado, de no existir estas innovaciones en la industria, se seguiría importando de otros países, y se continuaría siendo dependientes de ellos. De generarse una escasez de estos productos, o un aumento en los aranceles impuestos por aduanas, el costo de los componentes necesarios para el ensamblaje del producto aumentaría en 20% generando los siguientes indicadores.

Tabla 7.40

Flujo de fondos económicos y financieros – Costo de insumos pesimista

| Año | Año 0 | | Año 1 | | Año 2 | | Año 3 | | Año 4 | | Año 5 | | Año 6 | |
|----------------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|-----------|-------|-----------|-------|------------|-------|------------|
| FF económico | -S/ | 285 313,66 | -S/ | 190 690,13 | -S/ | 129 236,80 | S/ | 49 980,80 | S/ | 35 080,10 | S/ | 119 588,80 | S/ | 219 808,60 |
| FF financiero | -S/ | 171 188,20 | -S/ | 209 819,73 | -S/ | 153 148,80 | -S/ | 78 023,00 | S/ | 6 445,50 | S/ | 87 358,70 | S/ | 184 442,80 |

Tabla 7.41

Indicadores económicos y financieros – Costo de insumos pesimista

| Indicadores | Económico | Financiero |
|-------------|----------------|----------------|
| VAN | -S/ 412 470,27 | -S/ 395 329,03 |
| TIR | -11,58% | -16,59% |
| R B/C | -0,45 | -1,31 |

i. Resumen

En la siguiente tabla se expresa un resumen de todas las variables:

Tabla 7.42

Indicadores económicos y financieros – Resumen

| Flujo | Variable Indicador | Demanda | | Valor de venta | | Costo de insumos | |
|------------|-----------------------|-----------------|---------------|-----------------|--------------|------------------|----------------|
| | | Optimista | Pesimista | Optimista | Pesimista | Optimista | Pesimista |
| Económico | VAN | S/ 1 558 068,04 | S/ 280 379,91 | S/ 1 871 421,64 | S/ 58 280,57 | S/ 2 184 775,23 | -S/ 412 470,27 |
| | TIR | 92,28% | 32,10% | 105,67% | 12,82% | 118,88% | -11,58% |
| | R B/C | 6,46 | 1,98 | 7,56 | 0,80 | 8,66 | -0,45 |
| Financiero | VAN | S/ 1 583 726,20 | S/ 302 564,91 | S/ 1 897 079,79 | S/ 38 939,18 | S/ 2 210 433,39 | -S/ 395 329,03 |
| | TIR | 122,40% | 37,97% | 142,51% | 13,41% | 162,80% | -16,59% |
| | R B/C | 10,25 | 2,77 | 12,08 | 0,77 | 13,91 | -1,31 |

Por lo tanto, se observa que el producto es más sensible a los costos de los insumos, si el costo de los insumos se incrementa en un 20% haría que nuestro proyecto reduzca su rentabilidad de manera sustancial ocasionando que este ya no sea rentable. Por otro lado, la demanda es la variable que menos afecta los indicadores económicos y financieros evaluados.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

El proyecto es considerado como eco-amigable a su vez para medir el impacto social se hacen uso de los indicadores sociales de valor agregado, densidad e intensidad de capital. El análisis se realizará en base a lo obtenido en el último año, ya que en dicho año se obtiene un mayor beneficio y la empresa ya está más consolidada.

8.1.1 Valor agregado

Se denomina el beneficio o generación de riqueza obtenido del proyecto una vez descontados los costos totales a fin de obtener un producto listo para la venta.

$$\begin{aligned} \text{Valor agregado} &= \text{Ventas} - \text{Costo de materiales} - \text{Gasto de servicios} \\ &\quad - \text{Gasto de terceros} \end{aligned}$$

$$\text{Valor agregado} = S/ 1\,293\,028,65$$

8.1.2 Densidad de capital

El indicador nos permite determinar la inversión requerida para generar un puesto de trabajo.

$$\text{Densidad de capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\text{Número de empleados}} = \frac{S/ 285\,313,66}{13} = S/ 21\,947,20$$

8.1.3 Intensidad de capital

El indicador nos permite determinar el impacto de los activos de la empresa como generador de ingresos mediante las ventas.

$$\text{Intensidad de capital} = \frac{\text{Activos totales}}{\text{Ventas totales}} = \frac{2\,781\,079,94}{S/ 7\,370\,200,00} = 0,38$$

8.2 Interpretación de indicadores sociales

Los indicadores sociales obtenidos permiten determinar el aporte de nuestro proyecto a la generación de empleos y riqueza al Perú.

8.2.1 Valor agregado

Permite determinar que el proyecto genera un beneficio de S/ 1 293 028,65, lo cual además de demostrar rentabilidad indica que es un proyecto estable y con un alta de crecimiento año a año, lo cual implica un mayor pago de IGV e ingresos al estado.

8.2.2 Densidad de capital

El indicador permite evaluar cuánto se requiere invertir para generar un puesto de trabajo. Teniendo en cuenta las necesidades globales se requiere S/ 21 947,20. Este monto, si bien es elevado, se debe a la demanda anual del producto ya que al final del último año se requiere de 4 operarios en producción.

8.2.3 Intensidad de capital

El indicador permite determinar que se requiere invertir S/ 0,38 en activos fijos para obtener S/ 1,00 de ingresos por ventas, es decir, el resultado nos permite determinar que la empresa usa eficazmente sus recursos como herramienta generadora de ingresos.

CONCLUSIONES

- La idea de negocio es rentable económicamente ya que se logra recuperar la inversión inicial antes de culminar la vida útil del proyecto.
- Al analizar la población objetivo se focalizó en personas que trabajaban o estudiaban; sin embargo, realizar convenios con municipalidades o entidades que brinden servicio de seguridad a la población nos permitiría ampliar nuestro mercado objetivo introduciendo el producto como herramienta de trabajo.
- La ubicación de la planta fue definida por la cercanía al puerto y al mercado, precio del local y el nivel de delincuencia, nos permitió definir a Lurín como mejor ubicación para la planta. En el aspecto económico, la ubicación es un factor importante ya que de ello depende el flete, el tiempo de envío y el nivel de servicio.
- después de realizar las relaciones de tamaño-mercado, tamaño-recurso productivo, tamaño-tecnología y tamaño-punto de equilibrio, se determinó que el tamaño de planta será de 3 428 bicicletas anualmente, el cual se limita por la demanda del proyecto.
- Las estrategias a aplicar por la empresa serán diferenciación de producto y penetración de mercado. En primer lugar, al ser un producto nuevo, pero a la vez con múltiples sustitutos, las barreras de entrada serán costosas ya que se requerirá de gran inversión en publicidad e intensificar la introducción a través de redes sociales; sin embargo, el factor diferenciación de producto nos permite tener seguridad ante los productos actuales del mercado. Actualmente ninguna bicicleta cuenta con recarga automática a través de energía solar, lo que nos sitúa en el mercado con una gran ventaja competitiva.
- El funcionamiento óptimo de la planta según la demanda del proyecto solo requiere de cuatro operarios en el área de producción con conocimientos generales en conexiones eléctricas, pintado y otros. De esta manera poder seguir innovando el producto y mejorar la calidad a través de los años.
- Este proyecto tiene una mayor sensibilidad en cuanto a los costos de los insumos se refiere; por el contrario, los cambios en la demanda no afectan en demasía a los indicadores económicos y financieros evaluados.

- El proyecto tendrá un impacto social positivo en Lima, generando nuevos puestos de trabajo. Además, el estado podrá recaudar más dinero, con el cual podría promover el uso de bicicletas en los ciudadanos creando campañas o mejorando la infraestructura vial en Lima.



RECOMENDACIONES

- Implementar el proyecto lo antes posible, ya que la demanda del producto va en aumento y empresas extranjeras están acaparando mercado disponible en Lima metropolitana. Además, es posible que estas empresas rebajen el precio de sus productos, lo cual sería perjudicial para la rentabilidad de nuestro proyecto.
- Escoger un proveedor de kits eléctricos de China que brinde componentes de calidad y sea un proveedor confiable, con el cual establecer una relación comercial óptima a largo plazo y mantener una comunicación constante y eficaz.
- Consolidar una comunidad web donde se brinde información al cliente sobre el mantenimiento de los kits eléctricos, así como de las maneras adecuadas de usar su bicicleta eléctrica con panel solar, para el uso eficiente y duradero de la misma, con ello se evitaría la insatisfacción del cliente generado por el mal uso del producto a largo plazo.
- Almacenar las baterías de litio a un 50% de su carga máxima, a fin de no generar daños en la misma y que conserve sus características de almacenamiento de energía eléctrica de fábrica.
- Elaborar otro diseño de bicicleta de estilo vintage, para la completa satisfacción de clientes con diferentes gustos. Además de realizar encuestas continuas por medio de redes sociales acerca de que colores y tamaños son los preferidos por los consumidores.
- Realizar la venta de repuestos y accesorios de bicicletas eléctricas, así el consumidor podrá fidelizarse con nuestra marca, aumentando el flujo de ingresos de nuestra empresa.
- Implementar certificaciones al producto, para mejorar la percepción del cliente sobre nuestros productos importados, además brindar una garantía de 1 año para aumentar la confiabilidad de este.
- Implementar adicionalmente un sistema de pedidos de clientes (pull), los cuales podrán personalizar su bicicleta indicando características especiales que desean para su producto.
- Realizar una encuesta de satisfacción del cliente, donde se solicite su opinión acerca de nuestro producto y si hay aspectos que se pueden mejorar.

- Analizar los indicadores económicos y financieros obtenidos, a fin de desarrollar estrategias que permitan implementar planes de retroalimentación, ayudando a tomar decisiones adecuadas.



REFERENCIAS

- ¿Qué diferencias de costo y rentabilidad existen entre los paneles solares Monocristalinos y Policristalinos? (5 de agosto de 2021). Autosolar, Tienda Solar Fotovoltaica: <https://autosolar.pe/aspectos-tecnicos/que-diferencias-de-costo-y-rentabilidad-existen-entre-los-paneles-solares-monocristalinos-y-policristalinos>
- A donde Vivir. (2021). *Precio de terrenos en venta*. <https://www.adondevivir.com/terrenos-en-venta.html>
- AliExpress. (s.f.). *Pistola de pintura*. <https://es.aliexpress.com/item/4000076093194.html>
- Amazon. (s.f.). *Llaves de impacto*. <https://www.amazon.es/Matrix-120100230-Llave-impacto-el%C3%A9ctrica/dp/B00MG026VI>
- Amazon. (s.f.). *Paneles Solares*. <https://www.amazon.com/-/es/VizGiz-BSV20A-Controlador-controlador-interruptor/dp/B07L2YZTG4>
- Amazon. (s.f.). *Transformadores de Corriente*. <https://www.amazon.com/-/es/Meind-inversor-corriente-adaptador-cargador/dp/B00P91XGGU>
- Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados [APEIM]. (octubre de 2020). *Niveles Socioeconómicos*. <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2020/10/APEIM-NSE-2020.pdf>
- Autosolar Energía del Perú. (s.f.). *DC12-65*. <https://autosolar.pe/pdf/Ficha-tecnica-1704447.pdf>
- Autosolar Energía del Perú. (s.f.). *Paneles Solares*. <https://autosolar.pe/paneles-solares-12v/panel-solar-100w-12v-policristalino-era-solar>
- BBVA. (s.f.). *Simulador TREA*. https://extranetperu.grupobbva.pe/SimuladorTREAWeb/mvc/smtreactrl/iniciar?cdp_roducto=02
- Bicicleta Clásica. (s.f.). *Mantenimiento*. <https://www.bicicletaclasica.com/es/taller-de-bicicletas/mantenimiento-de-bicicletas/centrador-superb-tb-pf25.html>
- Celdas Solares*. (4 de julio de 2005). Textos Científicos: <https://www.textoscientificos.com/energia/celulas>
- Chercca Ramírez, J. A. (2014). *Aprovechamiento del recurso eólico y solar en la generación de energía eléctrica y la reducción de emisiones de CO2 en el poblado rural La gramita de Casma*. [Tesis para optar el grado académico de Maestro en Ciencias, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional de Universidad Nacional de Ingeniería. <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/1694>
- CicloStar Bicis. (s.f.). *Deporte y Aire Libre*. <https://www.ciclostar.es/producto/amzdeal-soporte-caballote-de-reparacion-de-bicicletas-soporte-de-reparar-bici-altura->

ajustable115cm-170cm-soporte-para-reparar-bicicleta-girando-hasta-360-
%EF%BC%8Cnueva-version/

- Comex Perú. (2020). *En Agosto Se Importó Un 184% Más De Bicicletas Mecánicas Que En El Mismo Mes Del Año Anterior*. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/en-agosto-se-importo-un-184-mas-de-bicicletas-mecanicas-que-en-el-mismo-mes-del-ano-anterior>
- Damia Solar. (18 de febrero de 2015). *Ventajas y inconvenientes de las placas solares flexibles*. https://www.damiasolar.com/actualidad/blog/articulos-sobre-la-energia-solar-y-sus-componentes/ventajas-inconvenientes-paneles-solares-flexibles_1
- Damodaran, A. (enero de 2022). *Betas by Sector*. http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- Datos Mundial. (s.f.). *Comparación de país*. <https://www.datosmundial.com/comparacion-pais.php?country1=COL&country2=PER>
- Dikdan, M., & De Pool, S. (2015). *Diseño del control electrónico de potencia para una bicicleta eléctrica*. [Proyecto Especial de Grado para optar al título de Ingeniero Electricista, Universidad Rafael Urdaneta]. Universidad Rafael Urdaneta. https://www.researchgate.net/publication/325022851_Diseño_del_control_electrónico_de_potencia_para_una_bicicleta_eléctrica
- EcuRed. (s.f.). *Energía renovable*. https://www.ecured.cu/Energ%C3%ADa_renovable
- El transporte del futuro es la bicicleta*. (17 de marzo de 2018). Blogssostenible: el ecologismo en las redes: <https://blogsostenible.wordpress.com/2018/03/17/transporte-futuro-bicicleta-beneficios-ecologicos/>
- Espada, B. (15 de setiembre de 2019). *Cómo hacer un panel de herramientas casero*. <https://okdiario.com/howto/como-hacer-panel-herramientas-casero-4530558>
- Generación distribuida a partir de bicicletas estáticas y sistemas híbridos. (2013). *Ingenius*, 10, 44-48. <https://revistas.ups.edu.ec/index.php/ingenius/article/view/10.2013.05>
- Google Maps. (2022). *Mapas*. <https://www.google.com/maps/@-12.0771453,-77.0909803,15z>
- Gutiérrez Pérez, C., & Gutiérrez Cánovas, C. (2009). *La actuación frente al cambio climático: guía para un consumo sostenible*. Universidad de Murcia. <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/materiales/cambio-climatico-guia-sostenible.aspx>
- Infantas Recharte, F., & Mendoza Huamán, M. (2017). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta ensambladora de bici motos eléctricas en Lima Metropolitana*. [Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de Universidad de Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/5675>

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (julio de 2017). *Perú: Anuario Estadístico de la Criminalidad y Seguridad Ciudadana 2011-2016*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1446/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (20182018). *Lima alberga 9 millones 320 mil habitantes al 2018*. <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/lima-alberga-9-millones-320-mil-habitantes-al-2018-10521/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Compendio Estadístico Provincia de Lima 2019*".
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (agosto de 2019). *Perú: Evolución de los Indicadores de Empleo e Ingreso por Departamento, 2007-2018*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1678/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021). *Perú: Estado de la Población en el año del Bicentenario*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1803/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (s.f.). *Tratamiento, Almacenamiento, Correo y Mensajería*. <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/prueba-11103/>
- Ley N° 30936*. (23 de abril de 2019). <https://noticia.educacionenred.pe/2019/04/ley-30936-ley-que-promueve-regula-uso-bicicleta-como-medio-transporte-sostenible-173582.html>
- Lima Como Vamos. (2019). *Lima y Callao según sus ciudadanos*.
http://www.limacomovamos.org/wp-content/uploads/2019/11/Encuesta-2019_web.pdf
- Luz del Sur. (2021). *Pliego Tarifario/ Febrero*.
https://www.luzdelsur.com.pe/media/pdf/tarifas/2021/TarifasLDS_Febrero2021.pdf
- Marker, G. (s.f.). *La batería de litio*. <https://tecnologia-facil.com/que-es/bateria-de-litio/>
- Martínez, L. (2014). *Consumo de Agua*.
<https://es.slideshare.net/lauratejedormartinez/consumo-de-agua-31055468>
- Merzthal Toranzo, J. (31 de agosto de 2021). *Movilidad sostenible: ¿qué demanda el usuario de hoy?* https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/informe_maritza_arbaiza.pdf
- Movistar. (s.f.). *Internet Hogar*. <https://www.movistar.com.pe/hogar/internet/solo-internet>

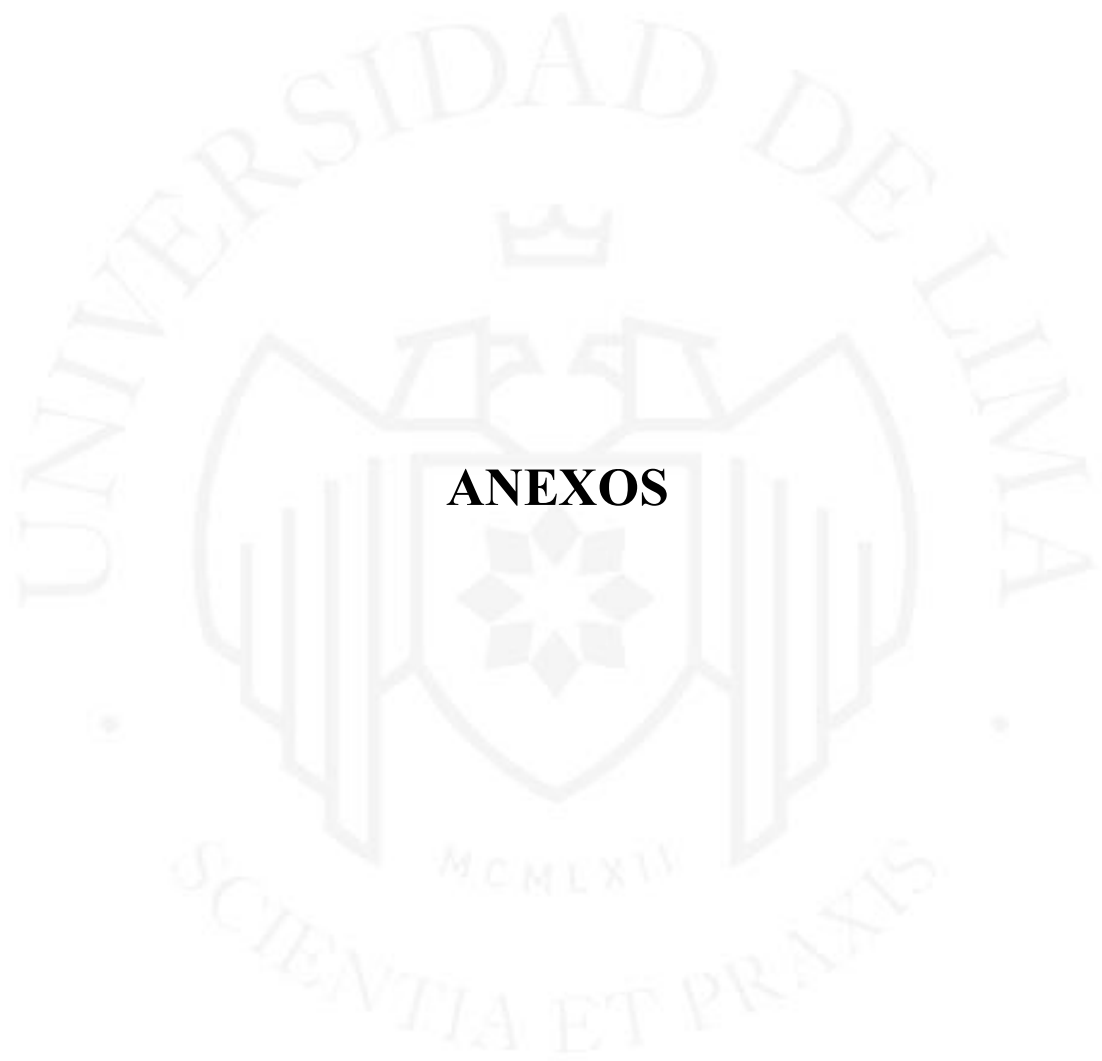
- NexoInmobiliario. (2019). *Cuánto cuesta el m2 en los distritos de Lima*.
<https://blog.nexoinmobiliario.pe/oferta-inmobiliaria-costos-m2-lima/>
- NQA. (2018). *ISO 45001: Guía De Implantación Para Seguridad Y Salud Laboral*.
<https://www.nqa.com/medialibraries/NQA/NQA-Media-Library/PDFs/Spanish%20QRFs%20and%20PDFs/NQA-ISO-45001-Guia-de-implantacion.pdf>
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2021). *Pliego Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad*.
<https://www.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegoTarifario?Id=150000>
- Planas, O. (2015). *¿Qué es la radiación solar?* <https://solar-energia.net/que-es-energia-solar/radiacion-solar>
- Resolución Ministerial N° 045-2015-MINSA. (27 de enero de 2015).
<https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/195638-045-2015-minsa>
- Robert. (s.f.). *¿Qué fuerza es la que detiene la bicicleta?*
<https://americatourbmw.com/motorista/que-fuerza-es-la-que-detiene-la-bicicleta.html>
- Ruiz Rico, M. A. (21 de agosto de 2019). *Mercado de bicicletas eléctricas ha crecido 450% de ventas*. <https://www.larepublica.co/empresas/mercado-de-e-bikes-ha-crecido-450-de-ventas-en-el-pais-2898521>
- Schlichting, H. J. (2018). La economía energética de la bicicleta. *Investigación y ciencia*(500), 85-87.
- Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. (2021). *Estructura Tarifaria*.
<https://www.sedapal.com.pe/storage/objects/1-estructura-tarifaria-agua-potable-y-alcantarillado-3387-web.pdf>
- Sodimac. (s.f.). *Remachadoras*. https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/155233/remachadora-cabeza-flexible/155233/?kid=bnnext136618&shop=googleShopping&gclid=CjwKCAiA1aiMBhAUEiwACw25MZu0un4tT9qzC1QZ2kne_ces1koFcDKrBbhXwPx7JDdRI4MNFJXrMRoCmdYQAvD_BwE
- Sodimac. (s.f.). *Taladros*. <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/1989952/taladro-percutor-1-2-600w-electrico-50-accesorios/1989952/?queryId=8a328a13-c4ac-4f7b-b9a0-628606981218>
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (s.f.). *Tratamiento Arancelario por Subpartida Nacional*.
<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=8481809900>
- Tecnología Solar e Hidráulica S.L. (26 de agosto de 2016). *Baterías para energía solar. Conceptos y tipos de baterías. Energía Solar baterías*.
<https://tecnosolab.com/noticias/baterias-para-energia-solar-tipos/>

UNI Trend Technology. (s.f). *Digital Multimeters*. <https://meters.uni-trend.com/products/digital-multimeters/>



BIBLIOGRAFÍA

- Buenaventura. (s.f.). *Evaluación de Riesgos a la Salud*.
https://www.buenaventura.com/assets/uploads/p_cor_sib/2018/P-COR-SIB-03.07%20Evaluaci%C3%B3n%20de%20Riesgo%20a%20la%20Salud%20BNV.pdf
- Ministerio del Interior. (24 de octubre de 2019). *¿Cuánto aumentaron las denuncias por robos y hurtos en tu distrito?*
<https://conasec.mininter.gob.pe/noticias/%C2%BFcu%C3%A1nto-aumentaron-las-denuncias-por-robos-y-hurtos-en-tu-distrito>
- Nergiza. (9 de julio de 2014). *Midiendo parámetros en nuestra instalación fotovoltaica*.
<https://nergiza.com/midiendo-parametros-en-nuestra-instalacion-fotovoltaica/>
- Nuevas normas iso. (2014). *OHSAS 18001. Matriz IPER*. <https://www.nueva-iso-45001.com/2014/12/ohsas-18001-matriz-iper/>



ANEXOS

Anexo 1: Encuesta

Empresa Ecobike

Somos estudiantes de la Universidad de Lima de noveno ciclo cuyo proyecto industrial es la fabricación de bicicleta motorizadas auto recargables con paneles solares. Para el correcto desarrollo se requiere el estudio de mercado y la colaboración de los participantes.

Edad

- Menor a 15 años
- 15-25
- 26-35
- 36-45
- 46-55
- 56 a más

Sexo

- Mujer
- Hombre

¿En qué zona se encuentra el distrito donde vive actualmente?

- Zona 1: Ventanilla, Puente Piedra, Comas, Carabaylo.
- Zona 2: Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras.
- Zona 3: San Juan de Lurigancho.
- Zona 4: Cercado, Rímac, Breña, La Victoria.
- Zona 5: Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino.
- Zona 6: Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel.
- Zona 7: Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina.
- Zona 8: Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores.
- Zona 9: Villa El Salvador, Villa maría del Triunfo, Lurín, Pachacamac.
- Zona 10: Callao, Bellavista, La Perla, La Punta y Carmen de la Legua.

¿En qué zona se encuentra el distrito donde actualmente trabaja?

- Zona 1: Ventanilla, Puente Piedra, Comas, Carabayllo.
- Zona 2: Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras.
- Zona 3: San Juan de Lurigancho.
- Zona 4: Cercado, Rímac, Breña, La Victoria.
- Zona 5: Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino.
- Zona 6: Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel.
- Zona 7: Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina.
- Zona 8: Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores.
- Zona 9: Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac.
- Zona 10: Callao, Bellavista, La Perla, La Punta y Carmen de la Legua.

¿Qué vehículos usa para transportarse?

- Bicicleta
- Tren
- Bus
- Scooter
- Moto
- Bicicleta eléctrica
- Carro particular
- Vehículos informales (colectivos)

¿Cuánto tiempo en promedio pasa en vehículos de transporte diariamente, solo para días laborales?

- 30 min
- 1h- 2h
- 3h - 4h
- 5h - 6h
- 6h a más

¿Como describiría el transporte público según las siguientes características?

30 min
1h-2h
3h - 4h
5h - 6h
6h a más

¿Como describiría el transporte público según las siguientes características? *

| | Malo | Regular | Bueno | Muy bueno |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Comodidad | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Eficiencia y rapidez | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Precio | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Seguridad | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

¿Qué variable considera más importante al comprar algún medio de transporte? *

¿Qué variable considera más importante al comprar algún medio de transporte?

- Seguridad
- Precio
- Comodidad
- Apariencia

¿Con que frecuencia usa bicicleta?

- Nunca
- 1 a 2 veces por semana
- 3 a 4 veces por semana
- 5 a más

¿Compraría usted una bicicleta eléctrica auto recargable con energía solar?

- Sí
- No (Termina la encuesta)

En la siguiente escala del 1 al 10 favor señale el grado de intensidad de su probable compra, siendo 1 menos probable y 10 de todas maneras

The screenshot shows a Google Forms survey titled "Decisión de compra". The question asks respondents to rate their likelihood of purchasing a solar-rechargeable motorized bicycle on a scale of 1 to 10, where 1 is "Menos probable" (less likely) and 10 is "De todas maneras lo compraría" (I would buy it no matter what). Below the scale, there are six radio button options for the price range they would be willing to pay: S/ 500- S/ 1000, S/ 1001- S/ 1500, S/ 1501- S/ 2000, S/ 2001- S/ 2500, S/ 2501- S/ 3000, and S/ 3001- S/ 3500. The survey is displayed in a browser window with several tabs open, including "Empresa Ecobike".

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una bicicleta motorizada auto recargable con energía solar?

- S/ 500- S/ 1 000
- S/ 1 001- S/ 1 500
- S/ 1 501- S/ 2 000
- S/ 2 001- S/ 2 500
- S/ 2 501- S/ 3 000
- S/ 3 001- S/ 3 500
- S/ 3 500 a más

¿Qué color le gustaría que fuera la bicicleta?

- Morado
- Negro
- Naranja
- Verde
- Azul
- Amarillo
- Plomo
- Rosado

¿Qué estilo de bicicleta le gustaría?



Vintage



Deportiva

¿Dónde le gustaría encontrar el producto en mención?

- Tiendas por departamento
- Tiendas deportivas
- Tiendas propias
- Páginas web

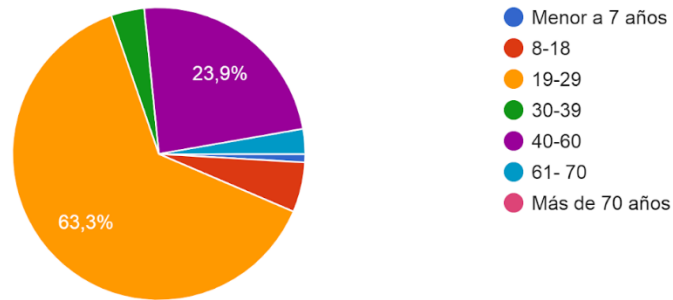
¿Mediante qué canales le gustaría recibir información acerca del producto?

- Redes sociales
- Televisión
- Radio
- Paneles publicitarios
- Revistas, periódicos y otros medios escritos
- Páginas web

Anexo 2: Respuestas de la encuesta

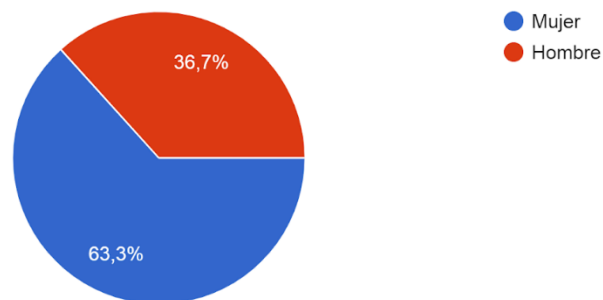
Edad

109 respuestas



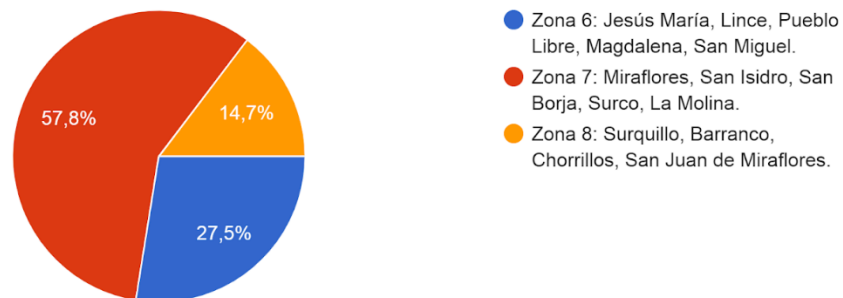
Sexo

109 respuestas



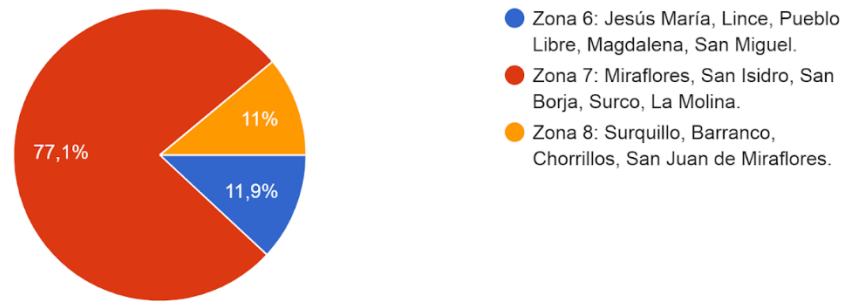
¿En qué zona se encuentra el distrito donde vive actualmente?

109 respuestas



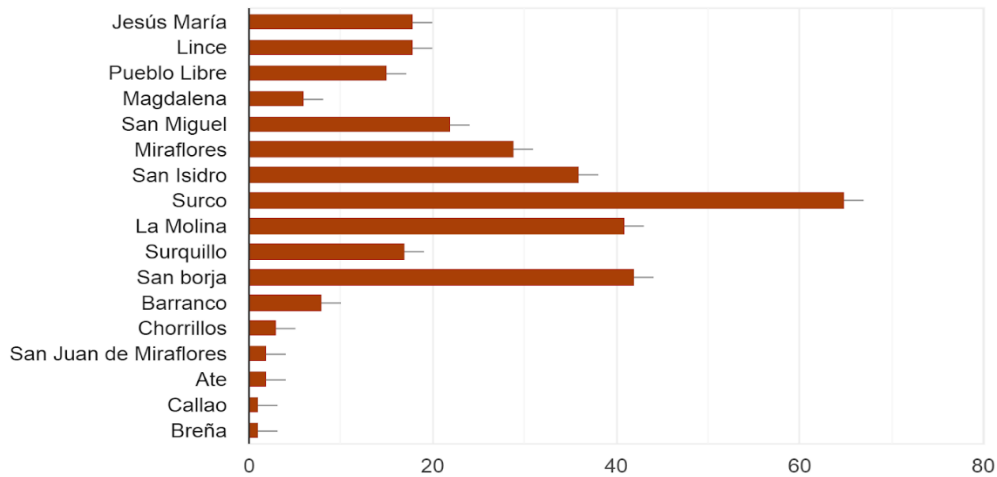
¿En qué zona se encuentra el distrito donde actualmente trabaja?

109 respuestas



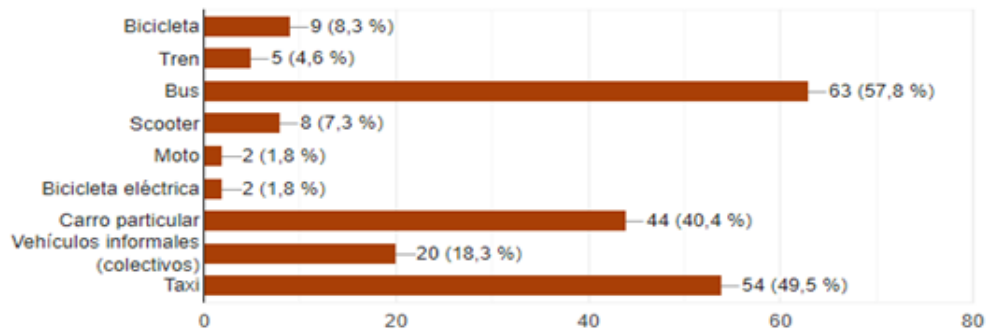
¿Por cuales distritos se moviliza de forma regular?

109 respuestas



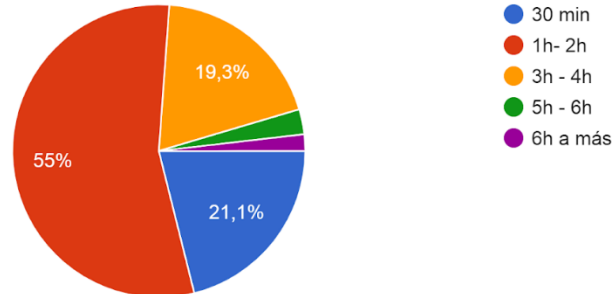
¿Qué vehículos usa para transportarse?

109 respuestas

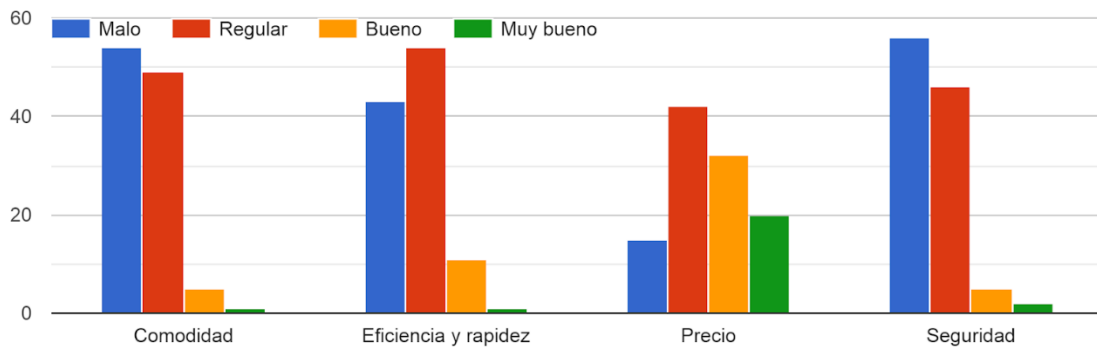


¿Cuánto tiempo en promedio pasa en vehículos de transporte diariamente, solo para días laborales?

109 respuestas

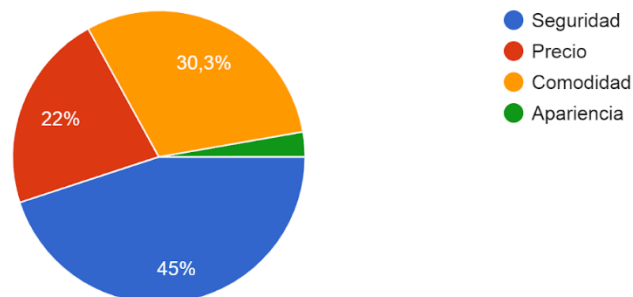


¿Como describiría el transporte público según las siguientes características?



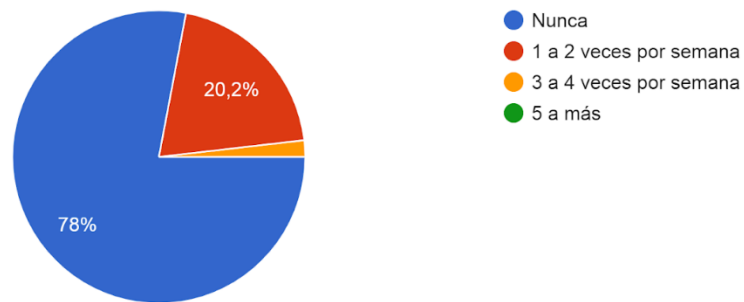
¿Qué variable considera más importante al comprar algún medio de transporte?

109 respuestas



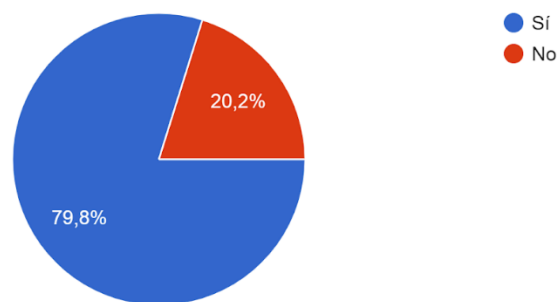
¿Con que frecuencia usa bicicleta?

109 respuestas



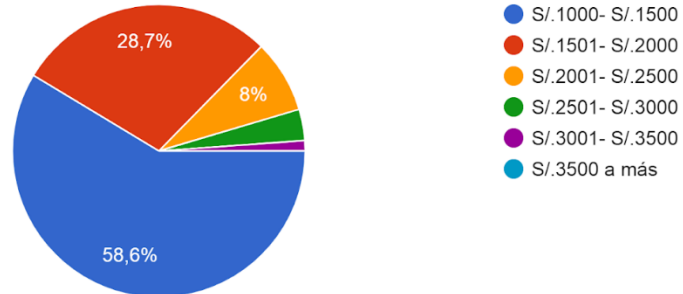
¿Compraría usted una bicicleta eléctrica autorecargable con energía solar?

109 respuestas



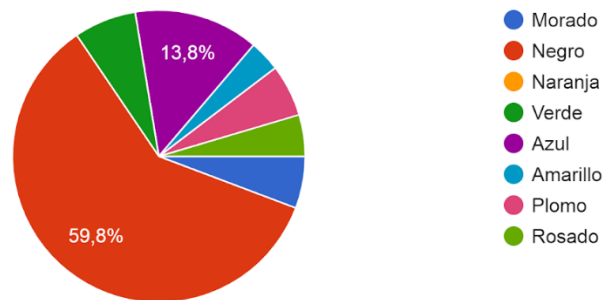
¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una bicicleta motorizada autorecargable con energía solar?

87 respuestas



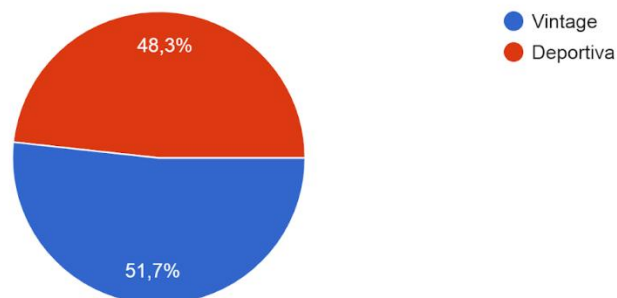
¿Qué color le gustaría que fuera la bicicleta?

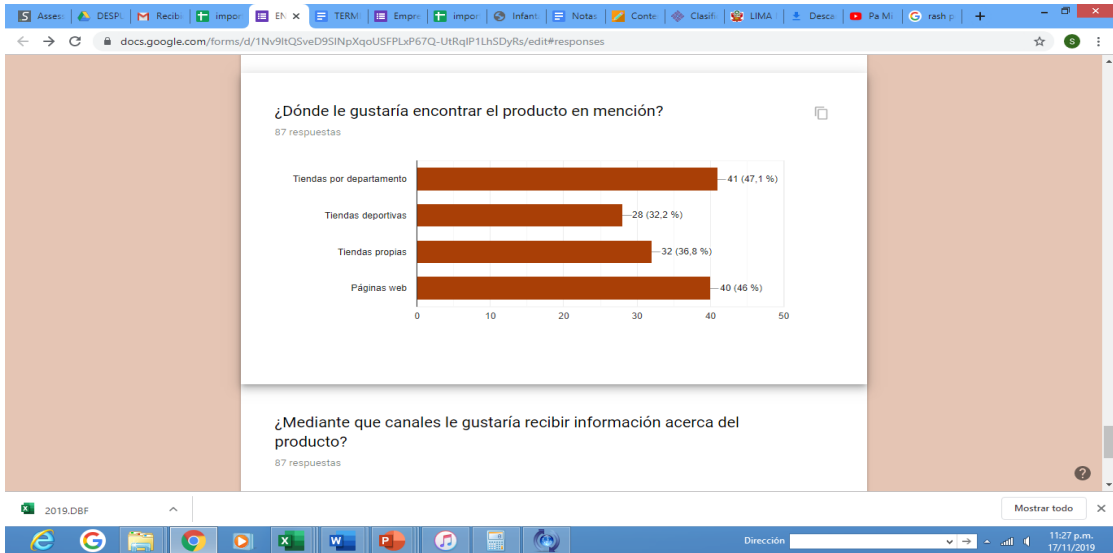
87 respuestas



¿Qué estilo de bicicleta le gustaría?

87 respuestas





Anexo 3 : Rendimiento batería

Parámetros:

- Densidad del aire a 20 °C y a 1 atmosfera (101 325 K Pa) = 1,2041 kg/m³
- Velocidad del viento = 10 km/h

Fuerza de rozamiento:

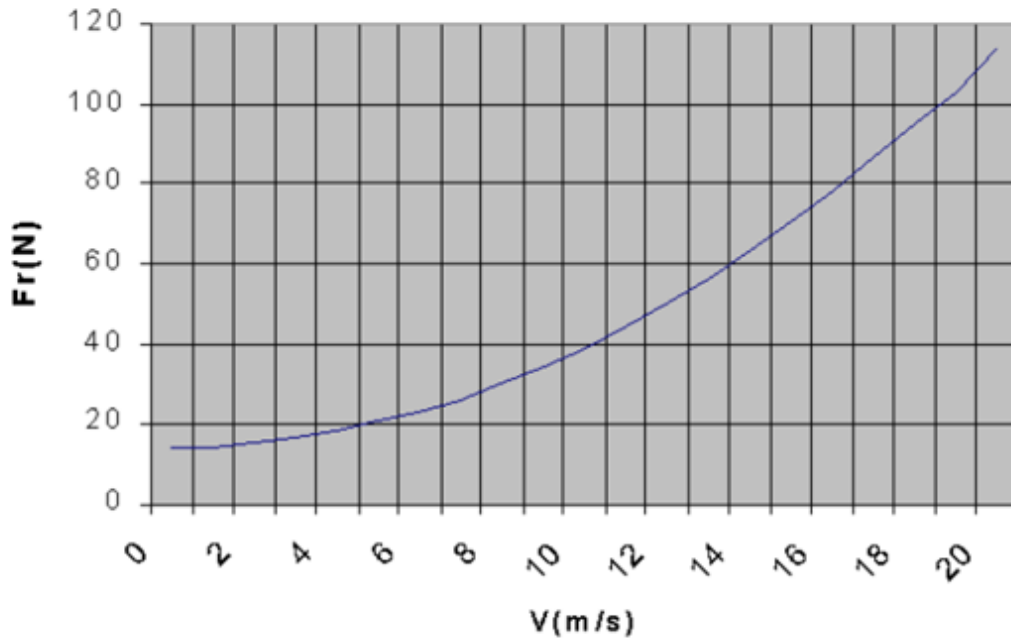


Fza rozamiento

$$= Fza\ rozamiento\ ruedas + Fza\ rozamiento\ transmisión + Fza\ rozamiento\ aerodinámico$$

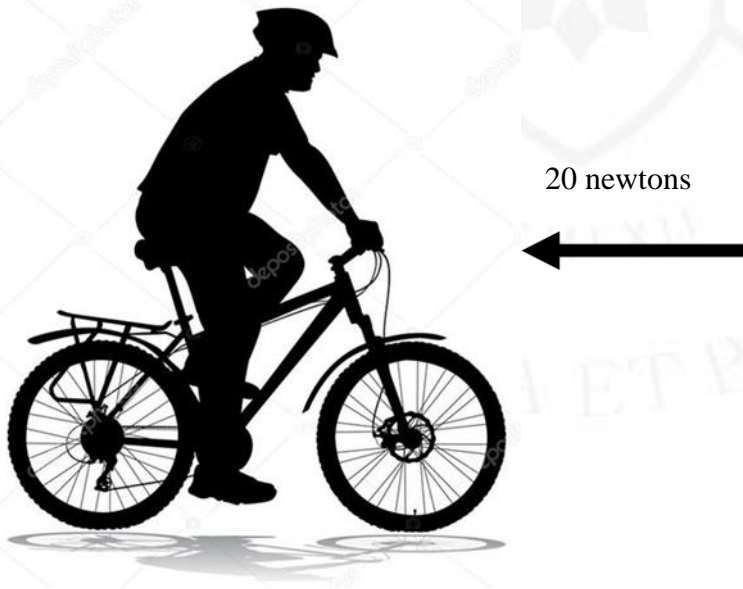
- Peso ciclista = 70 kg
- Peso bicicleta de montaña = 15 kg
- Peso kit solar = 23 kg
- Peso kit eléctrico = 6 kg
- **Peso total = 114 kg**
- **Peso a 97 kg según estudio:**

F. Rozamiento



Nota. De *¿Qué fuerza es la que detiene la bicicleta?*, por Robert, s.f.
(<https://americatourbmw.com/motorista/que-fuerza-es-la-que-detiene-la-bicicleta.html>)

Fza Rozamiento a 5 m/s o 18 km/hora = 20 newtons



$$\text{Velocidad} = 18 \text{ km/hora} = 5 \text{ m/s}$$

$$\text{Potencia} = 20 \text{ N} * 5 \text{ m/segundos} = 100 \text{ watts}$$

Al cargar la batería de litio:



$$\text{Carga de batería} = 42 \text{ Voltios} * 2 \text{ Amp} = 84 \text{ Watts}$$

La batería de litio demora 3 horas en cargar

$$\text{Energía} = 84 \text{ Watts} * 3 \text{ horas} = 252 \text{ Wh}$$

Rendimiento batería de litio a 18 km/h

$$252 \text{ Wh} / 100 \text{ w} = 2,52 \text{ horas}$$

$$\text{A velocidad de 18 km/hora} = 2,52 \text{ h} * 18 \text{ km/h} = 45,36 \text{ km}$$

Considerando una eficiencia de 85% la batería rinde aproximadamente 40 km.

Anexo 4: Tiempo carga batería de Plomo con Panel Solar

Panel solar:

- 12 voltios
- 100 watts

Batería de plomo

- 65 Ah
- 12 voltios

Considerando una eficiencia del controlador de carga, el cual conecta el panel solar a la batería de plomo, de 85%:

Salida del controlador

$$100 \text{ watts} * 85\% = 85 \text{ watts}$$

Amperaje de salida del controlador

$$85 \text{ watts} / 12 \text{ voltios} = 7,08 \text{ amperios}$$

Batería de plomo: 65 Ah

Para cargar completamente la batería = 65 Ah / 7,08 A = 9,18 horas

Tesis completa

INFORME DE ORIGINALIDAD

| | | | |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 17 % | 16 % | 1 % | 9 % |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|----------|---|----------------|
| 1 | hdl.handle.net Fuente de Internet | 10 % |
| 2 | Submitted to Universidad de Lima Trabajo del estudiante | 3 % |
| 3 | repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet | 3 % |
| 4 | Diego Carrión, Leony Ortiz. "Generación distribuida a partir de bicicletas estáticas y sistemas híbridos", Ingenius, 2013 Publicación | <1 % |
| 5 | doi.org Fuente de Internet | <1 % |
| 6 | Patricia Batista Grau. "Desarrollo de nanoestructuras de ZnO mediante anodizado electroquímico en diferentes condiciones para su aplicación en el área energética", Universitat Politecnica de Valencia, 2021 Publicación | <1 % |
