



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO

ECOKUCHAKATA:
Economía circular y recogida de plásticos para
reciclaje en África

Autor: Pablo Villanueva Carvajal

Director: Javier Márquez Vigil

Madrid

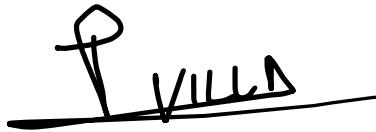
Declaro bajo mi responsabilidad que el Proyecto presentado de título

Economía circular y recogida de plásticos para reciclaje en África

en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia de Comillas en el curso académico 2022/23 ha sido realizado por mí, se trata de una copia inédita y aún no se ha utilizado para otros fines.

El proyecto no está plagado y la información tomada de otros documentos se encuentra referenciada adecuadamente.

Fdo.: Pablo Villanueva Carvajal Fecha: 10/07/2023



Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Javier Márquez Vigil Fecha: 10/07/2023

MARQUEZ
VIGIL JAVIER -
52365948P

Firmado digitalmente por MARQUEZ VIGIL
JAVIER - 52365948P
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-52365948P,
givenName=JAVIER, sn=MARQUEZ VIGIL,
cn=MARQUEZ VIGIL JAVIER - 52365948P
Fecha: 2023.07.10 12:46:14 +02'00'

ECONOMÍA CIRCULAR Y RECOGIDA DE PLÁSTICOS PARA RECICLAJE EN ÁFRICA

Autor: Pablo Villanueva Carvajal

Director: Javier Márquez Vigil

Entidad colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

PALABRAS CLAVE: Economía circular, Reciclaje, Uganda, Ayuda social, Microcrédito.

RESUMEN DEL PROYECTO

El proyecto de Fin de Grado para el Grado de Ingeniería Industrial, en la rama de organización industrial, consiste en estudiar la viabilidad de un proyecto de microfinanzas en Uganda destinado a la creación de una empresa de recogida y reciclaje de plásticos y otros desechos para la posterior fabricación de objetos y utensilios para el uso diario.

La idea de este trabajo surge del director del proyecto, Javier Márquez Vigil, y sus impresiones tras volver a un lugar de África en el que vivió años atrás. En su vuelta se encontró un paisaje muy distinto y empeorado debido a la cantidad de plásticos y residuos que se encontraban por las calles y en vertederos improvisados sin control ni mantenimiento. Muchos países africanos han experimentado un desarrollo muy desigual y mientras en algunos sectores se puede observar cómo ha habido una gran mejoría con el paso de los años, como son la sanidad o la alimentación, otros que a priori son más secundarios no se han desarrollado casi, dando lugar a este problema. El reciclaje ha comenzado a ser un tema que tratar en África.

De todos los países que sufren este problema en África, se ha elegido Uganda en concreto por la situación actual del país con el agua y por la capacidad de poder recoger datos del país para el estudio del proyecto. En este país trabaja, entre otras, la ONG África Directo, que desde hace varios años colabora con una serie de proyectos tales como construcción de escuelas o fabricación de tanques para el almacenamiento del agua. Con esta ONG colabora Javier Márquez Vigil, y es él quien nos ha puesto en contacto a las dos partes para saber más de la situación que este país está viviendo y distintas maneras en las que se puede colaborar.

Lo que se busca con este proyecto es crear un sistema de economía circular cuyos principales objetivos serán limpiar las calles del país de residuos plásticos, reducir el

consumo de energía asociado a la esterilización del agua corriente y mejorar la vida de los ciudadanos del país proporcionándoles recursos para el almacenamiento y disposición del agua.

Para conseguir estos objetivos el proyecto se estructurará en tres bloques. En el primero de los bloques se revisará la situación del país y los problemas que este tiene en cuanto al desecho de residuos, el agua y el empleo. El segundo bloque del trabajo se centrará en cómo se solucionará el problema con un análisis técnico y práctico de las actividades de recogida y reciclaje de residuos plásticos y fabricación de envases de plástico en Uganda. El último bloque abordará la parte económica, detallando la solución escogida y realizando el análisis de viabilidad del proyecto.

BLOQUE I: Análisis de la situación del país y del problema con los desechos, agua y empleo.

En este bloque se estudiará la situación social, económica, medioambiental, geográfica y demográfica en Uganda, para entender en profundidad este país y determinar las medidas que mejor se ajusten a su situación. También se verá cómo de grave es el problema que tienen con la recogida de desechos, el reciclaje y todo lo que esto conlleva para así poder abordar mejor desde el punto de vista empresarial las medidas que más tarde se tomarán.

BLOQUE II: Cómo solucionaremos el problema, estudio técnico y práctico.

Este bloque del proyecto detalla cómo se solucionará el problema. Lo primero será hablar de los conceptos económicos que nos harán llegar a la solución. Se proseguirá con el estudio de la recogida de los desechos, analizando cómo llevar esta labor a cabo en Uganda. Tras la recogida, se procederá a la separación, ya que no todos los desechos se reciclan de igual manera. Para finalizar, se analizará la manera y los medios necesarios para el reciclaje de esos desechos para que, una vez convertidos en producto final, puedan ser puestos a la venta.

BLOQUE III: Análisis económico y de viabilidad

En esta última parte se estudiará la viabilidad del proyecto de economía circular. Se detallará punto por punto todas las soluciones necesarias para acabar con este problema. Con esto, se planteará un “plan de negocio” en el que se analizarán costes, ingresos, flujos y resultados, para extraer conclusiones sobre la viabilidad del proyecto.

CIRCULAR ECONOMY AND COLLECTION OF PLASTICS FOR RECYCLING IN AFRICA

Author: Pablo Villanueva Carvajal

Director: Javier Márquez Vigil

Collaborating entity: ICAI - Comillas Pontifical University

KEYWORDS: Circular Economy, Recycling, Uganda, Social Aid, Microcredit.

PROJECT SUMMARY

The Final Degree Project for the Industrial Engineering Degree, in the branch of industrial organization, consists of studying the feasibility of a microfinance project in Uganda aimed at the creation of a company for the collection and recycling of plastics and other waste for the subsequent manufacture of objects and utensils for daily use.

The idea for this work came from the project director, Javier Márquez Vigil, and his impressions after returning to a place in Africa where he lived years ago. On his return, he found a very different and worsened landscape due to the number of plastics and waste found in the streets and in improvised dumps without control or maintenance. Many African countries have experienced a very uneven development and while in some sectors we can see how there has been a great improvement over the years, such as health or food, others that a priori are more secondary have not been developed almost, giving rise to this problem. Recycling has begun to be an issue in Africa.

Of all the countries that suffer from this problem in Africa, Uganda has been chosen specifically because of the country's current water situation and the ability to collect data from the country for the project study. In this country works, among others, the NGO Africa Direct, which for several years collaborated with several projects such as the construction of schools or the manufacture of tanks for water storage. Javier Márquez Vigil collaborates with this NGO and it is he who has put us in contact with both parties to learn more about the situation that this country is living in and different ways in which we can collaborate.

The aim of this project is to create a circular economy system whose main objectives are to clean the country's streets of plastic waste, reduce energy consumption associated

with the sterilization of tap water and improve the lives of the country's citizens by providing them with resources for the storage and disposal of water.

To achieve these objectives, the project will be structured in three blocks. The first block will review the situation of the country and the problems it has in terms of waste disposal, water, and employment. The second block of the work will focus on how the problem will be solved with a technical and practical analysis of plastic waste collection and recycling and plastic packaging manufacturing activities in Uganda. The last block will address the economic part, detailing the chosen solution and performing the feasibility analysis of the project.

BLOCK I: Analysis of the country's situation and the problem with waste, water, and employment.

In this block we will study the social, economic, environmental, geographic, and demographic situation in Uganda, in order to understand in depth this country and determine the measures that best fit its situation. We will also see how serious the problem they have with waste collection, recycling, and all that this entails in order to better address from a business point of view the measures that will be taken later.

BLOCK II: How we will solve the problem, technical and practical study.

This block of the project details how the problem will be solved. The first thing will be to talk about the economic concepts that will lead us to the solution. It will continue with the study of waste collection, analyzing how to carry out this task in Uganda. After collection, we will proceed to separation, since not all waste is recycled in the same way. Finally, we will analyze the ways and means necessary for the recycling of these wastes so that, once converted into a final product, they can be put on sale.

BLOCK III: Economic and feasibility analysis

In this last part, the feasibility of the circular economy project will be studied. It will detail point by point all the solutions needed to solve this problem. With this, a "business plan" will be proposed in which costs, revenues, flows and results will be analyzed to draw conclusions about the feasibility of the project.

Contenido

BLOQUE I: ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL	11
SITUACIÓN GEOGRÁFICA	11
SITUACIÓN DEMOGRÁFICA.....	12
SITUACIÓN SOCIOPOLÍTICA	15
SITUACIÓN ECONÓMICA.....	15
SITUACIÓN MEDIOAMBIENTAL	17
BLOQUE II: ANÁLISIS TÉCNICO	19
INTRODUCCIÓN	19
MICROCRÉDITOS.....	21
ECONOMÍA CIRCULAR	23
RECOGIDA DE BASURA	26
Cantidad de basura.....	26
Composición de la basura.....	27
Recogida	28
SEPARACIÓN DE LA BASURA.....	30
Separación manual.....	30
Separación mecánica.....	30
Separación por corrientes de Foucault.....	31
Separación por densidad	32
Situación en el país.....	32
RECICLAJE DE LA BASURA	34
Situación en el país.....	35
BLOQUE III: VIABILIDAD ECONÓMICA.....	37
DETALLES DEL PROYECTO.....	37
RECOGIDA DE BASURA	39
SEPARACIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS.....	41
Metal	41
Material Orgánico.....	41
Plástico.....	42
Tipos de plásticos	42
OTROS GASTOS.....	48
Microcrédito	48
ANÁLISIS DE INGRESOS.....	51
Plástico.....	51

Metal	52
Materia orgánica	53
RESULTADOS ECONÓMICOS.....	54
ESTUDIO DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA	56
CONCLUSIONES	57
REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	59
ANEXO I : Amortización mensual del microcrédito.....	62
ANEXO II: Cuenta de pérdidas y ganancias	64
ANEXO III: Balance de Situación.....	65
ANEXO IV: Estados de Flujos de Caja	66

BLOQUE I: ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La República de Uganda es un país que se encuentra en África Oriental y que limita al este con Kenia, al norte con Sudán del Sur, al oeste con República Democrática del Congo y al suroeste con Ruanda y Tanzania.

El país se ubica en la zona de los grandes lagos, como se puede observar en la Figura 1, encontrándose el lago Victoria al sur del país, el lago Albert al noroeste, el lago Kyoga en la zona central y, al suroeste el lago Edward; todos ellos vierten sus aguas al río Nilo Blanco, que trascurre también por el país.

Su superficie total es de 241.038 km² siendo el agua un 15,39% del total. Este porcentaje es más que significativo, si se compara con otros países como España, que solo tiene un 1,04% de su superficie ocupada por agua.



Figura 1: mapa de Uganda 1

Nota: CIA World Factbook. (13 de julio de 2011). Mapa de Uganda.

<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/graphics/maps/large/ug-map.gif>

El clima de Uganda es ecuatorial, lo que supone que las temperaturas medias de las distintas épocas del año varíen muy poco. La temperatura media máxima es de 28 °C y la mínima de 17 °C. Durante el año existe una temporada de lluvias que dura alrededor

de 9 meses, empezando a finales de agosto y terminando a finales de mayo, aunque hay un valle de precipitaciones entre diciembre y febrero. En la temporada de lluvias hay una probabilidad de que llueva de alrededor del 59%, siendo abril el mes con más precipitaciones, llegando a alcanzar el 85%, con un promedio de 231 mm de agua por día ([Weather Spark, 2023](#)) como se puede apreciar en la Figura 2.

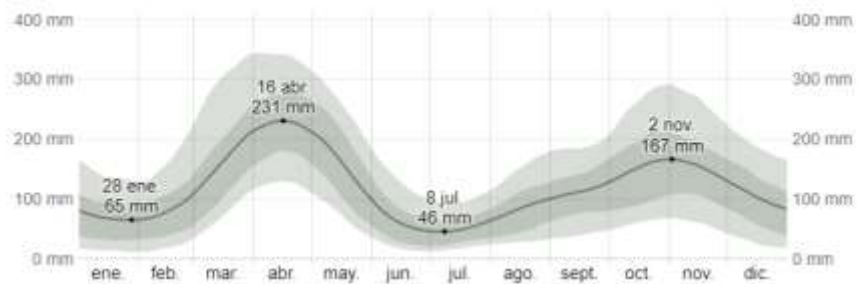


Figura 2: Precipitacione

Nota: Spark, W. (Año 2023). Promedio mensual de lluvia en Kampala.

<https://es.weatherspark.com/y/97219/Clima-promedio-en-Kampala-Uganda-durante-todo-el-a%C3%B1o#Figures-Rainfall>

SITUACIÓN DEMOGRÁFICA

En la actualidad la población total de Uganda es de 47,1 millones de personas, según datos de la Oficina de Información Diplomática del Ministerio de Asuntos Exteriores; es una cifra muy similar a la población de España, que en 2021 tenía 47.4 millones de habitantes, pero existe una importante diferencia, la densidad de población: según datos del Banco Mundial, en España hay 95 habitantes por kilómetro cuadrado y en Uganda, 221.

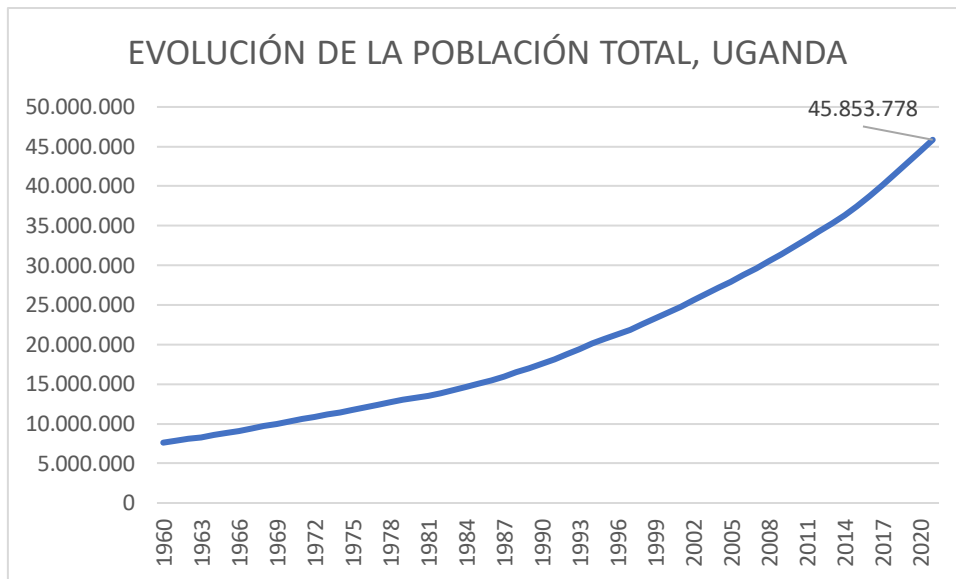


Figura 3: Evolución de la población hasta 2021

Nota: Gráfico sobre la evolución de la población total de 1960 a 2020. Datos tomados de Banco Mundial. Crecimiento demográfico en Uganda. (s/f). <https://www.datosmundial.com/africa/uganda/crecimiento-poblacional.php>

Como se observa en la Figura 3, en Uganda, como en otros países poco desarrollados, las tasas de crecimiento de la población son considerablemente altas, siendo el incremento de 2021 del 3.2%. Aunque la tasa de crecimiento es muy elevada, el ritmo ha descendido desde 2019 un 0.2%, motivado en parte por la pandemia de COVID-19 que azotó el mundo en el año 2020 (Banco Mundial, 2020).

En comparación con España (0.1%), los datos de crecimiento poblacional son muy elevados, aunque muy afectados por dos factores endémicos de los países con bajo desarrollo: la tasa de mortalidad infantil y la esperanza de vida. Uganda, al igual que los países de su entorno (Congo, Tanzania, Ruanda, etc.) se encuentra a la cola de los distintos índices de desarrollo. Así, según las ONU (Manos Unidas, 2022) es el país número 163 de los 188 en la lista que ellos realizan en cuanto al desarrollo del país, siendo España el número 27.

En cuanto a esperanza de vida, en el año 2020, que es el último del que se tienen datos, la de Uganda fue 62.8 años, lo que supone 10 años menos que la media mundial y 20 menos que la esperanza de vida en España.

La tasa de mortalidad infantil, que refleja el número de niños menores de 5 años que mueren por cada 1.000 niños, se sitúa en Uganda en 43,3, mientras que la de España es de 3, dato que refleja claramente la situación de subdesarrollo de aquel país ([Banco Mundial 2020](#)).

Aunque estos datos son malos en comparación con el resto del mundo, cabe destacar los progresos que se van haciendo y, tal y como se puede apreciar en la Figura 4, la tasa de mortalidad infantil disminuye considerablemente cada año mientras que, poco a poco, la esperanza de vida aumenta.

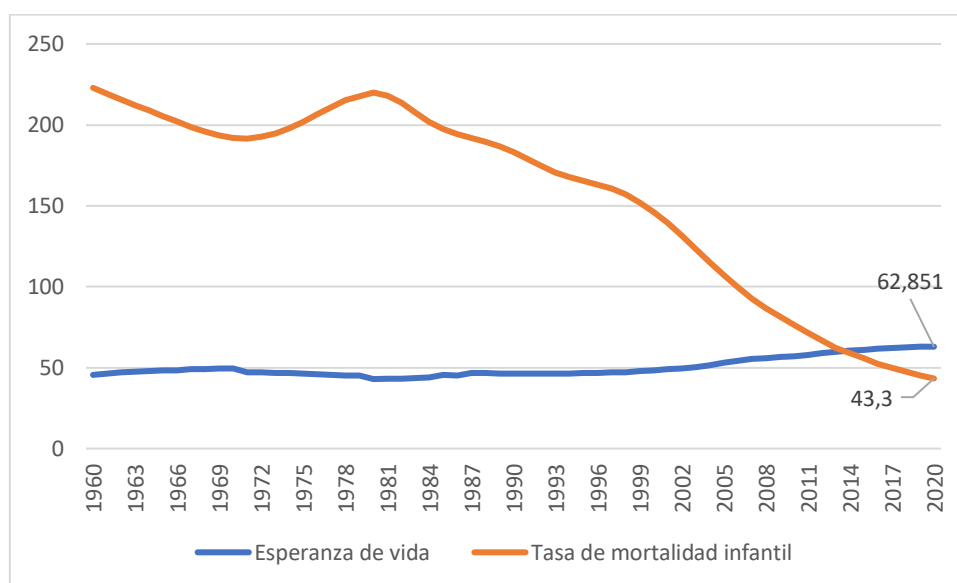


Figura 4: Esperanza de vida y tasa de mortalidad infantil en Uganda

Nota: Datos combinados sobre la evolución de la esperanza de vida en años y la tasa de mortalidad infantil en cantidad de niños menores a 5 años que mueren por cada 1000 niños. Tomado de [Bancomundial.org](#). Tasa de mortalidad - Uganda. (s/f). [Bancomundial.org](#). <https://datos.bancomundial.org/indicador/SH.DYN.MORT?locations=UG>. Esperanza de vida al nacer, total - Uganda. (s/f). de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.LE00.IN?locations=UG>

En el apartado positivo, cabe resaltar que Uganda ha sido de los países africanos donde menos ha incidido el COVID-19, debido en parte a las grandes medidas tomadas por el gobierno del país, que fueron de las más estrictas del continente. Como ejemplo, los colegios se cerraron en marzo de 2020 y no fue hasta enero del 2022 que se volvieron a abrir. El dato sorprendente es que solo se estiman alrededor de 3.500 muertes desde

que comenzó la pandemia, mientras que en España se han registrado alrededor de 119.000 muertes, teniendo ambos países una población total bastante similar ([Nolen, 2022](#)). La respuesta a este dato no es clara, aunque se piensa que puede ser debido a la edad de la población, mucho más joven que la española. Otras hipótesis tienen que ver con las altas temperaturas, la falta de infraestructura de transporte público o la exposición a otros patógenos, pero no se sabe con certeza la razón por la cual la mortalidad en Uganda y en África en general ha sido menor que en países europeos y más desarrollados.

SITUACIÓN SOCIOPOLÍTICA

Uganda tiene como forma de gobierno una república presidencialista con Yoweri Museveni al cargo del gobierno. Tomó posesión de su cargo por primera vez en 1986 y no fue hasta el 2005 que se instauró un sistema democrático y, desde entonces, ha ganado todas las elecciones, las últimas en el 2021 con un 58% de los votos (Ministerio de Exteriores, 2023). En cuanto al nivel de democracia del país, no es muy alto, según un informe de “*Economist Intelligence Unit*” ([Manos Unidas, 2022](#)): ocupa el puesto 99 de 167 países, con una nota de 4,55 sobre 10, considerándose un régimen híbrido.

SITUACIÓN ECONÓMICA

Los indicadores presentados en la Figura 5 ofrecen una visión general del estado actual de la economía ugandesa. De todos ellos, quizás el más interesante sea el PIB, que muestra un crecimiento sostenido en los últimos años, pese al justificado freno durante la pandemia.

Las principales fuentes de actividad económica del país han sido tradicionalmente la agricultura y la pesca, que en la actualidad representan casi un 24,8% del total. Los cultivos más importantes son el algodón, el tabaco, el café y el té; en cuanto al ganado, el más importante es el vacuno y caprino, junto con la producción láctea asociada.

El sector servicios es el de mayor peso relativo en la economía de Uganda, representando un 46,6% de su PIB ([Ministerio de Exteriores, 2023](#)). La industria, el sector más golpeado por la pandemia, representa un 16,2% del total. El 12% restante está representado por otros conceptos menores no especificados.

La pobreza es un gran problema en Uganda: el 41,7 % de la población vive por debajo del umbral de pobreza, que se sitúa en un ingreso de 1,9 USD diarios, según datos de manos unidas ([Manos Unidas, 2022](#)). Este dato es de especial relevancia para este proyecto, ya que de ello derivan problemas tales como la falta de recursos para abordar proyectos sociales, falta de educación y cultura empresarial, falta de sensibilidad medioambiental, etc.

Uganda también es un país con gran potencial en cuanto a recursos naturales como son el cobre, oro y otros minerales; se observa una mayor dinamización de la economía, reflejada en proyectos empresariales de envergadura. A modo de ejemplo, recientemente se ha descubierto un nuevo pozo petrolífero con una producción bruta estimada de alrededor de 6.500 millones de barriles, según la oficina de información diplomática de España. Además, se ha puesto en marcha un proyecto con la creación de un oleoducto de 1.443 kilómetros que conectaría Uganda con el norte de Tanzania. Por ahora se encuentra en proceso de financiación, pero de llevarse a cabo podría suponer un empuje económico enorme para un país como Uganda, aunque también una gran fuente de emisiones de CO₂.

INDICADOR	UGANDA
PIB	40,53 MM USD (2021)
PIB PER CÁPITA	883,89 USD (2021)
INFLACIÓN	3,3 % (2021)
POBREZA	41,7 % (2019)

Figura 5: Datos económicos de Uganda

Nota: Datos económicos recogidos sobre el Producto interior bruto global y per cápita (PIB) en dólares estadounidense, la inflación en porcentaje y el porcentaje de pobreza. Datos recogidos de [Bancomundial.org](#)

SITUACIÓN MEDIOAMBIENTAL

El grado de subdesarrollo en que se encuentra Uganda no impide la existencia de problemas medioambientales. Uganda es muy pobre energéticamente hablando y carece de un gran sector industrial, por lo que la mayoría de los gases de efecto invernadero que genera son causados por la deforestación. Según datos de la organización de ayuda en acción, Uganda es el tercer país del mundo que más porcentaje de su masa forestal ha perdido en los últimos 20 años, con un 56 %, solo por detrás de Togo y Nigeria. Este dato muestra la dependencia del país de la madera como fuente de generación de energía. Según un estudio publicado por el Dr. Kobusheshe, director de medio ambiente de la autoridad del petróleo de Uganda, desde 2005 se han más que duplicado las emisiones de carbono superando los 90 mT ([Ayuda en acción, 2019](#)). Para paliar estos números, propone la explotación de los gases licuados de petróleo (GLP).

Otro gran problema medioambiental tiene que ver con los desechos y el reciclaje. La empresa holandesa Vivo Energy, que trabaja activamente por mejorar la situación del país, indica que cada día en Uganda se generan 1.500 toneladas, de las cuales solo 500 se gestionan adecuadamente. En cuanto al plástico, se estima que Uganda solo recicla un 0,05%, frente al 9% de media que se recicla en el mundo, lo cual es un dato preocupante ([Yuste, 2018](#)).

Frente a estas cifras, el presidente Yoweri ha intentado tomar medidas para paliar la situación. Entre ellas, se encuentra la prohibición del uso de bolsas de plástico, medida que en Kenia y Ruanda ya se ha implantado con efectos beneficiosos pero que, en Uganda, aunque se trate de una ley en vigor, no ofrece resultados tangibles al no existir normas de vigilancia y seguimiento de su grado de cumplimiento.

También promulgó una ley, que más tarde en 2010 enmendó, en la que solo se permitía el uso de plástico para embalajes para los sectores de la agricultura, medicamentos e investigación, y con la que detuvo la producción de 45 fabricantes de plástico, pero esa ley en 2016 fue suspendida. Con estos ejemplos vemos que, aunque el gobierno de Uganda lleva años trabajando en mejorar la situación, debido a la poca organización,

pocas infraestructuras y pocos medios les ha sido muy complicado y sus medidas no han surgido todo el efecto deseado ([jumelages-partenariats, s.f.](#)).

La poca eficacia del gobierno ha provocado que sean las ONG y empresas privadas con alto nivel de concienciación en materia medioambiental las que lleven ya muchos años implantando proyectos en la materia. Así, por ejemplo, la empresa *Coca-Cola Beverages África* es dueña de la mayor planta de reciclaje del país. Nuestro proyecto puede tomar esta iniciativa como referencia pues, prescindiendo de las evidentes diferencias de escala, las similitudes son evidentes (reciclaje y recogida de residuos, fabricación de envases, etc.).

BLOQUE II: ANÁLISIS TÉCNICO

INTRODUCCIÓN

En esta parte del trabajo haremos un análisis técnico de la situación. Se propondrán posibles soluciones en las distintas etapas del proceso y será en la tercera parte de este trabajo en la que se estudiará desde un punto de vista económico si las soluciones propuestas son viables o no.

Lo primero que haremos será hablar sobre los dos conceptos económicos que nos marcarán cómo llegar a la solución buscada. El primero de ellos es el microcrédito, que se considera un préstamo de bajo importe cuyas condiciones con la entidad prestamista son generalmente menos onerosas. El segundo de los conceptos es el de la economía circular, un modelo económico basado en minimizar el desperdicio y maximizar el uso de los recursos.

Tras esto comenzaremos con la parte del tratamiento de los desechos. Las fases que se analizarán son la de recogida de desechos, su depósito y separación y, por último, el tratamiento de estos para la fabricación de nuevos productos reciclados, cerrando así el proyecto de economía circular que se quiere implantar.

África es el continente en el que el crecimiento de la población está siendo más rápido en todo el mundo. Según estimaciones del departamento de asuntos económicos y sociales de Estados Unidos, para el año 2050 se espera que este continente triplique su población, alcanzando los 1.200 millones de habitantes residiendo en centros urbanos ([Naciones Unidas, 2015](#)). Por esta razón, y al ser un continente mayoritariamente compuesto por países subdesarrollados, la gestión de los residuos supone un problema cada vez mayor. La idea de este proyecto se basa en analizar posibles vías para la gestión de residuos que se generan en el país para poder mejorar la situación. De media, en África el 70% de los desechos sólidos que se generan en las ciudades son arrojados a los llamados vertederos a cielo abierto, que son lugares sin control alguno donde ciudadanos o empresas de recogida de desechos depositan la basura, o son quemados,

práctica bastante común ([Gomez-Snabria, Kiesewetter, Klimont, Schoepp, & Haberl, 2022](#)).

Uganda está dividido en cuatro grandes territorios, el Central, el Este, el Oeste y el Norte y la ciudad. De estos cuatro, el más poblado es el central, donde se encuentra la capital Kampala con 1.5 millones de habitantes, cifra considerable si se compara con la media de las grandes ciudades de otros países africanos, que se sitúa en el entorno de los 400 mil habitantes. Esta ciudad será nuestro lugar de estudio y sobre la cual analizaremos las posibles soluciones para mejorar la gestión de residuos en Uganda.

El estudio se hará sobre la capital ya que, al ser un país con poco desarrollo tecnológico, no es posible recopilar datos de áreas rurales, pues no se encuentran disponibles. Dentro de esta ciudad se pueden diferenciar tres grupos sociales en función de sus niveles de renta (rentas altas, medias y bajas) y de su casuística en materia de gestión de residuos. Nos enfocaremos en el sector cuyas rentas son bajas o medias, ya que su situación es similar y, sobre todo, es más apta para extrapolar conclusiones a otras regiones y ciudades del país. Los grupos con rentas altas se localizan mayoritariamente en la capital y no son representativos de la sociedad total del país.

Uno de los problemas a los que países subsaharianos se enfrentan a la hora de gestionar sus residuos tiene que ver con la energía. El 90.6% de la energía que se usa es energía de biomasa, de la cual el 78.6% proviene del fuego, es decir de hogueras y similares. En cuanto a otros medios de energía como la electricidad o el metano, todos juntos componen solo el 6% del total, porcentaje muy bajo ([MEMD, 2018](#)). El problema está en que no hay grandes fuentes de energía para maquinaria y otros medios que se puedan necesitar y por ello el reciclaje y tratamiento de desechos se hace muy difícil.

En adición a todo lo comentado, el gobierno de Uganda lleva ya varios años tomando medidas para intentar cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible marcados por la organización de naciones unidas para el 2030, como es la creación de la “*Kampala Capital City Authority (KCCA)*”, única empresa pública encargada de la gestión de residuos.

MICROCRÉDITOS

Para la financiación de este proyecto de empresa la idea es pedir un microcrédito a una ONG o institución microfinanciera.

El microcrédito se puede definir como un crédito de baja cuantía el cual cambia bastante en función de dónde y en qué situación se solicite. Este tipo de financiación consta de un crédito cuya cuantía es baja y oscila entre los 100 € y los 40.000 €, dependiendo de muchos factores como el país, las características y necesidades del solicitante. La clave en este tipo de préstamos se encuentra en las condiciones que se ofrecen, ya que no hay cobro de comisiones la mayoría de las veces y los intereses del microcrédito son bastante bajos para que así pueda ser accesible a aquellos que menos posibilidades tienen.

En el marco de los países desarrollados se pueden encontrar los microcréditos en dos ámbitos, en el ámbito privado de la inversión social y en el ámbito de programas de apoyo. En ambos casos los demandantes son los que están más marginados social o económicamente (Nieto, B. G., 2003). Muchas de estas personas, ante la imposibilidad de encontrar un trabajo que les permita ganarse la vida, optan por crear su propia empresa. En este punto entra el microcrédito como método de financiación alternativa al tradicional circuito bancario. Lo que suelen hacer estas entidades de crédito o bancos especializados en microcréditos, es ofrecer no solo condiciones financieras más favorables al cliente sino también dar formación, apoyo y seguimiento al proyecto.

En los países en vías de desarrollo el microcrédito se encuentra ligado a la “economía informal”. Este sector está compuesto por aquellas actividades económicas que se encuentran fuera de las estructuras usuales para la empresa pública y privada. En estos lugares, el microcrédito se orienta a proporcionar pequeños préstamos a personas muy pobres para proyectos de autoempleo generadores de renta.

Como se indicaba, no todas las entidades bancarias ofrecen microcréditos, pero hay otro tipo de instituciones a las que se puede acudir: en países en vías de desarrollo se pueden solicitar a las ONGD (Organización no gubernamental de desarrollo), a cooperativas de crédito y a algunas instituciones financieras especializadas en microcréditos. En los países desarrollados este tipo de financiación se puede obtener a través de ONGs,

cooperativas de crédito, banca ética o clubes de inversión de iniciativa privada y ámbito generalmente local (Nieto, B. G., 2003).

Aparte de los medios mencionados para obtener un microcrédito, podemos añadir también los bancos tradicionales, aunque normalmente se necesitará el apoyo de una institución ya citada, como una ONG.

Una problemática que se presenta en nuestro caso es que la empresa se va a localizar en Uganda, un país cuya moneda, el chelín ugandés (UGX), es muy débil frente al euro y está expuesta a cambios de valor considerables. Por esto se ha decidido que no es la moneda más conveniente para pedir el préstamo. Lo que haremos es apoyarnos en entidades bancarias españolas, pues las condiciones que hay en este país otorgan una mayor seguridad financiera.

Se puede elegir el euro frente al chelín ugandés, pese a que la empresa se encuentre en Uganda, debido al concepto de la triple paridad. La triple paridad consta de la relación entre tres agentes, las divisas de sus países, el tipo de interés y la inflación de cada país (Milanesi, G. S, etc, 2020). La triple paridad se basa en conceptos matemáticos complejos cuyo desarrollo queda fuera del alcance del presente trabajo pero que vienen a manifestar que al final, debido a las diferencias en la divisa, el tipo de interés y la inflación de cada lugar las condiciones globales serán muy similares, aunque la seguridad financiera como ya he mencionado no sea la misma. En esta situación, por ejemplo, Uganda tiene unas tasas de inflación superiores a las de España, esto hace que los tipos de intereses en este país también sean superiores. Sin embargo, el chelín, sufre una devaluación constante frente al euro, por lo que, al final podríamos acabar pagando una cantidad bastante similar si lo hiciéramos en chelines y no en euros. La diferencia se encuentra en la seguridad financiera que el euro nos aporta, que es mucho mayor que la del chelín.

Por ello, el proyecto se financiará en euros y los tipos de interés y tasas de inflación empleadas tendrán a España y Europa como modelo para nuestras estimaciones.

ECONOMÍA CIRCULAR

El proyecto que queremos llevar a cabo gira en torno al concepto de “economía circular”, por lo que hay que entender bien de qué se trata y cómo funciona.

La economía circular es un modelo económico y sistema productivo que busca alargar la vida de los recursos. Para ello se basa en las tres R: reducir, reusar y reciclar. Este modelo pretende que los productos permanezcan constantemente en circulación para que cuando acabe su vida útil, sirvan para producir nuevos productos. Con esto se consigue no necesitar extraer nuevos recursos naturales evitando así que se puedan agotar ([Meco, Teresa. 2023](#)).

Tradicionalmente, la economía de los países se ha regido por un sistema lineal, proyectado como un modelo de consumo rápido o, dicho de otro modo, un modelo de usar y tirar, que genera una gran cantidad de desperdicios. Frente a los problemas asociados al mismo, en las últimas décadas han surgido nuevos modelos de economía basados en otros conceptos distintos a los del sistema lineal. Entre los nuevos conceptos de economía que han ido surgiendo encontramos algunos como la economía ecológica, la economía de los comunes, la social o la que nos atañe, la economía circular. La economía circular no es para nada un concepto que se haya creado recientemente, sino que tiene sus orígenes en el siglo XVIII, aunque ha sido en estos últimos años cuando se ha puesto en valor en lugares como Europa o China (Yáñez, P. P., 2021).

La economía circular se basa en buscar el desarrollo económico teniendo en cuenta en todo momento el respeto al medioambiente. Se podría resumir en que la economía circular intenta reducir al máximo la cantidad de desechos manteniéndolos en el ciclo productivo la mayor cantidad de tiempo posible (Fraire, M., Moine, etc , 2023).

El sistema lineal busca la maximización del beneficio económico, sin reparar en otras variables que en la actualidad han adquirido gran relevancia, como la sostenibilidad, el respecto al medio ambiente, la sobreexplotación de los recursos naturales, el respecto a las comunidades locales, etc.

Quizás los mayores problemas asociados a la tradicional economía lineal han sido los ecológicos: muchos productos se producen, usan y tiran, generando un considerable

impacto derivado de la gestión de residuos, desperdicios, etc. Esto deja una gran huella en el medioambiente y son los productos más contaminantes los que hicieron saltar las alarmas y plantearse un cambio de paradigma en nuestros modelos productivos.

Probablemente el elemento estrella por su impacto contaminante es el plástico; por sus características físicas y químicas, es un material muy duradero y difícil de degradar por los microorganismos que se encuentran en la naturaleza: a priori puede permanecer casi intacto durante siglos. Entre los ejemplos que podemos encontrarnos en el día a día tenemos las bolsas de plástico, que tardan alrededor de 50 años, o las botellas de plástico, las cuales tardan más de 500 años. Además de los efectos nocivos por acumulación en los ecosistemas, al degradarse, los plásticos son una fuente importante de gases de efecto invernadero, como consecuencia de su exposición a la luz solar.

Sin embargo, la producción de plásticos ha crecido exponencialmente en las últimas décadas. Cada año, se producen en el mundo 300 millones de toneladas de plástico, lo que supera el peso de toda la población mundial. Lo alarmante de estos números y sus efectos nocivos sobre nuestro medio ambiente, motivan que cada vez se implementen más sistemas de economía circular en las empresas y países.

La idea que se busca con este trabajo es centrarnos en tres objetivos sobre los que girará la economía circular de nuestro proyecto.

El primero de ellos es el del reciclaje, que busca limpiar las calles y paisajes de Uganda de la basura existente, transformando gran parte de los desechos en nuevos objetos que puedan ser útiles para la población.

Esto enlaza con el siguiente objetivo sobre el que trabajaremos, que es la recogida de agua. En Uganda el agua escasea entre los más desfavorecidos, y más tras la pandemia, por lo que trabajaremos para convertir la basura en productos que ayuden a la recogida de agua, aportando lo que esté en nuestras manos para colaborar con este problema (Sempewo, J. I., etc, 2021). Los objetos que fabricaremos servirán para recoger agua de la lluvia y almacenarla para poder ser usada en tareas domésticas u otras labores, fomentando así el aprovechamiento de un bien escaso y necesario en Uganda.

Por último, el tercer objetivo perseguido en nuestra empresa es la creación de empleo. Nuestra empresa no solo busca generar beneficios sino apoyar la economía local y

ayudar a los empleados que contratemos ofreciéndoles un sueldo más que digno en comparación con condiciones laborables que pudieran conseguir en el país.

Nuestro proyecto de economía circular va a constar de tres pasos:

- El primero es buscar financiación. Nuestro proyecto se financiará a través de la obtención de un microcrédito.
- Con el dinero del microcrédito, el segundo paso será abordar los gastos e inversiones (maquinaria, elementos de transporte, etc.) necesarios para el inicio de la actividad.

En cuanto a la materia prima, lo que se hará en este paso es recoger basura de las calles y campos de la ciudad de Kampala con especial énfasis en los plásticos. Una vez hecho esto se tratará esa basura para (i) ser desechada de manera correcta o (ii) ser convertida en nuevos productos.

- El tercer y último paso que cerraría el círculo de este proyecto será la producción y comercialización de los productos fabricados.

En conclusión, este proyecto se asienta sobre dos bases fundamentales:

- La primera, puramente económica, asentada sobre la producción y venta.
- La segunda tiene que ver con el medioambiente y el reciclaje. El objetivo de esta empresa no es solo sacar adelante un proyecto viable de economía circular sino ayudar con la limpieza y saneamiento de las calles y paisajes de Uganda. También aportar medios que faciliten el acceso al agua para su uso diario.

RECOGIDA DE BASURA

El primer paso será determinar cuánta y qué tipo de basura se genera. Este análisis es necesario debido a que cada tipo de desechos se trata de una manera diferente y no todos ellos se pueden reciclar.

Cantidad de basura

En la figura 6 se puede observar la cantidad de desechos en kilogramos que genera cada persona al día en distintos territorios del país. Estos datos han sido recogidos por diversos estudios independientes de la universidad de Insubria (Italia) sobre el desarrollo medioambiental en Uganda (Castellani, P., Ferronato, N., & Torretta, V, 2022).

Los números se refieren a los años 2013 a 2017, exceptuando los de Kampala que son de entre 2019 y 2022. La media de basura generada se sitúa en aproximadamente 1.5 kilogramos por persona al día que, sin ser este el dato exacto de lo que en el último año cada habitante de media pudiera haber generado, será el número que tomemos como aproximación. Se pueden extraer dos conclusiones:

La primera, referida a la cantidad de basura que se genera en Uganda en comparación a otros lugares del mundo. En 2018 el Banco Mundial realizó un estudio llamado “*What a waste 2.0*” (Silpa, K., & Yao, L. C., 2018) sobre la cantidad de basura que se generaba al día por persona en 2016, y también la proyección para 2030 y 2050. De este estudio se concluyó que en la zona del África subsahariana en 2016 la media era de 0.46 kg por persona al día y que, para 2030, se generarían 0.5 kg. En Uganda, de media, se generaban aproximadamente 1.5 kg, tres veces más que la media que se esperaba para 2030. Otro detalle es que el banco mundial pronosticaba que cada año iba a ser peor por lo que para 2030 en Uganda es previsible que esa cifra también se incremente. La proyección del banco mundial es que de media aumente 0.005 kg al día la basura que genera un individuo al año en la zona donde está situado Uganda, lo cual supondría 1.535 kg al día en 2030 y 1.635 kg en 2050 (Silpa, K., & Yao, L. C., 2018).

La segunda conclusión se refiere al elevado ritmo de crecimiento en la generación de basura: en la ciudad de Kampala se pasa de 0.55 kg por día a 1 kg por día en solo tres años.

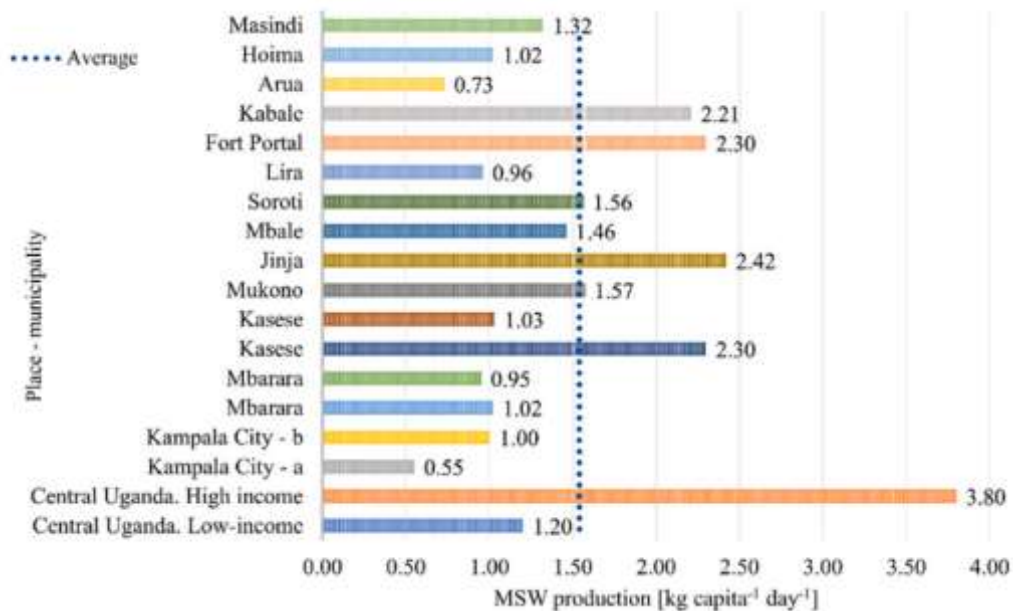


Figura 6: cantidad de desechos sólidos producidos en distintos municipios

Nota: Datos sobre la cantidad de desechos sólidos en distintos municipios Tomado: Castellani, P., Ferronato, N., & Torretta, V. (2022). Setting priorities to achieve Sustainable Development Goals through appropriate waste management systems in Uganda. *Environmental Development*, 44(100764), 100764. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2022.100764>

Composición de la basura

Una vez conocido el volumen de basura que se genera, es necesario conocer su composición, es decir, cuánto corresponde a material orgánico, papel, plástico u otros tipos de residuos.

La figura 2 muestra una gráfica con estos datos de las ciudades de Kampala y Kasese, además de la región de Uganda central y el país en su conjunto. Se observa que la mayoría (71% - 92%) de basura generada son desechos orgánicos, como comida o desechos de jardinería; en cuanto a plásticos encontramos un porcentaje menor en la mayoría del país (1.2% - 7.8%) y similar al del papel (1.3% - 10.9%). Estos números, por sí solos, dicen poco si no se comparan con otros lugares; en el mismo estudio del banco

mundial mencionado anteriormente (Silpa, K., & Yao, L. C., 2018) también se estudió a escala mundial la composición de la basura generada. Se concluyó que el 44% de los desechos mundiales son orgánicos, que el plástico representa un 12% y el papel un 17%. Por tanto, Uganda genera más desechos orgánicos y menos plástico o papel que la media mundial, dato en cierto modo positivo, pues el plástico es más difícil de tratar para el reciclaje que los desechos orgánicos.

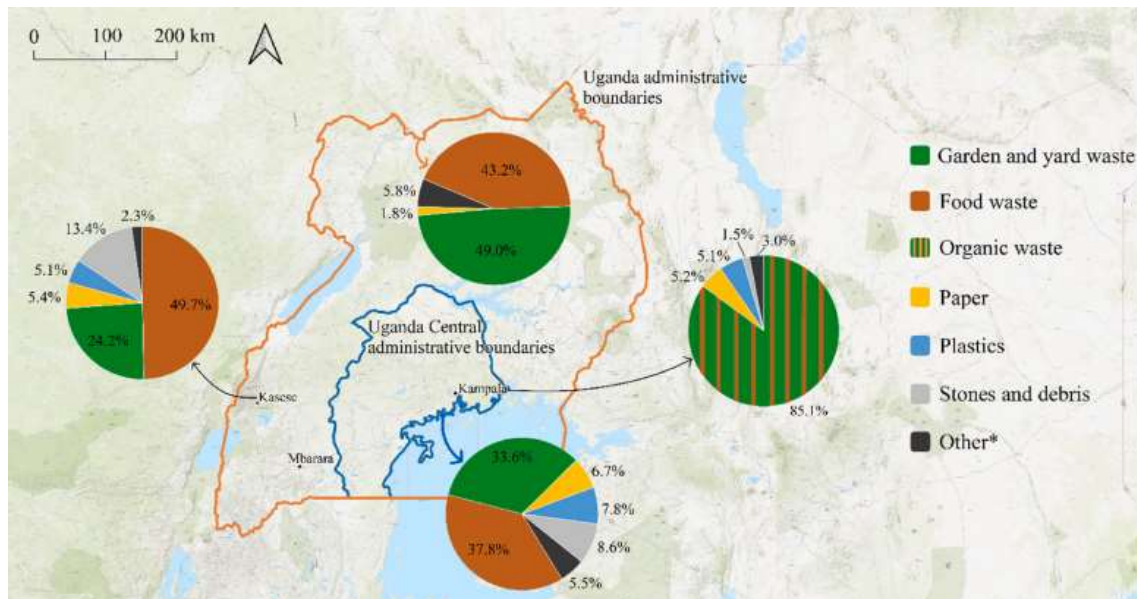


Figura 7: Composición de los desechos sólidos municipales en Kampala, Kasese, Uganda Central y Uganda

Nota: Datos sobre la composición de los desechos sólidos en territorios ugandeses. Tomado: Castellani, P., Ferronato, N., & Torretta, V. (2022). Setting priorities to achieve Sustainable Development Goals through appropriate waste management systems in Uganda. *Environmental Development*, 44(100764), 100764. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2022.100764>

Recogida

Una vez conocido cuánta basura se genera y su composición, procede analizar los posibles sistemas de recogida y determinar cuál es el más oportuno para nuestro proyecto.

Nuestra intención es crear una empresa que se financiará mediante un microcrédito y cuyos fondos se destinarán a crear un proyecto de economía circular que se sustente en la recogida y reciclaje de basura para crear objetos útiles para el tratamiento de los problemas de escasez de agua que afronta Uganda.

Se podrían implementar sistemas de recogida y reciclaje más ambiciosos, pero la idea es empezar con un proyecto a menor escala que, en el futuro, y una vez verificada su viabilidad, pudiera expandirse.

Vamos a centrar nuestro trabajo en el principal objetivo que persigue el proyecto: mejorar la calidad de vida en las calles y campos de la ciudad de Kampala. El problema que vimos al comienzo de este trabajo es que los paisajes de África y en concreto Uganda se estaban destruyendo poco a poco, y donde antes había campos preciosos y ciudades con calles limpias y llenas de riqueza cultural, ahora vemos basura y suciedad por todos lados.

La recogida de desechos en la ciudad de Kampala es muy diferente dependiendo de los barrios y de la capacidad económica de sus residentes. La población con menos recursos, que vive a las afueras de la ciudad, se limita a tirar la basura a las calles y campos cercanos donde esta se acumula sin que exista, de facto, una gestión eficiente de residuos. La única empresa pública de la ciudad "*Kampala Capital City Authority (KCCA)*" es la que se encarga de recoger la basura y llevarla a puntos de tratado, pero al ser la única y haber muchos barrios problemáticos, no alcanza a recoger el 100% de la basura que se genera; se estima que solo un 30% de la basura generada es recogida por la empresa pública, que tiende a centrar sus tareas en los barrios más ricos del centro y en las áreas de negocio.

La recogida se centrará, por lo tanto, en las afueras de la ciudad, tanto en calles como en campos, que es donde, sin ningún control, los ciudadanos de clases más pobres depositan la basura. Se trata, por tanto, de suplir en pequeña medida la inacción de las autoridades en los barrios que más lo necesitan, recogiendo la basura que no gestionen las autoridades y llevándola al local que se alquile para comenzar allí su tratamiento.

SEPARACIÓN DE LA BASURA

Una vez los residuos son recogidos y llevados al lugar donde van a ser tratados comienza la siguiente etapa que es la de la separación de la basura.

En Uganda, prácticamente no existe conciencia de reciclaje ni es un hábito como sí lo puede ser en países más desarrollados. Este problema provoca que la basura, sobre todo en las zonas más pobres y con menos recursos, no se separa en origen (allá donde se genera), sino que se desecha mezclada, sin que existan siquiera contenedores específicos para cada clase de desperdicios (plástico, cartón o material orgánico, por ejemplo). Este inconveniente desemboca en que esta etapa sea más compleja ya que no hay un mínimo de separación previa por parte de los ciudadanos.

En cualquier caso, es necesario que la basura, con carácter previo a su reciclaje, sea separada. El proceso de separación se puede llevar a cabo de muchas formas y cada una requiere tecnologías diferentes. A continuación, enumeraremos las opciones posibles para la separación de plásticos, metales y materia orgánica, que son los tres grandes grupos de materiales que se pueden encontrar entre los residuos sólidos urbanos.

Separación manual

La separación manual de los residuos es la más simple de todas. Bastaría con instruir a los trabajadores sobre los elementos que se tienen que separar en las distintas categorías. Depende de la cantidad de recursos humanos de los que se disponga.

Para este proceso se utilizaría una mesa de separación o una cinta transportadora donde los trabajadores se dedicarían a separar los residuos y depositarlos en sus respectivos contenedores para luego ser tratados ([Ariza, N. S. F. 2016](#)).

Separación mecánica

En esta opción se emplea una cinta transportadora que contiene dos estaciones extra que hacen que la separación no dependa tanto del factor humano y no requiera, por lo tanto, una instrucción exhaustiva a los trabajadores.

Los dos factores que marcarán la diferencia son los imanes y los tamices.

Los imanes se usarán para separar los elementos metálicos que se puedan encontrar entre los residuos. El problema se encuentra en que su eficacia dependerá de la cantidad y la proporción de los metales. Si entre los residuos hay elementos metálicos de grandes dimensiones y la proporción es considerable puede ser una posibilidad buena y económica ya que no supone un gran coste; si la situación fuera la contraria, esta opción no sería la idónea.

En el proceso de separación mecánica también encontramos los tamices los cuales son redes que se utilizan para filtrar y así separar según su tamaño los residuos. Esta técnica se considera bastante efectiva y muy buena con relación a su coste y sus posibles resultados. En sustitución de los tamices, se pueden usar trommels, los cuales son tamizadores cilíndricos que hacen la misma función, pero de manera más efectiva. El inconveniente de este sistema es su coste, pues las máquinas son caras, muy intensivas en el consumo de energía y requieren de un alto coste de mantenimiento.

Separación por corrientes de Foucault

Este proceso es más efectivo para la separación de elementos metálicos que la separación mecánica. Se basa en el principio de que los metales conductores pueden generar corrientes eléctricas cuando se exponen a un campo magnético cambiante. En esta técnica, los materiales se pasan a través de un campo magnético que cambia rápidamente, lo que genera corrientes eléctricas en los metales no ferrosos. Estas corrientes eléctricas generan un campo magnético opuesto que hace que los metales se separen del resto de los materiales. De esta forma, se pueden separar metales como el aluminio, el cobre y el latón de otros materiales como el plástico.

Este proceso se ha descartado debido a varios motivos: requiere un desembolso inicial significativo pues la maquinaria que se necesita es más compleja y no basta con unos simples imanes ([Sáez, L., & Galban, M. D. P. A., 2007](#)); requiere, así mismo, de altos consumos de energía y mantenimiento. Por su mayor eficiencia sería una buena alternativa si, en el futuro, se opta por el crecimiento de la empresa, pero para la escala inicial proyectada, debe ser desechado.

Separación por densidad

Este último proceso juega con los diferentes pesos que tienen los desechos. El sistema consiste en alimentar la basura con una corriente de agua o aire y conseguir de esta manera separar los diferentes desechos. Si la separación se lleva a cabo mediante corrientes de aire lo que se consigue es separar los materiales más ligeros con el flujo de aire al que se expone la basura. En cambio, si se decide utilizar los separadores por agua, la basura se depositará en un tanque de agua que hará que los materiales más ligeros floten y los más pesados se hundan. El punto en contra de este método es la poca efectividad en la separación de desechos urbanos ya que estos están compuestos de demasiados tipos de materiales y se necesitaría de la repetición de este proceso muchas veces para obtener un resultado que sea de utilidad ([Angamarca Ipial, C. G. 2021](#)).

Situación en el país

Una vez revisados distintos tipos de procesos para llevar a cabo la separación de la basura recogida, debemos optar por uno de ellos, teniendo en cuenta el proyecto, los medios y las posibilidades que nos brinda el país.

El proyecto inicial no dispondrá de un presupuesto abultado y quiere conseguir ser viable a través de la economía circular. Busca el sistema más efectivo con el menor coste posible. Por ello, como ya se ha avanzado, debemos descartar los métodos que nos suponen un gran desembolso monetario tanto inicial como de energía y decantarnos por aquellos que requieren más del factor humano y sean más económicos y sencillos de poner en marcha. Por las razones ya enumeradas, la separación por corrientes de Foucault y la de densidades quedan inicialmente descartadas.

Del resto de alternativas descritas, optaremos por una combinación que creemos puede resultar la más efectiva, sencilla y barata para abordar la separación de los desechos. La idea sería, una vez recogida toda la basura y llevada al local, empezar con un tipo de separación mecánica, aunque con modificaciones. Se depositará basura en una gran mesa de trabajo donde los trabajadores, con imanes, separarán los elementos metálicos de gran tamaño del resto. Una vez separados los elementos metálicos más notables comenzaría el proceso más complejo que sería el de la separación manual y con

tamizadores. Para esta etapa se debería instruir previamente a los trabajadores sobre los distintos tipos de desechos para que sean capaces de separar con la mayor efectividad posible. La ventaja de los tamizadores es que resultan muy económicos, pudiendo incluso construirse de manera casera, sin apenas inversión.

En resumen, en esta etapa se abordaría primero un proceso de separación manual de los distintos tipos de basura recogida, separando también los de gran tamaño y facilitando así la labor del segundo paso. En la fase del tamizado, ya con la basura preseleccionada, se emplearían los tamizadores en varias etapas para ser así más efectivos y separar los elementos para su reciclaje.

Una vez completada esta etapa se procedería con el reciclaje de los elementos que puedan ser reciclados, la venta de aquellos desechos que, sin ser tratados, tengan algún valor económico y, finalmente, se desecharían en los vertederos adecuados aquellos que carezcan absolutamente de valor económico. No olvidemos que, en este último caso, también estaremos aportando valor al proyecto, pues se gestionarán de forma adecuada los desechos recogidos de las calles y campos de Kampala.

RECICLAJE DE LA BASURA

Una vez completadas las fases de recogida y separación, llegamos al paso último y definitivo, que es el reciclaje de los residuos para la fabricación del producto final.

Para esta etapa primero se estudiará el proceso de una planta de reciclaje y su adaptación a nuestro proyecto. También veremos en qué podemos convertir cada tipo de residuo urbano para sacar un beneficio económico de ello.

Para saber cómo funciona una planta de reciclaje nos basaremos en los datos recogidos en el trabajo de fin de grado de Alfonso de Andrés Castro, que entrevistó al gerente del Centro de tratamiento de residuos de Las Dehesas Fernando Cortés ([Alfonso de Andrés Castro, 2020](#)).

El proceso de reciclaje comienza una vez se han separado todos los residuos en los cuatro grandes grupos: plásticos, papel, metales y materia orgánica (el resto se rechaza y es llevado al vertedero).

El reciclaje comienza con la limpieza de los residuos primero y después cada tipo sigue un proceso distinto.

En cuanto a los plásticos el tratamiento consiste en romper las botellas de PET que son las botellas de refrescos y las de PEAT que son las de detergente y similares para convertirlas en trozos pequeños llamados granzas; este proceso es conocido como “granceado” y suele ser costoso.

Para el metal y el papel, cartones, y briks el proceso es más sencillo y consiste simplemente en prensarlo y venderlo a empresas que se dedican a tratarlos. Estas empresas obtienen de este material nuevos productos reciclados.

Por último, la materia orgánica se convierte en abono, fundamentalmente destinado al sector agrícola.

En cuanto a los posibles beneficios que reporta la venta de estos desechos tratados, el mercado más lucrativo es el de los metales; el de los plásticos puede ser muy costoso, pero también reporta importantes beneficios; y en cuanto al papel y la materia orgánica es muy variable.

En cuanto a los desechos que se rechazan y se envían a vertedero, solo suponen costes económicos, pero como ya hemos señalado, el beneficio económico no es el único objetivo, ni siquiera el principal, del presente proyecto. En este caso, el interés medioambiental prima sobre otras consideraciones.

Situación en el país

Si trasladamos las consideraciones anteriores al proyecto concreto en Uganda, concluimos que de los cuatro grupos de desechos mencionados (plásticos, papel, metales y material orgánico), solo se tratarán tres, descartando el papel.

La razón es que el tratamiento del papel consiste en el prensado de este y venta a empresas que se dedican a reciclarlo y este es un mercado inexistente en Uganda. Por lo tanto, el papel recogido y separado se llevará directamente a un vertedero controlado.

En cuanto al plástico, es necesario separarlo en función de su naturaleza, ya que su tratamiento es distinto. Será necesario instruir a los operarios que se encarguen de esta función. Una vez separados por naturaleza, se procederá a su limpiado para poder proceder con el reciclaje.

Para este proceso deberemos adquirir máquinas. Ambas se comprarán a la compañía "*Precious Plastic*", una empresa innovadora en el mercado del reciclaje, dedicada tanto a la información y divulgación en la materia como a la venta de productos plásticos reciclados y la comercialización de maquinaria especial para el reciclaje. En su web, ofrecen videotutoriales y guías sobre la utilidad y el funcionamiento de las máquinas que venden. En concreto, compraremos dos máquinas: (i) una trituradora, imprescindible para cualquier tipo de reciclaje de plásticos y (ii) una máquina de extrusión.

La función de la trituradora es, una vez el plástico está limpio, trocear los objetos grandes en pequeñas partículas para luego poder ser tratadas. En cuanto a la máquina de extrusión, su cometido es calentar esas partículas que hemos troceado anteriormente y trasladar ese plástico fundido a un molde que, una vez enfriado, resultará en el objeto que queríamos fabricar. La máquina de extrusión es muy versátil, pues podrá fabricar multitud de objetos diferentes cambiando los moldes empleados.

En cuanto al metal, una vez separado se limpiará. El proceso típico en una planta de reciclaje sería emplear una prensa hidráulica para compactar los distintos tipos de metales, pero una máquina de esta naturaleza es muy costosa, al igual que su mantenimiento. Dado que la única función de la prensa hidráulica es facilitar el almacenaje y distribución del metal, y que esta inversión solo resultaría eficiente en caso de que se manejara un volumen significativo de producto, que no es el caso, se decide desechar esta inversión. Por ello, nos limitaremos a las tareas de separación del metal para su posterior venta, sin tratamientos adicionales.

Los desechos orgánicos, que representarán el mayor volumen de basura recolectada, serán destinados a generar compost para vender a agricultores. Para este proceso será necesario depositar estos desechos con otros materiales orgánicos como hojas, ramas o papel en contenedores aireados y que permitan el drenaje de agua, y mantener esa mezcla durante unas semanas moviéndolo diariamente. Una vez este proceso haya finalizado el compost estará listo para su venta.

BLOQUE III: VIABILIDAD ECONÓMICA

DETALLES DEL PROYECTO

Una vez se tienen todos los datos y se ha hecho el trabajo de investigación sobre la situación del país y el objetivo dual (negocio sostenible y económicamente viable) de este proyecto, analizaremos con mayor detalle las principales líneas de actuación.

Se separará el análisis en las distintas etapas que en la parte del desarrollo técnico del proyecto se han ido explicando, empezando por la recogida de la basura y terminando con la fabricación de productos a partir de los desechos, para posteriormente venderlos y obtener un beneficio razonable.

Para comenzar, detallaré aquellos recursos que se necesitarán de manera global y no corresponden específicamente a una sola etapa. El primero de todos es la contratación de empleados: para iniciar este proyecto se ha determinado que bastará con seis trabajadores, ya que el proceso productivo es relativamente sencillo y no se llevará a cabo por turnos, por lo que no se necesita a gente trabajando las 24 horas del día. El sueldo que va a percibir cada empleado, por una jornada laboral estándar de 8 horas diarias y 22 días al mes, será de 150 € mensuales por trabajador ([Expatistan, s.f.](#)), importe aproximado del sueldo medio mensual en Uganda. Este sueldo se incrementará un 2% anual, conforme al incremento en ventas esperado.

Otro gasto mensual que se supone global y no de una sola etapa en concreto es el del alquiler del local en el que se trabajará. Para ello se ha investigado el sector inmobiliario, buscando precios de alquiler de almacenes o locales en los que se pudiera operar; debido a la falta de datos sobre oferta de esta naturaleza en Kampala, se ha optado por estimar un precio de alquiler sobre la base del precio medio del alquiler de una casa con tres dormitorios y jardín a las afueras de Kampala. El análisis ofrece un importe de 400 € al mes ([Expatistan, s.f.](#)). Nos hemos enfocado en barrios más humildes, situados a las afueras de Kampala, descartando la zona centro (Bwaise, Kabalagala, Katwe, Kisenyi, etc.). De este modo ahorramos en trayectos de recogida y en los precios del alquiler, ya

que se trata de zonas con alquileres más baratos y más cercanas a los puntos de recogida de la materia prima.

Además, habrá que tener en cuenta también, tanto en los gastos como en los ingresos, la inflación. Para ello tomaremos como referencia una inflación del 3% anual ([García Miralles, E., 2023](#)). Se ha tomado este valor debido a que, aunque la inflación media en España y Europa en estos momentos es un poco mayor, las previsiones estiman que bajará y llegará a situarse alrededor de este valor en los próximos años.

RECOGIDA DE BASURA

Para esta primera etapa del proyecto, tal y como explicamos con anterioridad, nuestra idea es enfocarnos en las calles de los barrios menos pudientes, situados a las afueras de la ciudad de Kampala, al tratarse de zonas sin control alguno en materia de recogida de basuras. Aunque el control es escaso en los barrios más acomodados de la ciudad, sí que existe una empresa pública de basuras que se encarga de la recogida y gestión de los residuos. En cambio, en los barrios más pobres y los campos situados a las afueras de la ciudad la empresa encargada no llega por igual, lo que ha desembocado en calles llenas de basura y paisajes deteriorados por la cantidad de desechos que se depositan y no se recogen, suponiendo esto un peligro para la salud de los vecinos y para el medioambiente en general.

EcoKuchakata comprará una furgoneta que se va a encargar de recoger todos los días la cantidad de desechos necesarios para abastecer la producción diaria. Esta cantidad asciende a unos 80 kg de plásticos, unos 40 kg de metales y una cantidad no determinada de desechos orgánicos ([Comunidad de Madrid, 2023](#)). Estos datos se han estimado de esta manera a través de los datos que hace públicos la Comunidad de Madrid sobre la cantidad de basura que se recoge diferenciando los tipos de desechos. Los datos que publica la comunidad de Madrid aparecen divididos por distritos; se ha escogido el de Arganzuela debido a que la densidad de población es similar a la de Kampala, ambas 235 habitantes por km² ([Ministerio de Exteriores, 2022](#)).

En cuanto a la materia orgánica, es la que menos beneficios aporta, aunque se trata del tipo de basura más abundante en los vertederos de Uganda, como se ve reflejado en el estudio de la composición de basura realizado en el apartado técnico. Por ello, no vamos a buscar una cantidad específica, como sí lo haremos con el metal y, sobre todo, con el plástico.

Para resumir, en la etapa de recogida de materia prima, la inversión inicial consistirá en la adquisición de una furgoneta de segunda mano, cuyo precio estimamos en 3.000 €. Al tratarse de un vehículo usado, reducimos los costes de la fase inicial del proyecto, pero también la vida útil de este activo, que se estima será amortizado en un periodo de 5 años (60 meses). A esta inversión debe añadirse un gasto mensual de gasolina, estimado

en 150 €, calculado sobre la base de (i) un precio de compra del litro de gasolina de 0,88 € ([Expatisan, s.f.](#)), tomado de los datos recogidos por el banco mundial, y (ii) una capacidad media del depósito de las furgonetas de 60 litros ([Mobilize Financial Services, 2022](#)); ello implica que con el presupuesto señalado tendríamos para alrededor de tres tanques de combustible al mes, que se traduce en aproximadamente 2.500 km mensuales.

SEPARACIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS

Una vez finalizado el proceso de recogida de desechos se comenzará con la separación y tratamiento de estos; para ello se necesitará abordar una serie de gastos e inversiones.

Para empezar, se destinarán 300 € para la compra de instalaciones de separación, en concreto, dos mesas de separación de la basura recogida, ya que antes de empezar a transformar la basura hay que separarla según la naturaleza de los distintos tipos de desecho.

Después de que la basura haya sido separada, comienza el tratamiento de esta para convertirla en productos reciclados, o simplemente limpiarla y acondicionarla para venderla. Para el análisis, es necesario distinguir cada tipo de desechos que se va a tratar, ya que cada uno requiere distintos procesos y gastos diferentes.

Metal

El tratamiento previsto para el metal recogido será relativamente sencillo, como se ha mencionado en el apartado técnico. Se ha decidido prescindir de su compactación mediante prensa hidráulica, operación que simplifica el almacenamiento, pero que exige invertir en una maquinaria relativamente cara. Nos limitaremos a la limpieza del metal, una vez separado, para más tarde venderlo a empresas que se dedican a trabajar con ese metal en la misma ciudad de Kampala. Por ello, los gastos vinculados al metal se contabilizarán dentro de la línea de separación y tratamiento de desechos, ya que no existirá una etapa posterior a esta antes de su venta.

Material Orgánico

Para el material orgánico la idea elegida es, una vez separado del resto de desechos, convertirlo en compost para venderlo a agricultores de la zona; es por ello por lo que el gasto asociado al material orgánico está incluido en los 300 € destinados a la separación y tratamiento, ya que el proceso se limita a verter tierra por capas, a la vez que los desechos, en un depósito y dejarlo un tiempo mientras es regado con regularidad. Por

tanto, al gasto de recogida y tratamiento de la materia orgánica se agregará un componente de gastos del agua común necesaria para el compostaje.

Plástico

El plástico será la materia prima principal de nuestros procesos, tanto en cuanto a costes como a ingresos. El plástico, una vez haya sido separado del resto de desechos y limpiado, se introducirá en un proceso que consiste en dos etapas, una de troceado y otra de extrusión.

Antes de abordar la fase de troceado del plástico este debe ser separado por su naturaleza, ya que cada clase de plástico recogido tiene sus propiedades físicas y químicas, lo que se traduce en distintos grosores y temperaturas de fundición.

Tipos de plásticos

Para clasificar los plásticos recogidos primero hay que diferenciar entre las tres grandes categorías, termoplásticos, termoestables, y elastómeros.

La diferencia más notable entre los termoplásticos y termoestables es la capacidad de ser moldeados: mientras que los termoplásticos, si les aplicas calor, pueden cambiar su forma, los termoestables, una vez lo hayas hecho, ya no se podrán moldear más. Esta característica es la que hace que los plásticos termoestables, tales como la resina epoxi, los poliuretanos o las siliconas, sean imposibles de ser recicladas por lo que, si encontramos plásticos de este tipo, tendremos que desecharlos directamente.

Por otro lado, los elastómeros son aquellos que son capaces de deformarse mucho y recuperar su forma inicial sin problema.

Por todo ello, los plásticos que trataremos pertenecen todos al grupo de los termoplásticos, por la facilidad de ser moldeados y deformados si les aplicas calor. Dentro de este grupo trabajaremos con tres de los seis tipos que hay, que son el PP, HDPE y LDPE.

PET (E) o PET	HDPE (PEAD)	PVC	LDPE (PEBD)	PP	PS	OTROS
Tereftalato de Polietileno	Poliétileno de Alta Densidad	Cloruro de Polivinilo	Poliétileno de Baja Densidad	Polipropileno	Poliestireno	Otros
Reciclable	Reciclable	Reciclable complejo	Reciclable complejo	Reciclable	Reciclable complejo	Reciclable complejo

Los más seguros para almacenar alimentos, agua y otros líquidos:

Figura 8: Clasificación de los tipos de plásticos

Nota: Clasificación de los plásticos. (s/f). https://www.stopplastico.org/wp-content/uploads/2021/03/Tipos_plasticos.gif

Los plásticos HDPE son generalmente los envases desechables de productos de limpieza. Sus características son que son muy ligeros, soportan ácidos aparte de ser de muy bajo coste y muy fácil de producir (Rodríguez García, M. D. C., 2022).



Figura 9: Envases de plásticos HDPE

Nota: Tipos de Plástico: HDPE (s/f). <https://oxifilm.es/wp-content/uploads/HDPE.png>

El plástico LPDE es similar al HPDE al ser ambos polímeros, pero se diferencian en la densidad, este tiene una mucho menor. Esto hace que este tipo de polímero sea más flexible, un buen resistente térmico y químico y tenga un buen aislamiento térmico. Este compuesto lo podemos encontrar sobre todo en aislantes como el papel film, las bolsas de la compra o el plástico de burbujas ([Rodríguez García, M. D. C., 2022](#)).



Figura 10: Papel Film de LPDE

Nota: LPDE (Polietileno baja densidad), (s/f), https://jubedi.com/wp-content/uploads/2019/09/31bpDbyTWQL_SX425.jpg

El plástico PP es el polipropileno es resistente a la corrosión de ácidos, impermeable, resistente a altas temperaturas y se puede encontrar tanto rígido como flexible. Ejemplos que podemos encontrar a diario son los tapones de las botellas, bombillas de luz o juguetes de niños ([SomosFalabella, 2021](#)).



Figura 11: Tampones de botellas

Nota: Qué es y ejemplos de plástico PP, (s/f), <https://www.somosfalabella.com/wp-content/uploads/2021/01/pl%C3%A1stico-pp-5-mob.jpg>

Máquina trituradora

La primera estación por la que pasarán los plásticos después de ser separados y limpiados es la máquina trituradora. Esta máquina se encarga de convertir los plásticos en partículas muy pequeñas para luego poder trabajar con ellas. Tras un estudio en el mercado de trituradoras nos hemos decantado por comprar la máquina de triturar de la empresa *Precious Plastic*. Esta empresa se encarga de vender maquinaria para el reciclaje de plásticos de una manera más casera ofreciendo una gama básica y una profesional. La máquina que compraremos se encuentra en la gama básica ya que, viendo las diferencias con la gama profesional y teniendo en cuenta la producción que seremos capaces de generar, resulta más que suficiente. El coste de la máquina es de 1.100 € y produce alrededor de unos 10 Kg de plástico a la hora con una potencia de 2.2 KW ([Precious Plastic, s.f.](#)). La trituradora puede trabajar con los cuatro tipos de plásticos reciclables mencionados anteriormente y es capaz de generar las partículas en tres tamaños distintos, de unos 30 mm, 10 mm o de hasta 7 mm que será el tamaño que utilizaremos para la siguiente estación que será la de extrusión ([Precious Plastic, s.f.](#)) Se ha estimado una vida útil de 10 años.



Figura 9: Máquina trituradora

Nota: Máquina Trituradora. (s/f).

<https://onearmy.github.io/academy/assets/Build/community/machinehack-shredder-4.jpg>

Máquina de extrusión

La última estación por la que pasarán los plásticos será la máquina de extrusión. La función de esta máquina es fundir el plástico triturado para posteriormente verterlo en moldes especiales que darán forma al producto final. Para esta fase se acudirá al mismo proveedor, *Precious Plastic*, pero en esta ocasión se comprará una máquina de la gama profesional.

La razón de elegir el método de extrusión está en que uno de los objetivos del proyecto, junto al reciclado de basura, es ayudar al país con los problemas que tiene con el agua. Gracias a la máquina de extrusión podremos fabricar canalones y depósitos para el agua. El objetivo de ambos productos es ayudar a la recogida de agua en las épocas de lluvia, ya que la mayoría de las casas no están fabricadas teniendo en cuenta esto; la instalación de este tipo de productos en los inmuebles del país ayudará a la recogida y aprovechamiento de las aguas pluviales.

El coste de la máquina de extrusión se estima en 2.000 €. La máquina es capaz de crear un canalón o depósito en alrededor de 10 minutos, trabajando a una potencia de 5 KW ([Precious Plastic, s.f.](#)); puede trabajar con los cuatro tipos de plásticos con los que puede trabajar la trituradora, aunque por separado, ya que no todos necesitan las mismas temperaturas de trabajo a la hora de funcionar. La máquina, al igual que la trituradora se amortizará en 10 años, que es la vida útil estimada por la propia empresa vendedora.

También habrá que adquirir moldes para poder fabricar los canalones y los depósitos. También en este caso recurriremos a *Precious Plastic*. La inversión se ha estimado en 200 € por molde, con una vida útil de 5 años ([Precious Plastic, s.f.](#)).



Figura 10: Máquina de extrusión

Nota: Máquina de extrusión. (s/f). <https://onearmy.github.io/academy/assets/build/extruderpro.jpg>

Suministros

Por último, se ha calculado, además del consumo general en luz y agua, el gasto que estas dos máquinas generarán. Teniendo en cuenta (i) la potencia de ambas máquinas (7.2 KW), (ii) el precio de la luz en Uganda (0,115 €/ KWh) y (iii) las horas de trabajo de la maquinaria (8 horas diarias, 22 días al mes), se ha estimado un coste de suministro de 145,728 € al mes ([Umeme, 2023](#)).

Estos datos están sacados de las tarifas que proporciona la empresa *Umeme*, principal distribuidora de electricidad de Uganda. Son números del segundo cuatrimestre del año 2023 para una empresa industrial mediana.

OTROS GASTOS

Aparte de los gastos ya mencionados hay otros gastos que hay que tener en cuenta. Hemos decidido reservar todos los meses 50 € para otros aprovisionamientos como, por ejemplo, guantes de trabajo u otros gastos que surjan en el día a día.

También se han presupuestado otros 50 € trimestrales destinados al mantenimiento de la maquinaria, para afrontar gastos de reparación y conservación de esta.

En cuanto al gasto general de suministros (luz y agua), se ha estimado en 150 € al mes, equivalente al gasto medio de una casa con las características del inmueble que se va a arrendar ([Expatistan, s.f.](#)).

Por último, se destinarán 50 € para el gasto en servicios administrativos, destinados a trámites, licencias, cumplimiento de obligaciones periódicas, atenciones a requerimientos, servicios bancarios, etc.

Microcrédito

El último apartado de gastos es el microcrédito que solicitaremos para poner en marcha la empresa. Para calcular el principal, hemos estimado el importe necesario para abordar las inversiones iniciales más los gastos operativos de los primeros tres meses de actividad.

En las siguientes dos tablas aparecen cada uno de los gastos, su periodicidad y, en caso del inmovilizado, los meses de amortización. En la primera de ellas podemos observar los gastos corrientes de la empresa. La tabla 2 muestra las inversiones necesarias para llevar a cabo la actividad de la empresa.

Tabla 1: Gastos Corrientes

GASTOS CORRIENTES	€	Periodicidad	Gasto mensual	Gasto anual
ELECTRICIDAD MAQUINARIA	145,73 €	Mensual	145,73 €	1.748,74 €
OTROS APROVISIONAMIENTOS	50,00 €	Mensual	50,00 €	600,00 €
GASOLINA	150,00 €	Mensual	150,00 €	1.800,00 €
SUMINISTROS	150,00 €	Mensual	150,00 €	1.800,00 €
SUELDOS y SALARIOS	900,00 €	Mensual	900,00 €	10.800,00 €
ARRENDAMIENTOS	400,00 €	Mensual	400,00 €	4.800,00 €
SERVICIOS BANCARIOS	50,00 €	Mensual	50,00 €	600,00 €
REPARACIONES y MANTENIMIENTO	50,00 €	Trimestral	16,67 €	200,00 €
TOTAL	1.895,73 €		1.862,39 €	22.348,74 €

Tabla 2: Inversiones

INVERSIONES	IMPORTE (€)	VIDA ÚTIL (AÑOS)	VIDA ÚTIL (MESES)	AMORT. ANUAL	AMORT. MENSUAL
MAQUINARIA	3.100,00 €	10	120	310,00 €	25,83 €
INSTALACIÓN SEPARACIÓN	300,00 €	15	180	20,00 €	1,67 €
ELEMENTOS DE TRANSPORTE	3.000,00 €	5	60	600,00 €	50,00 €
UTILLAJE (MOLDES)	400,00 €	5	60	80,00 €	6,67 €
TOTAL	6.800,00 €			1.010,00 €	84,17 €

El importe de microcrédito será la suma del precio de los cuatro elementos de inmovilizado que compraremos (máquinas de trituración y extrusión, mesas de separación, elemento de transporte y moldes de extrusión) más los gastos operativos de los primeros tres meses de actividad, lo que nos ofrece una estimación razonable para iniciar actividad sin atravesar por tensiones de liquidez.

Estos cálculos determinan un importe de 12.387,18 €. Redondeamos al alza esta cifra para concluir que se solicitará un crédito de 13.000 €. En cuanto a las condiciones del préstamo, se fija un tipo de interés del 6% anual a pagar en 120 meses (10 años), lo que arroja una cuota de 144,33 € al mes.

El tipo de interés se ha calculado teniendo en cuenta que, al tratarse de un proyecto de inversión vinculado a la ayuda al desarrollo, se plantea la posibilidad de acudir a organismos públicos españoles para la obtención del préstamo. El instituto de crédito oficial ([ICO, 2023](#)) de España indica en su página web que, para un préstamo a empresas o emprendedores, con un plazo de amortización de 10 años y sin carencia, el tipo de interés anual fijo máximo se sitúa en el 7.76%, siendo el tipo medio alrededor del 6%.

La amortización del microcrédito se realizará por el método francés, que consta de cuotas (devolución del principal + intereses) mensuales idénticas durante toda la vida del préstamo. La tabla 3 refleja el cuadro de amortización anual del préstamo. El anexo I detalla estos importes a nivel mensual.

El microcrédito será la fuente principal de financiación del proyecto. No obstante, se ha decidido dotar al vehículo inversor que se constituya de fondos propios: la idea es constituir una “limited liability company” (LLC), figura análoga a una sociedad de responsabilidad limitada española. La normativa mercantil ugandesa no establece requisitos en cuanto a la dotación de un capital mínimo para la constitución de este tipo de figura societaria (*Uganda, Doing business, World Bank Group*); por su parte, la normativa española ([artículo 4 del Real Decreto Legislativo 1/2010](#), de 2 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Sociedades de Capital) establece que el capital de la sociedad de responsabilidad limitada no podrá ser inferior a un (1) euro.

Dado que la financiación ajena derivada del microcrédito será suficiente para la puesta en marcha del proyecto, se ha decidido fijar la cifra de capital social en 100 €.

Tabla 3: Amortización anual del microcrédito

Cuadro de amortización del préstamo						
Fecha inicio	Fecha fin	Pago	Principal	Intereses	Amort. acumulada	Restante a Pagar
						13.000,00 €
01-ene.-24	31-dic.-24	1.731,92 €	978,54 €	753,38 €	978,54 €	12.021,46 €
01-ene.-25	31-dic.-25	1.731,92 €	1.038,89 €	693,03 €	2.017,43 €	10.982,57 €
01-ene.-26	31-dic.-26	1.731,92 €	1.102,97 €	628,95 €	3.120,40 €	9.879,60 €
01-ene.-27	31-dic.-27	1.731,92 €	1.171,00 €	560,92 €	4.291,40 €	8.708,60 €
01-ene.-28	31-dic.-28	1.731,92 €	1.243,22 €	488,70 €	5.534,62 €	7.465,38 €
01-ene.-29	31-dic.-29	1.731,92 €	1.319,90 €	412,02 €	6.854,53 €	6.145,47 €
01-ene.-30	31-dic.-30	1.731,92 €	1.401,31 €	330,61 €	8.255,84 €	4.744,16 €
01-ene.-31	31-dic.-31	1.731,92 €	1.487,74 €	244,18 €	9.743,58 €	3.256,42 €
01-ene.-32	31-dic.-32	1.731,92 €	1.579,50 €	152,42 €	11.323,08 €	1.676,92 €
01-ene.-33	31-dic.-33	1.731,92 €	1.676,92 €	55,00 €	13.000,00 €	0,00 €
			13.000,00 €	4.319,20 €		

ANÁLISIS DE INGRESOS

Una vez analizados los gastos e inversiones asociados al proyecto, detallaremos sus ingresos, teniendo en cuenta que procederán de tres fuentes principales: (i) venta de productos de plástico reciclado, (ii) ventas de metal y (iii) ventas de material orgánico (compost).

Plástico

Diferenciaremos hasta tres tipos de productos que venderemos a partir del plástico: canalones, depósitos de agua y pellets.

En cuanto a los canalones y los depósitos de agua, ambos serán fabricadas por la máquina de extrusión a partir de los pellets o partículas de plástico procedentes de la trituradora. La máquina trituradora es capaz de generar 10 kg de pellets a la hora según las especificaciones de la empresa ([Precious Plastic, s.f.](#)), lo que implica 1.760 kg de pellets de los distintos plásticos al mes, teniendo en cuenta un funcionamiento de 8 horas al día y 22 días al mes.

Con estos datos de operación mensual, nos encontramos con una limitación: la cantidad de objetos que la máquina de extrusión podrá fabricar será menor que la cantidad de pellets que vamos a generar, por lo que habrá una cantidad de plástico al mes que se venderá directamente como pellets.

En cuanto a la máquina de extrusión, esta es capaz de fabricar cada uno de los productos que queremos en unos 10 minutos ([Precious Plastic, s.f.](#)); si a ello se añade el tiempo entre producto y producto, estimado en alrededor de 2 minutos, la cantidad máxima de producto final plástico (canalones y depósitos) que se podría fabricar a la hora serían 5 unidades, de lo que resulta 880 unidades fabricadas al mes. Este sería un escenario “optimista”, sin errores humanos, técnicos o de otra naturaleza (fallos de suministro, parones, conflictos, etc.). Por razones de prudencia, se ha estimado que la producción el primer año será solo de 616 unidades al mes e irá creciendo un 2% anual a medida que se consolide el “*expertise*” de la plantilla.

El precio de venta estimado del producto final será de 4 € por unidad, con independencia de que se trate de canalones o depósitos de agua. Este precio se ha fijado teniendo en cuenta dos circunstancias:

- La primera es que en el mercado europeo de este tipo de producto (en Uganda apenas hay mercado de referencia) los precios oscilan entre los 7 y los 10 €, si las cantidades demandadas son elevadas. Estas cifras se han encontrado buscando en distintos proveedores como Leroy Merlín, Bauhaus, Bricodépot o Amazon. Por ello, 4 € es un precio competitivo.
- El coste mensual de la fabricación tanto los canalones como los depósitos de agua conjuntamente es de 1.946,56 € entre costes fijos y variables. La proyección es de fabricar 616 al mes conjuntamente por lo que el coste unitario por objeto es de 3,16 € por ello también el venderlo a 4 para tener un beneficio de 0,95 € por unidad vendida.
- La segunda es una derivada de la primera: el proyecto tiene un fuerte componente social, que trasciende los objetivos meramente empresariales, por lo que un precio bajo permitirá el acceso al producto por parte de un mayor porcentaje de la población local.

Como señalábamos anteriormente, las limitaciones productivas hacen que al mes sobren aproximadamente 1.452 Kg de pellets que no podrán transformarse en producto final. Este volumen se venderá directamente a empresas del entorno, a un precio estimado de 20 céntimos el kilo, un precio atractivo y competitivo para las empresas ugandesas.

Metal

En cuanto al metal, como ya mencionamos solo se limpiará para ser vendido directamente. Se estima que se recogerán entre 35 y 40 Kg de metal al día, lo que se traduce en 800 Kg/mes ([Comunidad de Madrid, 2023](#)).

El precio al que se venderá el kilo de metal se estima en unos 4 céntimos; esta estimación se ha realizado sobre la base del precio al que se podría vender este tipo de desechos en España, que es alrededor de 15 céntimos el kilo y adecuándolo a los precios del país.

Se utilizan estimaciones basadas en precios españoles dado que, aunque existen empresas que se dedican a comprar metal en la misma ciudad de Kampala, sus precios de compra son muy difíciles de conocer, máxime teniendo en cuenta que la mayoría de estos precios se fijan en entornos de economía sumergida.

Con las premisas descritas, los ingresos mensuales por venta de metal serán de 32 €.

Materia orgánica

Como se ha explicado, la materia orgánica recogida se convertirá en compost para venderlo a agricultores y granjeros. El proceso es sencillo, pero requiere del espacio y tiempo necesarios.

Se espera producir alrededor de 500 kg al mes de compost, que se venderán a 0,002 €/kg, generando así solo 1 € mensual (Caruajulca, D., & Denery, E., 2019). Los ingresos son prácticamente testimoniales, pero no hemos de olvidar el componente social de este proyecto: se contribuye a la eliminación de basura, la reducción del riesgo de enfermedades y, adicionalmente, se apoya al sector agrario ugandés, del que depende mayoritariamente la economía ugandesa.

RESULTADOS ECONÓMICOS

Una vez analizados los gastos e ingresos del proyecto, procederemos a realizar el estudio de los resultados económicos a través del análisis de los siguientes estados financieros correspondientes a los 10 primeros años de actividad de la empresa: (i) balance de situación, (ii) cuenta de pérdidas y ganancias y (iii) el estado de flujos de caja.

En la siguiente figura vemos un resumen de las tres cuentas que se encuentran completamente desarrolladas en los anexos.

Tabla 3: Resumen de las cuentas y balances realizados

PÉRDIDAS Y GANACIAS	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Resultado de Ventas	32.848,80	34.503,24	36.240,76	38.065,53	39.981,92	41.994,52	44.108,16	46.327,90	48.659,05	51.107,20	53.678,22
Gastos de Explotación	10.948,74	11.277,20	11.615,51	11.963,98	12.322,90	12.692,59	13.073,36	13.465,56	13.869,53	14.285,62	14.714,19
Sueldos y salarios	10.800,00	11.340,00	11.907,00	12.502,35	13.127,47	13.783,84	14.473,03	15.196,68	15.956,52	16.754,34	17.592,06
Amortización de Inmovilizado Material	1.010,00	1.010,00	1.010,00	1.010,00	1.010,00	330,00	330,00	330,00	330,00	330,00	20,00
Resultado Financiero	753,38	693,03	628,95	560,92	488,70	412,02	330,61	244,18	152,42	55,00	0,00
Impuesto sobre el Beneficio	2.801,00	3.054,90	3.323,79	3.608,48	3.909,86	4.432,82	4.770,35	5.127,44	5.505,17	5.904,67	6.405,59
Resultado del ejercicio	6.535,68	7.128,11	7.755,51	8.419,80	9.123,00	10.343,25	11.130,81	11.964,03	12.845,41	13.777,57	14.946,38
BALANCE DE SITUACIÓN											
Activo No Corriente	5.790,00	4.780,00	3.770,00	2.760,00	1.750,00	1.420,00	1.090,00	760,00	430,00	100,00	80,00
Activo Corriente	12.867,14	19.966,36	27.628,90	35.887,69	44.777,47	54.130,82	64.190,32	74.996,61	86.592,51	99.023,16	113.989,54
Patrimonio Neto	6.635,68	13.763,79	21.519,30	29.939,09	39.062,09	49.405,35	60.536,16	72.500,18	85.345,59	99.123,16	114.069,54
Pasivo No Corriente	10.982,57	9.879,60	8.708,60	7.465,38	6.145,47	4.744,16	3.256,42	1.676,92	0,00	0,00	0,00
Pasivo Corriente	1.038,89	1.102,97	1.171,00	1.243,22	1.319,90	1.401,31	1.487,74	1.579,50	1.676,92	0,00	0,00
CASH FLOW											
Efectivo o equivalente al final del ejercicio	12.867,14	19.966,36	27.628,90	35.887,69	44.777,47	54.130,82	64.190,32	74.996,61	86.592,51	99.023,16	113.989,54
EBITDA	11.100,06	11.886,04	12.718,25	13.599,20	14.531,55	15.518,10	16.561,76	17.665,65	18.833,00	20.067,24	21.371,97

La primera de las cuentas es la de pérdidas y ganancias, la cual nos da una imagen puntual de los resultados de la empresa. En la figura anterior se muestra la situación a final de los primeros 10 años de actividad de la empresa, pero en el Anexo I encontramos una imagen más detallada del primer año mes a mes y de los primeros 10 años también.

Como muestra la figura anterior, desde el primer año tanto el resultado del ejercicio como el EBITDA (resultado de explotación antes de amortizaciones, impuestos, intereses y depreciaciones) son positivos y muestran beneficios para la empresa. Con estos resultados se puede recuperar el principal del préstamo en 1,47 años, es decir en año y medio se ganaría lo suficiente para pagar la parte principal del préstamo que se nos concedió, aunque este se devolverá en un periodo de 10 años para tener más margen de maniobra. Por último, el impuesto de sociedades en Uganda se encuentra en el 30% (EY, 2022), porcentaje que determina el importe que se debe deducir del resultado del ejercicio antes de impuestos para conseguir el resultado neto final.

La segunda de las cuentas es el balance de situación, el cual también se encuentra más desarrollado en el Anexo II. Este balance da unos números poco usuales en una empresa, debido a cómo esta se ha montado y la actividad que desarrolla. Hay que tener en cuenta que solo se ha proyectado la actividad de los primeros años y, por ello, en los últimos dos años de los primeros 10 de la empresa ya no tiene pasivos, ya que la deuda por el préstamo ha sido devuelta al completo (el último pago se hace el 1 de enero de 2033). Por ello, el balance solo nos da una imagen del inicio de la empresa, no siendo los balances de los últimos años muy ilustrativos de lo que podría ser la situación financiera y patrimonial de una empresa real. La idea ha sido empezar con una empresa más simple, con una estructura sencilla y fácil de poner en marcha, pero viendo los números a medida que nos acercamos al plazo final de amortización del préstamo solicitado, habría que plantearse la estructura y el objetivo de la empresa, el potencial destino de sus excedentes de liquidez, sus posibilidades de crecimiento, las líneas estratégicas a seguir, etc.

Otro dato positivo de nuestro balance de situación se encuentra en el fondo de maniobra, que muestra la capacidad de financiación a corto plazo que posee la empresa; se calcula por diferencia entre el activo y el pasivo corrientes y, en nuestro caso, ofrece importes positivos, lo que implica una significativa fortaleza financiera, dado que una parte del activo corriente de la empresa se financia con fondos a largo plazo (fondos propios o pasivo no corriente), lo cual reduce la posibilidad de existencia de tensiones en la tesorería de la empresa.

El último estado por comentar es el de flujos de caja, que muestra la capacidad de generar liquidez de la empresa; al igual que los dos estados mencionados anteriormente, se encuentra más desarrollada en el Anexo III. Se observa que la capacidad de esta empresa es muy buena y, ya desde el primer año, la generación de caja es positiva, lo que permite financiar sin períodos de tensión, tanto las inversiones a acometer como la actividad diaria de la empresa y la devolución del préstamo.

ESTUDIO DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA

Una vez repasados los resultados económicos, la situación patrimonial y la capacidad de generación de caja del proyecto, se puede concluir su viabilidad. El proyecto planteado podría salir adelante sin problema alguno y ser rentable prácticamente desde el primer año. Los resultados son muy buenos con unos beneficios bastante amplios en el medio y largo plazo lo que podría llevar a plantearse una ampliación del proyecto y que llegara a más lugares.

La idea inicial, que era la de montar una empresa que se autofinanciara a través de la venta de productos fabricados a través de un proceso de reciclaje de desechos urbanos de la ciudad de Kampala, se ha conseguido con creces.

CONCLUSIONES

En conclusión, este Trabajo de Fin de Grado ha abordado de manera integral varios puntos relacionados con el proyecto de economía circular y reciclaje en Uganda. A lo largo del estudio, se ha evidenciado el creciente problema de la basura en todo el mundo, haciendo especial énfasis en la situación en África y en concreto Uganda que es el país de estudio en este trabajo.

El primer punto destacado fue la alarmante situación de los residuos sólidos urbanos en Uganda, donde la gestión inadecuada de los desechos ha generado impactos negativos en el medio ambiente y en la salud pública. La casi inexistencia de prácticas de reciclaje en Uganda resalta la importancia de implementar un sistema eficiente que promueva la recolección, separación y transformación de los residuos en recursos valiosos. La cantidad de vertederos improvisados y basura en las calles sigue siendo enorme, con el consiguiente efecto negativo en el paisaje, el medioambiente y la salud de los ciudadanos. Esto representa un desafío urgente que requiere de soluciones innovadoras y sostenibles.

Para la consecución de este objetivo se optó por crear un proyecto de economía circular. La adopción de prácticas de economía circular es esencial para reducir la dependencia de los recursos naturales y fomentar la sostenibilidad a largo plazo.

La economía circular ya es una realidad en la sociedad actual, y como se ha demostrado en este trabajo, es un sistema más sostenible en comparación con el modelo lineal de producción y consumo. Se ha estudiado con éxito la posibilidad de crear el proyecto de economía circular. Por un lado, teníamos la parte económica, en la que el círculo lo conformaba la solicitud de un microcrédito que iríamos devolviendo con los resultados de la empresa. Por otro lado, teníamos el círculo del reciclaje, en el cual se recogía basura para transformarla en nuevos objetos que su pudiera volver a usar.

El estudio de viabilidad realizado para este proyecto ha arrojado resultados positivos, lo que indica que la puesta en marcha de una empresa de economía circular y reciclaje en Kampala, Uganda, es viable y podría generar beneficios significativos. La implementación de este proyecto no solo ayudaría a abordar el problema de la basura en la ciudad, sino

que también tendría un impacto positivo en la economía local, creando empleo y promoviendo el desarrollo sostenible.

En resumen, este estudio ha subrayado la urgencia de abordar el problema de la basura en Uganda mediante la adopción de prácticas de economía circular y reciclaje. La implementación de un proyecto de este tipo no solo es necesaria, sino también viable.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

1. Alfonso de Andrés Castro. (2020). Plastics 4 Malawi: Economía circular en un país en vías de Desarrollo. Repositorio Comillas.
2. Ariza, N. S. F. (2016). Manejo y separación de residuos sólidos urbanos. Análisis comparativo entre Madrid (España) y el distrito especial industrial y portuario de Barranquillas (Colombia)/Management and separation of urban solid waste comparative analysis between Madrid (Spain) and the industrial and port special district of Barranquilla (Colombia). Observatorio Medioambiental, 19, 197.
3. Angamarca Ipial, C. G. (2021). Sistema de separación de residuos sólidos domésticos de baja densidad (fundas, botellas de plástico y papel) por medio de un sistema de aire y caída libre (Bachelor's thesis).
4. BOE, (2022). Ley de creación y crecimiento de empresas. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/l/2022/09/28/18>
5. Crecimiento demográfico en Uganda. (s/f). Datosmundial.com. Recuperado el 16 de marzo de 2023, de <https://www.datosmundial.com/afrika/uganda/crecimiento-poblacional.php>
6. Castellani, P., Ferronato, N., & Torretta, V. (2022). Setting priorities to achieve Sustainable Development Goals through appropriate waste management systems in Uganda. Environmental Development, 44(100764), 100764. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2022.100764>
7. Corporativa, I. (2021, abril 22). ¿Cómo hacer compost casero para tu huerto o jardín? Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/compromiso-social/compost-casero>
8. ¿Cuánto tiempo tarda en descomponerse el plástico que usamos a diario? (s/f). Blog Credinform. Recuperado el 13 de junio de 2023, de <https://www.credinformsa.com/blog/cuanto-tiempo-tarda-en-descomponerse-el-plastico-que-usamos-a-diario>
9. Costo de Vida en Uganda. (s/f). Expatistan, comparaciones de precios y Costo de Vida. Recuperado el 2 de julio de 2023, de <https://www.expatistan.com/es/costo-de-vida/pais/uganda>
10. [Caruajulca, D., & Denery, E. \(2019\). Propuesta de diseño de una planta de tratamiento de residuos sólidos orgánicos para generar compost en el distrito de Rioja.](#)
11. El clima en Kampala, el tiempo por mes, temperatura promedio (Uganda) - Weather Spark. (s/f). Weatherspark.com. Recuperado el 15 de marzo de 2023, de <https://es.weatherspark.com/y/97219/Clima-promedio-en-Kampala-Uganda-durante-todo-el-a%C3%B1o>
12. Esperanza de vida al nacer, total (años) - Uganda. (s/f). Bancomundial.org. Recuperado el 16 de marzo de 2023, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.LE00.IN?locations=UG>
13. Economía en Uganda en comparación con la UE. (s/f). Datosmundial.com. Recuperado el 16 de marzo de 2023, de <https://www.datosmundial.com/afrika/uganda/economia.php>
14. Ecoembes. (2019, noviembre 5). ¿Qué pasa con el metal reciclado? Ecoembes. <https://ecoembesdudasreciclaje.es/metal-reciclado/>
15. Ecoembes. (2023, marzo 13). Tipos de plástico: conoce sus propiedades y usos. Ecoembes. <https://ecoembesdudasreciclaje.es/tipos-de-plasticos/>

16. European Central Bank. (2023). Decisiones de política monetaria. <https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2023/html/ecb.mp230615~d34cddb4c6.es.html>
17. EY (2022). Worldwide Corporate Tax Guide 2022. Recuperado el 7 de julio de 2023, de https://www.ey.com/en_gl/tax-guides/worldwide-corporate-tax-guide
18. Fraire, M., Moine, M. B., Tamagno, M. V., & Peralta, S. (2023). De la economía lineal a la economía circular: Caracterización y beneficios del modelo circular. Paralelismo con el modelo lineal. Territorios Productivos, (1).
19. Gomez-Sanabria, A., Kiesewetter, G., Klimont, Z., Schoepp, W., Haberl, H., (2022). Potential for future reductions of global GHG and air pollutants from circular waste management systems. Nat. Commun. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-27624-7>.
20. García Miralles, E. (2023). Medidas de apoyo frente a la crisis energética y al repunte de la inflación: un análisis del coste y de los efectos distribucionales de algunas de las actuaciones desplegadas según su grado de focalización. Boletín Económico/Banco de España, 2023/T1, 15.
21. ICO (s/f). Tipos de interés TAE. Recuperado el 20 de junio de 2023, de <https://www.ico.es/ico-empresas-y-emprendedores/tipos-interes-tae>
22. Lo que debes saber sobre el reciclaje de plástico pp 5. (2021, enero 5). Somos Falabella. <https://www.somosfalabella.com/mas-sustentable/lo-que-debes-saber-sobre-el-reciclaje-de-plastico-pp-5/>
23. Manos Unidas. (2022, febrero 6). UGANDA - MEJORA DE LAS CONDICIONES DE SALUD Y SANEAMIENTO EN SEIS ESCUELAS RURALES DE KIBAALE. <https://www.manosunidas.org/proyecto/2022-uganda-mejora-condiciones-salud-saneamiento-seis-escuelas-rurales-kibaale>
24. MEMD, 2015. Sector Development Plan 2015/16 – 2019/20 recuperado: 11.03.2023. <http://npa.go.ug/wp-content/uploads/2018/01/Energy-Sector-Development-planFinal.pdf>.
25. Milanesi, G. S., Weins, G., & Pequeño, D. (2020). Teorías de paridad y valuación de dos monedas con descuento de flujos mediante lógica borrosa.
26. marketing. (2022, abril 8). ¿Cuál es la capacidad en depósitos de gasolina? Mobilize Financial Services. <https://mobilize-fs.es/blog/cual-es-la-capacidad-en-depositos-de-gasolina/>
27. Nolen, S. (2022, marzo 24). Científicos tratan de resolver un misterio de la COVID-19: las bajas tasas de mortalidad en África. The New York Times. <https://www.nytimes.com/es/2022/03/24/espanol/covid-muertes.html>
28. Nieto, B. G. (2003). Microcrédito y desarrollo local. Acciones e investigaciones sociales, (18), 115-128.
29. Navas Escobar, F. P., & Paredes Aveiga, P. A. (2010). Plan de negocios para la creación de una empresa privada de recolección, reciclaje y comercialización de chatarra (Master's thesis, Quito: Universidad de las Américas, 2010).
30. Oficina de Información diplomática: Uganda. (s/f). República de Uganda. Gob.es. Recuperado el 15 de marzo de 2023, de https://www.exteriores.gob.es/Documents/FichasPais/UGANDA_FICHA%20PAIS.pdf
31. Ormaza Salamea, E. L. (2015). Diseño de una planta clasificadora de residuos sólidos urbanos para la Empresa Pública Municipal Mancomunada del Pueblo Cañari de los cantones: Cañar, Biblián, El Tambo y Suscal en el año 2014.

32. Portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Madrid. (s/f). Madrid.es. Recuperado el 5 de julio de 2023, de <https://datos.madrid.es/sites/v/index.jsp?vgnnextoid=86e4ee950779d510VgnVCM2000001f4a900aRCRD&vgnnextchannel=374512b9ace9f310VgnVCM100000171f5a0aRCRD>
33. Precious Plastic community. (s/f). Preciousplastic.com. Recuperado el 2 de julio de 2023, de <https://community.preciousplastic.com/academy/build/shredder>
34. Precious Plastic community. (s/f-b). Preciousplastic.com. Recuperado el 2 de julio de 2023, de <https://community.preciousplastic.com/academy/build/extrusionpro>
35. Rodríguez García, M. D. C. (2022). Análisis de los cambios superficiales de residuos poliméricos (PET, PS, PSE, HDPE, LDPE) después del tratamiento por plasma de resplandor.
36. Staying ahead of the curve. Eiu.com. Recuperado el 16 de marzo de 2023, de <https://pages.eiu.com/rs/753-RIQ-438/images/DI-final-version-report.pdf>
37. Salvar bosques para salvar la vida ¡No más bosques quemados! (2019, junio 6). Ayuda en Acción. <https://ayudaenaccion.org/proyectos/articulos/bosques-quemados-uganda/>
38. Silpa, K., & Yao, L. C. (2018). What A Waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050. World Bank Publications.
39. Sáez, L., & Galban, M. D. P. A. (2007). Gestión Integral de los Residuos Sólidos. Cuba: Universidad de Matanzas" Camilo Cienfuegos.
40. Sempewo, J. I., Mushomi, J., Tumutungire, M. D., Ekyalimpa, R., & Kisaakye, P. (2021). The impact of COVID-19 on households' water use in Uganda. *Water Science & Technology: Water Supply*, 21(5), 2489–2504. <https://doi.org/10.2166/ws.2021.044>
41. Tasa de mortalidad, menores de 5 años (por cada 1.000) - Uganda. (s/f). Bancomundial.org. Recuperado el 16 de marzo de 2023, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SH.DYN.MORT?locations=UG>
42. Teresa Meco Cartujo (2023), LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN ESPAÑA: LOS RESIDUOS PLÁSTICOS, Universidad Autónoma de Madrid, facultad de derecho.
43. UGANDA: una coalición para una campaña contra la contaminación por plásticos. (s/f). jumelages-partenariats.com. Recuperado el 16 de marzo de 2023, de https://www.jumelages-partenariats.com/es/actualites.php?n=11354&art=UGANDA:_una_coalici%C3%B3n_para_una_campa%C3%B1a_contra_la_contaminaci%C3%B3n_por_pl%C3%A1sticos
44. United Nations Department of Economic Social Affairs. World Urbanization Prospects: The 2014 Revision; (ST/ESA/SER.A/366); United Nations: New York, NY, USA, 2015.
45. UMEME. (S/f). Umeme.co.ug. Recuperado el 13 de junio de 2023, de https://www.umeme.co.ug/umeme_api/wp-content/uploads/2023/04/Tariffs_-_Q2.pdf
46. Yuste, C. (2018, junio 9). El largo camino de Uganda para prohibir las bolsas de plástico. EFEverde. <https://efeverde.com/uganda-bolsas-plastico/>
47. Yáñez, P. P. (2021). Viabilidad de la economía circular en países no industrializados y su ajuste a una propuesta de economías transformadoras. Un acercamiento al escenario latinoamericano. *CIRIEC-España, revista de economía pública, social y cooperativa*, (101), 289-323.

ANEXO I : Amortización mensual del microcrédito

Cuadro de amortización mensual del préstamo					
Fecha	Cuota mes	Principal	Intereses	Amort. acumulada	Restante a Pagar
0	0	0	0	0	13.000,00 €
ene-24	144,33 €	79,33 €	65,00 €	79,33 €	12.920,67 €
feb-24	144,33 €	79,72 €	64,60 €	159,05 €	12.840,95 €
mar-24	144,33 €	80,12 €	64,20 €	239,17 €	12.760,83 €
abr-24	144,33 €	80,52 €	63,80 €	319,69 €	12.680,31 €
may-24	144,33 €	80,93 €	63,40 €	400,62 €	12.599,38 €
jun-24	144,33 €	81,33 €	63,00 €	481,95 €	12.518,05 €
jul-24	144,33 €	81,74 €	62,59 €	563,69 €	12.436,31 €
ago-24	144,33 €	82,15 €	62,18 €	645,83 €	12.354,17 €
sep-24	144,33 €	82,56 €	61,77 €	728,39 €	12.271,61 €
oct-24	144,33 €	82,97 €	61,36 €	811,36 €	12.188,64 €
nov-24	144,33 €	83,38 €	60,94 €	894,74 €	12.105,26 €
dic-24	144,33 €	83,80 €	60,53 €	978,54 €	12.021,46 €
ene-25	144,33 €	84,22 €	60,11 €	1.062,76 €	11.937,24 €
feb-25	144,33 €	84,64 €	59,69 €	1.147,40 €	11.852,60 €
mar-25	144,33 €	85,06 €	59,26 €	1.232,46 €	11.767,54 €
abr-25	144,33 €	85,49 €	58,84 €	1.317,95 €	11.682,05 €
may-25	144,33 €	85,92 €	58,41 €	1.403,87 €	11.596,13 €
jun-25	144,33 €	86,35 €	57,98 €	1.490,21 €	11.509,79 €
jul-25	144,33 €	86,78 €	57,55 €	1.576,99 €	11.423,01 €
ago-25	144,33 €	87,21 €	57,12 €	1.664,20 €	11.335,80 €
sep-25	144,33 €	87,65 €	56,68 €	1.751,85 €	11.248,15 €
oct-25	144,33 €	88,09 €	56,24 €	1.839,94 €	11.160,06 €
nov-25	144,33 €	88,53 €	55,80 €	1.928,46 €	11.071,54 €
dic-25	144,33 €	88,97 €	55,36 €	2.017,43 €	10.982,57 €
ene-26	144,33 €	89,41 €	54,91 €	2.106,85 €	10.893,15 €
feb-26	144,33 €	89,86 €	54,47 €	2.196,71 €	10.803,29 €
mar-26	144,33 €	90,31 €	54,02 €	2.287,02 €	10.712,98 €
abr-26	144,33 €	90,76 €	53,56 €	2.377,78 €	10.622,22 €
may-26	144,33 €	91,22 €	53,11 €	2.468,99 €	10.531,01 €
jun-26	144,33 €	91,67 €	52,66 €	2.560,67 €	10.439,33 €
jul-26	144,33 €	92,13 €	52,20 €	2.652,80 €	10.347,20 €
ago-26	144,33 €	92,59 €	51,74 €	2.745,39 €	10.254,61 €
sep-26	144,33 €	93,05 €	51,27 €	2.838,44 €	10.161,56 €
oct-26	144,33 €	93,52 €	50,81 €	2.931,96 €	10.068,04 €
nov-26	144,33 €	93,99 €	50,34 €	3.025,95 €	9.974,05 €
dic-26	144,33 €	94,46 €	49,87 €	3.120,40 €	9.879,60 €
ene-27	144,33 €	94,93 €	49,40 €	3.215,33 €	9.784,67 €
feb-27	144,33 €	95,40 €	48,92 €	3.310,73 €	9.689,27 €
mar-27	144,33 €	95,88 €	48,45 €	3.406,61 €	9.593,39 €
abr-27	144,33 €	96,36 €	47,97 €	3.502,97 €	9.497,03 €
may-27	144,33 €	96,84 €	47,49 €	3.599,82 €	9.400,18 €
jun-27	144,33 €	97,33 €	47,00 €	3.697,14 €	9.302,86 €
jul-27	144,33 €	97,81 €	46,51 €	3.794,95 €	9.205,05 €
ago-27	144,33 €	98,30 €	46,03 €	3.893,25 €	9.106,75 €
sep-27	144,33 €	98,79 €	45,53 €	3.992,05 €	9.007,95 €
oct-27	144,33 €	99,29 €	45,04 €	4.091,33 €	8.908,67 €
nov-27	144,33 €	99,78 €	44,54 €	4.191,12 €	8.808,88 €
dic-27	144,33 €	100,28 €	44,04 €	4.291,40 €	8.708,60 €
ene-28	144,33 €	100,78 €	43,54 €	4.392,18 €	8.607,82 €
feb-28	144,33 €	101,29 €	43,04 €	4.493,47 €	8.506,53 €
mar-28	144,33 €	101,79 €	42,53 €	4.595,27 €	8.404,73 €
abr-28	144,33 €	102,30 €	42,02 €	4.697,57 €	8.302,43 €
may-28	144,33 €	102,81 €	41,51 €	4.800,38 €	8.199,62 €
jun-28	144,33 €	103,33 €	41,00 €	4.903,71 €	8.096,29 €
jul-28	144,33 €	103,85 €	40,48 €	5.007,56 €	7.992,44 €
ago-28	144,33 €	104,36 €	39,96 €	5.111,92 €	7.888,08 €
sep-28	144,33 €	104,89 €	39,44 €	5.216,81 €	7.783,19 €
oct-28	144,33 €	105,41 €	38,92 €	5.322,22 €	7.677,78 €
nov-28	144,33 €	105,94 €	38,39 €	5.428,16 €	7.571,84 €
dic-28	144,33 €	106,47 €	37,86 €	5.534,62 €	7.465,38 €

Cuadro de amortización mensual del préstamo					
Fecha	Cuota mes	Principal	Intereses	Amort. acumulada	Restante a Pagar
ene-29	144,33 €	107,00 €	37,33 €	5.641,62 €	7.358,38 €
feb-29	144,33 €	107,53 €	36,79 €	5.749,16 €	7.250,84 €
mar-29	144,33 €	108,07 €	36,25 €	5.857,23 €	7.142,77 €
abr-29	144,33 €	108,61 €	35,71 €	5.965,84 €	7.034,16 €
may-29	144,33 €	109,16 €	35,17 €	6.075,00 €	6.925,00 €
jun-29	144,33 €	109,70 €	34,63 €	6.184,70 €	6.815,30 €
jul-29	144,33 €	110,25 €	34,08 €	6.294,95 €	6.705,05 €
ago-29	144,33 €	110,80 €	33,53 €	6.405,75 €	6.594,25 €
sep-29	144,33 €	111,36 €	32,97 €	6.517,11 €	6.482,89 €
oct-29	144,33 €	111,91 €	32,41 €	6.629,02 €	6.370,98 €
nov-29	144,33 €	112,47 €	31,85 €	6.741,49 €	6.258,51 €
dic-29	144,33 €	113,03 €	31,29 €	6.854,53 €	6.145,47 €
ene-30	144,33 €	113,60 €	30,73 €	6.968,12 €	6.031,88 €
feb-30	144,33 €	114,17 €	30,16 €	7.082,29 €	5.917,71 €
mar-30	144,33 €	114,74 €	29,59 €	7.197,03 €	5.802,97 €
abr-30	144,33 €	115,31 €	29,01 €	7.312,34 €	5.687,66 €
may-30	144,33 €	115,89 €	28,44 €	7.428,23 €	5.571,77 €
jun-30	144,33 €	116,47 €	27,86 €	7.544,70 €	5.455,30 €
jul-30	144,33 €	117,05 €	27,28 €	7.661,75 €	5.338,25 €
ago-30	144,33 €	117,64 €	26,69 €	7.779,38 €	5.220,62 €
sep-30	144,33 €	118,22 €	26,10 €	7.897,61 €	5.102,39 €
oct-30	144,33 €	118,81 €	25,51 €	8.016,42 €	4.983,58 €
nov-30	144,33 €	119,41 €	24,92 €	8.135,83 €	4.864,17 €
dic-30	144,33 €	120,01 €	24,32 €	8.255,84 €	4.744,16 €
ene-31	144,33 €	120,61 €	23,72 €	8.376,44 €	4.623,56 €
feb-31	144,33 €	121,21 €	23,12 €	8.497,65 €	4.502,35 €
mar-31	144,33 €	121,81 €	22,51 €	8.619,47 €	4.380,53 €
abr-31	144,33 €	122,42 €	21,90 €	8.741,89 €	4.258,11 €
may-31	144,33 €	123,04 €	21,29 €	8.864,93 €	4.135,07 €
jun-31	144,33 €	123,65 €	20,68 €	8.988,58 €	4.011,42 €
jul-31	144,33 €	124,27 €	20,06 €	9.112,85 €	3.887,15 €
ago-31	144,33 €	124,89 €	19,44 €	9.237,74 €	3.762,26 €
sep-31	144,33 €	125,52 €	18,81 €	9.363,25 €	3.636,75 €
oct-31	144,33 €	126,14 €	18,18 €	9.489,40 €	3.510,60 €
nov-31	144,33 €	126,77 €	17,55 €	9.616,17 €	3.383,83 €
dic-31	144,33 €	127,41 €	16,92 €	9.743,58 €	3.256,42 €
ene-32	144,33 €	128,04 €	16,28 €	9.871,62 €	3.128,38 €
feb-32	144,33 €	128,68 €	15,64 €	10.000,31 €	2.999,69 €
mar-32	144,33 €	129,33 €	15,00 €	10.129,63 €	2.870,37 €
abr-32	144,33 €	129,97 €	14,35 €	10.259,61 €	2.740,39 €
may-32	144,33 €	130,62 €	13,70 €	10.390,23 €	2.609,77 €
jun-32	144,33 €	131,28 €	13,05 €	10.521,51 €	2.478,49 €
jul-32	144,33 €	131,93 €	12,39 €	10.653,45 €	2.346,55 €
ago-32	144,33 €	132,59 €	11,73 €	10.786,04 €	2.213,96 €
sep-32	144,33 €	133,26 €	11,07 €	10.919,30 €	2.080,70 €
oct-32	144,33 €	133,92 €	10,40 €	11.053,22 €	1.946,78 €
nov-32	144,33 €	134,59 €	9,73 €	11.187,81 €	1.812,19 €
dic-32	144,33 €	135,27 €	9,06 €	11.323,08 €	1.676,92 €
ene-33	144,33 €	135,94 €	8,38 €	11.459,02 €	1.540,98 €
feb-33	144,33 €	136,62 €	7,70 €	11.595,64 €	1.404,36 €
mar-33	144,33 €	137,30 €	7,02 €	11.732,95 €	1.267,05 €
abr-33	144,33 €	137,99 €	6,34 €	11.870,94 €	1.129,06 €
may-33	144,33 €	138,68 €	5,65 €	12.009,62 €	990,38 €
jun-33	144,33 €	139,37 €	4,95 €	12.148,99 €	851,01 €
jul-33	144,33 €	140,07 €	4,26 €	12.289,07 €	710,93 €
ago-33	144,33 €	140,77 €	3,55 €	12.429,84 €	570,16 €
sep-33	144,33 €	141,48 €	2,85 €	12.571,31 €	428,69 €
oct-33	144,33 €	142,18 €	2,14 €	12.713,50 €	286,50 €
nov-33	144,33 €	142,89 €	1,43 €	12.856,39 €	143,61 €
dic-33	144,33 €	143,61 €	0,72 €	13.000,00 €	- €

ANEXO II: Cuenta de pérdidas y ganancias

CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS	ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24	jun-24	jul-24	ago-24	sep-24	oct-24	nov-24	dic-24	Total 2024
IMPORTE NETO de la CIFRA de NEGOCIOS	2.787,40	2.787,40	2.787,40	2.787,40	2.787,40	2.787,40	2.787,40	2.787,40	2.787,40	2.787,40	2.787,40	2.787,40	33.448,80
Venta de Mercaderías	2.787,40	2.787,40	2.787,40	2.787,40	2.787,40	2.787,40	2.787,40	2.787,40	2.787,40	2.787,40	2.787,40	2.787,40	33.448,80
APROVISIONAMIENTOS	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-600,00
Compra de Mercaderías	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Compras de otros aprovisionamientos	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-600,00
OTROS GASTOS DE EXPLOTACIÓN	-912,39	-912,39	-912,39	-912,39	-912,39	-912,39	-912,39	-912,39	-912,39	-912,39	-912,39	-912,39	-10.948,74
Arrendamientos	-400,00	-400,00	-400,00	-400,00	-400,00	-400,00	-400,00	-400,00	-400,00	-400,00	-400,00	-400,00	-4.800,00
Reparaciones y mantenimiento	-16,67	-16,67	-16,67	-16,67	-16,67	-16,67	-16,67	-16,67	-16,67	-16,67	-16,67	-16,67	-200,00
Suministros	-150,00	-150,00	-150,00	-150,00	-150,00	-150,00	-150,00	-150,00	-150,00	-150,00	-150,00	-150,00	-1.800,00
Seguros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios bancarios	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-600,00
Publicidad	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Suministros de energía	-295,73	-295,73	-295,73	-295,73	-295,73	-295,73	-295,73	-295,73	-295,73	-295,73	-295,73	-295,73	-3.548,74
AMORTIZACIÓN	-84,17	-84,17	-84,17	-84,17	-84,17	-84,17	-84,17	-84,17	-84,17	-84,17	-84,17	-84,17	-1.010,00
Amortización inmovilizado material	-84,17	-84,17	-84,17	-84,17	-84,17	-84,17	-84,17	-84,17	-84,17	-84,17	-84,17	-84,17	-1.010,00
GASTOS de PERSONAL	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	-10.800,00
Sueldos y salarios	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	-10.800,00
RESULTADO DE EXPLOTACIÓN	840,84	840,84	840,84	840,84	840,84	840,84	840,84	840,84	840,84	840,84	840,84	840,84	10.090,06
RESULTADO FINANCIERO	-65,00	-64,60	-64,20	-63,80	-63,40	-63,00	-62,59	-62,18	-61,77	-61,36	-60,94	-60,53	-753,38
Ganancia de la venta de activos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ingresos de intereses	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pérdidas en participaciones y VRD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intereses de deudas	-65,00	-64,60	-64,20	-63,80	-63,40	-63,00	-62,59	-62,18	-61,77	-61,36	-60,94	-60,53	-753,38
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS	775,84	776,24	776,63	777,03	777,44	777,84	778,25	778,66	779,07	779,48	779,90	780,31	9.336,68
Impuesto sobre el beneficio	-232,75	-232,87	-232,99	-233,11	-233,23	-233,35	-233,47	-233,60	-233,72	-233,84	-233,97	-234,09	-2.801,00
RESULTADO DEL EJERCICIO	543,09	543,36	543,64	543,92	544,21	544,49	544,77	545,06	545,35	545,64	545,93	546,22	6.535,68

CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
IMPORTE NETO de la CIFRA de NEGOCIOS	33.448,80	35.121,24	36.877,30	38.721,17	40.657,23	42.690,09	44.824,59	47.065,82	49.419,11	51.890,07	54.484,57
Venta de Mercaderías	33.448,80	35.121,24	36.877,30	38.721,17	40.657,23	42.690,09	44.824,59	47.065,82	49.419,11	51.890,07	54.484,57
APROVISIONAMIENTOS	-600,00	-618,00	-636,54	-655,64	-675,31	-695,56	-716,43	-737,92	-760,06	-782,86	-806,35
Compra de Mercaderías	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Compras de otros aprovisionamientos	-600,00	-618,00	-636,54	-655,64	-675,31	-695,56	-716,43	-737,92	-760,06	-782,86	-806,35
OTROS GASTOS DE EXPLOTACIÓN	-10.948,74	-11.277,20	-11.615,51	-11.963,98	-12.322,90	-12.692,59	-13.073,36	-13.465,56	-13.869,53	-14.285,62	-14.714,19
Arrendamientos	-4.800,00	-4.944,00	-5.092,32	-5.245,09	-5.402,44	-5.564,52	-5.731,45	-5.903,39	-6.080,50	-6.262,91	-6.450,80
Reparaciones y mantenimiento	-200,00	-206,00	-212,18	-218,55	-225,10	-231,85	-238,81	-245,97	-253,35	-260,95	-268,78
Suministros	-1.800,00	-1.854,00	-1.909,62	-1.966,91	-2.025,92	-2.086,69	-2.149,29	-2.213,77	-2.280,19	-2.348,59	-2.419,05
Seguros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios bancarios	-600,00	-618,00	-636,54	-655,64	-675,31	-695,56	-716,43	-737,92	-760,06	-782,86	-806,35
Publicidad	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Suministros de energía	-3.548,74	-3.655,20	-3.764,85	-3.877,80	-3.994,13	-4.113,96	-4.237,38	-4.364,50	-4.495,43	-4.630,30	-4.769,20
AMORTIZACIÓN	-1.010,00	-1.010,00	-1.010,00	-1.010,00	-1.010,00	-330,00	-330,00	-330,00	-330,00	-330,00	-20,00
Amortización inmovilizado material	-1.010,00	-1.010,00	-1.010,00	-1.010,00	-1.010,00	-330,00	-330,00	-330,00	-330,00	-330,00	-20,00
GASTOS de PERSONAL	-10.800,00	-11.340,00	-11.907,00	-12.502,35	-13.127,47	-13.783,84	-14.473,03	-15.196,68	-15.956,52	-16.754,34	-17.592,06
Sueldos y salarios	-10.800,00	-11.340,00	-11.907,00	-12.502,35	-13.127,47	-13.783,84	-14.473,03	-15.196,68	-15.956,52	-16.754,34	-17.592,06
RESULTADO DE EXPLOTACIÓN	10.090,06	10.876,04	11.708,25	12.589,20	13.521,55	15.188,10	16.231,76	17.335,65	18.503,00	19.737,24	21.351,97
RESULTADO FINANCIERO	-753,38	-693,03	-628,95	-560,92	-488,70	-412,02	-330,61	-244,18	-152,42	-55,00	0,00
Ganancia de la venta de activos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ingresos de intereses	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pérdidas en participaciones y VRD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intereses de deudas	-753,38	-693,03	-628,95	-560,92	-488,70	-412,02	-330,61	-244,18	-152,42	-55,00	0,00
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS	9.336,68	10.183,02	11.079,30	12.028,28	13.032,86	14.776,08	15.901,15	17.091,47	18.350,58	19.682,24	21.351,97
Impuesto sobre el beneficio	-2.801,00	-3.054,90	-3.323,79	-3.608,48	-3.909,86	-4.432,82	-4.770,35	-5.127,44	-5.505,17	-5.904,67	-6.405,59
RESULTADO DEL EJERCICIO	6.535,68	7.128,11	7.755,51	8.419,80	9.123,00	10.343,25	11.130,81	11.964,03	12.845,41	13.777,57	14.946,38
EBITDA	11.100,06	11.886,04	12.718,25	13.599,20	14.531,55	15.518,10	16.561,76	17.665,65	18.833,00	20.067,24	21.371,97

ANEXO III: Balance de Situación

	ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24	jun-24	jul-24	ago-24	sep-24	oct-24	nov-24	dic-24	TOTAL 2024
ACTIVO	13.563,76	14.027,40	14.490,92	14.954,33	15.417,61	15.880,77	16.343,80	16.806,72	17.269,51	17.732,18	18.194,72	18.657,14	18.657,14
NO CORRIENTE	6.715,83	6.631,67	6.547,50	6.463,33	6.379,17	6.295,00	6.210,83	6.126,67	6.042,50	5.958,33	5.874,17	5.790,00	5.790,00
Elementos de transporte	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00
Instalación separación	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Maquinaria	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00
Utillaje (moldes)	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Amortización Acumulada del IM	-84,17	-168,33	-252,50	-336,67	-420,83	-505,00	-589,17	-673,33	-757,50	-841,67	-925,83	-1.010,00	-1.010,00
CORRIENTE	6.847,93	7.395,74	7.943,42	8.490,99	9.038,44	9.585,77	10.132,97	10.680,05	11.227,01	11.773,84	12.320,55	12.867,14	12.867,14
Mercaderías	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Materias Primas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Clientes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bancos, Cuenta Corriente	6.847,93	7.395,74	7.943,42	8.490,99	9.038,44	9.585,77	10.132,97	10.680,05	11.227,01	11.773,84	12.320,55	12.867,14	12.867,14
PATRIMONIO NETO y PASIVO	13.563,76	14.027,40	14.490,92	14.954,33	15.417,61	15.880,77	16.343,80	16.806,72	17.269,51	17.732,18	18.194,72	18.657,14	18.657,14
PATRIMONIO NETO	643,09	1.186,45	1.730,10	2.274,02	2.818,23	3.362,71	3.907,49	4.452,55	4.997,90	5.543,53	6.089,46	6.635,68	6.635,68
Capital	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Reservas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Resultado del Ejercicio	543,09	1.086,45	1.630,10	2.174,02	2.718,23	3.262,71	3.807,49	4.352,55	4.897,90	5.443,53	5.989,46	6.535,68	6.535,68
PASIVO	12.920,67	12.840,95	12.760,83	12.680,31	12.599,38	12.518,05	12.436,31	12.354,17	12.271,61	12.188,64	12.105,26	12.021,46	12.021,46
NO CORRIENTE	11.937,24	11.852,60	11.767,54	11.682,05	11.596,13	11.509,79	11.423,01	11.335,80	11.248,15	11.160,06	11.071,54	10.982,57	10.982,57
Deudas a LP	11.937,24	11.852,60	11.767,54	11.682,05	11.596,13	11.509,79	11.423,01	11.335,80	11.248,15	11.160,06	11.071,54	10.982,57	10.982,57
CORRIENTE	983,43	988,35	993,29	998,26	1.003,25	1.008,26	1.013,31	1.018,37	1.023,46	1.028,58	1.033,72	1.038,89	1.038,89
Deudas a CP	983,43	988,35	993,29	998,26	1.003,25	1.008,26	1.013,31	1.018,37	1.023,46	1.028,58	1.033,72	1.038,89	1.038,89
Hacienda Pública Acreedora	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
ACTIVO	18.657,14	24.746,36	31.398,90	38.647,69	46.527,47	55.550,82	65.280,32	75.756,61	87.022,51	99.123,16	114.069,54
NO CORRIENTE	5.790,00	4.780,00	3.770,00	2.760,00	1.750,00	1.420,00	1.090,00	760,00	430,00	100,00	80,00
Elementos de transporte	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00
Instalación separación	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Maquinaria	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00
Utillaje (moldes)	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Amortización Acumulada del IM	-1.010,00	-2.020,00	-3.030,00	-4.040,00	-5.050,00	-5.380,00	-5.710,00	-6.040,00	-6.370,00	-6.700,00	-6.720,00
CORRIENTE	12.867,14	19.966,36	27.628,90	35.887,69	44.777,47	54.130,82	64.190,32	74.996,61	86.592,51	99.023,16	113.989,54
Mercaderías	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Materias Primas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Clientes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bancos, Cuenta Corriente	12.867,14	19.966,36	27.628,90	35.887,69	44.777,47	54.130,82	64.190,32	74.996,61	86.592,51	99.023,16	113.989,54
PATRIMONIO NETO y PASIVO	18.657,14	24.746,36	31.398,90	38.647,69	46.527,47	55.550,82	65.280,32	75.756,61	87.022,51	99.123,16	114.069,54
PATRIMONIO NETO	6.635,68	13.763,79	21.519,30	29.939,09	39.062,09	49.405,35	60.536,16	72.500,18	85.345,59	99.123,16	114.069,54
Capital	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Reservas	0,00	6.535,68	13.663,79	21.419,30	29.839,09	38.962,09	49.305,35	60.436,16	72.400,18	85.245,59	99.023,16
Resultado del Ejercicio	6.535,68	7.128,11	7.755,51	8.419,80	9.123,00	10.343,25	11.130,81	11.964,03	12.845,41	13.777,57	14.946,38
PASIVO	12.021,46	10.982,57	9.879,60	8.708,60	7.465,38	6.145,47	4.744,16	3.256,42	1.676,92	0,00	0,00
NO CORRIENTE	10.982,57	9.879,60	8.708,60	7.465,38	6.145,47	4.744,16	3.256,42	1.676,92	0,00	0,00	0,00
Deudas a LP	10.982,57	9.879,60	8.708,60	7.465,38	6.145,47	4.744,16	3.256,42	1.676,92	0,00	0,00	0,00
CORRIENTE	1.038,89	1.102,97	1.171,00	1.243,22	1.319,90	1.401,31	1.487,74	1.579,50	1.676,92	0,00	0,00
Deudas a CP	1.038,89	1.102,97	1.171,00	1.243,22	1.319,90	1.401,31	1.487,74	1.579,50	1.676,92	0,00	0,00
Hacienda Pública Acreedora	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ANEXO IV: Estados de Flujos de Caja

Estado de Flujos de Efectivo	ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24	jun-24	jul-24	ago-24	sep-24	oct-24	nov-24	dic-24	TOTAL 2024
Resultado antes de impuestos	775,84	776,24	776,63	777,03	777,44	777,84	778,25	778,66	779,07	779,48	779,90	780,31	9.336,68
Amortización inmovilizado material	84,17	84,17	84,17	84,17	84,17	84,17	84,17	84,17	84,17	84,17	84,17	84,17	1.010,00
Variación del capital circulante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Impuesto sobre beneficios	-232,75	-232,87	-232,99	-233,11	-233,23	-233,35	-233,47	-233,60	-233,72	-233,84	-233,97	-234,09	-2.801,00
Flujos de efectivo de las actividades de explotación	627,25	627,53	627,81	628,09	628,37	628,66	628,94	629,23	629,51	629,80	630,09	630,39	7.545,68
Pagos por inversiones	-6.800,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6.800,00
Flujos de efectivo de las actividades de inversión	-6.800,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6.800,00
Emisión de instrumentos de patrimonio	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Obtención Préstamo bancario	13.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13.000,00
Devolución principal préstamo	-79,33	-79,72	-80,12	-80,52	-80,93	-81,33	-81,74	-82,15	-82,56	-82,97	-83,38	-83,80	-978,54
Flujos de efectivo de las actividades de financiación	13.020,67	-79,72	-80,12	-80,52	-80,93	-81,33	-81,74	-82,15	-82,56	-82,97	-83,38	-83,80	12.121,46
Aumento/Disminución neta del efectivo o equivalentes	6.847,93	547,81	547,69	547,57	547,45	547,33	547,20	547,08	546,96	546,83	546,71	546,58	12.867,14

Estado de Flujos de Efectivo	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Resultado antes de impuestos	9.336,68	10.183,02	11.079,30	12.028,28	13.032,86	14.776,08	15.901,15	17.091,47	18.350,58	19.682,24	21.351,97
Amortización inmovilizado material	1.010,00	1.010,00	1.010,00	1.010,00	1.010,00	330,00	330,00	330,00	330,00	330,00	20,00
Variación del capital circulante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Impuesto sobre beneficios	-2.801,00	-3.054,90	-3.323,79	-3.608,48	-3.909,86	-4.432,82	-4.770,35	-5.127,44	-5.505,17	-5.904,67	-6.405,59
Flujos de efectivo de las actividades de explotación	7.545,68	8.138,11	8.765,51	9.429,80	10.133,00	10.673,25	11.460,81	12.294,03	13.175,41	14.107,57	14.966,38
Pagos por inversiones	-6.800,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Flujos de efectivo de las actividades de inversión	-6.800,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Emisión de instrumentos de patrimonio	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Obtención Préstamo bancario	13.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Devolución principal préstamo	-978,54	-1.038,89	-1.102,97	-1.171,00	-1.243,22	-1.319,90	-1.401,31	-1.487,74	-1.579,50	-1.676,92	0,00
Flujos de efectivo de las actividades de financiación	12.121,46	-1.038,89	-1.102,97	-1.171,00	-1.243,22	-1.319,90	-1.401,31	-1.487,74	-1.579,50	-1.676,92	0,00
Aumento/Disminución neta del efectivo o equivalentes	12.867,14	7.099,22	7.662,54	8.258,80	8.889,78	9.353,35	10.059,50	10.806,29	11.595,91	12.430,65	14.966,38
Efectivo o equivalentes al comienzo del ejercicio	0,00	12.867,14	19.966,36	27.628,90	35.887,69	44.777,47	54.130,82	64.190,32	74.996,61	86.592,51	99.023,16
Efectivo o equivalentes al final del ejercicio	12.867,14	19.966,36	27.628,90	35.887,69	44.777,47	54.130,82	64.190,32	74.996,61	86.592,51	99.023,16	113.989,54

