

Aportes desde el diseño para la inclusión de una nueva unidad productiva en la planta de clasificación de residuos Géminis

Trabajo Final de Grado
Licenciatura en Diseño Industrial

Autora: María Eugenia Lorusso Ferreira Gómez

**Escuela Universitaria Centro de Diseño
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo
Universidad de la República**

Escuela Universitaria Centro de Diseño
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo
Universidad de la República

Montevideo, Uruguay 2025

Autora

María Eugenia Lorusso Ferreira Gómez

Tutor

Daniel Bergara

Tribunal

Horacio Dardanelli
Pedro Santoro



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



Facultad de Arquitectura,
Diseño y Urbanismo
UDELAR



Escuela Universitaria
Centro de Diseño

Índice

Resumen	5	Conceptos técnicos	40
Agradecimientos	6	Residuos Sólidos	40
Introducción	7	Tipos de polímeros más utilizados y sus aplicaciones	41
Presentación de la contraparte Cooperativa Géminis	8	Análisis de la situación actual zona de trabajo aglomeradora y chipeadora	44
Ley de envases	11	Disposición actual de la maquinaria	45
Etapas del sistema de clasificación de envases	12	Descripción de la maquinaria implicada	46
Recolección	13	Máquina trituradora de plástico/chipeadora	46
Clasificación	13	Funcionamiento máquina trituradora de plástico/chipeadora	47
Venta del material clasificado	13	El producto	47
Planteamiento del problema	17	Posibles usos	47
Objetivo general:	18	Máquina aglomeradora	48
Objetivos específicos:	18	Funcionamiento de máquina aglomeradora	49
Metodología	19	Extractor	50
Antecedentes	19	Tablero de mando	50
Marco teórico	21	Análisis UPAC	51
Problemática del plástico	21	Conclusiones del análisis de la situación actual	52
¿Qué es la Economía Social y Solidaria (ESS)?	23	Descripción del proyecto de rediseño del puesto de trabajo	54
¿Qué es la economía circular?	24	Ubicación de las máquinas	56
Innovación social - Hacia un cambio de paradigma más sostenible	26	Espacio de trabajo	57
Diseño para la Innovación Social	27	Acondicionamiento lumínico	61
Normativa asociada al sector productivo	30	Instalación eléctrica de la maquinaria	64
Norma UNIT-ISO 45001:2018	30	Extracción del vapor	64
Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo	30	Equipo de protección personal	64
Legislación de seguridad en el área	33	Plan de negocios	
Consideraciones de seguridad para el diseño de los puestos de trabajo de acuerdo al Decreto 406/88	33	Análisis del mercado actual de envases plásticos clasificados	69
Norma UNIT 680-83	37		

Propuesta de modelo de negocios Cooperativa	
de clasificación de residuos Géminis	70
Misión	70
Visión	70
Valores	70
Propuesta de Valor	70
Análisis del entorno - análisis FODA	71
Segmento de clientes - mercado meta	72
4 P MARKETING - Producto -precio - plaza - promoción	73
Canvas social	80
Análisis de Costos	81
Punto de equilibrio	89
Conclusiones	91
Referencias de imágenes	94
Referencias bibliográficas	96
Anexo	100

Resumen

A medida que el cuidado medioambiental se ha vuelto una urgencia, han sido varias las iniciativas y alternativas para revertir el daño causado al medioambiente, entre muchas, los sistemas de clasificación de residuos han tenido grandes resultados.

Desde hace unos años en Uruguay se ha implementado el sistema de clasificación de residuos “Tú envase sirve”, que busca dar una respuesta al cuidado medioambiental con una perspectiva social a través de la inclusión de cooperativas de trabajo en el sistema.

Dicho sistema aún deja algunas grietas en el entramado social, careciendo de oportunidades para el crecimiento socioeconómico con enfoque en la sostenibilidad de la vida.

En relación a lo anterior, esta investigación tiene como objetivo contribuir, desde el diseño estratégico, al desarrollo de una nueva unidad productiva en la cooperativa Géminis como forma de mejorar los ingresos económicos de ésta y consecuentemente, mejorar las condiciones de vida de los cooperativistas.

La investigación se aborda con una metodología mixta y colaborativa, articulando herramientas cuantitativas y cualitativas en diálogo con los cooperativistas.

Para alcanzar el objetivo del proyecto se analiza la normativa de seguridad laboral vigente, de acuerdo a ésta se define la disposición del área de trabajo y los elementos de seguridad que se deberán utilizar.

Por último se analizan las capacidades operativas de la planta y se

realiza un análisis de viabilidad financiera del proyecto.

Desde una mirada crítica, el proyecto busca aportar al debate sobre sostenibilidad y dignificación del trabajo, brindando herramientas técnicas y organizativas, contribuyendo en la transición a una economía circular mediante dinámicas de trabajo cooperativas.

Agradecimientos

En primer lugar, quisiera agradecer a la Escuela Universitaria Centro de Diseño, Institución que me recibió durante toda la carrera.

A los docentes que fueron parte del recorrido académico, quienes dejaron grandes enseñanzas.

Agradecer especialmente a mi tutor, Daniel Bergara, quien a través de sus conocimientos y experiencia en el área supo guiarme y acompañarme en el camino de la realización de este Trabajo Final de Grado.

Gracias Daniel, por enseñarme a ver más allá de lo evidente, a reconocer el valor de cada punto de vista de las personas, a saber escuchar cada aporte y por acercarme al mundo del Diseño Social.

A la Cooperativa Géminis y al inmenso grupo de personas que la compone, que día a día trabajan arduamente sorteando obstáculos y desafíos para crecer como cooperativa y lograr una mejor calidad de vida.

A Patricia Canavé y a Virginia Cardozo, coordinadoras de la cooperativa, quienes no dudaron en hacer este proyecto en conjunto y siempre estuvieron disponibles para lo que se necesitara y apostando por el crecimiento de la cooperativa.

También agradecer a quienes desde su área de especialización ayudaron al desarrollo del proyecto; Tec. Electricista, Hugo Guimaraens; Tec. Prevencionista, Federico Rodríguez; Tec. Electricista, Roberto Guerra y Tec. en Márketing, Álvaro García.

Gracias muy especialmente a mis padres, familia, amigos y compañeros, por su valioso apoyo durante toda la carrera universitaria.

¡Sin dudas que este camino no hubiera sido el mismo sin su aliento en momentos difíciles o sin compartir los momentos de alegría!

Introducción

El presente Trabajo Final de Grado se sitúa en el marco de la continuidad de un proyecto abordado en la unidad curricular “Unidad de proyecto IV”.

Fue en dicho proyecto que se desarrolló un trabajo en territorio junto a la Cooperativa de clasificación de residuos “Géminis”, que durante el intercambio entre los diversos actores pertenecientes a esta institución, se plantearon problemáticas detectadas por los trabajadores en el día a día.

Entre las problemáticas identificadas por los cooperativistas, se destaca la preocupación por sus ingresos económicos, no obstante manifestaron que contaban con unas máquinas en desuso (chipeadora/trituradora y aglomeradora) a las que podrían recurrir como parte de una estrategia para incrementar sus ingresos.

En respuesta a este planteamiento es que se busca contribuir desde el diseño estratégico y participativo al desarrollo de una nueva unidad de negocios en la cooperativa Géminis.

El trabajo está estructurado en ocho etapas en las que se aborda la presentación de la cooperativa Géminis, planteamiento del problema, marco teórico, normativa asociada al sector productivo, conceptos técnicos, análisis de la situación actual, descripción del proyecto de rediseño del puesto de trabajo y una propuesta de plan de negocios.

A partir de esta propuesta se busca fortalecer la red local, aportando beneficios en la calidad de vida de los cooperativistas y su entorno.

01

Diagnóstico: La contraparte y su contexto

Presentación de la contraparte: Cooperativa Géminis

Ley de envases

Etapas del sistema de clasificación de envases

Recolección

Clasificación

Venta del material clasificado

Presentación de la contraparte: Cooperativa Géminis

La Cooperativa Géminis es una cooperativa de trabajo que se enmarca dentro del Sistema de Gestión de Envases (SGE) “Tu envase Sirve”.

Éste es un sistema de clasificación de residuos cuyo objetivo es “desarrollar una propuesta ambiental y social para la recuperación de envases de todo tipo.” (CEMPRE, s.f)

La cooperativa de clasificación de residuos Géminis tiene su origen en el año 2014 (en aquel momento aún no se constituía la cooperativa como tal, sino que fue cuando se inauguró la planta de clasificación de residuos), como respuesta a la ley 17.849, la llamada “Ley de envases”, aprobada en el año 2004 y reglamentada por el Decreto N° 260/007 en el año 2007.

Fue en dicho decreto en donde se estableció la promoción de la inclusión social, dándole prioridad a los clasificadores de residuos, que en ese entonces trabajaban en la informalidad, en los nuevos puestos de trabajo generados por el plan de gestión de residuos “Tu envase sirve”. Según la página web del MIDES, se “apunta a formalizar la tarea de los recicladores, a mejorar sus condiciones de trabajo e ingresos y a un cambio cultural en la población.” (Ministerio de Desarrollo Social [MIDES], 2014)

En el comienzo del proyecto interactúan varios organismos; el Ministerio de Desarrollo Social (MIDES); el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) a través de

la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA); la Cámara de Industria y la Intendencia de Montevideo.

También se incorpora una Organización No Gubernamental (ONG) nombrada “El Abrojo” quien se encarga del acompañamiento en la gestión de la planta, realizando tareas administrativas, de supervisión, venta del material clasificado y capacitación a los trabajadores, para que posteriormente sean capaces de autogestionarse.

El objetivo era que a los dos años de iniciado el funcionamiento de la planta el grupo de trabajadores se conformase como cooperativa, sin embargo el plazo se fue postergando y en el transcurrir del tiempo fueron cambiando de ONGs, impactando directamente en el funcionamiento y modo de gestión de la cooperativa. Fueron parte del proceso en total tres ONGs distintas; “Juventud para Cristo”, “Centro de Participación Popular” y “El abrojo”.

La cooperativa como tal fue fundada el 23 de abril de 2020, nombrándose como “Cooperativa Géminis”, seis años después de la puesta en marcha de la planta clasificadora de residuos.

En la planta se clasifican residuos sólidos urbanos de origen doméstico para su posterior enfardado y venta. Los diversos envases son recolectados en las Grandes superficies a través del programa “tu envase sirve”

Es de gran relevancia mencionar que al momento en que se puso en funcionamiento la planta, los trabajadores no se conocían con anterioridad y tampoco tenían experiencia de trabajo en grupo. Además la metodología de trabajo impuesta era muy distante de la metodología a la que estaban acostumbrados, que a su vez era diferente entre cada uno de ellos.

Esto fue un obstáculo que fueron superando con el correr del tiempo,

aunque también hubo algunas personas quienes no se adaptaron a la nueva modalidad y decidieron abandonar la planta.

Esta nueva metodología de trabajo busca revalorizar la tarea de clasificación y a su vez dignificar el trabajo. Sin embargo esta metodología aún tiene inconsistencias en cuanto a la seguridad operacional de los trabajadores respecto a su salud. Tema abordado en el trabajo de investigación que se toma como antecedente (De Uribarri, Lorusso; 2022)

Ley de envases

La ley N° 17849 mayormente conocida como la ley de envases, fue publicada en el año 2004 y reglamentada en el año 2007.

Según se expresa en ella, tiene como objetivo: la “...protección del ambiente contra toda afectación que pudiera derivarse de los envases cualquiera sea su tipo, así como del manejo y disposición de los residuos de los mismos.” Ley N° 17.849 de 2004. Ley de reciclaje de envases. 29 de noviembre de 2004. D.O. No. 26660.

En su reglamentación bajo el Decreto N° 260/007 se expresa en el punto número III del apartado “considerando”, la importancia de la inclusión social dentro de los sistemas de gestión de residuos, entendiendo “...conveniente viabilizar procesos de inclusión social en los sistemas de gestión de residuos de envases que se implementen, de forma que consideren adecuadamente a quienes los clasifican y se constituyan en una forma de apoyo a la generación de puestos de trabajo formales.”

Es en el Artículo N° 4 que se especifica concretamente que el organismo que rige los planes de gestión de residuos es el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente y vuelve hacer foco en la “...inclusión social de los clasificadores, a través de la formalización del trabajo en los sistemas de recolección, clasificación y/o valorización de envases, contemplando la realidad social de cada área geográfica.”

Es a modo de dar respuesta a esta ley que se desarrolla el Sistema de Gestión de Envases (SGE) “Tu envase Sirve”, en donde se crean

las cuatro plantas de clasificación de residuos: Burgues (Casavalle), Duran (Colón), La Paloma (Cerro) y Géminis (Bella Italia) en la que se enmarca este trabajo.

Etapas del sistema de clasificación de envases

El Sistema se constituye por tres grandes etapas al momento de clasificar los residuos en la que cada una involucra diferentes actores.

La primera etapa es la de recolección, la segunda de clasificación y la tercera es la venta del material clasificado y compactado/ disposición final.

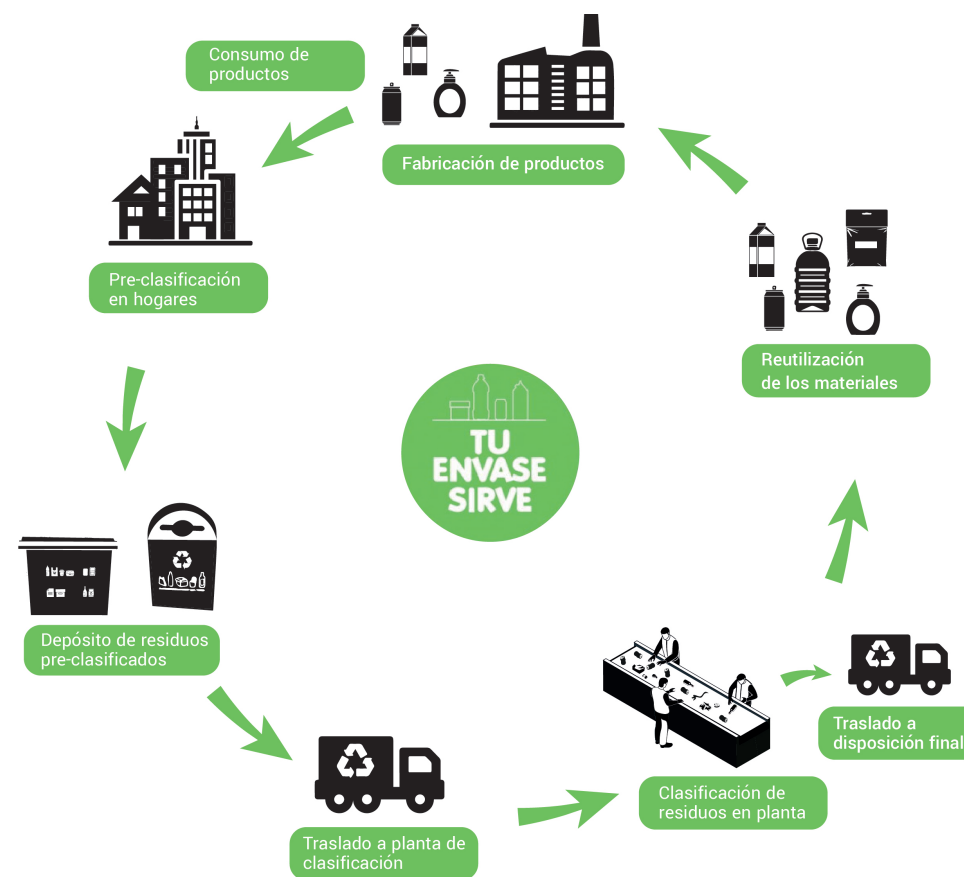
Cuando un ciudadano consume un producto envasado se genera un residuo casi de forma inmediata que, generalmente es descartado en grandes contenedores de basura los cuales culminan su ciclo en los basurales municipales (en donde se encuentran residuos de variados orígenes que finalizan contaminando el medioambiente) sin embargo, desde el programa “tu envase sirve” se alienta a los consumidores a depositar los envases de plástico, papel/cartón, metal y vidrio en los contenedores identificados con el logo del programa “tu envase sirve” ubicados en las grandes superficies (supermercados, shoppings y otros centros de venta).

Luego, los residuos preclasificados son recolectados desde los diversos puntos de recolección trasladándolos en camión o motocarro hacia la planta de clasificación (en este caso la cooperativa Géminis).

A continuación, los trabajadores separan los residuos según el tipo de material en el que están constituidos éstos residuos para luego compactarlos o “enfardarlos”. En el caso de que los materiales que llegan, no se puedan vender para reciclar, éstos se descartan en un contenedor y son trasladados a disposición final.

Por último, estos materiales enfardados son vendidos a diferentes empresas, que se encargan de reinsertar los materiales en el ciclo productivo, a partir de la fabricación de nuevos productos.

Podemos comprenderlo de forma más sencilla en el siguiente diagrama:



Fuente: Elaboración propia

A continuación se detalla cada etapa del proceso:

Recolección

La recolección de residuos en su mayoría es realizada con camiones de la Intendencia de Montevideo, pero recientemente fueron entregados motocarros a la Cooperativa, para que personal de la cooperativa se haga cargo de la recolección de zonas cercanas a la planta. Sumando de este modo más material para su posterior procesamiento.

Actualmente reciben 1 camión de la Intendencia por día, haciendo un total de 15 toneladas aproximadamente de forma semanal.

Clasificación

La clasificación de residuos se realiza de forma manual por los trabajadores de la planta. Ellos son los encargados de seleccionar el material según sus componentes.

Los materiales se agrupan de la siguiente forma:

- Polietileno de alta densidad (PEAD)
- Polietileno de baja densidad (PEBD)
- Tereftalato de polietileno (PET)
- Papel blanco
- Papel de colores
- Cartón blanco y de colores
- Vidrio

- Nylon transparente
- Nylon color
- Latas de aluminio
- Latas de acero
- Materiales ferrosos
- Materiales no ferrosos

Venta del material clasificado

El material clasificado y enfardado es vendido a diferentes compradores, especializados según el tipo de material.

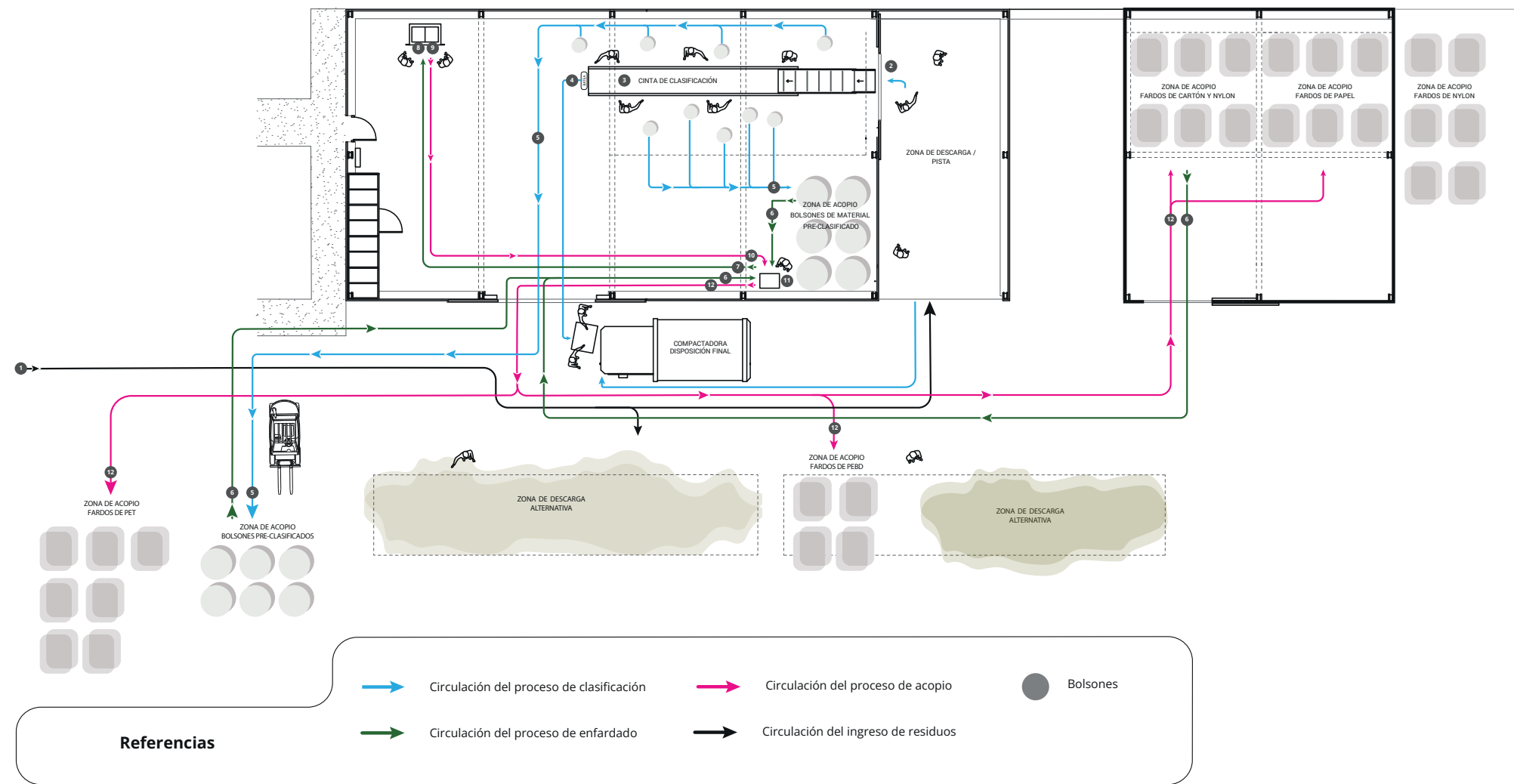
Hay algunos compradores que son intermediarios, que luego venden el material en cantidades mayores a grandes fabricantes y algunos otros compradores que trabajan directamente con el material, utilizándolo como materia prima para generar nuevos productos.

Es importante aclarar que hay materiales que tienen una alta demanda y hay otros en que la demanda es muy discontinua. También hay algunos materiales que clasifican y que no son vendidos dado que no tienen compradores actualmente, como es el caso del vidrio.

El precio del material clasificado en la actualidad es de entre 4-6 pesos por kilo.

-De acuerdo a los datos brindados en entrevistas-.(Anexo A)

Diagrama de funcionamiento de la Planta | Circulación



Fuente: Elaboración propia

Diagrama de funcionamiento de la Planta



- 1 Ingreso del camión y descarga de residuos en pista.
* Si la pista está llena, la descarga se realiza en la zona de descarga alternativa.



- 5 Cuando los bolsones están completos se llevan a los diferentes puntos de acopio de forma manual o utilizando el autoelevador.



- 9 El fardo es atado con alambre y retirado de la enfardadora.



- 2 Comienza el proceso de clasificación. Se necesitan tres o cuatro personas para cargar la tolva (de forma manual). Al mismo tiempo van seleccionando materiales no recuperables y lo descartan en la compactadora. Una persona se encarga de controlar la tolva y la cinta, también carga elementos en la tolva.



- 6 Se seleccionan los bolsones de acuerdo al material que se desea enfardar. Se transportan desde los puntos de acopio hacia la balanza, en donde se pesan.



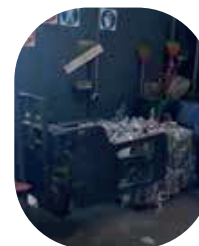
- 10 Se transporta el fardo hasta la balanza con el autoelevador.



- 3 Cuatro personas se encargan de clasificar los residuos que van circulando en la cinta, colocando los diferentes materiales en bolsones.



- 7 Se trasladan los bolsones desde la balanza hasta la zona de carga de la enfardadora.



- 11 Se pesa el fardo y se registra su peso en una planilla y se marca en el fardo también.



- 4 Las dos personas más cercanas, de las cuatro personas que están clasificando, se encargan de vaciar la batea (que contiene los residuos no recuperables) en la compactadora.



- 8 Se cargan los materiales en la enfardadora y se compactan. (este proceso se repite hasta que el fardo alcance las medidas deseadas).



- 12 Se traslada el fardo desde la balanza hacia la zona de acopio.

02

Planteamiento del problema de diseño

Objetivo general

Objetivos específicos

Metodología

Antecedentes

Planteamiento del problema

Actualmente en la cooperativa cuentan con dos máquinas “chipeadora/trituradora” y “aglomeradora” que no están en uso debido a la falta de condiciones para manipularlas de forma segura -según lo expresado por las coordinadoras, de acuerdo a las disposiciones de la cámara de industrias CIU-.

Si dicha maquinaria funcionase, podrían realizar el proceso de picado de plásticos como PEAD y PEBD en la chipeadora/trituradora y el proceso de aglomerado (corte en pequeños trozos de PEBD y PEAD en forma de película) en la aglomeradora, estos procesos le agregan valor al producto para su comercialización y sus ingresos podrían alcanzar a ser tres veces mayores -datos suministrados por las coordinadoras-.

Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las condiciones necesarias para que los cooperativistas puedan trabajar con las máquinas en desuso -chipeadora y aglomeradora-?
- ¿Qué capacidad de procesamiento de esta materia prima tienen?
- ¿Cómo constituir una unidad de negocios estimando los ingresos de acuerdo al material que actualmente procesan?
- ¿Qué procesos e insumos se deberán considerar en esta nueva unidad de negocios?

Objetivo general

Contribuir desde el diseño estratégico y participativo al desarrollo de una nueva unidad de negocios en la cooperativa Géminis, vinculado a la puesta en funcionamiento de la chipeadora/trituradora y la aglomeradora.

Objetivos específicos

- Identificar y describir la normativa asociada al uso e instalación de la maquinaria implicada.
- Configurar el entorno apropiado desde el punto de vista de salud laboral de los trabajadores para la utilización de la máquina chipeadora y aglomeradora.
- Determinar las capacidades operativas en el uso de la maquinaria.
- Desarrollar los lineamientos generales para el plan de negocios -estimando costos e ingresos- asociados a la nueva unidad de negocios -viabilidad financiera, entre otros-.

Metodología

Se plantea hacer una investigación enfocada en el estudio de caso de la cooperativa Géminis, analizando la situación actual de la misma y posteriormente el planteo de una nueva unidad de negocios a partir de la puesta en marcha de la maquinaria en desuso.

Para ésto se propone la metodología de investigación mixta, dado que esta metodología brinda las herramientas para abordar de forma integral y holística el proyecto de diseño.

Es en dicha metodología que se encuentra la riqueza de utilizar herramientas que aportan datos cuantitativos y cualitativos, complementándose para lograr una mayor perspectiva sobre la información recolectada, como resultado se obtendrá información en profundidad sobre la cooperativa que nos permitirá analizar y establecer las características relacionadas al desarrollo de la nueva unidad de negocios.

Además, la investigación será llevada a cabo mediante metodologías colaborativas dado que se toma como punto de partida que el diseño no solo debe ser pensado para las personas, sino que es necesario incluirlas en el proceso de diseño y diseñar conjuntamente con ellas.

Antecedentes

Es de gran importancia mencionar que esta investigación toma como antecedente el proyecto realizado durante la unidad curricular “Unidad de proyecto IV” en el año 2022, ya que se trabajó en conjunto con la misma cooperativa en un equipo integrado por dos estudiantes: Matías De Uribarri y quien suscribe, María Eugenia Lorusso. En dicha investigación se realizó un diagnóstico, posteriormente un mapeo de las actividades de la cooperativa, y finalmente el planteo de una solución de diseño.

En esta nueva instancia del Trabajo Final de Grado, se busca aportar saberes de la disciplina hacia la cooperativa, así como también continuar con el aprendizaje de la experiencia de trabajo en territorio, utilizando metodologías de diseño estratégico y participativo.

Se considera que esta nueva investigación genera un aporte para el avance en la línea de investigación de referencia como estudio de caso en las relaciones del diseño y la ESS.

03

Marco teórico

Problemática del plástico

¿Qué es la Economía Social y Solidaria (ESS)?

¿Qué es la economía circular?

Innovación social - Hacia un cambio de paradigma más sostenible

Diseño para la Innovación Social

Problemática del plástico

Esta investigación pone especial atención en los diferentes tipos de plásticos, que dadas las problemáticas de contaminación medioambiental a nivel Internacional, desde hace ya varios años, como anuncia Greenpeace, el uso de este material se ha extendido en una infinita cantidad de productos que van desde el cuidado personal hasta alimentos, tecnología, fármacos, etc.

Se destaca el uso de este material para envases de un solo uso, es decir envases que son descartados al momento inmediato de consumirlos, esta dinámica es propia del sistema económico actual, un sistema lineal que promueve la fabricación, la compra, el consumo y el descarte de los productos, sin medir ningún tipo de consecuencia que esta cuestión comprende.

“La producción global de plásticos se ha disparado en los últimos 50 años, y en especial en las últimas décadas. Entre 2002-2013 aumentó un 50%: de 204 millones de toneladas en 2002, a 299 millones de toneladas en 2013.” de acuerdo al informe de “Plásticos en los océanos Datos, comparativas e impactos” (Greenpeace, 2016) Cuando estos envases son descartados, suelen ir a disposición final en grandes basurales e incluso muchos de estos residuos terminan alojados en el océano que según los datos de Greenpeace “los mares y océanos son receptores de hasta 12 millones de toneladas de basura.” En España por ejemplo solo el 50% de los plásticos que llegan a sistemas de gestión de residuos, efectivamente es reciclado, la otra mitad se desecha en los grandes basurales.

En el caso de Uruguay, de acuerdo a lo expresado en la web de

CEMPRE, Lumber Andrada, asesor de empresas y cooperativas sociales en gestión de residuos y dueño de Uruplac, expresa que solamente se recicla el 7% de los residuos plásticos generados.

Desde que los plásticos se han convertido en una problemática medioambiental, ha surgido un sistema informal de reciclaje que, aunque desafiante, ha brindado una fuente de ingresos para muchas personas en situación de vulnerabilidad, no solo en Uruguay, sino en todo el mundo. Es importante reconocer que estas dinámicas, que operan al margen de cualquier entidad pública o privada que garantice la salud y seguridad de los trabajadores, revelan una brecha significativa en nuestro sistema socioeconómico actual.

Antes de 2014, en Montevideo, la recolección de residuos se realizaba de manera completamente informal. Los recolectores buscaban materiales reciclables en los contenedores de basura de la ciudad y, en gran medida, en el basural “Felipe Cardozo”, enfrentándose a condiciones extremadamente difíciles y peligrosas. Es fundamental entender que estas condiciones de trabajo impactaban negativamente en la salud, el bienestar y la calidad de vida de quienes se dedicaban a esta labor.

A partir de 2014, las autoridades competentes tomaron la decisión de prohibir el acceso al basural Felipe Cardozo, lo que llevó a la creación de cuatro plantas de clasificación de residuos en la ciudad. Esta medida no solo buscó mejorar las condiciones laborales de los trabajadores que antes operaban en el basural, sino también ofrecerles un entorno más seguro y digno.

Hoy en día aún quedan algunos aspectos dentro del sistema que podrían ayudar a la mejora de su situación actual vinculada a su salud y a su economía.

Por lo que mediante la inclusión de una nueva unidad productiva, este trabajo busca reivindicar los derechos laborales de estos trabajadores, poniendo un énfasis especial en su seguridad y salud. Al hacerlo, buscamos contribuir a su bienestar y calidad de vida, lo que, sin duda, también impacta positivamente en sus familias.

El proyecto se enmarca en dos tipos de economías que se complementan: “Economía Social y Solidaria” y la “Economía Circular”

Según (Villalba-Eguiluz et al., 2020, p. 19, ambas economías se relacionan y complementan porque ambas buscan desplazar del centro de sus acciones el beneficio económico. Por un lado la ESS hace énfasis en las personas y la equidad mientras que la Economía Circular pone su centro en el medioambiente y la sostenibilidad.

Sin embargo de manera secundaria las dos presentan aspectos similares, por ejemplo en la ESS existe una preocupación por el medio ambiente así como en la Economía Circular se vela por la mejora en la calidad de vida de las personas desde el cuidado en la producción de bienes de consumo y el medio ambiente.

Por estas razones se aborda la investigación desde estas dos miradas de Economías alternativas al sistema económico actual, en pos de generar resultados que contemplen en primer lugar las necesidades de las personas de acuerdo a lo propuesto por la ESS, así como también las necesidades del medio ambiente desde la perspectiva de la Economía Circular.

¿Qué es la Economía Social y Solidaria (ESS)?

De acuerdo a Coraggio (2020) la ESS “Es un modo de hacer economía en función de construir conscientemente, desde la sociedad y el Estado, una sociedad centrada en lazos solidarios, organizando de manera asociada y cooperativa la producción, distribución, circulación y consumo de bienes y servicios”. (p.12) Ésta economía sitúa su centro en el -principio de reproducción y desarrollo de la vida- propuesto por Coraggio. En donde el foco está en la “...realización de las capacidades y la creatividad humana en el proceso de trabajo para la obtención de satisfactores...” (Coraggio, 2020, p. 13).

En este sentido, el trabajo es el mediador para lograr altas condiciones de vida, para la integración social y para el desarrollo de conocimientos. No únicamente como medio para acceder a bienes de consumo (aunque estos vayan en pos de mejorar la calidad de vida) ya que para Coraggio la desvalorización del trabajo va en contra de los principios de esta economía.

Además, según la OIT (2023), la ESS brinda oportunidades para hacer frente a las cuestiones económicas, sociales y medioambientales a las que se enfrenta el mundo actual, además es un medio para lograr los objetivos de desarrollo sostenible en la agenda 2030.

Dentro de la ESS se encuentran varios tipos de organizaciones, entre ellas las cooperativas, en el caso de esta investigación, se abordan

las cooperativas de trabajo. Éstas son formas de organizarse para producir bienes o servicios y se conforman por varias personas con intereses comunes. Todos se encuentran en igualdad de derechos y el beneficio generado es dividido entre quienes conforman la cooperativa.

¿Qué es la Economía Circular?

De acuerdo a MacArthur (2021) “La economía circular es un marco para la transformación y para crear soluciones sistémicas que hace frente a desafíos globales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, los residuos y la contaminación.” (p. 17)

De este modo “... la economía circular representa una oportunidad para generar valor en formas que beneficien a la sociedad, las empresas y el medio ambiente, ofreciendo así el potencial para contribuir sustancialmente a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.” (MacArthur, 2021, p. 17)

De una forma más sintética y específica según (Circle Economy, como se citó en Cerna et al, 2019) “el modelo de economía circular debe priorizar los recursos regenerativos, maximizar el ciclo de vida de los productos, usar los desechos como recursos, re-imaginar los modelos de negocios y, en el proceso de diseño, pensar en la vida de esos recursos (más allá de la vida del producto).

De acuerdo a MacArthur (2021) la economía circular se sustenta en los siguientes tres principios vinculados al diseño.

- Eliminar los residuos y la contaminación
- Circular los productos y materiales (en su valor más alto)
- Regenerar la naturaleza

En su diagrama de Mariposa sobre el centro se encuentra el sistema tradicional lineal y a ambos lados de éste se definen dos ciclos de recuperación de materiales, por un lado el ciclo biológico y por otro el ciclo técnico.

Este diagrama señala acciones a tomar para que los materiales logren un mayor aprovechamiento, reduciendo al mínimo la generación de residuos.

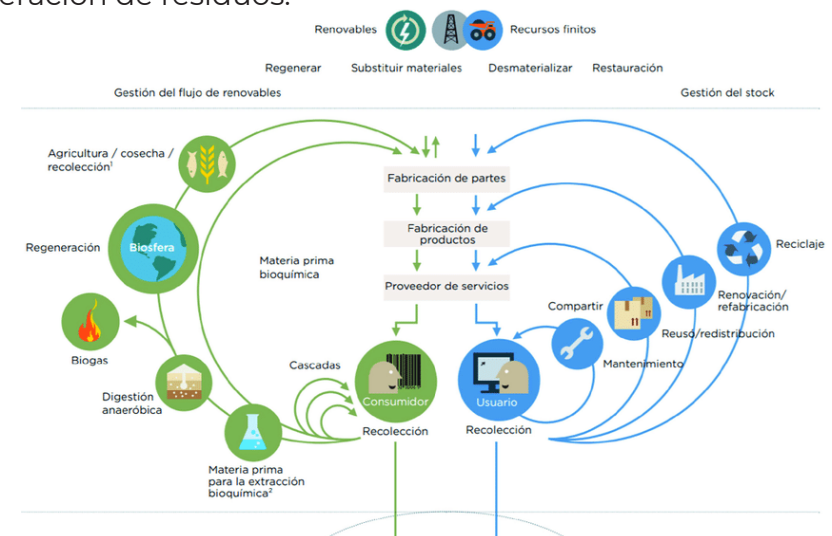


Figura
El diagrama de la mariposa: visualizando la economía circular
Fuente: Ellen MacArthur Foundation (2021).

¿Cómo se relacionan estos tipos de economía con la cooperativa Géminis?

En resumen, podemos decir entonces que la cooperativa Géminis se encuentra dentro de estos tipos de economía y que fue creada bajo el impulso del gobierno como estrategia para la preservación ambiental. Esta institución aporta en el cuidado del medio ambiente al insertarse dentro del ciclo técnico de los productos porque busca hacer circular los materiales, clasificando materiales a partir de los residuos sólidos de la ciudad de Montevideo y revendiendo los mismos para su uso como materia prima, de este modo son reinsertados en el sistema productivo, desde una mirada de inclusión social.

Por otro lado es importante aclarar que la Institución si bien fue creada anteriormente al planteamiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible por parte de la Organización de las Naciones Unidas en el año 2015, aporta al Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 12, donde se indica que “También implica promover prácticas como la reutilización, el reacondicionamiento y el reciclaje de productos para minimizar los residuos y el agotamiento de los recursos.”

Aunque es importante aclarar que la mayoría de los residuos que por allí pasan no fueron diseñados desde la mirada de la economía circular y pensando a lo largo de toda la vida útil de producto, ésta institución brinda una solución en el medio, que permite la circulación de los materiales, evitando que la disposición final de

algunos materiales sea en los tradicionales vertederos de basura, buscando un mayor aprovechamiento de los recursos.

Innovación social - Hacia un cambio de paradigma más sostenible

Buscando obtener una definición sobre lo que es innovación social, se han encontrado varias respuestas a la misma pregunta, que surgen desde diferentes áreas de investigación a lo largo de los años.

La Comisión Económica para América Latina (CEPAL), define a la innovación social como: -nuevas formas de gestión, de administración, de ejecución, nuevos instrumentos o herramientas, nuevas combinaciones de factores orientadas a mejorar las condiciones sociales y de vida en general de la población de la región-.

En tanto la Escuela Superior de Administración y Dirección de Empresas (ESADE), la define de la siguiente manera: -La innovación social es una pieza clave e indispensable para superar los retos sociales y medioambientales actuales y/o de larga duración. La innovación social aporta nuevas estrategias, acciones y proyectos que miran a futuros en que se prioriza lo comunitario sobre lo individual, en que el impacto social es el objetivo central y el beneficio particular es siempre una consecuencia de una construcción colectiva previa. Su objetivo es transformar y su prioridad es dar respuesta a retos sociales compartidos.-

Existen varias definiciones sobre la innovación social y aún no se ha llegado a una definición común, sin embargo, ESADE propone 5 variables para evaluar la innovación social.

5 Variables de la Innovación Social según Buckland y Murillo (2013)

- **Impacto y transformación social**

Un objetivo en común de la mayoría de las definiciones es que se debe buscar resolver uno o varios problemas sociales, involucrando también la dimensión medioambiental, ética y/o económica.

- **Colaboración intersectorial**

La innovación social no puede darse de forma aislada, más en esta época en donde las redes de conexión son cada vez más amplias y los límites entre los sectores públicos y privados están cada vez menos delimitados.

- **Sostenibilidad económica y viabilidad a largo plazo**

En lo que refiere a la estrategia financiera en una institución vinculada a la innovación social, según Buckland y Murillo (2013) se da un "... mayor énfasis en la autosuficiencia y la orientación a resultados." (p. 11), que en las instituciones no lucrativas tradicionales.

- **Tipo de innovación**

Se destacan dos tipos de innovación, por un lado la innovación abierta y por otro lado la innovación cerrada.

En la primera se permite la adecuación de soluciones de licencia abierta, readaptando soluciones ya configuradas, permitiendo la difusión del conocimiento.

Mientras que en la segunda, la solución es protegida bajo el concepto de propiedad intelectual. Comúnmente es más utilizada el tipo de innovación abierta, aunque en algunos casos no es la más adecuada para lograr el impacto social deseado.

- **Escalabilidad y replicabilidad**

Esta característica determina la capacidad de escalar o replicar un proyecto de innovación social, dado que la mayoría de los problemas sociales actuales son globales. Se agrega a esto que los sistemas actuales se han globalizado y actúan a gran escala, lo que una solución para determinado contexto/región, podría funcionar en otro contexto/región también.

Se considera que el problema abordado dentro de esta investigación está enmarcado dentro de las problemáticas actuales, vinculado a un reto social y medioambiental, por lo que la propuesta como posible solución al problema debería estar de acuerdo a las cinco variables de la Innovación Social.

Diseño para la Innovación Social

Manzini (2015) lo define como: “El diseño para la innovación social es todo aquello que el diseño experto hace para activar, mantener y orientar los procesos de cambio social que llevan a la sostenibilidad.” (p. 81)

“Podemos decir, entonces, que el diseño para la innovación social es la contribución del diseño experto a un proceso cooperativo con el objetivo de conseguir el cambio social.” (Manzini, 2015, p. 82).

Ezio Manzini titula uno de sus libros más populares de la siguiente manera: “Cuando todos diseñan”, el cual se encuentra ligado intrínsecamente a la postura que tiene sobre el carácter ontológico y deontológico del Diseño.

Según Manzini, existen dos tipos de diseño, por un lado el “diseño difuso” y por otro el “diseño experto”.

Teniendo como punto de partida que todos tenemos la habilidad de diseñar, que todos llegamos al mundo con ésta habilidad y que le es inherente al ser humano.

Para poder asimilar el concepto que Manzini tiene sobre el diseño, es importante salir del imaginario común, en donde solamente se asocia que el diseño es igual al diseño de objetos, de mobiliario o de cualquier cosa tangible, hoy en día, esta disciplina va mucho más allá de esta antigua concepción y apunta a enfocarse en un amplio universo de cuestiones.

Según la definición de Fernando Martínez Agustoni, diseño es: “la

actualización de las soluciones a los problemas de interacción del ser humano con su hábitat”, he aquí dónde podemos dimensionar cuán amplio es el espectro de posibilidades que nos ofrece el diseño.

Volviendo a lo que es el diseño difuso y experto; de acuerdo a Manzini, caracteriza al primero como el tipo de diseño que realiza cualquier persona, sería el conocimiento natural que cada uno trae consigo sobre esta actividad proyectual, sin embargo, Manzini se refiere al diseño experto, a las personas que tuvieron una formación específica y formal sobre la disciplina del diseño.

Estos dos sectores del diseño según Manzini, pueden trabajar en conjunto, a partir de problemáticas en común, de modo que se dé una interacción en ambos sentidos donde convergen en un sistema que se retroalimenta.

“... diseño difuso y diseño experto, una relación que se desarrollará conforme ambos trabajen juntos para resolver los muchos y diversos problemas a los que nuestras sociedades tendrán que enfrentarse.” (Manzini, 2015, p. 82).

Arturo Escobar (2016) caracteriza estas prácticas como: nuevas prácticas de co-diseño, diseño participativo y activismo de diseño que se convierten en el motor del nuevo modelo de diseño para la innovación social. (p. 183)

De este modo podemos recalcar la importancia y el énfasis que Manzini hace en su título del libro, “cuando todos diseñan”

porque para él, tanto como para éste proyecto, es verdaderamente importante y la clave en la búsqueda de soluciones para la resolución de problemas complejos, a partir de la inclusión de ambos sectores del diseño.

El problema a resolver dentro de la investigación se aborda desde la perspectiva de diseño e innovación social, utilizando las herramientas que ésta nos provee, generando acciones que aporten desde lo local hacia un cambio de paradigma.

04

Normativa asociada al sector productivo

Norma UNIT-ISO 45001:2018

Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Legislación de seguridad en el área

Consideraciones de seguridad para el diseño de los puestos de trabajo de acuerdo al Decreto 406/88

Norma UNIT 680-83

Norma para técnicas de seguridad aplicadas a las máquinas, generalidades

Normativa asociada al sector productivo

Con el objetivo de brindar la mayor seguridad posible durante las actividades planificadas a realizar dentro del sistema productivo en investigación, se propone relevar las normas de seguridad asociadas al sector productivo.

Se tienen en cuenta primeramente las normas decretadas por el organismo rector de normas en Uruguay, el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas y el organismo internacional, Organización Internacional de Normalización.

También se recaba información en organismos específicos sobre seguridad y salud en el trabajo como es el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social en Uruguay y a modo de ampliar la información también se consulta en el repositorio del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo en España.

Norma UNIT-ISO 45001:2018

Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

De acuerdo a lo expresado en la norma UNIT-ISO 45001:2018, “El propósito de un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SST) es proporcionar un marco de referencia para gestionar los riesgos y oportunidades para la SST.”

En adición, según la norma mencionada anteriormente “El objetivo y los resultados previstos del sistema de gestión y de la SST son prevenir lesiones y deterioro de la salud relacionados con el trabajo a los trabajadores y proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables...” (UNIT-ISO 45001:2018)

Se detalla en el documento de la norma mencionada anteriormente, que se hace foco en el concepto del ciclo planificar- hacer- verificar y actuar (PHVA).

Este concepto es un proceso iterativo utilizado para lograr una constante mejora en los sistemas de gestión, además cada uno de sus elementos puede ser utilizado individualmente.

Planificar

En esta etapa se busca determinar y evaluar los riesgos para la SST, así como las oportunidades que pueden conducir a la mejora del desempeño de la SST, además también se establecen los objetivos de la SST y los procesos para alcanzar éstos objetivos planificados.

Hacer

Llevar a cabo los procesos planificados.

Verificar

Llevar el seguimiento del proceso de acuerdo a los objetivos planificados para la SST e informar sobre los resultados.

Actuar

Realizar las acciones pertinentes para la mejora continua del desempeño de la SST.

De acuerdo al momento de la investigación en la que uno de los objetivos específicos es: **configurar el entorno apropiado desde el punto de vista de salud laboral de los trabajadores para la utilización de la máquina chipeadora y aglomeradora**, nos enfocaremos en la etapa de planificación.

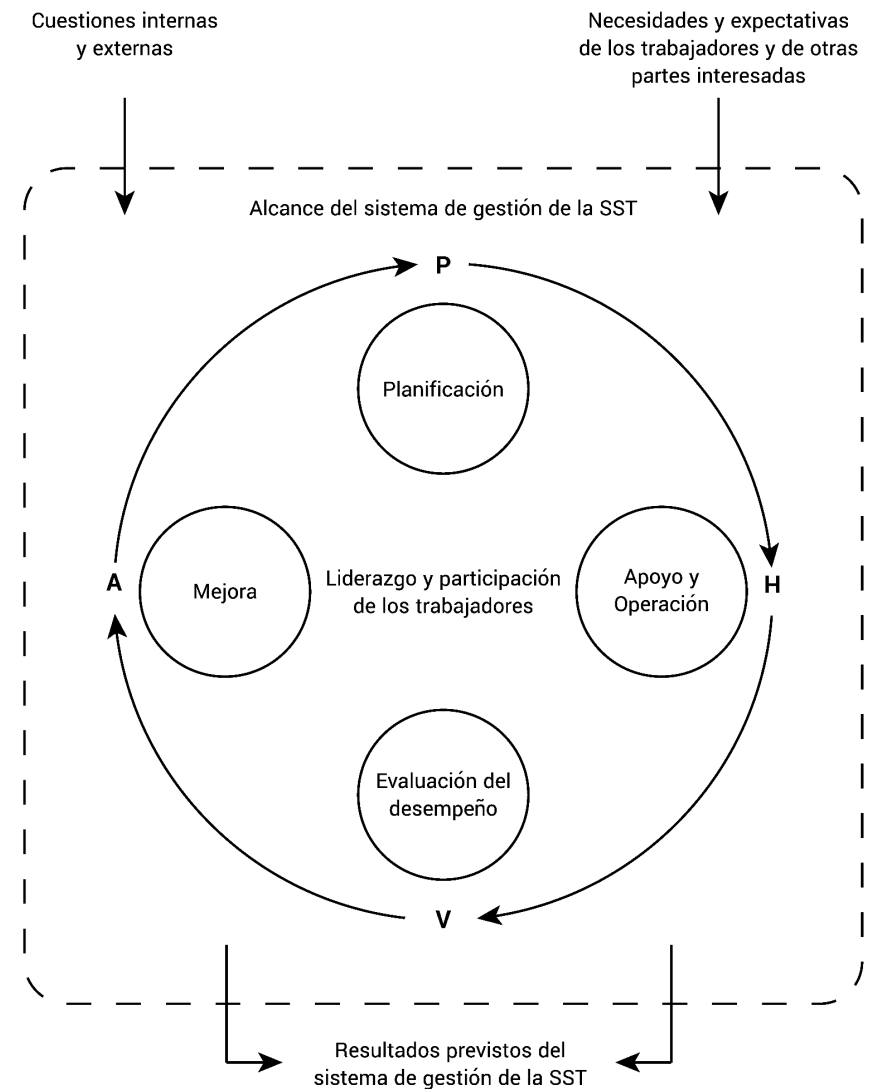


Figura 2

Relación entre el PHVA y el marco de referencia de este documento

Fuente: Adaptado de Instituto Uruguayo de Normas Técnicas - Organización Internacional de Normalización (2018).

Determinar el alcance

El alcance que se establece para el plan de la SST, es determinado también de acuerdo al alcance del proyecto en general. Es por este motivo que el alcance de la SST para este proyecto, hace foco en las dos máquinas involucradas para el proceso de chipeado y aglomerado. De todos modos se tiene en cuenta las características del contexto, en donde se realizan otras actividades y son utilizadas otras máquinas, puesto que estas son condiciones que pueden afectar a la SST durante la manipulación de las máquinas mencionadas anteriormente.

Legislación de seguridad en el área

A modo de maximizar la seguridad en los nuevos puestos de trabajo, es indispensable el relevamiento de la normativa asociada a las actividades operativas. Para el proyecto se consideran las siguientes normas de la legislación Nacional:

- Decreto 406 de 1988[Ministerio de Trabajo y Seguridad Social]. REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL. 3 de junio de 1988.
- Norma UNIT 680:1983
- Norma UNIT-ISO 45001:2018
- Norma UNIT-ISO 13850:2015

Consideraciones de seguridad para el diseño de los puestos de trabajo de acuerdo al Decreto 406/88

Es indispensable la descripción de los factores a tener en cuenta para el diseño de los puestos de trabajo con el objetivo de prevenir accidentes y preservar la salud de los trabajadores

Iluminación

Para establecer la iluminación del lugar se actuará de acuerdo a lo previsto en el Art.41. Cap. XIV. decreto 406 de 1988[Ministerio de Trabajo y Seguridad Social].REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL. 3 de junio de 1988.

Donde la iluminación natural sea insuficiente o proyecte sombras, se utilizará iluminación artificial.

También se tendrá en cuenta el Art. 42. Cap. XIV “La relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación, en un mismo local, medida en lux, nunca será inferior a 0,8 para asegurar la uniformidad de iluminación. Las medidas se realizarán a 0,80 metros del piso.” Decreto 406 de 1988[Ministerio de Trabajo y Seguridad Social]. REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL. 3 de junio de 1988.

Para determinar la iluminación localizada del área de trabajo se tiene en cuenta el Art.43. Cap. XIV donde establece que de acuerdo al tipo de trabajo realizado, se exija la iluminación interna de un lugar en específico se combinará la iluminación general con la

iluminación específica de forma que se eviten deslumbramientos.

Además de establece que “La relación entre ambas iluminaciones medidas en lux, deberá ser la siguiente: La iluminación general será igual a tres veces la raíz cuadrada de la iluminación localizada.” Decreto 406 de 1988[Ministerio de Trabajo y Seguridad Social]. REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL. 3 de junio de 1988.

Se tendrá en cuenta para el alumbrado localizado para evitar deslumbramientos, lo dispuesto en el Art. 45. Cap. XIV. “se utilizarán para el alumbrado localizado, reflectores opacos que oculten completamente la lámpara al ojo del trabajador y cuyo brillo no deberá ocasionar deslumbramiento por reflexión” Decreto 406 de 1988[Ministerio de Trabajo y Seguridad Social]. REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL. 3 de junio de 1988.

Por último, para determinar la intensidad de la iluminación del lugar de trabajo se considera el Art. 49. “cuando sea necesaria una distinción primaria de detalles como en la fabricación de productos semiacabados de hierro y acero, en el montaje de piezas simples, en molienda de granos, en cardado de algodón, en salas de máquinas y calderas, en departamentos de empaquetado y embalaje, en vestuarios y cuartos de aseo, etc.: 100 lux” Decreto 406 de 1988[Ministerio de Trabajo y Seguridad Social].REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL. 3 de junio de 1988.

Ruido

Para la protección de los trabajadores ante el ruido efectuado por las máquinas, se tiene en cuenta el Artículo 12. Cap. III. “Se requerirá el uso obligatorio de medio de protección personal auditiva cuando el nivel de intensidad sonora, el puesto de trabajo considerado sea superior a 85dB(A)...” Decreto 406 de 1988[Ministerio de Trabajo y Seguridad Social].REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL. 3 de junio de 1988.

En caso de que no se pueda minimizar la intensidad del ruido proveniente de la fuente.

Instalación eléctrica

Se tienen en cuenta las siguientes normas para la realización de la instalación eléctrica de la maquinaria implicada. Capítulo I “Instalaciones eléctricas” Art. 7.Decreto 406 de 1988[Ministerio de Trabajo y Seguridad Social].REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL. 3 de junio de 1988.

En este artículo se especifica las medidas de protección contra los contactos eléctricos indirectos, éstos se pueden producir con elementos que ocasionalmente estén en tensión

“Medidas consistentes en tomar disposiciones destinadas a suprimir el riesgo mismo, haciendo que los contactos no sean peligrosos, o bien impidiendo los contactos simultáneos entre las masas y elementos conductores en los cuales pueda aparecer una diferencia de potencial peligrosa.” Decreto 406 de 1988[Ministerio de Trabajo y Seguridad Social].REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL. 3 de junio de 1988.

Sistemas de protección de este tipo:

- a) separación de circuitos;
- b) empleo de pequeñas tensiones;
- c) separación entre las partes activas y las masas accesibles por medio de aislamiento de protección;
- d) inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas;
- e) recubrimiento de las masas con aislamiento de protección;
- f) conexiones equipotenciales.

“Medidas consistentes en la puesta a tierra directa o la puesta a neutro de las masas, asociándola necesariamente a un dispositivo de corte automático que origine la desconexión de la instalación defectuosa.” Decreto 406 de 1988[Ministerio de Trabajo y Seguridad Social].REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL. 3 de junio de 1988.

Sistemas de protección de este tipo:

- g) puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto;
- h) puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por tensión de defecto;
- i) puesta a neutro de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

De acuerdo a lo expresado en el Decreto, la elección del sistema de protección adecuado es según las necesidades y requerimientos del caso.

Art. 8. Cap I “Las masas de las máquinas eléctricas deberán estar unidas eléctricamente a una toma a tierra o a un conjunto de tomas a tierra interconectadas. El circuito de puesta a tierra deberá ser continuo, permanente, tener la capacidad de carga para conducir la corriente de falla y una resistencia adecuada acorde a las especificaciones del organismo oficial competente.” Decreto 406 de 1988[Ministerio de Trabajo y Seguridad Social].REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL. 3 de junio de 1988.

Además, “Los valores de las resistencias de las puestas a tierra de las masas deberán estar de acuerdo con el umbral de tensión de seguridad y los dispositivos de corte deberán ser elegidos de modo de evitar llevar o mantener las masas a un potencial peligroso en relación a la tierra o a otra masa vecina.” Decreto 406 de 1988[Ministerio de Trabajo y Seguridad Social].REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL. 3 de junio de 1988.

Ventilación por extracción

De acuerdo al título IV, capítulo I, Art. 1 “El ambiente de trabajo se mantendrá por debajo de los límites higiénicos permisibles de contaminación por agentes químicos, físicos y biológicos fijados por la autoridad oficial competente”.

Equipo de protección personal

Se establece el uso de protección personal para defender la salud del trabajador de acuerdo al Título V, capítulo I del Decreto 406/88. Este equipo es de uso obligatorio y debe ser previsto por el empleador gratuitamente. También se debe asesorar al trabajador respecto a la forma de uso y mantenimiento.

Protección de los Ojos

Se tiene en cuenta la protección ocular puesto que durante el procesamiento del plástico o nylon pueden ser expulsadas partículas pequeñas que impacten en los ojos del trabajador, también es necesario prever que durante el proceso de aglomerado del nylon es expulsado vapor por lo que es otro factor determinante.

De acuerdo al Art.8. Cap. III. “En los trabajos de cualquier índole en que puedan producirse lesiones en los ojos por acción física, mecánica, química o biológica, los trabajadores llevarán protectores oculares adecuados.” Decreto 406 de 1988[Ministerio de Trabajo y Seguridad Social]. REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL. 3 de junio de 1988.

Los lentes de seguridad deben cumplir los siguientes requisitos de acuerdo a lo expresado en la norma:

“Sus armaduras sin perjuicio de su resistencia y eficacia serán ligeras, resistentes al calor, cómodas y de diseño anatómico.

Cuando se trabaje con vapores, gases o polvo muy fino, deberán ser

completamente cerradas y bien ajustadas al rostro” Decreto 406 de 1988[Ministerio de Trabajo y Seguridad Social]. REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL. 3 de junio de 1988.

Protección respiratoria

De acuerdo al Art.11. Cap. V. donde se establece que todo el personal que trabaje en ambientes en donde exista la contaminación del aire que resulten lesivos para la salud, entre otros agentes, el vapor, deben ser provistos de medios de protección respiratoria adecuado.

“En ningún caso estos medios se usarán de manera continuada a lo largo de la jornada laboral, salvo con carácter provisorio y mientras estén en proceso de implantación las medidas técnicas de prevención que siempre serán prioritarias.” Decreto 406 de 1988[Ministerio de Trabajo y Seguridad Social]. REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL. 3 de junio de 1988.

Protección de manos

De acuerdo al artículo 14 del capítulo V se determina lo siguiente: “Será obligatorio el uso de guantes o manoplas individuales para todo trabajador ocupado en tareas que por su propia naturaleza o por los útiles o materiales empleados, constituyan riesgos para sus manos, sea por agresión mecánica, física, química o biológica.” Decreto 406 de 1988[Ministerio de Trabajo y Seguridad Social]. REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL. 3 de junio de 1988.

Además el material del que estén constituidos debe ser adecuado a la tarea a realizar buscando que éstos no dificulten el trabajo o perjudiquen las manos del trabajador.

Protección de pies

El artículo que refiere a la protección debida en los pies es el Art. 18. Cap VII. “Los trabajadores ocupados en tareas en que exista riesgo de golpes, choques o aplastamientos en los pies, deberán ser equipados con calzado de seguridad, el cual estará dotado de puntera de seguridad.” Decreto 406 de 1988[Ministerio de Trabajo y Seguridad Social]. REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL. 3 de junio de 1988.

Ropa de Trabajo

En lo que respecta a la ropa de trabajo, debe emplearse ropa adecuada para la tarea. Siempre teniendo en cuenta que “Cuando puedan generar riesgo de atrapamiento, prohíbese el uso de ropa suelta y otras prendas como corbata, bufandas, pulseras, collares, anillos, etc.” Art. 24. Cap. XV. Decreto 406 de 1988[Ministerio de Trabajo y Seguridad Social]. REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL. 3 de junio de 1988.

Además está prohibido depositar la ropa en las cercanías a las máquinas.

Norma UNIT 680-83

Norma para técnicas de seguridad aplicadas a las máquinas, generalidades

Se hace énfasis en la revisión de esta norma dado que se plantea la seguridad operativa como prioridad dentro de la investigación. Aunque es relevante recordar que éstas máquinas ya se encuentran instaladas en la cooperativa de trabajo y por la problemática asociada a la norma (debe existir un área libre para la circulación alrededor de la máquina de 800 mm), es que la Cámara de Industrias del Uruguay les prohibió su uso.

Por este motivo se hace hincapié en la configuración y diseño del puesto de trabajo para que las mismas puedan ser utilizadas.

Partiendo del supuesto de que estas máquinas fueron diseñadas de acuerdo a los estándares y normativas de seguridad vigente, se dan por hecho las consideraciones a tener en cuenta y los riesgos asociados a los mecanismos internos y sistemas utilizados al momento de diseñar la máquina.

A continuación se especifican los diferentes apartados de la norma referidos a la configuración del puesto de trabajo.

Puestos de trabajo

De acuerdo a la norma (UNIT 680:1983) se especifica que “La posición de los controles, con relación a las máquinas, debe permitir al operador ver de manera satisfactoria para controlar la operación en desarrollo.” A su vez se aclara en la misma norma que “El operador debe tener suficiente espacio en su puesto de trabajo

y todos los controles deben estar colocados de manera que pueda alcanzarlos cómodamente.”

Iluminación

Se establece que es preciso otorgar la correcta iluminación de la máquina. También se aclara que idealmente se debe proveer una iluminación que sea de forma permanente y no temporal para que el operador pueda ver bien los detalles de sus trabajos.

El capítulo 7 de la norma se refiere a la disposición de las máquinas y los talleres

Es importante destacar el siguiente aspecto que justifica el por qué de la investigación y la importancia de configurar el espacio de trabajo de una forma correcta.

“Debe tenerse en cuenta que pueden resultar accidentes por causas no relacionadas directamente con la máquina, sino que surgen de ubicaciones, instalaciones y servicios deficientes.” (UNIT 680:1983)

Espacio

Con respeto al espacio de trabajo, según (UNIT 680:1983) se especifica que “Debe haber un espacio suficiente alrededor de las máquinas o de las partes de la instalación para: permitir el acceso para el funcionamiento y la inspección; facilitar el trabajo de mantenimiento, de reparación y de limpieza;

asegurar el lugar necesario para los trabajos en curso.”

Por estos motivos, es recomendado liberar la zona de cualquier elemento ajeno a las máquinas, en una distancia de 800 milímetros alrededor de cada máquina.

“Debe ser considerado como espacio ocupado por la máquina el que abarca las áreas para el desplazamiento de las piezas en movimiento, el espacio ocupado por los materiales de aprovisionamiento o el material de carga.” (UNIT 680:1983)

Iluminación

La correcta iluminación (natural o artificial) general del lugar de trabajo es muy importante para que los operarios puedan trabajar sin fatiga visual.

Es por esto que se debe planificar la iluminación localizada para todas las partes de las máquinas y de la zona de trabajo, ya que es esencial para la seguridad y eficacia del funcionamiento.

Cables y tuberías

Las tuberías o cables pertenecientes al servicio deben de ubicarse por debajo del suelo, separados de las fundaciones de las máquinas y en canales con tapas de alta resistencia. De otro modo pueden colocarse a una altura suficiente en donde dejen pasajes libres y buscando no atravesarlos.

05

Conceptos técnicos

Residuos Sólidos

Tipos de polímeros más utilizados y sus aplicaciones

Conceptos técnicos

Se entiende necesario profundizar sobre variados conceptos técnicos implicados en el proyecto. Los mismos van desde el concepto de residuos sólidos acuñado para el proyecto, pasando por la terminología aplicada para la categorización de los materiales a procesar y posteriormente la descripción y el funcionamiento de la maquinaria empleada en el proyecto.

Residuos Sólidos

Es preciso abordar este concepto para su comprensión a lo largo de la investigación.

De acuerdo al manual de CEMPRE, los residuos sólidos son “... los restos de las actividades humanas, considerados por sus generadores como inútiles, indeseables o desechables.” Se presentan en estado sólido, semisólido o semilíquido.

Aunque muchas veces se utilice el término “basura” para definirlos se opta por acuñar este término técnico.

Los residuos sólidos se clasifican de la siguiente manera:

- Domiciliarios
- Comerciales
- Barrido
- Servicios de salud y hospitalarios
- Puertos, aeropuertos, terminales rodo y ferroviarias

- Industriales
- Agrícolas
- Escombros

En esta investigación se abordarán únicamente los residuos sólidos domiciliarios ya que éstos constituyen el objetivo abarcado en el programa tu envase sirve.

Además se hace un segundo filtro sobre los materiales recuperables de esta clase de residuos, el área se reducirá a los diferentes tipos de polímeros y nylon debido a que la maquinaria que se proyecta disponer su funcionamiento funciona en base a estos materiales.

Tipos de polímeros más utilizados y sus aplicaciones

Polímero

Generalmente llamados “plásticos”.

Los polímeros son macromoléculas que se encuentran conformadas por la unión de monómeros, estos monómeros son moléculas con baja masa molecular.

Existen dos tipos de polímeros, los naturales y los sintéticos.

Algunos ejemplos de polímeros naturales son la lana, el cuero y el caucho natural y por otro lado podemos ejemplificar los polímeros sintéticos como el Polietileno de alta y baja densidad, Polipropileno, Poliestireno, Cloruro de polivinilo, Tereftalato de polietileno. Este tipo de polímeros se fabrican industrialmente, polimerizando monómeros mediante reacciones químicas controladas.

Se considera importante definir cada uno de estos materiales ya que a lo largo de toda la investigación se estará hablando de ellos.

PET (Tereftalato de Polietileno)

Es un polímero termoplástico (cambian de consistencia con la temperatura).

Es un gran barrera contra el CO₂, posee una alta resistencia química e indeformabilidad térmica. Tiene propiedades mecánicas excelentes (resistencia al desgaste y al plegado).

Es transparente y cristalino, aunque también admite algunos colorantes. Es muy ligero y es totalmente reciclable.

Es mayormente utilizado en botellas y en envases de alimentos,

aunque también es posible encontrarlo en textiles y otros tipos de objetos.

PVC (Cloruro de Polivinilo)

Es un polímero termoplástico (cambian de consistencia con la temperatura).

Tiene una gran resistencia al agua, así como también al fuego, esto se debe a que en su composición se encuentra el cloro.

Este material es comúnmente utilizado en cañerías de agua o como aislante de cables eléctricos.

Es un material de difícil reciclaje.

PEBD (Polietileno de Baja Densidad)

Es un polímero termoplástico (cambian de consistencia con la temperatura) y también es de fácil reciclaje, lo caracteriza su gran flexibilidad, a diferencia del polietileno de alta densidad.

Los encontramos normalmente en bolsas, frascos y juguetes.

PEAD (Polietileno de Alta Densidad)

Es un polímero termoplástico (cambian de consistencia con la temperatura) y también es de fácil reciclaje, lo caracteriza su gran firmeza y resistencia, a diferencia del polietileno de baja densidad.

Los encontramos normalmente en envases de productos de limpieza o cuidado personal, tapones de envases o incluso en mobiliario como mesas y sillas.

PP (Polipropileno)

Es un polímero termoplástico (cambian de consistencia con la temperatura) y también es de fácil reciclaje.

Tiene varias ventajas dado que se caracteriza por su resistencia mecánica, elevado punto de fusión, baja absorción de humedad, resistencia química, gran versatilidad en términos de procesamiento, ligereza y aislación eléctrica.

Este material es empleado en piezas y componentes para vehículos, componentes eléctricos, materiales industriales y textiles.

PS (Poliestireno)

Comúnmente conocido como “espuma-plast” o “tergopol”

Es un polímero termoplástico (cambian de consistencia con la temperatura).

Se caracteriza por su ligereza, resistencia a la humedad y capacidad de absorción de los impactos.

Usualmente se utiliza en el envasado de alimentos frescos en los supermercados y en todo tipo de envases descartables para alimentos. También es utilizado en el acondicionamiento de productos frágiles como electrodomésticos o componentes eléctricos a modo de otorgarles protección ante posibles impactos.

La desventaja es que puede llegar a demorar hasta 500 años en degradarse, según el medio que lo rodea. Sin embargo es posible su reciclaje, siempre y cuando el proceso se realice en el lugar indicado ya que debe atravesar un complejo proceso.

Nylon

Es un polímero termoplástico (cambian de consistencia con la temperatura).

Posee una gran resistencia al desgaste, buena estabilidad térmica, tiene una gran resistencia y dureza. También tiene buenas características de amortiguación mecánica, buenas propiedades de deslizamiento y resistencia química.

Este material puede encontrarse en productos como: medias, tejidos y telas de punto, cerdas, sedales y redes de pesca.

Este material es altamente reciclable.

06

Análisis de la situación actual zona de trabajo aglomeradora y chipeadora

Disposición actual de la maquinaria

Descripción de la maquinaria implicada

Máquina trituradora de plástico/chipeadora

Funcionamiento máquina trituradora de plástico/chipeadora

El producto

Posibles usos

Máquina aglomeradora

Funcionamiento de máquina aglomeradora

Extractor Tablero de mando

Análisis UPAC

Conclusiones del análisis de la situación actual

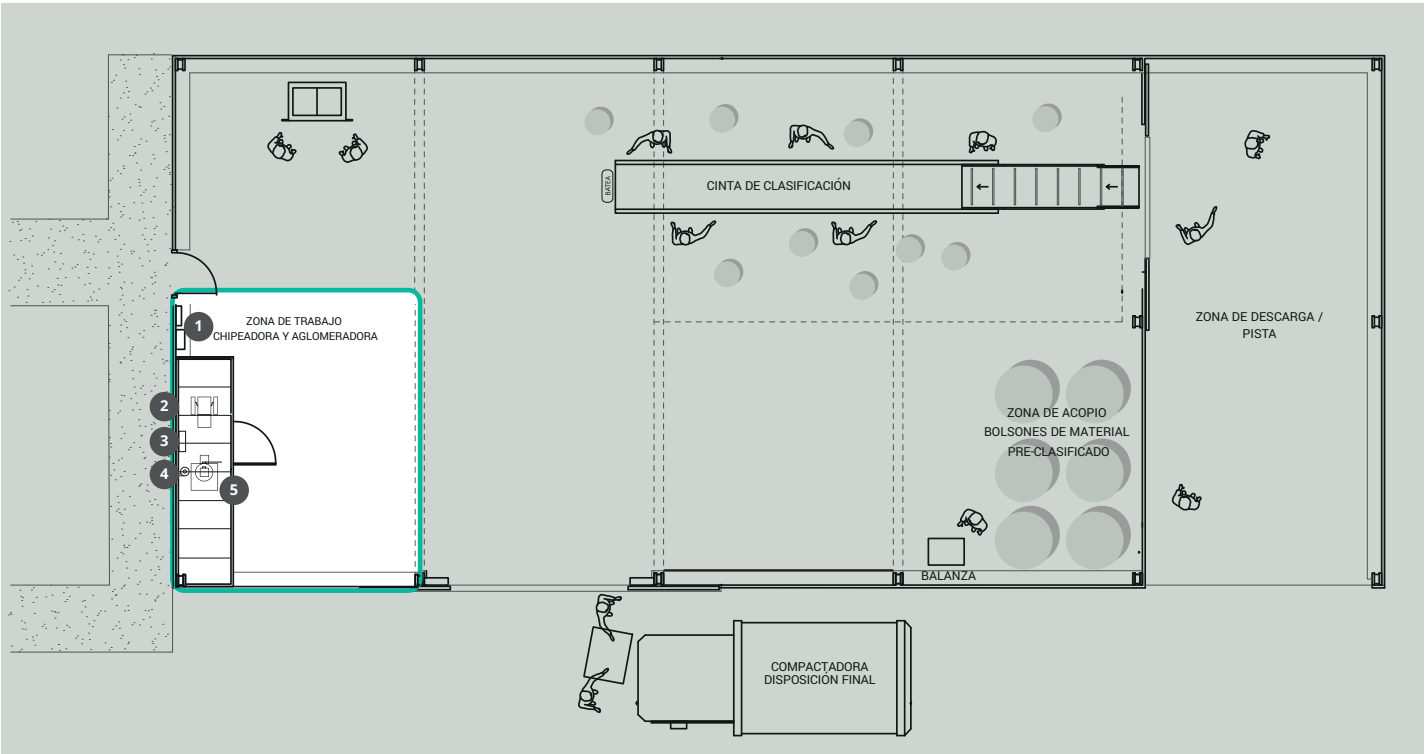
Análisis de la situación actual zona de trabajo

Para cumplir con el objetivo de la investigación referido a la configuración del entorno apropiado desde el punto de vista de salud laboral de los trabajadores para la utilización de la máquina chipeadora y aglomeradora, se realiza un análisis de la situación actual con el cometido de conocer en profundidad todas las características del entorno y de las instalaciones de la maquinaria con el fin de recabar datos para identificar los requerimientos y también los posibles riesgos implicados.

Disposición actual de la maquinaria

En la página siguiente en el esquema se puede identificar la maquinaria actualmente instalada en la cooperativa y su disposición. En la página que le sigue se podrá visualizar las dimensiones de la maquinaria y del espacio de trabajo, lo que permite el análisis de la organización espacial del sector.

Análisis de la situación actual zona de trabajo aglomeradora y chipecadora



4 Extractor



5 Aglomeradora



1 Zona de trabajo chipecadora y aglomeradora



2 Chipecadora



3 Tablero de mando



Fuente: Elaboración propia

Descripción de la maquinaria implicada

Se entiende que es necesario describir la maquinaria implicada en los procesos de producción de la nueva unidad productiva con el fin de determinar los aspectos fundamentales que respecta a dicha maquinaria para la prevención de riesgos en los puestos de trabajo.

Máquina trituradora de plástico/chipeadora

La máquina trituradora de plástico o también llamada chipeadora, es una máquina diseñada para reducir el tamaño de piezas plásticas (polímeros) de tipo PEBD, PEAD, PP, PET y así prepararlo para su posterior reciclaje. Existen diversos modelos de este tipo de máquinas así como también, una gran variedad de tamaños de acuerdo a la capacidad de procesamiento de éstas.

El elemento principal de esta máquina es el rodillo con cuchillas porque es el encargado de triturar el material colocado. Este rodillo funciona a través de un motor eléctrico ubicado al costado de la estructura de la máquina.



Fuente: Elaboración propia

Funcionamiento máquina trituradora de plástico/chipeadora

Como se puede ver en la imagen, el material recuperado es colocado en la máquina y a continuación pasa por el rodillo con cuchillas. Allí es triturado en trozos más pequeños, la criba de la parte inferior determina el tamaño del material, en caso de que el material no sea lo suficientemente pequeño es retenido por la criba mientras circula el rodillo con cuchillas hasta que el tamaño sea el indicado.

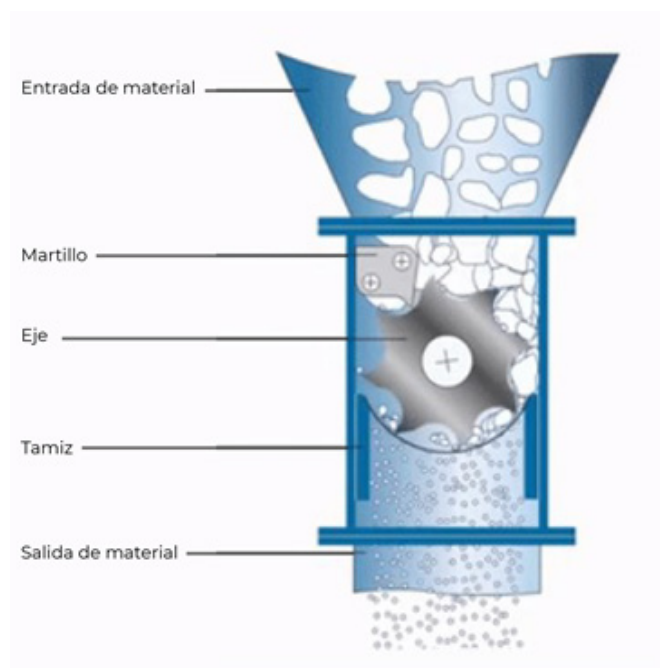


Figura 3
Funcionamiento máquina chipeadora/trituradora de plástico
Fuente: Adaptado de Telschig GmbH (s.f.).

El producto

A modo de ejemplo se evidencia una muestra de PP triturado, pero también podría tratarse de otros tipos de polímeros como PET, PEAD y PEBD.



Fuente: Elaboración propia

Posibles usos



Figura 4
Pala Clip Ideal
Fuente: Pedro Merla S.A. (s.f.).

Artículo de limpieza conformado a partir de un porcentaje de PEAD reciclado.



Figura 5
Historia y desarrollo del PET
Fuente: Red Gráfica Latinoamérica (2024).

Botellas de PET a partir de PET triturado



Figura 6
Pique 4x4 de madera plástica reciclada
Fuente: Abbaplast Uruguay (s.f.).

Madera plástica - piques para alambrado

Máquina aglomeradora

La máquina aglomeradora tiene como objetivo disminuir el volumen de bolsas plásticas de PEBD mediante su procesamiento. El elemento principal de la máquina es el tambor que se encarga de contener el material a procesar.

Dentro de este se encuentran cuatro cuchillas fijas que están adheridas al tambor y dos cuchillas móviles que giran de forma concéntrica en el fondo del mismo. El sistema funciona a partir del movimiento de un motor eléctrico ubicado en la parte inferior de la estructura de la máquina.



Fuente: Elaboración propia

Funcionamiento de máquina aglomeradora

Se coloca el nylon en la máquina, donde es cortado en trozos más pequeños. Luego, mediante el calor generado por la fricción de las cuchillas al cortarlo, se genera una masa plástica de nylon derretido, a esto se le adiciona agua que genera un choque térmico y la solidifica, por último es cortado por las cuchillas en trozos pequeños.

El producto

A modo de ejemplo se evidencia una muestra de PEBD/PEAD aglomerado.



Figura 7
Aglomerado de polietileno de baja densidad
Fuente: 360 Recup Materiales (s.f.).

Posibles usos



Figura 8
Bolsa de residuos Praktica x30 un
Fuente: Pedro Merla (s.f.).

Bolsas para residuos a partir de PEBD reciclado



Figura 9
Cepillo chico lavavajilla
Fuente: Droguería Industrial Ocho (s.f.).

Fibras de cepillos y escobas a partir de PEAD reciclado

Extractor

El extractor es de tipo industrial sin campana y su función es extraer el vapor liberado por la aglomeradora durante el proceso de aglomerado del nylon.

Tablero de mando

A través de este tablero se controla el funcionamiento de la chipeadora y aglomeradora.

Además, la aglomeradora cuenta con un sistema llamado “soft starter” para motores trifásicos que regula el voltaje al momento del arranque y parada del motor, esto contribuye a la preservación de las condiciones mecánicas de la maquinaria.

Este sistema elimina el pico de corriente que demanda este tipo de maquinaria al momento del encendido, que en general es de 3 a 15 veces más que la corriente nominal empleada durante el funcionamiento de la máquina, también optimiza el uso de energía durante el paro de la maquinaria.

Contribuyendo de este modo al ahorro de energía, a la protección del motor y al aumento de su vida útil y también protege la línea eléctrica de alimentación de los picos de energía.

Por otro lado, en el mismo tablero se encuentran ubicados los botones de PARE de emergencia de las dos máquinas, ubicación inadecuada para que el trabajador acceda de forma rápida y fácil en caso de emergencia.



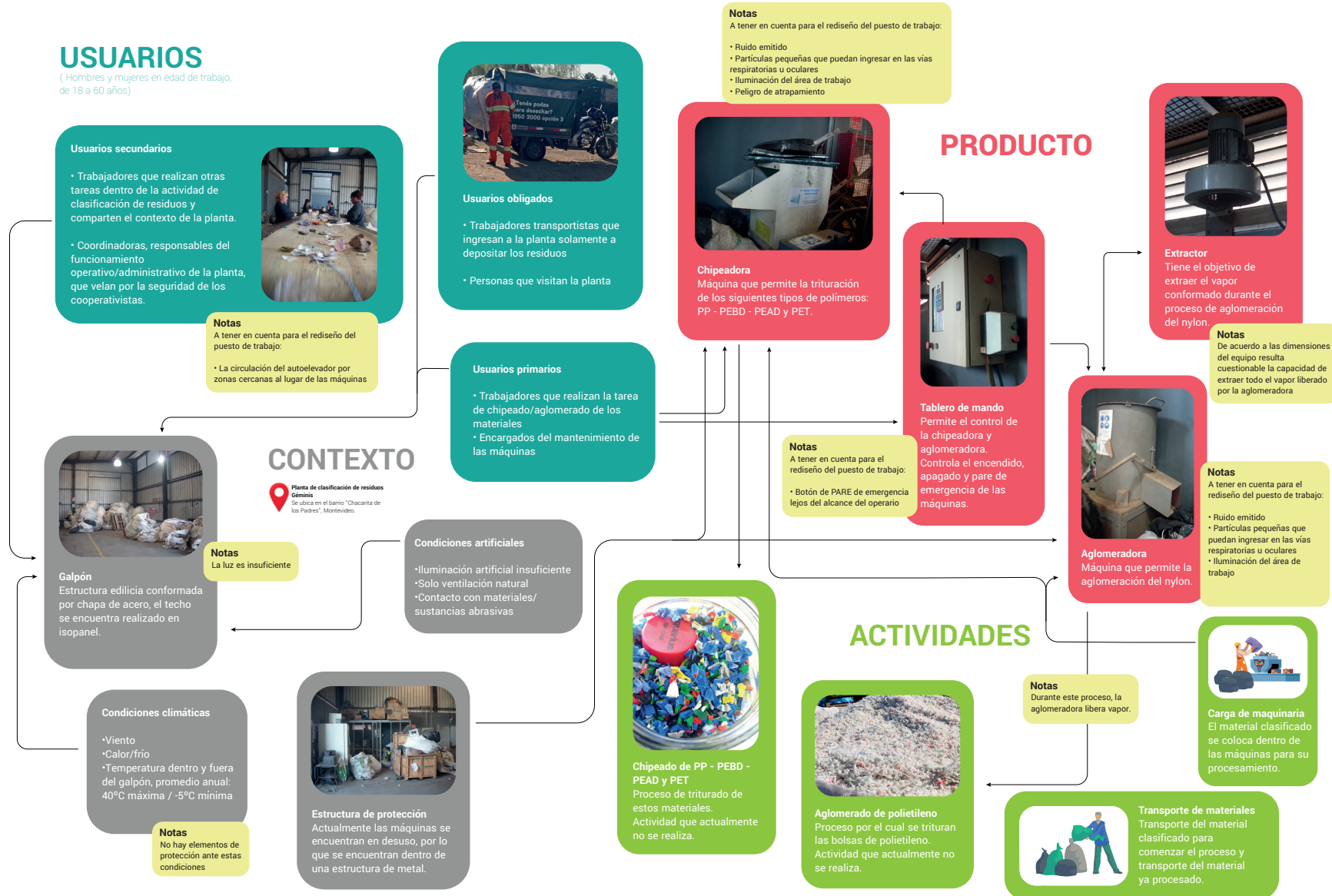
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Análisis de la situación actual zona de trabajo aglomeradora y chipeadora

Análisis UPAC



Fuente: Elaboración propia

Conclusiones del análisis de la situación actual

De acuerdo a lo analizado según los datos recabados durante las visitas a la planta y entrevistas realizadas se pueden destacar los siguientes aspectos:

En cuanto al espacio de trabajo, se puede observar que las medidas de los espacios libres entre máquinas es inferior a lo dispuesto en el decreto 406/88, actualmente la medida es de 60 cm mientras que la norma determina como mínimo un espacio de 80 cm. Además hay un recubrimiento de acero como protección ante daños o robo de la maquinaria, que reduce el espacio libre alrededor de las máquinas, impidiendo la libre circulación alrededor de las mismas.

En lo que respecta a factores ambientales que influyen sobre el espacio de trabajo como la iluminación y ventilación, a simple vista se puede reconocer la falta de iluminación que hay, sobre todo para el trabajo con máquinas que constituyen algunos riesgos que pueden afectar gravemente a los usuarios si no cuentan con una amplia visibilidad. En el caso de la ventilación, si bien el espacio cuenta con amplias puertas, en los meses de mayor calor no circula el aire dentro del espacio de trabajo, afectando a los usuarios con el incremento de temperatura y también acelerando la descomposición de algunos residuos que llegan mezclados y que afectan la calidad del aire.

Sobre la situación del conocimiento general de las máquinas, es muy escueto.



Fuente: Elaboración propia

No hay personal capacitado para operar las máquinas ni para hacer una clasificación de residuos acorde a lo solicitado por el mercado para la comercialización del material chipeado/picado en el caso del plástico o aglomerado en el caso del nylon.

Si bien, el proveedor hizo entrega de un manual de uso de la maquinaria, el mismo es bastante básico ya que no expresa los riesgos ni precauciones que se deben tomar ni el equipo necesario de protección necesario para el operario, tampoco cuenta con imágenes que ayuden al entendimiento de la explicación.

El manual se puede ver en el anexo.

Por otro lado podemos observar cierta intención de comunicar el equipo personal de protección necesario, a través de un pegotín que muestra unos protectores auditivos, guantes, lentes de seguridad y un casco, ubicado en ambas máquinas.

Además de las apreciaciones planteadas en el anterior párrafo se identificaron los siguientes riesgos y detalles a tener en cuenta para el rediseño del puesto de trabajo:



- Ruido de emitido por la maquinaria que pueda afectar las capacidades auditivas
- Partículas pequeñas que salgan dispersas de plástico o nylon que puedan afectar las vías respiratorias o la vista
- Peligro de atrapamiento de brazos
- El botón de PARE de emergencia de las máquinas no se encuentra al alcance de la mano del operario

En base a lo destacado anteriormente se realiza una lista de requerimientos para el diseño del puesto de trabajo, haciendo hincapié en la importancia de la mejora en las condiciones de trabajo para que pueda ser realizado de manera segura, en términos de salud y prevención de accidentes. Así como también de forma práctica para que la actividad sea lo mayor confortablemente posible.

- Realizar una correcta ubicación de las máquinas teniendo en cuenta la distancia de seguridad expresada en la normativa
- Proveer una correcta iluminación del espacio
- Garantizar una instalación eléctrica segura y sin riesgos que contactos indirectos
- Facilitar el alcance de los trabajadores a los sistemas de detención de la maquinaria ante posibles accidentes
- Adecuar el sistema de extracción de vapores
- Otorgar un correcto equipo de protección personal ante los riesgos evaluados

07

Descripción del proyecto de rediseño del puesto de trabajo

Ubicación de las máquinas

Espacio de trabajo

Iluminación

Instalación eléctrica de la maquinaria

Extracción del vapor

Equipo de protección personal

Descripción del proyecto de rediseño del puesto de trabajo

El proyecto consta en la puesta en funcionamiento de una nueva unidad productiva, para esto es necesario configurar el entorno apropiado para el trabajo con la maquinaria, definir y especificar el nuevo método operativo y por último desarrollar los lineamientos generales para el plan de negocios.

Se destaca que para la definición de este proyecto, el pilar estructural es la salud laboral que de acuerdo al Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud del Gobierno de España, “La salud laboral se construye en un medio ambiente de trabajo adecuado, con condiciones de trabajo justas, donde los trabajadores y trabajadoras puedan desarrollar una actividad con dignidad y donde sea posible su participación para la mejora de las condiciones de salud y seguridad.”, resulta interesante que en ella se incluya la participación de los trabajadores como principales actores para la mejoría de sus condiciones laborales, tomando como eje en el proyecto, elementos de la metodología de investigación acción participativa, en donde los usuarios son los protagonistas de la solución.

Sirvent y Rigal (2014) afirman que “la Investigación Acción Participativa es un modo de hacer ciencia de lo social que procura la participación real de los sujetos involucrados en la misma, con el triple objetivo de: generar de modo colectivo un conocimiento

crítico sobre la realidad, fortalecer la capacidad de participación y la organización social de los sectores populares y promover la modificación de las condiciones que afectan su vida cotidiana.”

La salud laboral está directamente relacionada con la existencia de seguridad operacional, la cuál existe solamente si los riesgos son reducidos y si se mantienen bajo un nivel adecuado.

La seguridad operacional está ligada al riesgo de que las personas sufran lesiones, así como también al daño que se pueda efectuar en bienes, como resultado de un mal funcionamiento del sistema de trabajo.

Desde el punto de vista del proyecto se tiene como objetivo alcanzar el máximo nivel de seguridad operacional, reduciendo de este modo el riesgo de que las personas sufran lesiones y así contribuir a la salud laboral de los trabajadores.

Con este fin se comienza realizando una evaluación de riesgos con el objetivo de mitigarlos.

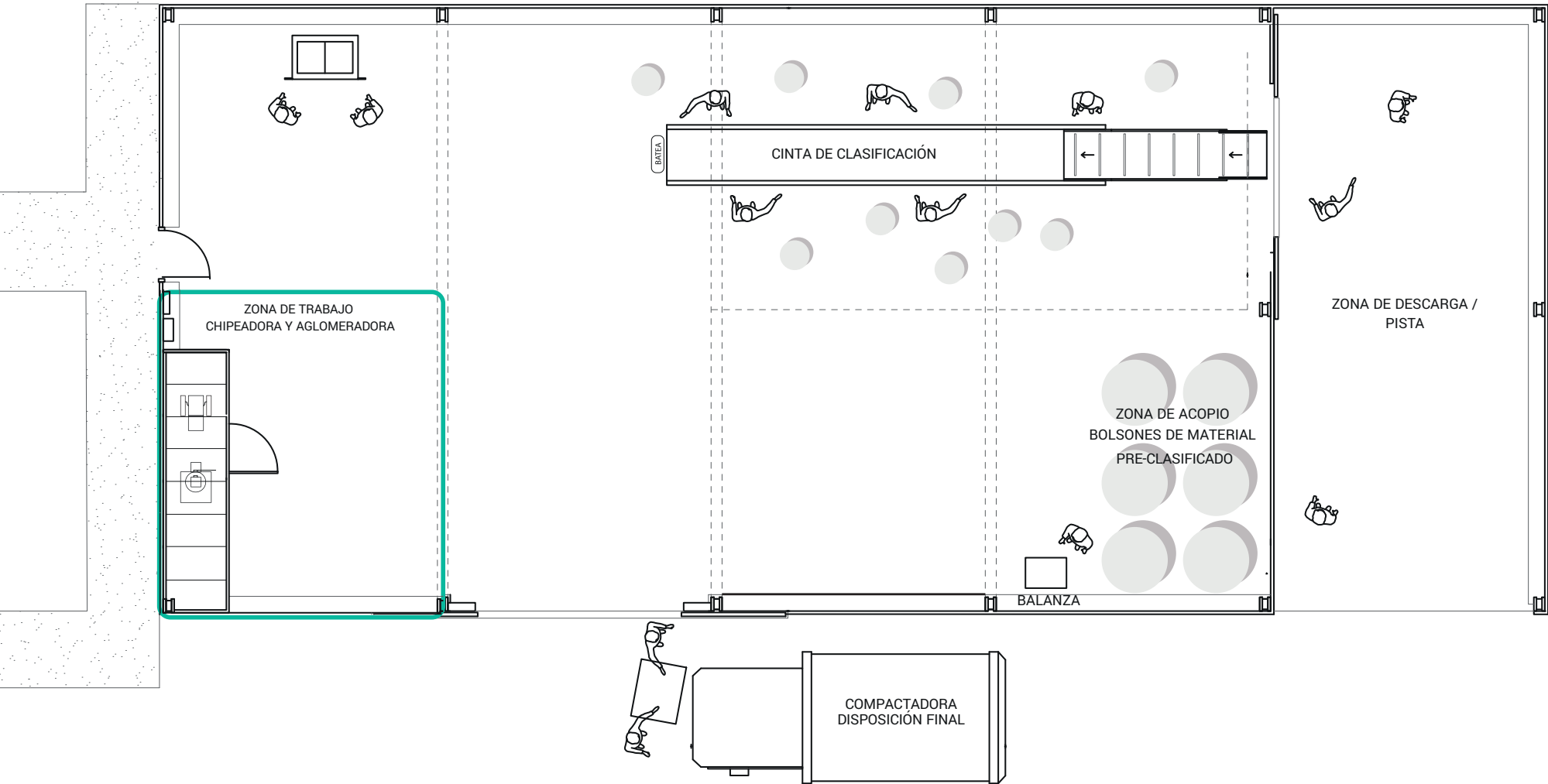
Ubicación de las máquinas

Se plantea que las dos máquinas (chipeadora y aglomeradora) sigan ubicadas en el lugar donde se ubican actualmente.

Dentro del edificio donde están ubicadas es el mejor lugar debido a la disposición de la maquinaria actualmente empleada para el proceso de clasificación de residuos y su operativa. Por lo que no interrumpe ni modifica los procesos actuales y tampoco afecta a la nueva unidad productiva.

No es posible instalarlas en un nuevo lugar por problemáticas de diversa índole, por ejemplo, en la estructura edilicia nueva, donde hay un gran espacio libre, sin embargo todavía no se encuentra abastecida de electricidad hasta nuevo aviso.

Zona de trabajo



Acondicionamiento del espacio de trabajo

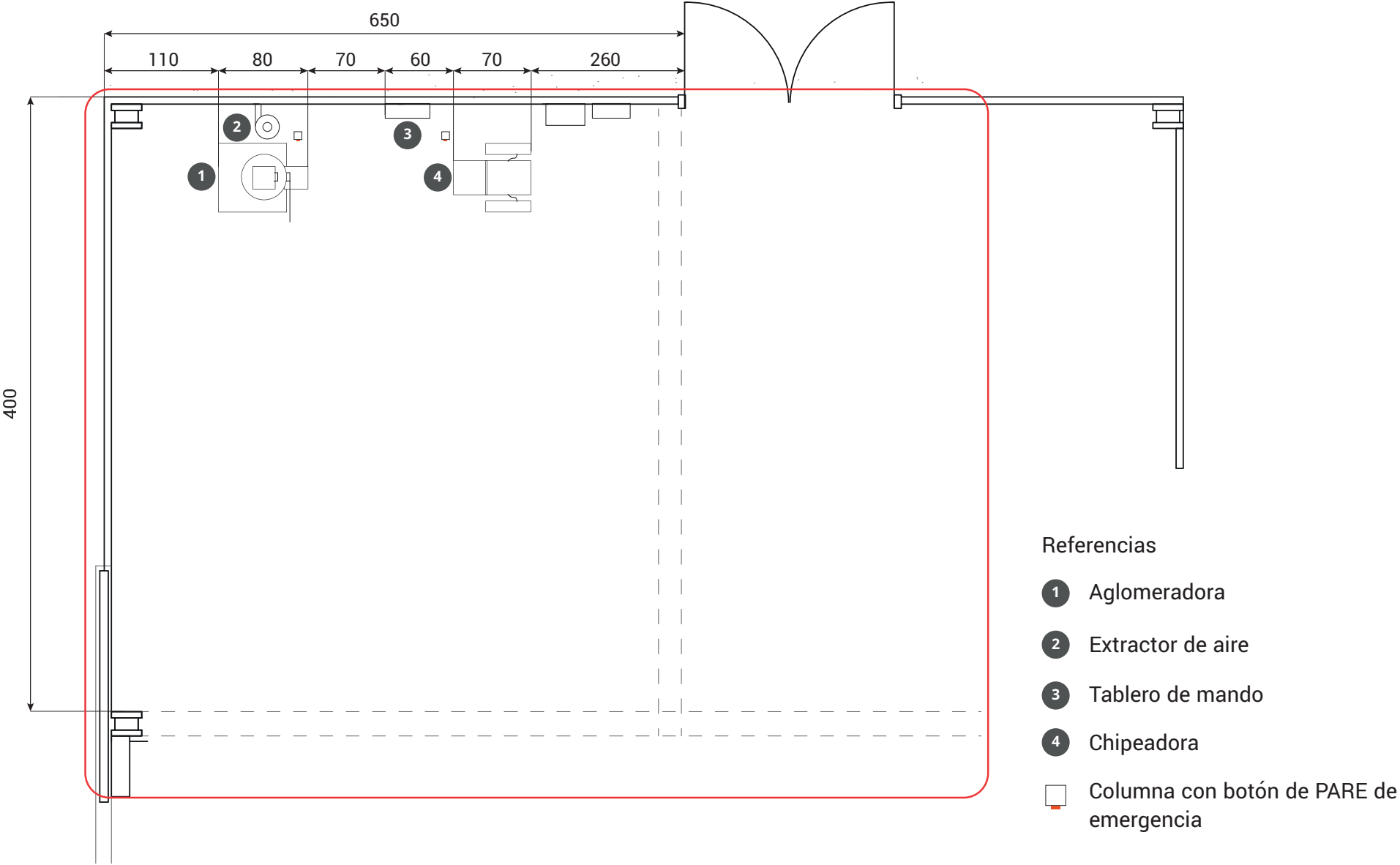
Para determinar el espacio de trabajo adecuado se tienen en cuenta las normas válidas para Uruguay en materia de seguridad y salud en el trabajo especificadas en el marco teórico del proyecto. Éstas son las siguientes: Decreto 406/988, norma UNIT-ISO 45001:2018 y la norma UNIT 680-83.

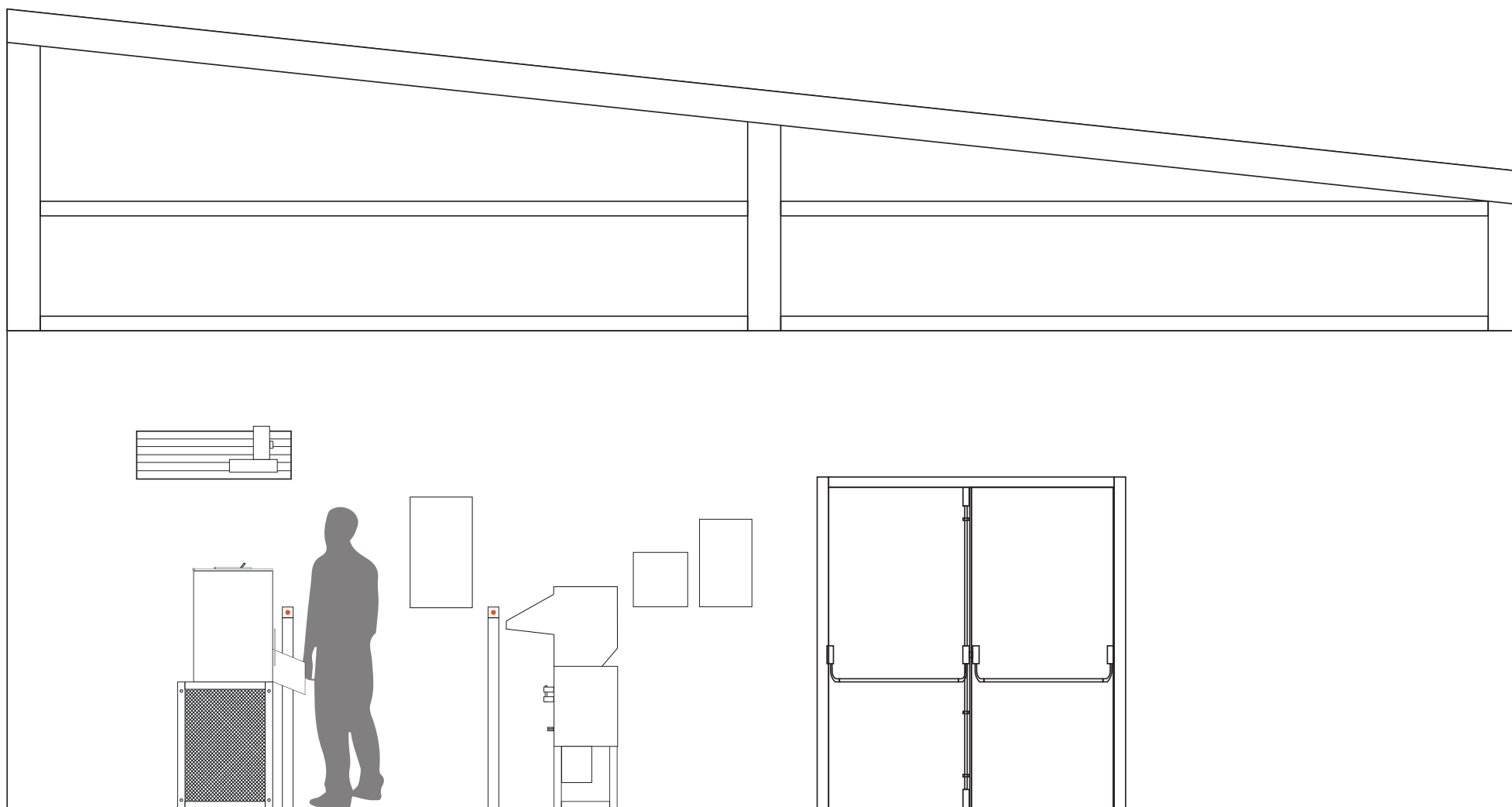
Se determina el área operativa para esta maquinaria en un perímetro de 5 x 3 mts, teniendo en cuenta que se debe dejar un área libre para la circulación de 80 cm alrededor de cada una de las máquinas.

Además se debe proceder a sacar toda la estructura de seguridad antirrobo de las máquinas ya que reduce la zona para trabajar cómodamente.



Fuente: Elaboración propia





Acondicionamiento lumínico

El espacio de trabajo deberá estar acondicionado lumínicamente para prevenir la fatiga visual y posibles accidentes derivados de la baja visibilidad.

Se sugiere una iluminación focalizada de la zona de trabajo con una intensidad mínima de 100 lux.

Además se utilizarán reflectores opacos que oculten completamente la lámpara al ojo del trabajador también teniendo en cuenta que el brillo no deberá ocasionar deslumbramiento por reflexión.

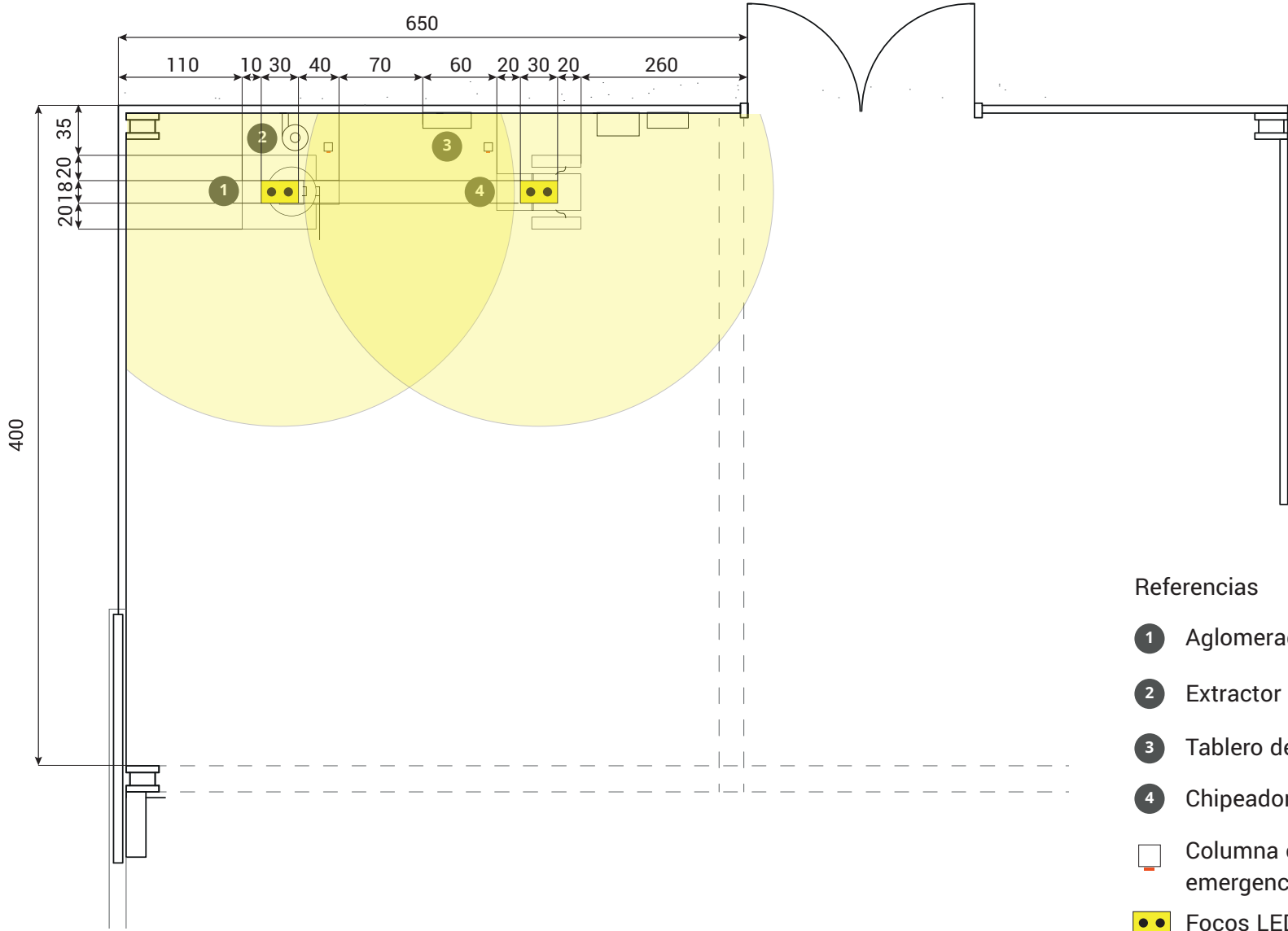
De acuerdo a lo consultado con un Tec. en electricidad, se sugiere el uso de dos proyectores led de alta eficiencia modelo LY-HB0502 de la marca VYBA, por sus características técnicas, por su buena calidad y durabilidad de la luminaria.

Esta luminaria tiene una potencia de 100 w y un grado de apertura de 60 ° que permite una buena iluminación focalizada del área.



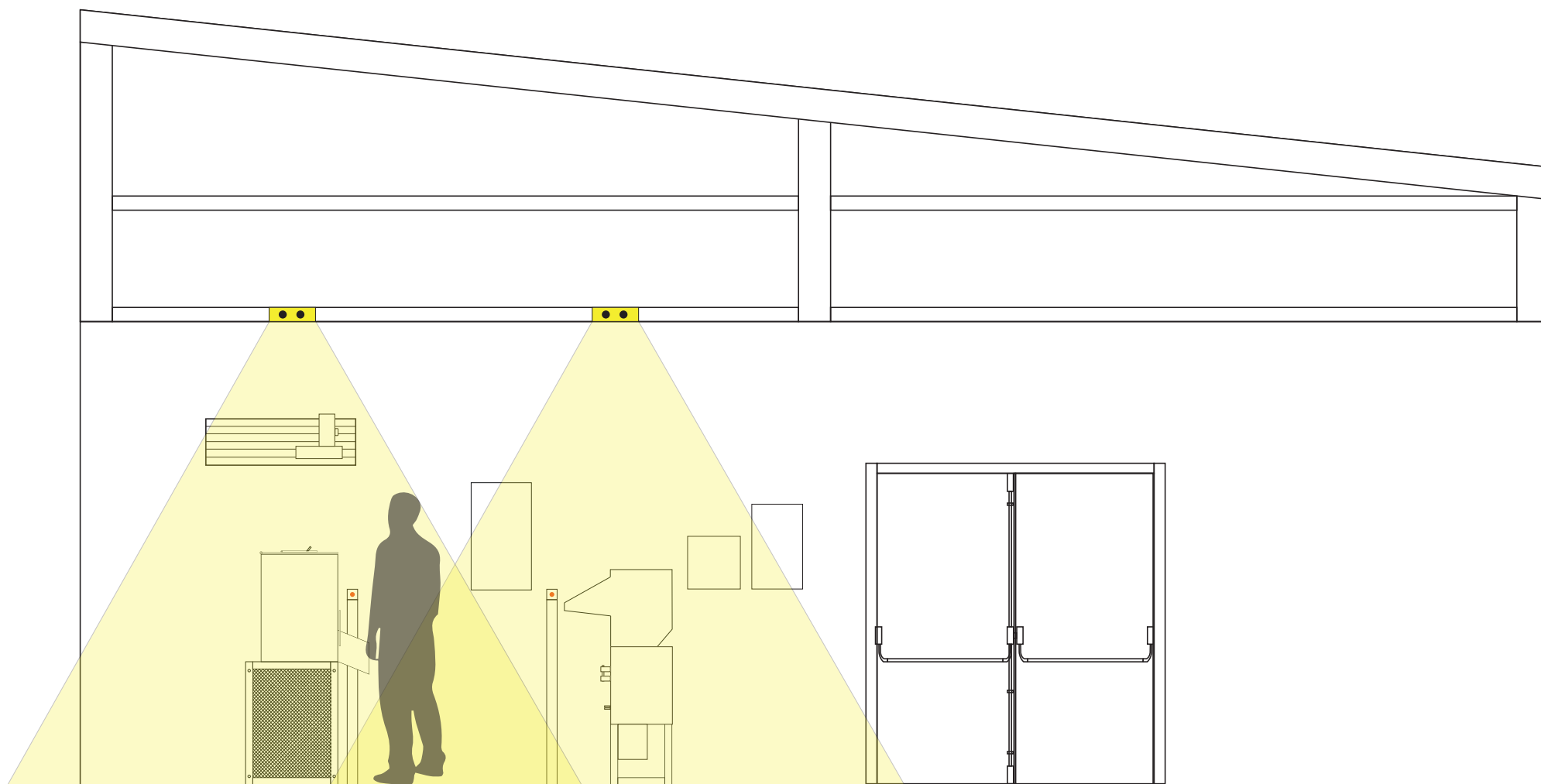
Figura 10

Proyector LED alta eficiencia 100 W PLUS
Fuente: Vyba (s.f.).



Referencias

- 1 Aglomeradora
- 2 Extractor de aire
- 3 Tablero de mando
- 4 Chipeadora
- Columna con botón de P/ emergencia
- Focos LED suspendidos



Instalación eléctrica de la maquinaria

En la actualidad ya se encuentra realizada la instalación eléctrica por parte del proveedor de las máquinas quien conoce los requerimientos de éstas y aseguró que es la instalación adecuada. Se desconocen todas las características de la misma dado que no se tuvo acceso a quien las instaló. A simple vista se identifica el dispositivo de encendido suave especificado en el análisis de la situación actual y el botón de “pare de emergencia”.

Con respecto a este último ítem, se indica que el botón de PARE debe estar al alcance de la mano del operario como forma de prevención de accidentes. Además debe estar identificado y debe ser de color rojo con fondo amarillo, de acuerdo a la norma (UNIT 680:1983) y (UNIT-ISO 13850:2015). Para establecer las alturas y/o medidas en la que se debe ubicar, se utiliza como referencia la norma (UNIT-ISO 13850:2015) en la que se establece que el botón de PARE debe colocarse a una altura entre 0,6 m y 1,7 m por encima del acceso, en este caso desde el suelo.

Se prevé que el mismo se ubique a una altura de 1,20 m sobre el nivel del piso, tomando como referencia la altura establecida por UTE para los interruptores de luces en la viviendas, considerando que son elementos que deben ser de fácil alcance y que abarca un amplio grupo de usuarios a nivel nacional.

Extracción del vapor

Actualmente el espacio ya cuenta con un extractor de vapores, en caso de ser insuficiente, podría colocarse una campana que ayude a canalizar los vapores sobre la máquina aglomeradora. Esto se debe a que en el caso de ésta máquina, libera vapor en una parte del proceso de aglomerado del nylon que puede liberar también sustancias que componen el material en proceso.

Equipo de protección personal

Se establece el uso de protección personal para defender la salud de los trabajadores, mediante el uso del equipo de protección se busca prevenir lesiones que puedan afectar a los trabajadores a corto, mediano o largo plazo.

Ruido

Para la protección de los trabajadores ante el ruido efectuado por las máquinas en caso de que éste supere los 85 dB será obligatorio el uso de protección personal auditiva mientras la máquina esté en funcionamiento.

En este caso se utilizará el modelo 3M™ PELTOR™ Optime™ Orejeras 98 H9A que resiste hasta 98 dB, recomendado para las siguientes industrias: Automotriz, Fabricación de Metales, Farmacéutica, Mantenimiento Militar, Reparación y Operación (MRO), Mantenimiento militar, Manufactura en General, Minería, Petróleo y Gas, Reparación y operaciones (MRO), Transportes.



Figura 11
3M™ PELTOR™ Optime™ 98 Earmuffs H9A
Fuente: 3M Uruguay (s.f.).

Protección de los Ojos

Se considera necesario el uso obligatorio de lentes de protección mientras está en uso la máquina aglomeradora y chipeadora, puesto que tanto el nylon como el plástico picado puede convertirse en proyectiles que impacten directamente en los ojos de los operadores.

En este caso se utilizará el modelo Lentes de Seguridad 3M™ SecureFit™ Serie 100. Este modelo cumple con la norma ANSI-ISEA Z87.1-2020 elaborada por el Instituto Nacional Estadounidense de Normalización (ANSI) que garantiza la protección ocular ante impactos, salpicaduras de líquidos y polvo.

Además éste puede ser utilizado en conjunto con los protectores auditivos.



Figura 12
Lentes de Seguridad 3M™ SecureFit™ Serie 100
Fuente: 3M Uruguay (s.f.).

Protección respiratoria

Es necesario el uso de protección respiratoria como segunda medida de protección de las vías aéreas, durante el proceso de aglomerado en la aglomeradora se libera vapor que puede contener alguna sustancia del material procesado que puede afectar a la salud del trabajador.

Se utilizará el modelo de Respirador para Partículas 3M™ 8214, N95, diseñado para brindar protección respiratoria contra material particulado, humos de soldadura y también protege contra niveles molestos de vapores orgánicos.

Protección de manos

Esta medida de protección personal ya es implementada durante el proceso de clasificación de residuos y se debe a que el material puede estar contaminado con agentes biológicos o químicos. En este sentido se mantiene esta disposición para que también se utilicen guantes de tela y goma impermeables que permitan la movilidad durante el proceso de aglomerado o chipeado como medida de prevención de dichas amenazas.

Se insta a utilizar guantes compuestos de nylon spandex y nitrilo “guantes de mecánico” que otorgan protección contra los riesgos mecánicos que incluyen la abrasión, el corte con una cuchilla, el desgarró y perforación.

Avalados por la norma ISO 388.



Figura 13
Respirador para Partículas 3M™ 8214, N95, con Sellado Facial y Alivio de los Niveles Molestos de Vapor Orgánico
Fuente: 3M Uruguay (s.f.).



Figura 14
Guantes Unisex Worker Resistente Alta Temperatura - Negro
Fuente: Stadium (s.f.).

Protección de pies

Es importante implementar esta protección ya que si bien la maquinaria empleada en el proyecto (chipeadora y aglomeradora) no significa un riesgo de atrapamiento de pies, en el área se trabaja con un autoelevador que sí constituye un riesgo para esta zona del cuerpo.

Recientemente ocurrió un accidente con este vehículo en la planta, incurriendo en una lesión grave, causando la fractura de un dedo del pie de un trabajador.

Por este motivo se recomienda emplear zapatos de seguridad con puntera de acero capaces de resistir hasta 6000 kg, peso aproximado de un autoelevador.

Ropa de Trabajo

Para esta tarea se recomienda el uso de ropa cómoda y de acuerdo a la estación del año, que proteja del frío o que permita una mayor respiración en los meses de calor.

Se debe tener en cuenta que para los meses de frío, la indumentaria debe proteger del frío el cuello, ya que no está permitido el uso de bufandas por posibles atrapamientos.

Por otro lado en los meses de calor, la ropa deberá ser ligera y fina pero debiendo cubrir totalmente las extremidades.



Figura 15
Zapato de trabajo con puntera de acero negro
Fuente: MundoTrabajo (s.f.).



Figura 16
Buzo polar con reflectivos Pindo
Fuente: Garimport (s.f.).



Figura 17
Camiseta manga larga azul con reflectivo
Fuente: Garimport (s.f.).



Figura 18
Pantalón de trabajo cargo industrial con reflectivo azul
Fuente: Garimport (s.f.).

08

Plan de negocios

Análisis del mercado actual de envases plásticos clasificados

Propuesta de modelo de negocios Cooperativa de clasificación de residuos Géminis

Misión, visión y valores

Propuesta de Valor

Análisis del entorno - análisis FODA

Segmento de clientes - mercado meta

4 P MARKETING - Producto -precio - plaza - promoción

Canvas social

Análisis de Costos

Análisis del mercado actual de envases plásticos clasificados

Actualmente en el departamento de Montevideo están operando cuatro plantas de clasificación de residuos (incluida en estas la cooperativa Géminis), de las cuales, una comenzó hace unos meses con la venta de material picado/chipeado. Hasta ese momento vendían el material solamente clasificado, es decir sin agregarle valor a los materiales.

Las demás cooperativas que se encuentran operando son las siguientes: Burgues (Casavalle), Duran (Colón) y La Paloma (Cerro) esta última es la que recientemente ha incluido dentro de sus actividades el proceso de trituración de plásticos, lo que de acuerdo a lo comentado por Patricia Canavé, coordinadora de la cooperativa Géminis, -la venta de esos materiales les permite obtener mayores ganancias-.

Patricia comenta que el precio de venta por kilo de los plásticos picados es aproximadamente tres veces mayor al precio de venta del mismo material pero solamente clasificado, sin embargo, no cuentan con información precisa sobre los clientes o cuál es el volumen de materiales vendidos.

Según Canavé, la venta del material clasificado en la cooperativa Géminis se realiza cada un mes y medio aproximadamente, sumando un total de 1500 kg de PEAD, PEBD y PP (lo que ellos llaman “pomo”) y se venden todos estos tipos de polímeros juntos. En cuanto al nylon, suman un total de 2500 kg y se comercializa el nylon de distintos colores mezclados. Los precios actuales de estos

materiales son de \$8 y \$6 por kilo respectivamente.

Es importante aclarar que la cantidades expresadas anteriormente, van fluctuando y depende meramente de la cantidad de desechos que reciben.

La comercialización de estos materiales se divide en diversas empresas, que utilizan luego este material como materia prima para elaborar sus productos.

Por otro lado, existe un material que podría comercializarse de igual forma que el “pomo”, triturándolo. Este material llamado Tereftalato de Polietileno conocido como “PET” por sus siglas en inglés y que habitualmente lo podemos encontrar en botellas de bebidas como agua o refrescos, se encuentra en vías de disponer de un sistema de gestión de envases especialmente diseñado para estos productos. En este sistema se planea que las botellas de PET actualmente caracterizadas como no retornables, ingresen en el “esquema de Depósito, Devolución y Reembolso (DDR)” como sucede hoy en día con las botellas de vidrio y algunas botellas de plástico. En este esquema, al momento de comprar una bebida, se cobra adicionalmente el envase, aunque en caso de volver a comprar una bebida, si el envase es devuelto, se procede a descontar el precio del primer envase en la segunda compra.

En cuanto comience a funcionar este nuevo esquema, las botella de PET dejarán de finalizar su ciclo en los residuos urbanos, para llegar directamente a la fábrica, dejando de lado los intermediarios (en este caso las cooperativas de clasificación de residuos) lo que deja a estos trabajadores con un material menos para revalorizar.

Propuesta de modelo de negocios Cooperativa de clasificación de residuos Géminis

Misión

Facilitar la gestión de residuos promoviendo conciencia social y ambiental

Visión

Recuperar al menos el 50% de los plásticos del municipio “f”, generando un impacto social y ambiental positivo. Queremos construir un futuro más sostenible y equitativo donde el reciclaje y la inclusión social vayan de la mano para reducir desigualdades y mejorar la calidad de vida de nuestro entorno.

Valores

Sostenibilidad

Comprometidos con el cuidado ambiental, siendo un eslabón de gran importancia en vía de transición a una economía circular.

Innovación

Buscamos de forma constante la mejora en la calidad de nuestros procesos, productos y servicios con el fin de mejorar el impacto positivo.

Compromiso social

Trabajamos para lograr la formalización de la mayor cantidad de trabajadores de este sector mediante puestos de trabajo digno y diversos proyectos de inclusión.

Cooperación

Consideramos que el trabajo en equipo es la base para lograr nuestros objetivos, por lo que creamos alianzas estratégicas para el crecimiento de la cooperativa, no sólo en términos económicos sino más bien en materia de educación y bienestar comunitario.

Propuesta de Valor

La propuesta de valor del proyecto radica en la transformación de desechos plásticos urbanos en materia prima reciclada, dirigida a Pequeñas y Medianas empresas o a artesanos. El proyecto se basa en los principios de la economía circular y la economía social y solidaria, contribuyendo de este modo al cuidado del medioambiente e impulsando la inclusión social mediante la generación de empleo digno y nuevas oportunidades de desarrollo para los trabajadores.

Análisis del entorno - análisis FODA

Fortalezas

- Personal con varios años de experiencia en el sector
- Apoyo financiero de la Intendencia de Montevideo y Cámara de Industrias
- Amplio espacio de trabajo y almacenamiento
- Servicio personalizado al cliente
- Cooperativa consolidada en el mercado, amplia trayectoria

Oportunidades

- Nueva política de tratamiento de residuos en Montevideo
- Creación e incorporación de una nueva unidad productiva que agregue valor
- Institución dispuesta a generar alianzas con otras instituciones
- Incorporación de nuevas tecnologías
- Mejorar la visibilidad en el mercado de productos y servicios
- Demanda de materia prima reciclada por parte de pequeñas empresas dentro del rango geográfico operativo
- Utilizar internet como un aliado para la comunicación y venta del producto

Debilidades

- Capacidad limitada para el transporte de residuos y productos
- Tecnología poco eficiente, que genera sobrecarga en los trabajadores
- Procesos de trabajo complejos
- Baja rentabilidad
- Inexistencia de sitio web, negocio accesible solo por contacto directo

Amenazas

- Inestabilidad económica nacional
- Cambios de regulaciones en la normativa del sector

Segmento de clientes - mercado meta

El segmento de clientes determinado para este negocio está basado en criterios correspondientes al sector/industria y a los términos geográficos en los que puede operar la cooperativa Géminis de acuerdo al alcance actual que permite su infraestructura.

En este sentido, se apunta a pequeñas y medianas empresas de la ciudad de Montevideo que ya utilicen plástico triturado reciclado como materia prima para sus productos, así como también a aquellas empresas que desean integrar el plástico triturado en sus procesos y también se encuentren dentro de la zona de Montevideo. Dentro de las pequeñas empresas se hace un especial énfasis en los artesanos, quienes en muchos ámbitos son los principales impulsores de alternativas sustentables en sus productos.

Empresas industriales

Se hace referencia a algunas empresas que por sus características pueden ser posibles compradoras de este material:

- **Plastolit** (Empresa uruguaya que fabrica juguetes y artículos para el hogar)
- **Pedro Merla** (Empresa que se dedica a la fabricación y comercialización de productos de aseo y limpieza para el hogar, la industria y el cuidado personal.)
- **Abbaplast** (Empresa uruguaya que importa y fabrica productos vinculados a envases y al packaging)
- **Uruplac** (Empresa uruguaya que fabrica y vende placas plásticas realizadas a partir de la utilización de plásticos reciclados)

Emprendedores/artesanos

Se tiene en cuenta algunos emprendimientos pequeños que realizan sus piezas de forma bastante artesanal como lo son:

- **Mutarecicla** (Emprendimiento uruguayo que crea lentes de sol mediante impresión 3D a partir de plástico reciclado)
- **Chiaramo** (Emprendimiento uruguayo que realiza accesorios a partir de plástico reciclado)

Gobiernos locales

Los gobiernos locales pueden ser grandes aliados para la venta de este material, ya que la tendencia actual abarca la responsabilidad medioambiental como prioridad por parte de los gobiernos. Para estos gobiernos puede ser una materia prima válida para la generación de infraestructura en las diversas áreas que gestiona.

4 P MARKETING - Producto -precio - plaza - promoción

Kotler & Armstrong definen al marketing como “El proceso mediante el cual las empresas crean valor para los clientes y construyen relaciones sólidas con ellos para obtener a cambio valor del cliente.” (2013, p. 33).

Es decir que el marketing no es solo vender, sino comprender fundamentalmente las necesidades del cliente y así crear productos o servicios que aporten un valor al usuario.

En este sentido, el análisis del mix de marketing o conocidas también como las 4p del marketing, son los elementos clave que una empresa debe tener en cuenta para la comercialización del producto de manera efectiva en el mercado.

Los elementos que nuclea el marketing mix o las 4p del marketing son: producto, precio, plaza y promoción.

Producto: Que es lo que se le ofrece al cliente

Precio: Cuanto cuesta el producto para el cliente

Plaza: De que forma se entrega el producto al cliente

Promoción: Como se hace conocido el producto

A continuación se aplica el análisis de las 4 p de marketing al producto que ofrece la cooperativa para comprender el proceso de comercialización.

Producto

La cooperativa ofrece dos tipos de productos para comercializar, ambos son derivados del reciclaje de plásticos post-consumo como ya se viene explicando, con un enfoque en la economía circular.

El primero es plástico sólido de tipo PEBD, PEAD y PP, picado o chipeado.

El otro tipo de producto es plástico de tipo película flexible, popularmente llamado “nylon”, de tipo PEAD y PEBD aglomerado. Se eligen estos tipos de plástico porque representan el grupo más demandado por el mercado.

Las presentaciones de los productos varían, dependiendo de cada material para estar dentro de los parámetros del mercado del plástico post consumo, a continuación se especifican las presentación de cada uno.

Plástico sólido triturado (provenientes de envases descartables)

PEBD: Se vende en bolsones de 5 kilos y se ofrecen dos variedades de color: azul, verde, rojo, amarillo o multicolor.

PEAD: Se vende en bolsones de 5 kilos y se ofrecen dos variedades de color: azul, verde, rojo, amarillo o multicolor.

PP: Se vende en bolsones de 5 kilos y se ofrecen las siguientes variedades de color: azul, verde, rojo, amarillo o multicolor.



Figura 19
Proceso de reciclaje de materiales postconsumo (PCR)
Fuente: Ecoembes (2023).



Figura 20
Productos plásticos reciclados ofrecidos por S. Solís
Fuente: S. Solís Recuperación y Reciclaje S.A. (s.f.).

Plástico de tipo película flexible (provenientes de bolsas)

PEBD: Se vende en bolsones de 2 kilos y se ofrecen dos variedades de color: transparente o multicolor

PEAD: Se vende en bolsones de 2 kilos y se ofrecen dos variedades de color: transparente o multicolor



Figura 21
Aglomerado de polietileno de baja densidad
Fuente: 360 Recup Materiales (s.f.).

Presentación del producto

El producto se comercializará en bolsas de plastillera de tamaño estándar: 45 × 80 cm.

En el frente del envase se estamparán los detalles del producto, el logo de la cooperativa y los datos de contacto con el fin de facilitar la comunicación y contacto con los clientes y futuros clientes.

Las etiquetas que acompañan el envase de cada producto deberá indicar claramente el tipo de plástico, color y peso que contiene. También es importante aclarar el origen del producto, especificando que es un producto reciclado en Uruguay, agregando el logo de la cooperativa.

Plaza

Para determinar este aspecto del proyecto se tiene en cuenta al segmento de clientes - mercado meta propuesto anteriormente, donde se busca alcanzar a pequeñas y medianas empresas, artesanos y empresas locales. También se considera la situación actual de la infraestructura de la cooperativa así como las limitaciones de esta.

Canales de Distribución

Directo - Venta a PyMEs y artesanos:

Se establece un contacto directo con PYMEs y artesanos que ya usan plástico reciclado o que desean integrar estas materias primas en sus procesos. La vía de comunicación será mediante visitas a plantas de producción, llamadas, e-mails personalizados.

Directo - Ferias y eventos ambientales o de economía circular:

Se buscará posicionar a la cooperativa como una institución referente en la clasificación y tratamiento de residuos a través de la presencia en eventos públicos y de gran alcance. Como un ejemplo clave podría ser la participación en la Expo sostenible de Montevideo o incluso participar en diversas ferias con esta temática en otros departamentos del país. De esta forma se logrará comenzar relaciones con un público inmerso en esta temática y así dar a conocer el producto.

Indirecto - Distribuidores de materiales reciclados:

Se considera explorar la posibilidad de incluir el plástico triturado en catálogos de distribuidores que comercializan materias primas recicladas.

Logística y Transporte

Dado que la cooperativa tiene capacidad limitada de transporte, la logística constituye un aspecto clave a considerar.

A continuación se detallan algunas consideraciones a tener en cuenta. Al momento de organizar las entregas de los pedidos, será de vital importancia optimizar la ruta de distribución en función del volumen de ventas, analizando las ubicaciones de las entregas para que se puedan realizar varias entregas en el mismo viaje. También es importante ofrecer que los clientes puedan retirar el producto en la misma planta, de modo que también se brinda una mayor disponibilidad horaria.

Puntos de Venta y Almacenamiento

Almacenamiento:

La planta de la cooperativa será el lugar de almacenamiento del material, destinando el galpón secundario para el almacenamiento de los productos triturados y aglomerados.

Punto físico de venta:

La venta de los productos se realizará directamente en la planta, lo que permitirá que las personas que se acerquen al lugar puedan conocer el origen del material.

Venta Online (como mejora a futuro):

Considerando que actualmente no cuentan con un sitio web, se puede crear una página web donde los clientes puedan conocer sobre la cooperativa y sus servicios así como consultar el catálogo de productos y realizar pedidos.

Promoción

Ventas personales

Se desarrollará un modelo de ventas que incluya visitas presenciales a las PyMEs y artesanos que ya utilizan plásticos reciclados en sus productos e incluso también a quienes estén interesados en comenzar a integrar estos materiales en sus procesos. En estas visitas se brindarán demostraciones del producto para informar sobre sus características, posibles usos y presentaciones. Además, con el fin de brindar mayor información sobre el producto y que a la vez puedan consultarlo siempre que deseen, se entregarán folletos y muestras del producto.

Este proceso será acompañado por el desarrollo de una base de datos de los clientes y de los potenciales clientes, a modo de poder informar de manera rápida y ágil sobre los productos, novedades y promociones.

Por otro lado, este tipo de modelo de ventas permite conocer en profundidad al cliente, permitiendo hacer ajustes en los productos y servicios de acuerdo al feedback de preferencias proporcionado por el cliente.

Mensaje de promoción de los productos

Durante los diversos eventos y actividades de promoción de los productos, se buscará transmitir un mensaje de forma clara y haciendo hincapié en los valores establecidos por la cooperativa

(sostenibilidad, innovación, compromiso social y cooperación). Abordando temáticas como: la reducción de residuos y su beneficio ambiental, la inclusión laboral de un sector poco beneficiado y la creación de oportunidades a través de la economía circular.

Alianzas estratégicas:

Como forma de expandir y promocionar los productos en diversas áreas se planifica generar alianzas estratégicas que faciliten la promoción y venta del producto.

Distribuidores de materiales reciclados

Se incluirán los productos triturados en catálogos de distribuidores que comercialicen materias primas recicladas, aumentando así el alcance geográfico de las ventas. Los productos podrían ofrecerse en locales como ferreterías o barracas mediante vendedores de tipo “visitadores”.

Gobiernos locales y organizaciones ambientales

Se buscará generar redes de colaboración con los gobiernos locales (Intendencia de Montevideo y Municipio) ya que podrían estar interesados en construir infraestructuras como mobiliarios urbanos o mismo para sus edificios a través de la utilización de plástico reciclado.

Promociones y descuentos:

Para el caso de compradores frecuentes o de grandes volúmenes de mercadería se aplicarán descuentos o promociones como forma de fidelizar a los clientes, ofreciendo beneficios por elegir a la cooperativa.

Estrategia de comunicación

Se generará una estrategia de comunicación sostenible que abarque publicidad, marketing de contenidos, y acciones para mejorar la comunicación con la comunidad educativa.

Se crearán imágenes y videos que explicarán el proceso de reciclado empleado en la cooperativa como también sus valores e impacto social. Este material puede servir como apoyo educativo durante visitas a las instituciones educativas que actualmente desempeñan.

CANVAS SOCIAL



Análisis de Costos

Maquinaria:

La cooperativa ya dispone de las máquinas empleadas en el proyecto, estas son la trituradora/chipeadora de plástico y la aglomeradora de película de plástico que adquirieron hace algunos años mediante fondos externos.

Infraestructura:

Acondicionamiento del área de trabajo

Se debe acondicionar el área de trabajo para que la distribución del espacio sea acorde a lo establecido en materia de seguridad laboral. Es necesario quitar la estructura que limita el espacio de trabajo cerca de las máquinas, sectorizar el área de trabajo específica para la tarea de chipeado y aglomerado de plástico. Se estiman 2 jornales de un obrero para realizar esta tarea, precio del jornal: 100 USD, estableciendo un total de 200 USD.

Acondicionamiento de la iluminación de la zona y de la seguridad en las máquinas

Como forma de prevención de accidentes se debe garantizar el acceso a una correcta iluminación del área de trabajo, además de mejorar los sistemas de PARE de emergencia. Para esta obra se requieren varios materiales que a continuación se detallan, esta

inversión suma un total de 589 USD.

Para esta tarea se estima un tiempo de trabajo de dos jornales, precio del jornal: 100 USD, lo que suma un total de 200 USD.

Estimado de costos material para el acondicionamiento del espacio de trabajo			
Detalle	Cantidad	Precio unitario usd	Total usd
Foco	2 unidades	160	320
Bandeja de chapa galvanizada y perforada 100x65mm	6 mts	23	46
Ménsulas 10cm	6 unidades	5	30
Ménsulas de 50 cm	2 unidades	13	26
Acople 90° para bandeja de chapa perforada	2 unidades	22	44
Tapa para bandeja chapa perforada 100 x 65mm	6 mts	13	26
Cable 3x1,5mm XLPE	10 mts	2	20
Interruptor termomagnético bipolar de 10 A/6kA	1 unidad	13	13
1 Interruptor diferencial bipolar 25 A/30mA	1 unidad	34	34
Pequeños materiales (tornillos, taco fischer, etc)	-	30	30
		TOTAL (USD)	589

Fuente: Elaboración propia

Equipamiento de seguridad

Es preciso realizar la compra del equipamiento de seguridad para que los trabajadores puedan realizar las tareas sin riesgos que puedan poner en riesgo su salud. Se planifica la compra del material de seguridad explicado en el área de “equipo de protección personal”.

La compra de todo el equipo se estima por persona y tiene un valor total de: 163 USD.

Estimado de costos equipo de protección personal				
Foto	Detalle	Cantidad	Precio unitario (usd)	Precio x 10
	Camiseta Manga Larga Azul con Reflectivo	10	12,00	120,00
	Pantalón de trabajo gabardina azul con reflectivo	10	14,00	140,00
	Buzo Polar Con Reflectivos Pindo	10	17,00	170,00
	Calzado de seguridad con puntera de acero	10	30,00	300,00
	Guantes de mecánico	10	4,00	40,00
	Respirador para Partículas 3M™ 8214, N95,	10	20,00	200,00
	Lentes de Seguridad 3M™ Secure-Fit™ Serie 100	10	6,00	60,00
	PELTOR™ Optime™ Orejeras 98 H9A	10	60,00	600,00
		TOTAL (USD)	163,00	1630,00

Fuente: Elaboración propia

Capacitación:

Esta nueva unidad productiva requiere que los trabajadores adquieran nuevos conocimientos sobre los nuevos procesos y también en el manejo de la maquinaria. Esto es especialmente necesario para evitar accidentes provenientes de un uso incorrecto, así como también con el fin de que el proceso se realice de manera óptima y organizada para lograr un buen sistema de trabajo en donde se logren los resultados deseados sin necesidad de realizar un sobreesfuerzo.

Esta capacitación se puede hacer de la mano del Centro Tecnológico del Plástico (CTplas), quienes buscan "oportunidades para el desarrollo de la industria del plástico en Uruguay", de acuerdo a su página web. Esta organización brinda asesoramiento y capacitaciones a empresas del ámbito de la industria del plástico de forma gratuita.

Costos operativos mensuales

Salarios

Actualmente el salario de los trabajadores se divide en dos partes, la primera que es un monto fijo mensualmente, es financiado gracias al fideicomiso vigente con la Cámara de Industrias (CIU) y la otra parte depende de la comercialización de los materiales. Es decir

hay un complemento del sueldo que depende exclusivamente de lo que vendan, las ganancias se dividen entre todos los cooperativistas en función de los días trabajados durante el mes.

Consumo energético:

Se realiza un estimado del consumo energético de las máquinas involucradas en el proyecto (tritadora/chipeadora de plástico y aglomeradora de película de plástico) de acuerdo a la tarifa Mediano Consumidor (MC1) de UTE. Dentro de esta tarifa se determinan las siguientes dos franjas horarias:

Horario llano de 07:00 a 18:00 hs y de 22:00 a 24:00 hs - 5,544/kWh

Horario punta de 18:00 a 22:00 hs - \$12,614

Las máquinas se utilizarían en el horario de 8:00 a 13:00 hs y de 15:00 a 20:00 hs aproximadamente lo que significa que serían 8 horas en horario llano y 2 horas en horario punta.

Los cálculos para determinar el uso de energía para la trituradora/chipeadora de plástico, son los siguientes:

Dado que no se encuentran disponibles los datos específicos sobre la potencia del motor de la máquina se utiliza una potencia genérica de acuerdo a otras máquinas de similares magnitudes, se establece una potencia de 5,5 kW/h. Esta máquina cuenta con una capacidad de procesamiento de 70kg/h.

Costo fuera de punta (8 horas):

$$5,5 \text{ kW} \times 8 \text{ h} \times \$ 5,544/\text{kWh} = 5,5 \times 8 \times 5,544 = \text{\$ } 244,704$$

Costo de operación en punta (2 horas):

$$5,5 \text{ kW} \times 2 \text{ h} \times \$ 12,614/\text{kWh} = 5,5 \times 2 \times 12,614 = \text{\$ } 138,754$$

Costo diario total:

$$\$244,704 + \$138,754 = \text{\$}383,458$$

Costo mensual, calculando 20 días de trabajo:

$$\$383,458 \times 20 = \text{\$}7669$$

De esta forma, se podrían procesar 700 kg por día o 14.000 kg por mes.

Los cálculos para determinar el uso de energía para la aglomeradora de película de plástico, son los siguientes:

Al igual que en el caso anterior no se encuentran disponibles los datos específicos sobre la potencia del motor de la máquina por lo que se utiliza una potencia genérica de acuerdo a otras máquinas de similares magnitudes, en este caso se establece una potencia de 20 kW/h. Se estima en base a máquinas de similares dimensiones que esta máquina cuenta con una capacidad de procesamiento de 70kg/h.

Costo fuera de punta (8 horas):

$$20 \text{ kW} \times 8 \text{ h} \times \$ 5,544/\text{kWh} = 20 \times 8 \times 5,544 = \text{\$ } 887,04$$

Costo de operación en punta (2 horas):

$$20 \text{ kW} \times 2 \text{ h} \times \$ 12,614/\text{kWh} = 20 \times 2 \times 12,614 = \text{\$ } 504,56$$

Costo diario total:

$$\$887,04 + \$504,56 = \text{\$ } 1391$$

Costo mensual, calculando 20 días de trabajo:

$$\$1391 \times 20 = \text{\$ } 27.820$$

De esta forma, se podrían procesar 700 kg por día o 14.000 kg por mes.

Mantenimiento:

Para establecer un valor estable de mantenimiento de la maquinaria, se plantea la posibilidad de generar un acuerdo con un técnico que realice este servicio de mantenimiento y pueda efectuar reparaciones de la maquinaria.

El costo se fija en \$5.000 por mes, lo que incluye únicamente la mano de obra e insumos para el mantenimiento, no estando incluidos los repuestos nuevos que deban colocarse.

Logística:

El transporte del material recolectado y la distribución del producto final conforman una de las partes más importantes del negocio, por lo que se procede a hacer un estimado de los costos asociados de acuerdo a las características del vehículo, entorno y negocio.

Para este cálculo se tiene en cuenta que el punto de partida es la planta donde se ubica la cooperativa Géminis en el barrio “Chacarita de los padres”, como punto final del recorrido se plantea el centro de la ciudad de Montevideo, ya que es el punto más lejano de alcance.

Si bien se plantea que realizan dos viajes al centro de Montevideo

por día, esto es a modo de ejemplo ya que a veces hacen recorridos más cercanos pero mayor cantidad de veces, por lo que en general también se realizarían un promedio de 60 kilómetros diarios.

El vehículo empleado es una motocarro cuyo rendimiento es de 25 km/L. El valor calculado para la nafta es de \$78,54/L. Cantidad de litros de nafta empleados por día: $60 \text{ km} \div 25 \text{ km/L} = 2.4 \text{ L/día}$

Cálculo del Costo de Combustible

Costo diario: $2.4 \text{ L} \times \$ 78,54/\text{L} = \textbf{\$188,50}$

Costo mensual, calculando 20 días de trabajo: **\$3,770**

Otros Gastos a Considerar

Seguro y patente: aproximadamente **\$2.000/mes.**

Mantenimiento del vehículo: aproximadamente **\$1.500/mes.**

Costo total mensual de la logística

La suma de todos los costos asociados a la logística de la cooperativa es de \$7.270 lo que representa el costo mensual.

Costo de envase

Se planifica envasar el producto en bolsas de plastillera de las siguientes dimensiones: 45 x 80 cm, como ya se explicó anteriormente.

Estas bolsas pueden costar entre \$15 y \$35 por unidad, dependiendo del proveedor y la cantidad comprada.

Además el costo de impresión ronda los \$5 o \$15 por bolsa, dependiendo del diseño y de la cantidad de colores empleada.

Gastos administrativos:

Se planifica un estimado de gastos en marketing, dominio de página web e insumos de oficina. En total un costo de \$4000 mensuales.

Capacidad productiva actual y costos asociados

Actualmente la cooperativa cuenta con una capacidad para procesar plástico rígido (PP, PEBD, PEAD) y película de plástico (PEBD, PEAD) de 700 kg por día y 14.000 kg mensuales en cada uno de los materiales, de acuerdo al rendimiento de la maquinaria y de las horas de trabajo. Sin embargo las cantidades de material

recuperado de plástico rígido (PP, PEBD, PEAD) no superan los 1500 kg en mes y medio de trabajo. Para el caso de la película de plástico (PEBD, PEAD) la cantidad es de 2000 kg aproximadamente cada mes y medio. -De acuerdo a los datos recabados en la entrevista-

Es decir que la cantidad de materia prima que ingresa actualmente es inferior a 10 veces la capacidad de producción.

A continuación se adjunta en la tabla los costos mensuales de acuerdo a la cantidad de materia prima que ingresa actualmente. Se estima que ingresan 1000 kg por mes de plástico rígido (PP, PEBD, PEAD) y 2000 kg de película de plástico (PEBD, PEAD) al mes.

Estimado de costos variables mensuales		
Categoría	Detalle	Costo Mensual (\$)
Salarios	Parte fija financiada por CIU + parte variable según ventas	Variable
Consumo energético	Trituradora/Chipeadora de plástico	766,96
	Aglomeradora de película plástica	2782
Logística	Combustible (motocarro, 60 km diarios, 20 días)	3770
Costo de envase	200 bolsas para 1000 kg de plástico chipeado (\$30 c/u)	6000
	400 bolsas para 2000 kg de plástico aglomerado (\$30 c/u)	12000
	TOTAL (\$)	25318,96

Fuente: Elaboración propia

Estimado de costos fijos mensuales		
Categoría	Detalle	Costo Mensual (\$)
Mantenimiento	Servicio técnico para mantenimiento de maquinaria	5000
Gastos administrativos	promoción, dominio de página web e insumos de oficina	4000
Logística	Seguro y patente del vehículo	2000
	Mantenimiento del vehículo	1500
	TOTAL (\$)	12500

Fuente: Elaboración propia

Punto de equilibrio

Esta herramienta nos permite conocer cuál es la rentabilidad de un negocio, ya que a partir de este análisis se evidencia de forma exacta cuál es la relación entre los costos totales y los ingresos totales (ventas). En el punto de la gráfica donde estas variables coinciden, es cuando los costos totales son igual a los ingresos totales, por lo que no se generan pérdidas pero tampoco beneficios. A partir de ese punto en adelante, se comienzan a generar ganancias, sin embargo desde ese punto hacia abajo se consideran pérdidas.

Se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos totales (CF)}}{\text{Precio de venta por unidad (PV)} - \text{Costos variables por unidad (CV)}}$$

Valores para calcular el punto de equilibrio
Estos valores son propuestos de acuerdo a los datos suministrados en la entrevista con Patricia Canavé (coordinadora de la cooperativa Géminis) en relación a las cantidades de materiales que ingresan en promedio actualmente y a los recursos necesarios para la producción del material (especificados en la sección anterior).

Costos fijos totales: \$12500

Costos variables totales (para producir 3000 kg): \$25318,96

Precio de venta: \$19/kg

Costo variable por kg:

$$\text{CV(por kg)} = \frac{25318.96}{3000} \approx \$ 8.44/\text{kg}$$

Punto de equilibrio en unidades (por kg):

$$\text{PE (kg)} = \frac{12500}{19 - 8.44} \approx 1182.58 \text{ kg}$$

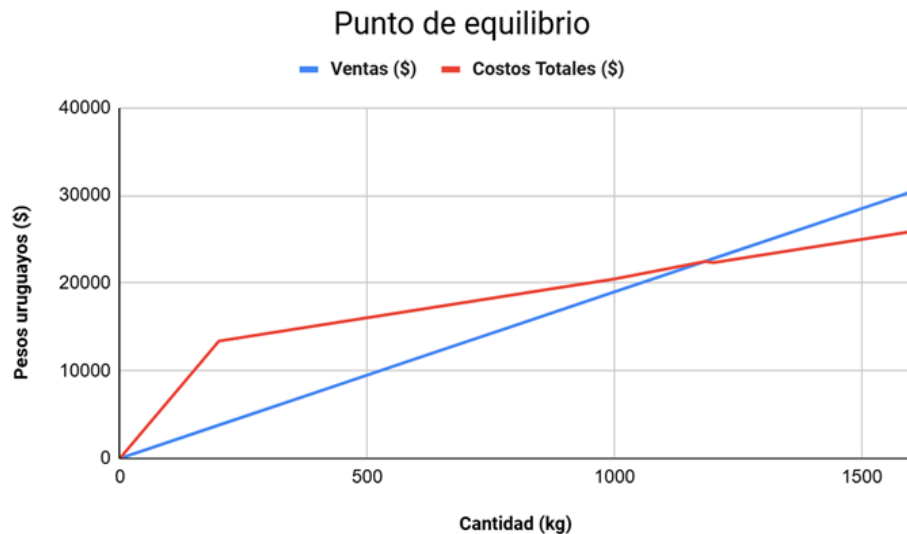
Cantidad (en pesos) para llegar al punto de equilibrio:

$$\text{Ventas (PE)} = \text{PE kg} \times \text{PV}$$

$$\text{Ventas (PE)} = 1182.58 \text{ kg} \times \$19 \approx \$22468.42$$

En este caso, de acuerdo a los cálculos, el punto de equilibrio se encuentra cuando se alcanza a vender un valor aproximado a 1182.58 kg de material que equivalen a \$22468.42. Cuando se generen mayores ventas se comenzará a obtener beneficios.

Si las ventas alcanzan a los 3000 kg de material (capacidad productiva actual), los beneficios obtenidos serían de \$34531.58.



Fuente: Elaboración propia

09

Conclusiones del Trabajo Final de Grado

Conclusiones

Luego de llevar a cabo esta investigación es posible concluir que la propuesta de la puesta en funcionamiento de una nueva unidad productiva, es factible en términos técnicos y viable en términos económicos. Lo que ofrece una posibilidad de crecimiento vinculado a la mejora de recursos para mejorar la calidad de vida de los trabajadores de la cooperativa.

Se logró identificar y analizar la normativa correspondiente al sector productivo relacionada al uso de maquinaria, de modo de garantizar la seguridad y salud en el área de trabajo correspondiente. A partir de esto, se estableció una reconfiguración del espacio de trabajo en el cual se aborda desde la disposición de maquinaria, sistemas de pare de emergencia, acondicionamiento lumínico y sistemas de protección personal, en donde se cumplen las normas de seguridad asociadas.

Además, esta investigación permitió indagar sobre las capacidades operativas de la maquinaria implicada, los requerimientos para su puesta en funcionamiento y la integración con los aspectos económicos de la nueva unidad de negocios. Es de gran importancia mencionar que en cuanto a la calidad del producto que se puede ofrecer, no es la máxima, sin embargo hay algunas acciones que se pueden tener en consideración para la mejora de esta.

Una mayor clasificación de residuos en origen, podría impactar positivamente en los tiempos empleados para clasificar, lo que en consecuencia ayudaría a procesar mayor cantidad de residuos con menor esfuerzo. Asimismo, la incorporación de una máquina para limpiar los envases, agregaría no sólo calidad al producto sino también un mayor valor de mercado.

Finalmente, se proyecta un modelo de negocios, estimando costos de producción asociados, capacidad productiva de la maquinaria y capacidad de procesamiento del material. Indicando que la capacidad de procesamiento del material se encuentra disponible, sin embargo la cantidad de material que ingresa a la cooperativa es menor a la capacidad productiva de ésta.

Si bien la problemática actual con los residuos plásticos y la preocupación por el cuidado medioambiental tiene un alcance Internacional, actualmente en Uruguay se recicla solo un porcentaje muy bajo de los plásticos generados, agregando que el material que llega a la planta de clasificación de residuos, se encuentran pobremente clasificados, causando que el trabajo en la cooperativa sea de forma más engorroso y lento.

Cabe destacar que lo mencionado anteriormente forma parte de un complejo entramado de problemáticas dentro de la estructura del sistema de clasificación de residuos, tanto a nivel departamental como a nivel nacional.

Las soluciones propuestas están enmarcadas dentro de este sistema, que de cierto modo tiene una tendencia a limitar las capacidades productivas de estos emprendimientos a baja escala. Es por este motivo que es importante resaltar que estas soluciones no buscan generar cambios estructurales y significativos en el gran sistema, sino que apuntan a la dignificación del trabajo, brindando herramientas técnicas y organizativas, aportando a generar oportunidades para el crecimiento socioeconómico con enfoque en la sostenibilidad de la vida de los trabajadores de ésta cooperativa.

A futuro, como forma de mejorar la dinámica de funcionamiento, las diferentes cooperativas podrían trabajar de forma conjunta dividiéndose las diversas tareas, facilitando de esta manera el procesamiento de los residuos y aumentando los beneficios. Acá se demostraría la escalabilidad del proyecto, en donde otras cooperativas que comparten realidades y contextos similares podrían aplicar soluciones parecidas o adaptadas.

A modo de cierre, considero que este proyecto aporta a la transformación social, utilizando como herramienta el diseño estratégico. Demostrando que el involucrarse de manera activa en el contexto estudiado y trabajando en conjunto con los principales actores (en este caso los trabajadores de la cooperativa), puede contribuir en la proyección de nuevas soluciones desde lo técnico que den respuesta a problemáticas de carácter social.

Desde mi perspectiva, el trabajo en territorio no solo fue valioso para el desarrollo de esta investigación, sino que también fueron instancias que conservaré como un gran aporte de conocimiento desde la experiencia práctica, lo que sin dudas, me influirá significativamente en el desarrollo de la profesión. Esta instancia me permitió establecer un diálogo con los actores implicados y proyectar soluciones acorde a su realidad y contexto.

Como plantea Dantas (2019), todas las teorías sobre el diseño centrado en la persona “tienen en común el énfasis en las necesidades humanas como punto de partida para las acciones proyectuales”. Esta investigación demuestra el alcance del diseño, donde a partir de una problemática en particular, ubicada en un contexto específico, se logró integrar una alternativa desde lo técnico, económico y humano, una mirada social del Diseño.

10

Referencias

Referencias de imágenes

Referencias bibliográficas

Referencias de imágenes

3M Uruguay. (s.f.). 3M™ PELTOR™ Optime™ 98 Earmuffs H9A [Fotografía]. https://www.3m.com.uy/3M/es_UY/p/d/v000062875/

3M Uruguay. (s.f.). Lentes de Seguridad 3M™ SecureFit™ Serie 100 [Fotografía]. https://www.3m.com.uy/3M/es_UY/p/d/b5005223016/

3M Uruguay. (s.f.). Respirador para Partículas 3M™ 8214, N95, con Sellado Facial y Alivio de los Niveles Molestos de Vapor Orgánico [Fotografía]. https://www.3m.com.uy/3M/es_UY/p/d/v000057534/

360 Recup Materiales. (s.f.). Aglomerado de polietileno de baja densidad [Fotografía]. <https://360recupmateriales.com/aglomerado-de-polietileno-polietileno-de-baja-densidad-360recup-materiales>

Droguería Industrial Ocho. (s.f.). Cepillo chico lavavajilla [Fotografía]. <https://drogueriaocho.com.uy/cepillo-chico-lavavajilla/>

Ecoembes. (2023, 16 de octubre). PCR reciclado: un enfoque sostenible en la gestión de plásticos [Imagen]. <https://reducereutilizarecicla.org/pcr-reciclado/>

Ellen MacArthur Foundation. (2021). El diagrama de la mariposa [Diagrama]. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/el-diagrama-de-la-mariposa>

Garimport. (s.f.). Buzo polar con reflectivos Pindo [Fotografía]. <https://www.garimport.com/producto/ropa-de-trabajo/camperas-y-buzos/buzo-polar-con-reflectivos-pindo/>

Garimport. (s.f.). Camiseta manga larga azul con reflectivo [Fotografía]. <https://www.garimport.com/producto/ropa-de-trabajo/camiseta-y-pique/camiseta-manga-larga-azul-con-reflectivo/>

Instituto Uruguayo de Normas Técnicas – Organización Internacional de Normalización. (2018). Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (UNIT-ISO 45001:2018).

MundoTrabajo. (s.f.). Pantalón de trabajo cargo industrial con reflectivo azul [Fotografía]. <https://www.mundotrabajo.com.uy/producto/pantalon-de-trabajo-cargo-industrial-con-reflectivo-azul/>

MundoTrabajo. (s.f.). Zapato de trabajo con puntera de acero negro [Fotografía]. <https://www.mundotrabajo.com.uy/producto/zapato-de-trabajo-con-puntera-acero-negro/>

Pedro Merla. (s.f.). Bolsa de residuos Praktica x30 un [Fotografía]. <https://www.pedromerla.com/producto/bolsa-de-residuos-praktica-x30-un/>

Pedro Merla. (s.f.). Pala Clip Ideal [Fotografía]. <https://www.pedromerla.com/producto/pala-clip-ideal/>

Red Gráfica Latinoamérica. (2024, 23 de julio). Historia y desarrollo del PET: De su descubrimiento hasta hoy [Imagen]. <https://redgrafica.com/historia-y-desarrollo-del-pet-desde-su-descubrimiento-hasta-hoy/>

S. Solís Recuperación y Reciclaje S.A. (s.f.). Plásticos [Fotografía]. <https://www.ssolis.com/que-vendemos/plasticos/>

Referencias

Stadium. (s.f.). Guantes Unisex Worker Resistente Alta Temperatura – Negro [Fotografía]. https://www.stadium.com.uy/productos/guantes-unisex-worker-resistente-alta-temperatura-negro_199.19007_1000

Telschig GmbH. (s.f.). Shredding products [Fotografía]. <https://www.telschig.com/products/shredding/?lang=en>

Vyba. (s.f.). Proyector LED alta eficiencia 100 W PLUS [Fotografía]. <https://vyba.com.uy/p/proyector-led-alta-eficiencia-100-w-plus/39/57>

Referencias bibliográficas

Ley N° 17.849 de 2004. Ley de reciclaje de envases. 29 de noviembre de 2004. D.O. No. 26660.

Buckland, H. y Murillo, D. (2013). Antena de Innovación Social Vías hacia el cambio sistémico. ESADE. Disponible en: http://itemsweb.esade.es/wi/research/iis/publicacions/2013-04_Antenna-cast.pdf

Manzini, E. (2015). Cuando todos diseñan. Una introducción al diseño para la innovación social. Experimenta.

Ellen MacArthur Foundation (2021). The Nature Imperative: How the circular economy tackles biodiversity loss

Cerna, L. & Henríquez, A. & Freire, N. & Rodríguez, R (2019). Economía circular y políticas públicas. Estado del arte y desafíos para la construcción de un marco político de promoción de economía circular en América Latina. Centro de Innovación y Economía Circular. Disponible en: <https://www.kas.de/documents/273477/273526/Econom%C3%ADa+Circular+y+Pol%C3%A9ticas+P%C3%ABlicas.pdf/e7d98c0f-423c-947c-fe3e-6a83ae5fb7c3?version=1.1&t=1580245377248>

Marocci, N. (2da Ed). (2022). Manual de ecodiseño circular. LATU Disponible en: https://ctplas.com.uy/wp-content/uploads/2022/04/CTplas_Manual-ecodisenio-circular_Segunda-edicion.pdf

CEMPRE. (s.f). Tu envase sirve. <https://cempre.org.uy/tu-envase-sirve/#>

Fundación Ellen MacArthur (2021). Objetivos de Política de Economía Circular Universal

Ministerio de Desarrollo Social. (29 de abril de 2014). Segunda planta clasificadora promueve formalización de empleo y elimina la labor en calle. <https://www.gub.uy/presidencia/comunicacion/noticias/segunda-planta-clasificadora-promueve-formalizacion-empleo-elimina-labor>

Baráibar, Andrada (2018) Informe Diagnóstico Reciclado: Volúmenes de residuos plásticos no industriales recuperados a nivel nacional (segunda edición). CtPlas.

Crespo, Cristina. (2018). ¿Sabes qué tipos de plásticos utilizas en tu día a día y lo que implican?. National Geographic. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2018/08/sabes-que-tipos-de-plasticos-utilizas-en-tu-dia-a-dia-y-lo-que-implican>

Juste, Irene. (2020). Tipos de plásticos. Ecología Verde. <https://www.ecologiaverde.com/tipos-de-plasticos-1732.html>

Envaselia. (s.f.). “Tipos de plásticos” Recuperado en 25/04/2024 de <https://www.ensavelia.com/blog/tipos-de-plastico-id7.htm>

Brown, L. LeMay, H. Bursten, B. & Burdge, J. (2004) et al. Química. La ciencia central. PEARSON EDUCACIÓN.

Ecoembes. (2021) Residuos de poliestireno: ¿Cómo se reciclan? <https://reducereutilizarecicla.org/como-reciclar-los-residuos-de-ps-poliestireno/>

Envaselia. (s.f.). “Qué es el polipropileno” Recuperado en 25/04/2024 de <https://www.ensavelia.com/blog/que-es-el-polipropileno-id13.htm>

Envaselia. (s.f.). “Pet o pvc: cuándo usar cada uno” Recuperado en 25/04/2024 de <https://ensavelia.com/blog/pet-o-pvc-cuando-usar-cada-uno-id22.htm>

Referencias

Muñoz, D. (2023). "Polipropileno: qué es y sus características" <https://www.plastico.com/es/noticias/polipropileno-que-es-y-sus-caracteristicas>

Ensinger. (s.f). "PA - Poliamida" Recuperado en 30/04/2020 de [https://www.ensingerplastics.com/es-br/semielaborados/plasticos-de-ingenieria/poliamida-pa#:~:text=En%20general%2C%20el%20nylon%20\(PA,densidad%20y%20gran%20estabilidad%20t%C3%A9rmica.](https://www.ensingerplastics.com/es-br/semielaborados/plasticos-de-ingenieria/poliamida-pa#:~:text=En%20general%2C%20el%20nylon%20(PA,densidad%20y%20gran%20estabilidad%20t%C3%A9rmica.)

Reciclaje Contemar. (s.f). "Nylon reciclable: beneficios y aplicaciones" Recuperado en 30/04/2020 de https://www.reciclajecontemar.es/el-nylon-se-puede-reciclar/?shared=false#google_vignette

Globaplast. (s.f). "Las características del nylon" Recuperado en 30/04/2020 de <https://globaplast.com.mx/caracteristicas-del-nylon/#:~:text=%C2%BFCu%C3%A1les%20son%20las%20caracter%C3%ADsticas%20del,los%20metales%20de%20baja%20resistencia.>

Servei estació. (s.f) ¿Qué es el PET? características, usos y aplicaciones. Recuperado en 30/04/2020 de <https://serveiestacio.com/blog/que-es-el-pet/>

Coraggio, J. (2020). Economía social y economía popular: Conceptos básicos. Contribuciones de Consejeros Serie de Documentos, (1), 3-14. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/coraggio.pdf>

Villalba-Eguiluz, U., González-Jamett, C., & Sahakian, M. (2020). Complementariedades entre economías social y solidaria y economía circular estudios de caso en el País Vasco y Suiza Occidental. CUADERNOS DE TRABAJO, 83. https://publicaciones.hegoa.ehu.eus/uploads/pdfs/480/Lan_koaderno_83.pdf?1608552181

Sirvent, M. y L. Rigal (2014). "La investigación acción participativa como un modo de hacer ciencia de lo social", en Revista Decisio, N° 38.

Instituto Uruguayo de Normas Técnicas-Organización Internacional de Normalización. (2018). Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (UNIT-ISO 45001:2018).

Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. (1983). Norma para técnicas de seguridad aplicadas a las máquinas, generalidades. (UNIT 680-83).

Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. (2019). Seguridad de las máquinas — Función de parada de emergencia — Principios para el diseño. (UNIT ISO 13850:2015).

Decreto 406/988. Reglamento de seguridad e higiene ocupacional. Seguridad laboral. 3 de junio de 1988

Becerra, J. Choperena, S. (2007). Estudio de prefactibilidad para producir y comercializar plástico reciclado. [Trabajo de grado, Universidad EAFIT]. <https://repository.eafit.edu.co/items/52aa799f-3131-4045-807b-590c91182ae4>

Ayús, R. Amador, J. (2016). Diseño de una máquina aglutinadora para el aprovechamiento de bolsas de material termoplástico como materia prima. [Trabajo de grado, Universidad de Córdoba Montería Colombia]. <https://es.scribd.com/document/405205667/DISENO-DE-UN-PROTOTIPO-DE-AGLUTINADORA-P-1-docx>

<https://www.shckele.com/sckr1-7000-series-built-in-bypass-soft-starter-product/>

Referencias

<https://www.risoul.com.mx/blog/arrancadores-suaves-funcionamiento-beneficios-y-aplicaciones>

Kotler, P., & Armstrong, G. (2013). Fundamentos de marketing (11.^a ed.). Pearson Educación.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2012). Marketing (14.^a ed.). Pearson Educación.

Escobar, Arturo. (2019). Autonomía y diseño. Editorial Universidad Del Cauca. <https://ebooks.bookshop.com.uy/reader/autonomia-y-diseno?location=16>

Dantas, D. (2019). Diseño centrado en el sujeto: una visión holística del diseño rumbo a la responsabilidad social. Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación.

12

Anexos

Entrevista a Patricia Canavé - Coordinadora de la Cooperativa Géminis

Recolección de residuos (vinculada a los motocarros)

M.E - ¿De qué manera hacen la recolección en los motocarros?

Patricia - Van dos porque sino no pueden subir los bolsones en la moto pero la idea es que vayan solos.

M.E - ¿Entonces va atrás entre toda la basura?

Patricia - Sí, claro. En realidad nosotros ahora tenemos lugares puntuales que son de reciclables.

M.E - ¿En los contenedores verdes de tu envase sirve?

Patricia - No no, esos que dicen tu envase sirve los trae la Intendencia en el camión

M.E - Ahí en ese caso: ¿Quién se hace cargo de la nafta de los motocarros?

Patricia - La paga la cooperativa

M.E - Ahh la paga la Cooperativa, no la Intendencia.

Patricia - No porque esos levantes son generados por nosotros.

M.E - ¿Y son de acá? ¿De la zona? ¿O se tienen que ir hasta el centro?

Patricia - Algunos son en el centro, otros son en la zona, no son tanto porque con las motos no podemos cubrir mucho. No es como tener un camión e ir haciendo una ruta, tenemos que ir al lugar, levantar y generalmente tenés que volver porque se te llenó

la moto. Después tenemos algunos lugares que cobramos y otros que ellos nos donan los materiales y que a nosotros los materiales nos sirven así que ta.

M.E - Y ahí ¿Ha aumentado la capacidad de recolección con el tema de las motos?

Patricia - Ehh si, lo que tiene que ver con el cartón porque las empresas generalmente los importadores, los laboratorios, ellos importan productos y vienen todos en cajas.

M.E - ¿Después lo venden? ¿El cartón blanco es el que más se vende?

Patricia - No, el cartón va todo mezclado, tanto el marroncito que le dicen virgen como el que viene todo impreso de los electrodomésticos, todos esos los vendemos todos juntos.

M.E - Volviendo al tema de los motocarros, ¿qué pasa cuando no hay ninguna persona que tenga libreta? Porque tengo entendido que hay dos o cuatro personas que pudieron sacar la libreta para los motocarros ¿no?

Patricia - En su momento sacamos cuatro libretas pero de esas cuatro personas hay dos... Las libretas originales las sacó Alberto, Freddy, Alexis y no me acuerdo quien más.

M.E - Y ahora ¿con cuantas personas cuentas?

Patricia - Que tienen libreta, 2. O sea de esas. Después se incorporaron otras personas, que hay uno que tiene libreta. Ahh la otra libreta fue de Cristian.

Que él está pero tiene un problema en la columna y no puede manejar el motocarro porque le hace mal.

M.E - ¿Qué hacen en el caso de que no estén los conductores?
¿Pierden levantes a veces?

Patricia - Ellos tratamos de que siempre estén

M.E - En los motocarros dijiste que casi siempre era cartón, ¿traen plástico también en los motocarros, no?

Patricia - Como son empresas, depende de lo que tengan, hay por ejemplo un laboratorio que tienen cartón, cajas de espuma plast donde transportan no se qué producto.

M.E - Conservadoras?

Patricia - Sí y después viste los bidones de los productos de limpieza, recipientes de suero, botellas de agua. Después hay otros lugares, osea nosotros estamos habilitados por la Intendencia a levantar solo reciclables entonces en general traemos esas cosas.

M.E - Ahh, igual mejor porque es más sencillo clasificarlo ¿no?

Patricia - Claro, en algunos nos dan residuos de metal, depende la actividad

M.E - Ahí va, entonces los residuos que están clasificando actualmente ¿cuáles son?

Patricia - Son los de la Ley de envases, que son los que vienen en camiones de basura de la Intendencia.

M.E - ¿Esos no son mezclados no? ¿Vienen solo reciclables?

Patricia - En teoría deberían de ser solo reciclables que salen de los contenedores que están en los supermercados. De los bolsones,

que la Intendencia tiene un programa de bolsones que si vivís en un edificio o una cooperativa de viviendas vos llamás pedís el bolsón y cuando está lleno llamas y te lo vienen a cambiar en una motocarro, las motocarros los traen para acá o lo acopian en un lugar y luego nos las mandan.

M.E - Y esos son de la Intendencia también

Patricia - Sí

El tercer lugar de donde nos vienen es de los ecocentros que ahora la Intendencia tiene dos ecocentros, uno en Buceo y uno en Prado, el del Buceo está atrás del cementerio, entonces la gente, los vecinos de por ahí van con sus cositas y las llevan a los contenedores, tienen contenedores chicos para cosas chicas, y contenedores tamaño contenedor para muebles y demás.

De ahí de los ecocentros nos viene también mucho material que viene ya pre-clasificado, no clasificado porque viene todo mezclado. Por ejemplo las botellas vienen todas las botellas de colores todas juntas, cartón y papel color viene todo junto, metales, aluminio, hierro todo viene junto, pero ya viene pre clasificado.

El cuarto lugar del que nos llega material es del municipio f que tiene un programa de circuito limpio con las escuelas

M.E - Ese es el de acá, el f ¿no?

Patricia - Sí, entonces el municipio el año pasado o el otro le pagó a la cooperativa una serie de talleres, donde la cooperativa mandaba a la comisión CSIC a las escuelas, UTUs y liceos a dar talleres de clasificación, entonces después iba el municipio y les dejaba contenedores para que clasificaran y después pasa una vez por semana, levanta las bolsas y la traen para acá.

M.E - ¿Están pudiendo juntar ahí entonces?

Patricia - Sí, así que esa es la cuarta vía de materiales y después la quinta son los levantes nuestros que son en empresas, pero ya te digo estamos muy limitados en eso, si pudiéramos hacer más levantes, sería ese el despegue, pero en realidad estamos limitados porque las motocarros viven rotas.

M.E - Y en ese caso ¿cómo hacen para arreglarlas?

Patricia - Ahí las mandamos a un taller que está acá cerca y paga la cooperativa el arreglo

M.E - Porque el arreglo de las máquinas de la cooperativa por ejemplo lo paga la Cámara de Industrias

Patricia - Sí, la Cámara de Industrias o el Plan Vale

M.E - Pasando a otro tema, ¿cómo identifican los distintos tipos de materiales?

Porque recuerdo que en una anterior visita nos habían comentado que clasificaban por categorías, una de ellas era el “pomo” y ahí mezclan todo lo que son envases de shampoo, artículos de limpieza y cuidado personal

Patricia - Sí, lo seguimos haciendo igual

M.E - Pregunto por ejemplo porque en el caso de que luego lo utilicen en la chipeadora. ¿Eso se puede mezclar? Porque no todos los envases de ese tipo son del mismo material

Patricia - No sé eso todavía, yo supongo que cuando vayamos a poner en uso las máquinas vamos a tener que juntar a las personas que se van a encargar y pedir algún curso

M.E - ¿Cuáles son los materiales que están vendiendo ahora?

Patricia - Cartón, nosotros lo que pasa que vendemos todo pero no todas las cooperativas pueden. Nosotros le vendemos a un depósito que no todas les venden a ese depósito entonces nosotros si vendemos el papel color pero hay muchos que están tirando porque no tiene salida. Entonces vendemos cartón, papel color, papel blanco, PET blanco y PET verde, nylon cristal, pomo, cartón plast y vendemos potes de helado, potes de mermelada (de los nietitos y limay) porque el material es como el del helado. Vendemos metales ferrosos y no ferrosos, todos.

M.E - Eso va para Werba no?

Patricia - No, nosotros los ferrosos se los vendemos a Laisa y los no ferrosos a Rafael.

M.E - ¿Tú me puedes decir el precio al que están vendiendo los materiales?

Patricia - Sí, el nylon cristal que es el que estamos vendiendo, lo vendemos a \$6/Kg

M.E - ¿Y a cuánto podría aumentar si se le hace el proceso de aglomeración?

Patricia - Sé que a más de \$20 pero no sé cuánto, osea triplicaríamos el precio

M.E - ¿Y el pomo?

Patricia - Me dicen que triplicaría el precio también pero no sé a cuánto, en realidad deberíamos empezar a hacer una búsqueda en el mercado para ver a quién se lo podríamos vender.

Lo que me contó el coordinador de otra planta, ellos con la peletizadora empezaron a ver que hacían e hicieron un acuerdo con una empresa de bolsas y están funcionando en conjunto o adentro de esa empresa, no sé bien. Pero es un rubro muy cerrado y hasta han recibido amenazas por entrar al mercado en ese rubro del aglomerado y chipeado.

M.E - Entonces, actualmente ¿a cuánto están vendiendo el pomo?

Patricia - Ahora a \$8/Kg

M.E - En cuánto a las cantidades de esos materiales, ¿tienes una idea por mes de cuánto venden?

Patricia - Depende, ahora a principio de mes vendimos 2.500 Kg de nylon y 1.500 Kg de pomo que fue lo que juntamos en un mes y medio.

M.E - Con respecto al proyecto que planificaron sobre la reforma, se realizó totalmente ya?

Patricia - No, solo una parte, todavía falta

M.E - ¿Cuáles fueron los cambios realizados? según lo que ustedes habían propuesto, ¿qué fue lo que no se incluyó?

Patricia - La tolva de ascenso no se hizo y la tolva de descarga tampoco, además movieron la cinta y nosotros no la habíamos imaginado así. La habíamos imaginado paralela a la pista para que cargara desde atrás y fuera directo para la compactadora pero bueno, la hicieron así.

Porque así es mucho más difícil, imagínate que fueran a hacer un cinta de descarga, tendría que ser aérea.

M.E -¿Hubo una instancia de participación de parte de ustedes en

el proyecto?

Patricia - La instancia de participación que hubo fue que presentamos el proyecto y después en esas reuniones que las plantas hicimos para ponernos de acuerdo y que nos empezamos a reunir con la Intendencia. Una vez nos presentaron un plano en un proyector, en la pared, que no sabíamos bien de qué planta era y les pedimos que nos pasaran los planos y dijeron que le iban a pedir permiso al plan vale, pero el plan vale no autorizó y nunca nos pasaron los planos

Después la próxima vez que vimos el plano fue cuando el Arquitecto/Ingeniero que ganó la licitación vino acá a decirnos que iban a hacer esto

Aparte corrieron la cinta y quedó muy contra la pared, porque cuando estaba del otro lado hay un murito, pero ponele que la hayan puesto a la misma distancia, yo no la medí, pero ponele que pusieron la cinta a la misma distancia que estaba de la otra pared a la pared de ahora, pero del otro lado hay un muro que le da un respiro desde la cinta hasta donde están las chapas mucho más grande. Allá lo pusieron tan contra la pared que ni pasan los bolsones y la puerta que hicieron que la corrieron de donde estaba antes quedó muy angosta, quedó mal.

Entonces los bolsones, cuando está llena la pista, los bolsones llenos que sacan, no los pueden sacar por arriba de la montaña, los tienen que sacar por arriba de la tolva, pero como está tan chiquita la puerta es muy incómodo.

M.E - ¡Muchas gracias por la participación!

Manual de Aglomerador

CARACTERISTICAS TECNICAS

- 1) Motor trifásico 380/660 volt.-
- 2) Tacho cilíndrico acero 3/8 de espesor.-
- 3) Cuchillas doble filo atornillada a porta cuchilla en eje motor en acero templado.-
- 4) Sistema motor directo.-
- 5) Mecanismo de encendido por rampa (soft starter) electrónica con control digital de consumo.-

MODO DE USO

- 1) Con motor apagado revisar interior del tacho que este vacío y limpio.-
- 2) Cerrar puerta de descarga y tapa de carga.-
- 3) Oprimir botón ON en tablero.-
- 4) Aguardar que llegue a máxima velocidad.-
- 5) Alimentar con trozos de film de 50x50 cm aprox. Hasta que comience a compactarse.- Aglomerar / empastar.- Agregar agua aprox. ½ litro, aguardar final de evaporación y descargar.-
- 6) Repetir operación.-

Manual de molino

CARACTERISTICAS TECNICAS

- 1) Molino eje 3 cuchillas más 2 fijas en bancada, ancho 350 m/m.-
- 2) Capacidad de molienda hora 70 kg.-Motor trifásico 380/660 volt.-
- 3) Apto para botellas, tarros bidones, film, materiales inyectados etc.-
- 4) Tipo de materiales: PELD, PEND, PP, PET, PS, y la mezcla de los mismos.-
- 5) Mantenimiento: engrase de rulemanes cada 10.000 kg de molienda aproximadamente.-
- 6) Afilado de cuchillas cada vez que el promedio de producción hora se reduzca.- Inspección visual a diario.-
- 7) Modo de encendido, tipo contactor con botonera, transmisión por poleas y correas con volante.-
- 8) Tipo de cuchillas templado acero especial k con 1 juego de repuesto.-
- 9) Tipo de rulemanes de bolillas oxidantes.-
- 10) Zaranda para materiales rígidos con agujero de 3/8.-
- 11) Tolva con bisagra para mantenimiento de rotor.-

MODO DE OPERAR

- 1) Antes de encender asegurar conexión eléctrica.-
- 2) Abrir tolva.-
- 3) Asegurar que el rotor esté libre de material y gire libremente.-
- 4) Cerrar tolva y asegurar tornillos.-
- 5) Encender y aguardar que llegue al máximo la velocidad del motor.-
- 6) Comenzar a alimentar gradualmente.-
- 7) No forzar motor, el motor debe mantener las revoluciones-
- 8) No apagar hasta que se vacíe completamente el rotor.-

IMPORTANTE NO TAPAR VENTILACION DE MOTOR