

UNIVERSIDAD DE
Belgrano
BUENOS AIRES - ARGENTINA

Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática

“Impacto Ambiental: Secadores convencionales de Rollos
de Papel vs Eléctricos”

Tutor: Ing. Errazquin Jorge.

Alumno: Tea Lorenzo.

ID: 134309

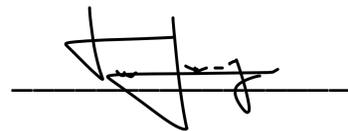
Carrera: Ingeniería Industrial.

Colaboradores:

Super Jumbo S.R.L.; MIRGOR S.A.C.I.F.I.A; CELTRAP S.R.L

E-mail: lorenzo.tea@comunidad.ub.edu.ar

Firma Alumno:



Índice

Introducción.....	4
Pregunta de investigación	6
Antecedentes.....	6
Objetivos.....	7
Metodología de Trabajo	8
Marco Teórico.....	9
Capítulo I.....	11
Matriz Energética Nacional:	13
Ciclo de vida de un producto:.....	15
Definición de Objetivos y Alcance para un Análisis de Ciclo de Vida:	19
Procedimiento de Cálculo:.....	23
Tablero KPI:.....	24
Capítulo II.....	26
Ciudad de Buenos Aires:.....	26
Secadores de Manos:.....	27
Secador de Manos Convencional de Rollo de Papel:	28
Secador de Manos Eléctrico:	35
Funcionamiento Secador de Manos Eléctrico:.....	37
Logística y Distribución:	39
Cálculo de emisión de huella de carbono: Vehículo.	41
Capítulo III.....	42
Experiencia y Preferencias de Usuario:	42
Prueba de Métodos de Secados y Eficiencias:	46
Distancias y Cálculo de emisiones de CO2:	49
Cálculo Consumos y Emisiones KPI:.....	51
Consumos y Emisiones KPI Secador de Mano Eléctrico:	52
Consumos y Emisiones KPI Secador de Mano Rollo de Papel:	53
Conclusión	57
Bibliografía.....	58
Anexos	59

Introducción

La higiene de las manos es importante para evitar enfermedades infecciosas, eliminar la humedad después del lavado evita la transmisión de gérmenes patógenos. Existen varios métodos para el secado de manos, cuyas connotaciones ambientales están siendo objeto de investigación, especialmente en lo relacionado con las emisiones de gases de efectos invernadero.

Estudios señalan que las manos son el punto más importante de entrada de microbios al cuerpo humano, y que la higiene es crucial para controlar gérmenes patógenos, por lo que se recomienda secarse las manos después de lavárselas, ya que las manos húmedas pueden transmitir mayor cantidad de gérmenes.

De manera general, existen varias formas para el secado correcto de las manos, entre ellas: secadores eléctricos, toallas de papel, toallas de tela, toallas de algodón, etc. Tal es así, que en muchos de los sanitarios de los espacios más populares del mundo con mayor flujo de personas; como aeropuertos, terminales, restaurantes, bares y oficinas, se ha optado por usar secadores de manos eléctricos dejando como obsoletos y menos utilizables a aquellos que requieren del uso de toallas de papel para cumplir con su función.

Es inevitable pensar que podemos no secarnos las manos después de higienizarnos con agua y jabón, bajo el contexto en el que estamos viviendo hoy en día, sabemos que es de mucha importancia tener una buena higiene para preservar nuestra salud.

Esta revolución de secadores de manos eléctricos dio la vuelta al mundo y parece que ha llegado para imponer su marca, mostrarse ante el público y a los usuarios, viéndose así más amigable para con el medio ambiente. ¿Pero realmente los secadores de manos convencionales de toallas de papel son los malos de esta historia?

En este trabajo se realizará una profunda investigación de los dos productos; el convencional que utiliza toallas de papel y por otro lado el secador de manos eléctrico. Se analizará el ciclo de vida completo de los productos desde los recursos que se utilizan para su fabricación, el momento de utilización y los desperdicios que generan. De esta forma obtendremos los fundamentos necesarios de fuentes confiables y podremos afirmar el verdadero impacto ambiental que estos productos provocan.

A nivel mundial se han analizado estos productos en detalle dando como resultados favorables al secador de manos eléctrico, pero hay que saber que estos estudios fueron llevados a cabo en países desarrollados del continente europeo, donde la energía utilizada para su funcionamiento, en gran parte, es obtenida mediante energías renovables como eólica, mareomotriz, solar, entre otras.

Pregunta de investigación

¿Realmente los secadores de manos convencionales de toallas de papel, es el producto que genera mayor impacto ambiental ante el secador de mano eléctrico?

¿En territorio argentino, donde la matriz energética nacional proviene principalmente de hidrocarburos, es menos contaminante un secador de manos que utilice energía eléctrica para cumplir su función?

Antecedentes

Determinar cuál es el verdadero impacto que ciertos productos provocan en el medio ambiente es de crucial importancia en la actualidad. Dado que vivimos en una sociedad orientada al desarrollo y al consumo, se requiere analizar diversas alternativas para promover la sustentabilidad.

Un estudio realizado en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Tecnológica Equinoccial (UTE), ubicada en Quito, Ecuador, utilizó un método para el cálculo de huella de carbono en 2012. Este método considera tres alcances. El alcance 1 aborda las emisiones de CO₂ directas que se dan dentro de la institución, relacionadas a consumo de diésel, GLP y transporte con vehículos propios. El alcance 2, define las emisiones de CO₂ indirectas asociadas a la energía comprada y consumida. Por último, el alcance 3 representa otras emisiones indirectas relacionadas a transporte aéreo y consumo de papel. El estudio reporta una huella de carbono de 142.4 t CO₂ emitidas relacionadas a los siguientes rubros: generación de energía (88.8%), consumo de papel (2.3%), combustión de combustibles (1.9%), transporte aéreo (0.94%) y transporte por vehículos propios (0.13%) (Viteri, 2013).

Este trabajo de tesina busca determinar cuál alternativa es más conveniente, específicamente en cuanto a consumo de energía y emisiones de CO₂, para optimizar el método de secado de manos en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y así reducir su huella de carbono. El estudio comienza por el análisis de los impactos ambientales de uno y otro sistema en todas las fases de su vida útil.

Objetivos

Objetivo General

Estudiar y analizar el consumo energético y las emisiones de CO₂ producidas durante todo el ciclo de vida de secadores eléctricos y toallas de papel, mediante el método de Análisis de Ciclo de Vida, para determinar cuál opción implica menos consumo de energía y emisiones de CO₂.

Considero que la realización de esta puede ser un documento de referencia inicial sólido para respaldar definiciones en políticas medioambientales serias, necesarias tanto en el ámbito público como privado.

Objetivos Particulares

Los objetivos particulares establecidos para este desarrollo de la tesina son

1. Calcular el ciclo de vida de ambos productos.
2. Determinar mediante cálculos la generación de contaminante al medio ambiente.
3. Contar con evidencia numérica que indique claramente cuál de los dos productos genera menor impacto.
4. Formar bases sólidas y contundentes de decisión para que los entes gubernamentales tomen acciones y medidas aprovechando las oportunidades de mejora en base al análisis realizado.

Metodología de Trabajo

La siguiente tesina estará basada en una metodología de investigación y explicativa, donde se analizará y se confrontarán ambos productos de manera tal que se registre evidencias contundentes que determinarán cuál de los dos productos, junto con sus procesos de fabricación, es menos contaminante para el territorio argentino.

El punto de partida y de desarrollo es el descubrimiento del impacto ambiental que generan estos productos y cuál de los dos es verdaderamente mejor en términos ambientales para su uso. Contemplando la ubicación geográfica en la que nos encontramos (CABA – ARGENTINA), el contexto cultural, el proceso de fabricación, el ciclo de vida y el residuo que generan luego de ser utilizados. Con el objeto de concluir en un resultado y, si es posible, elevarlo a las autoridades nacionales bajo fundamentos para aportar al medio ambiente una mejora sostenible.

Para esto se necesitará de fuentes confiables como institutos gubernamentales sobre la generación de huellas de carbono, consumos de servicios, tanto eléctricos como de gas, software de cálculo y diseños de los fabricantes de las diferentes unidades. Se deberá conocer cada uno de los componentes que equipan a estos productos y los materiales que conllevan (BOM – Bill Of Material).

Dentro del ámbito ecológico el soporte de ayuda serán los entes reguladores ambientales con los que consta la Nación.

También se expondrán críticas y opiniones de diferentes profesionales que han publicado notas y suplementos para su mejor análisis.

El alcance del estudio describe las opciones metodológicas más importantes, suposiciones y limitaciones. Se comienza con los límites iniciales del sistema y los requerimientos iniciales de calidad de los datos que pueden ser adaptados después, si más información está disponible o es necesaria.

Entre los factores que deben ser considerados y claramente establecidos en el Alcance del Estudio se encuentran:

- Limitaciones del estudio.
- Los límites del sistema.
- La unidad funcional en que se basará el estudio.
- La(s) función(es) del sistema a ser analizado.
- Los procedimientos de distribución adoptados.
- Requerimientos de calidad de los datos.

- Cualquier suposición hecha.

Un asunto particularmente importante en la comparación de productos es la unidad funcional, es decir objeto de estudio que se va a analizar y comparar. En muchos casos, no podemos simplemente comparar el producto A y el producto B, ya que pueden tener diferentes características de desempeño. Definir una unidad funcional puede ser muy difícil, ya que el desempeño de los productos no es siempre fácil de describir. Por ejemplo, si el objetivo del estudio es comparar toallas de papel con secadores de manos, la función de estos productos es secar manos y la unidad funcional puede ser definida como X par de manos secas.

Marco Teórico

En el entorno ambiental que condiciona la forma de vida de la sociedad y que incluye valores naturales, sociales y culturales que existen en un lugar y momento determinado con el sólo hecho de ser ciudadanos, las personas están involucradas y son partícipes de este, estando así sujetas a los diversos cambios que surgen y las diferentes medidas ambientales que se toman para preservar el mismo.

Las decisiones tomadas por el Estado con intereses económicos y socioculturales repercuten en el medio ambiente y el entorno en el cual el ser humano crece, habita y se desarrolla.

A lo largo de la historia argentina se sancionaron incontables leyes que tenían y tienen como objetivo preservar y fomentar el cuidado por el ambiente, por ejemplo, la ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos N° 1.854 (texto consolidado según Ley N° 6.017), que inició el proceso de abandono del uso de sorbetes plásticos desalentando la entrega en distintos comercios. El Ministerio de Ambiente y Espacio Público, a través de la Agencia de Protección Ambiental, prohíbe la entrega y uso de estos productos de un solo uso en el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires a partir del 22 de noviembre del año 2019; y para quienes no cumplan con la medida podrán ser multados.

Por lo que el gobierno tiene un importante impacto en la sociedad y un rol preponderante ante la toma de cualquier tipo de prohibición o falta de control sobre la contaminación y la generación de residuos. Sin embargo, una medida de esta envergadura también impacta en terceros ya que, al ser general, trae distintas reacciones y efectos en diversos puntos.

La promulgación de una ley que posee relación con el medio ambiente es compleja por las repercusiones sociales que la misma conlleva, hallando así, personas a favor sosteniendo la postura en base a crisis que puede ocasionar daños severos graves e irreversibles del entorno que habitamos.

Debemos mencionar, que el mundo sufrió un terrible impacto luego de la pandemia que inició a finales del 2019 y principios del 2020, con la llegada del virus SARS-CoV-2, más conocido como COVID-19. Generando preocupación y obsesión por el cuidado de la higiene personal.

Este virus, como es de público conocimiento, causó incontables muertes alrededor del mundo, lo que provocó que los estados tomen medidas apresuradas y estrictas, siendo alguna de estas contribuyentes con el medio ambiente, reduciendo los niveles de contaminación y elevando los controles sanitarios.

Desarrollo

Capítulo I

Contexto Nacional:

En Argentina las normas que determinan la competencia para el dictado y la aplicación de las leyes ambientales tienen su base en la Constitución Nacional, principalmente en sus artículos 1, 41, 121, 122, 123 y 124. Su forma de gobierno es representativa, republicana y federal lo que implica que cada provincia, así como los municipios, poseen autonomía respecto del gobierno federal. Asimismo, son las provincias las que ejercen el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio.

En este marco, en la reforma de 1994, el art. 41 incorporó el concepto de presupuesto mínimo y atribuyó a la Nación el dictado de las leyes de presupuestos mínimos de protección del ambiente y a las jurisdicciones locales (las provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires), el dictado de las normas complementarias en la materia.

Consecuentemente, los distintos niveles de gobierno, tanto federal como local, poseen competencias exclusivas, pero también concurrentes, tanto en las funciones legislativa como ejecutiva de protección del ambiente.

En el año 2002 se sancionó la Ley General del Ambiente N° 25.675 (LGA), que es la ley marco en materia de presupuestos mínimos. El artículo 11 dispone que “toda obra o actividad que, en el territorio de la Nación, sea susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la calidad de vida de la población, en forma significativa, estará sujeta a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental, previo a su ejecución”.

En relación con los sujetos obligados, el artículo 12 establece que “las personas físicas o jurídicas darán inicio al procedimiento con la presentación de una declaración jurada, en la que se manifieste si las obras o actividades afectarán el ambiente. Las autoridades competentes determinarán la presentación de un estudio de impacto ambiental, cuyos requerimientos estarán detallados en ley particular y, en consecuencia, deberán emitir una declaración en la que se manifieste la aprobación o rechazo de los estudios presentados”.

Respecto al contenido de los estudios de impacto, el artículo 13 indica que “los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) deberán contener, como mínimo, una descripción detallada del proyecto

de la obra o actividad a realizar, la identificación de las consecuencias sobre el ambiente, y las acciones destinadas a mitigar los efectos negativos”.

Actualmente las 23 provincias que conforman el estado nacional tienen regulado el EIA, a través de una ley general ambiental y otras por medio de leyes específicas de EIA. A nivel nacional, existen distintas normas que refuerzan el cumplimiento y el cuidado del ambiente como la Ley N 24.585 de la Protección Ambiental para la Actividad Minera, la Ley N 23.879 de Obras Hidráulicas, la Ley N 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección de Bosques Nativos y la Ley N 26.639 de Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial, entre otras.

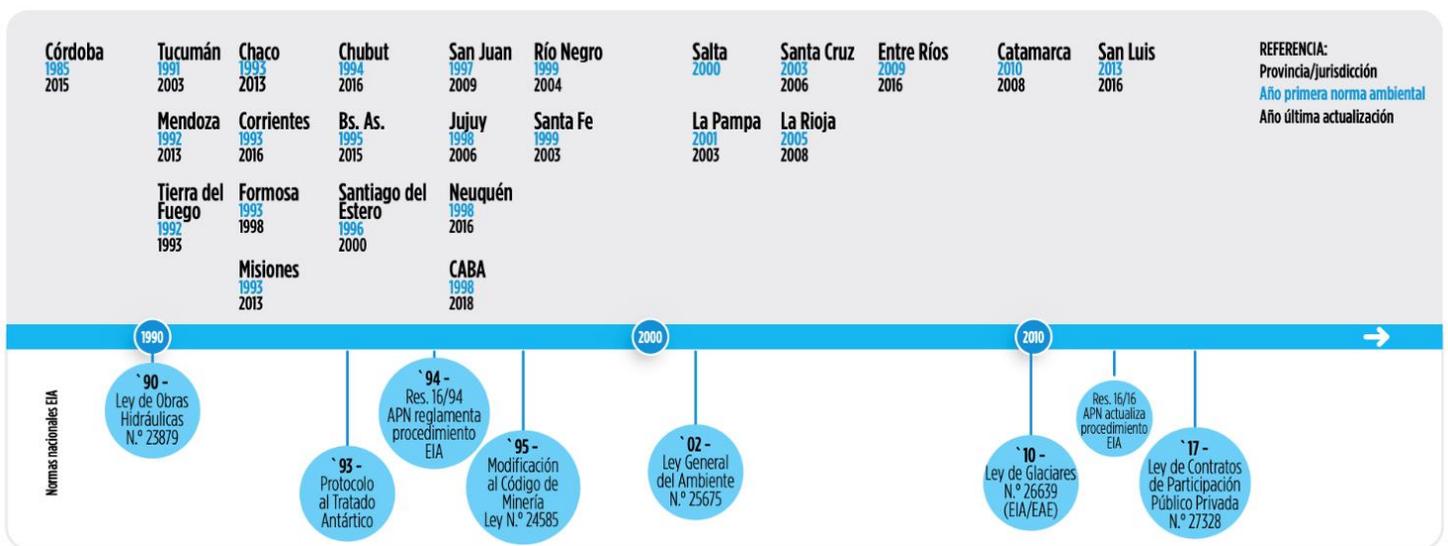


Imagen Extraída de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia_elaboracion_eia-2.pdf

La imagen demuestra que existen en el país, distintos niveles de exigencias, requisitos y contenidos definidos para los procedimientos de EIA. Considerando la jurisdicción, el sector que se trate y el grado de actualización normativa que promueva la autoridad ambiental componente. Para el estudio en cuestión se tomará provecho de estos antecedentes, EIA, entidades que regulan contaminación ambiental y mecanismos que promueven las herramientas que se necesitan para abordar el tema.

Finalizada la revisión del EIA y las instancias de participación pública que correspondan según el marco normativo, se confecciona un informe técnico de análisis y se informan los resultados obtenidos. Estos documentos fundamentan la toma de decisión por parte de la autoridad ambiental, que puede aprobar o rechazar el proyecto en función de su viabilidad ambiental.

Matriz Energética Nacional:

Se conoce como Matriz Energética a una representación cuantificativa de la totalidad de energía que utiliza un país, e indica la incidencia de las fuentes de la cual proviene cada tipo de energía. Pudiendo ser hidráulica, nuclear, eólica, solar, geotérmica o de combustibles fósiles como el gas, el carbón y el petróleo.

La matriz energética nos permite realizar un análisis para poder comparar y estudiar los consumos energéticos a lo largo del tiempo. A su vez, también es útil para realizar análisis y comparaciones sobre los consumos energéticos de un país a lo largo del tiempo, o para comparar con otros países, y es una herramienta fundamental para la planificación.

La Argentina, al igual que muchos países del mundo, utiliza un alto porcentaje de energía proveniente de hidrocarburos. El petróleo y el gas alcanzan casi el 90% del total de la oferta energética del país. La Argentina no consume cantidades significativas de carbón (0,9% del total), a diferencia de otros países como China, Estados Unidos o Alemania, donde el carbón es una de las fuentes más utilizadas.

Desde un punto de vista ambiental, el uso de carbón es menos “limpio” que el gas, ya que produce una emisión de dióxido de carbono mayor. Haciendo referencia siempre al carbón mineral de origen fósil.

La fuente de energía más predominante, a nivel mundial, es el petróleo. Siendo una materia prima primordial para elaborar una gran cantidad de productos de uso cotidiano. Sus propiedades lo convierten en un material único por su gran contenido energético en relación con su volumen y su peso, y la facilidad para extraerlo, transportarlo y almacenarlo. El petróleo representa alrededor del 32% de la oferta mundial de energía. Su uso es indispensable para el transporte, ya que más del 95% depende de él. En la Argentina se consume actualmente una proporción cercana al promedio mundial (34,5%).

Por otro lado, el gas natural tiene un gran desarrollo en el país y una gran participación en nuestra matriz energética, comenzando este período de desarrollo en la década del cuarenta con la implementación del gasoducto entre Buenos Aires y Comodoro Rivadavia. Posteriormente, se descubrió el mega yacimiento de Loma la Lata, provincia de Neuquén, en la década del sesenta siendo éste un punto de partida para el incremento del uso del gas cambiando significativamente la

matriz energética nacional. Actualmente, el gas natural alcanza más de la mitad de los consumos energéticos del país (53%), y se utiliza para los hogares, la industria y la generación eléctrica.

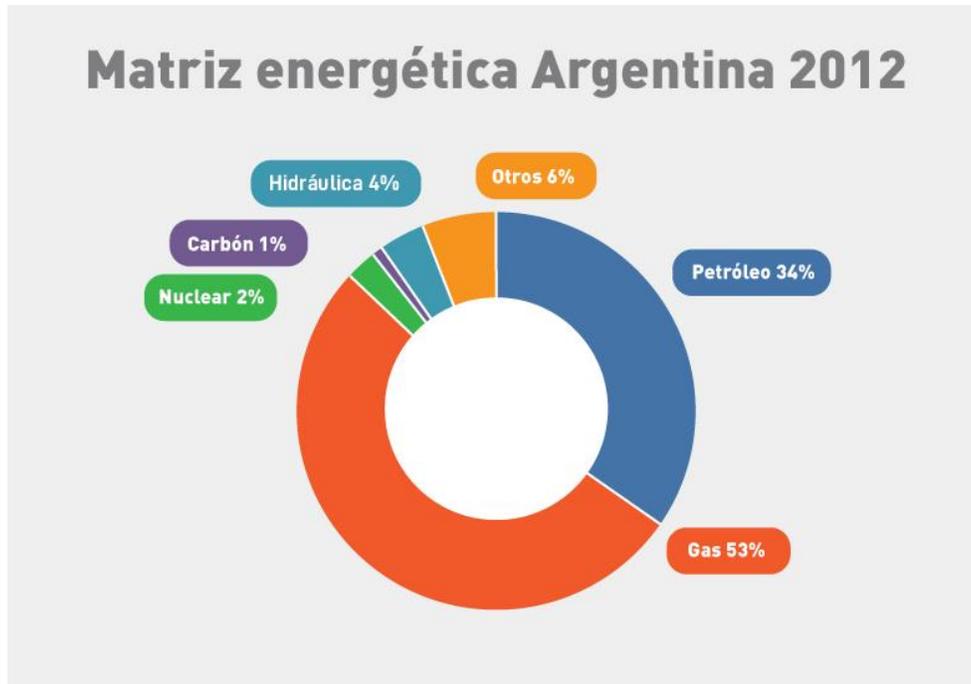


Imagen extraída de https://energiasdemipais.educ.ar/edmp_lecturas/matriz-energetica/

En esta matriz del año 2012, se observa la importancia del gas y el petróleo, que representan casi el 90% de la energía que se consume en la Argentina.

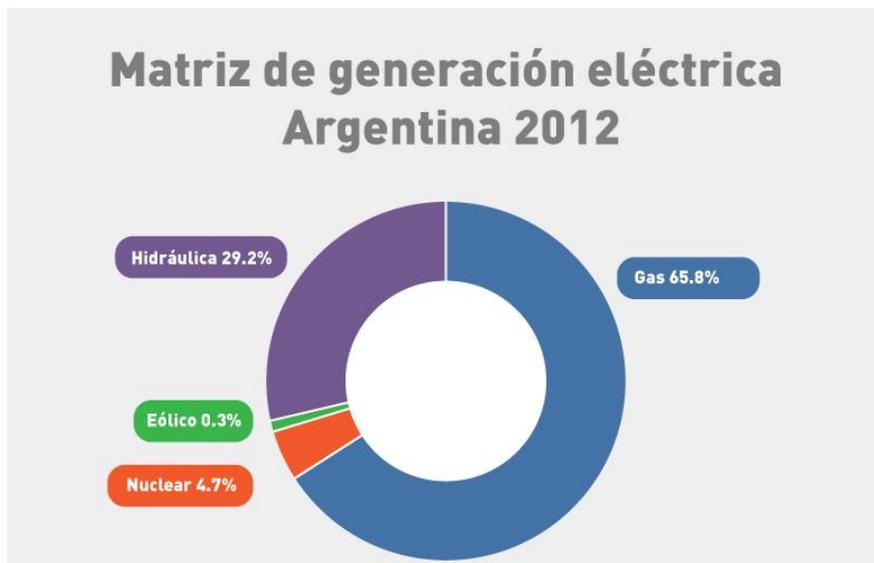


Imagen extraída de https://energiasdemipais.educ.ar/edmp_lecturas/matriz-energetica/

En esta matriz se observa la importancia del gas y la destacada participación de la energía hidráulica para la generación eléctrica en el país. La energía hidráulica (4%) y la nuclear (2%) han crecido en los últimos cuarenta años debido a que fueron usadas para generar electricidad. La energía eólica y la energía solar son aún incipientes y no tienen un impacto considerable sobre la oferta total de energía del país. Sin embargo, progresivamente adquieren mayor relevancia para la generación de energía eléctrica y se espera que en los próximos años aumenten su participación en la matriz energética total.

Ciclo de vida de un producto:

Desde la perspectiva de los negocios sostenibles, un análisis de ciclo de vida (LCA en inglés) o "análisis de la cuna a la tumba", es una herramienta de diseño que investiga y evalúa los impactos ambientales de un producto o servicio durante todas las etapas de su existencia (extracción, producción, distribución, uso y desecho).

Con el auge del ecodiseño, este enfoque se ha ido integrando con más frecuencia en diferentes criterios y parámetros de evaluación del impacto ambiental.

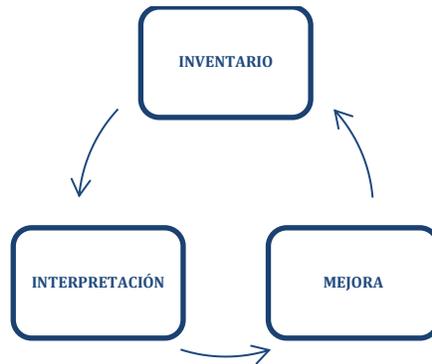
La evaluación del ciclo de vida se utiliza para responder a preguntas específicas como:

- ¿Qué diferencia existe entre dos procesos diferentes de fabricación del mismo producto, en términos de utilización de recursos y emisiones?
- ¿Qué diferencia existe entre un secamanos convencional de rollo de papel, respecto de uno eléctrico, en términos de utilización de recursos y emisiones?
- ¿Cuáles son las contribuciones relativas de las diferentes etapas del ciclo de vida de este producto a las emisiones totales?
- Análisis del impacto socioeconómico.

En otras palabras, la evaluación del ciclo de vida trata de incrementar la eficacia. Y dado que tiene en cuenta cada una de las fases en la vida de un producto, se identifican y logran realizar mejoras.

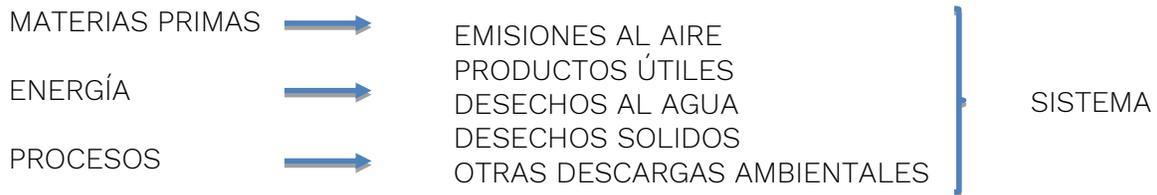
A principios de 1970, la evaluación del Ciclo de Vida se concentraba principalmente en energía y materias primas, pero más tarde también se incluyeron en los cálculos emisiones al aire, emisiones al agua y desechos sólidos. Para finales de los 70's y principios de los 80's, la preocupación por el

ambiente se enfocó en asuntos referentes al manejo de desechos peligrosos. La conferencia SETAC de 1990 en Vermont fue la primera en analizar LCA en tres etapas principales:



Inventario:

El análisis de Inventario es la etapa en la cual los datos son colectados y donde los cálculos se llevan a cabo para cuantificar las entradas y salidas relevantes del sistema como un todo. En la cual los datos se describen en un formato estándar para proveer una descripción de las características físicas del sistema de interés. los datos del inventario incluyen materias primas y consumo de energía, y la emisión de desechos sólidos, líquidos y gaseosos.



Un paso importante en el inventario es la creación de un diagrama de flujo del proceso que servirá como "anteproyecto" para los datos a ser colectados. Cada paso en el sistema debe ser representado en el diagrama, incluyendo los pasos de la generación de productos secundarios como químicos y envasado. Este paso es importante porque claramente representa la contribución relativa de cada subsistema al sistema de producción entero y al producto final.

Un inventario de las actividades de transporte del producto relacionadas a almacenes y usuarios finales puede ser simplificado usando estándares para la distancia promedio y el modo de transportación usado.

Como en etapas previas, se deben establecer límites claros para definir la extensión a la que asuntos como fabricación y mantenimiento de transportación y distribución de equipo serán incluidos en los resultados del inventario.

El sistema es modificado de alguna manera para reducir o aminorar los impactos ambientales observables.

Una parte fundamental en la aplicación de un análisis de ciclo de vida es que, si una compañía hace y usa LCA, a largo plazo va a hacer la misma demanda a sus proveedores y clientes dentro de la cadena comercial.

El estándar ISO 14040 define LCA como una compilación y evaluación de las entradas y salidas y los impactos ambientales potenciales de un sistema de producto a través de su ciclo de vida.

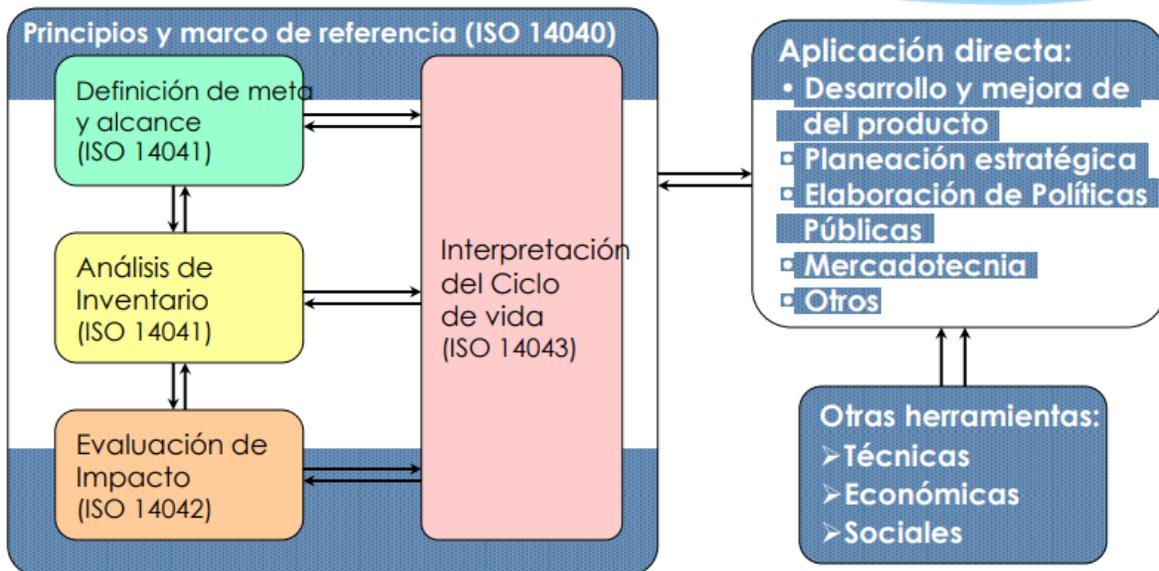


Imagen extraída de "Desing & Green Engineering"

La base de un análisis de ciclo de vida consiste en hacer un balance de masa y energía del sistema estudiado. De esta manera las entradas y salidas se identifican, y después el potencial de los impactos ambientales que pueden causar es evaluado.

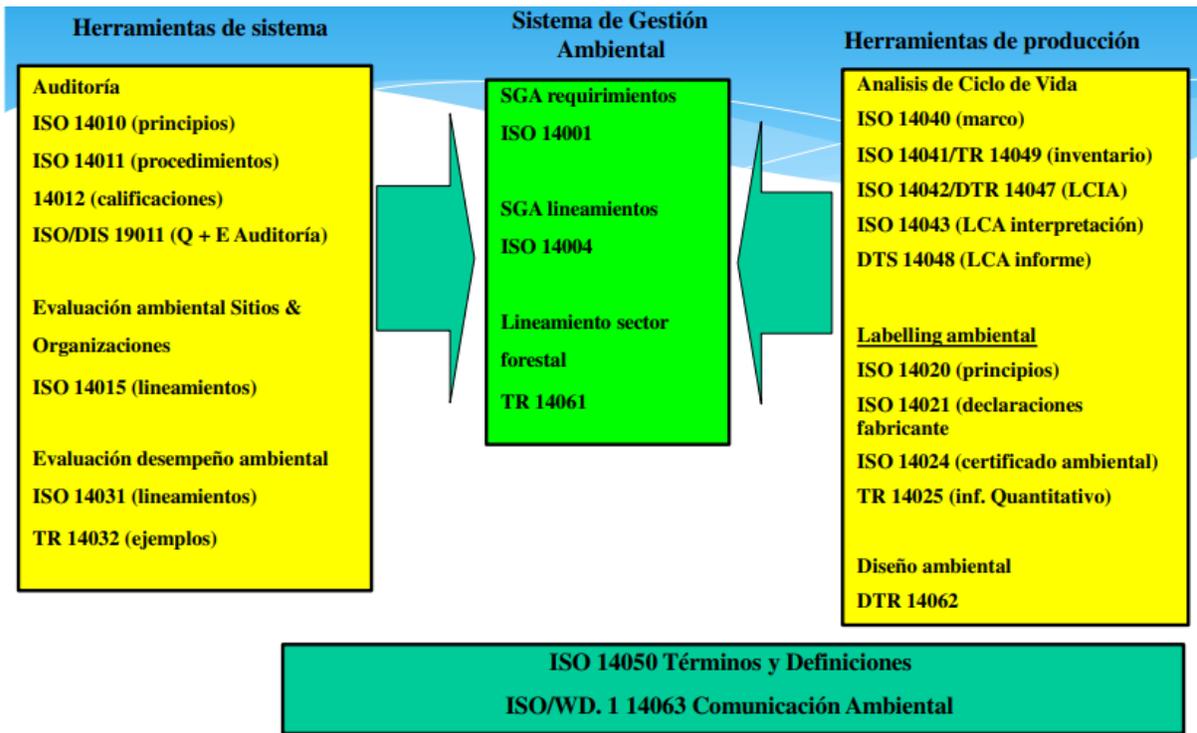


Imagen extraída de "Desing & Green Engineering"

Este estándar internacional, especifica los requerimientos y procedimientos necesarios para la compilación y preparación de la definición de la meta y alcance de un estudio de Evaluación del Ciclo de Vida y para la ejecución, interpretación y reporte del análisis del Inventario del Ciclo de Vida (Life Cycle Inventory, LCI o ICV).

Ejemplo:

“La metodología de LCA fue aplicada a la producción portuguesa de papel para impresión y escritura con el objetivo de evaluar su rendimiento ambiental y también para hacer una evaluación ambiental comparativa de gas natural y aceite combustible, como fuentes de energía en el proceso de manufactura.” (Lopes et al. 2003).

Definición de Objetivos y Alcance para un Análisis de Ciclo de Vida:

Unidad Funcional: Debe definirse teniendo en cuenta los siguientes cuatro aspectos:

- 1- ¿Qué? ----- La función o el servicio.
- 2- ¿Cuánto? ----- La cantidad de función o servicio.
- 3- ¿Cómo? ----- El nivel de Calidad del producto o servicio.
- 4- ¿Hasta cuándo? ----- La vida útil del producto o servicio

Ejemplo de Análisis de Inventario de Ciclo de Vida:

Diagrama de Flujo de un Cutter:



Imagen extraída de "Desing & Green Engineering"

Producción (Materias Primas):

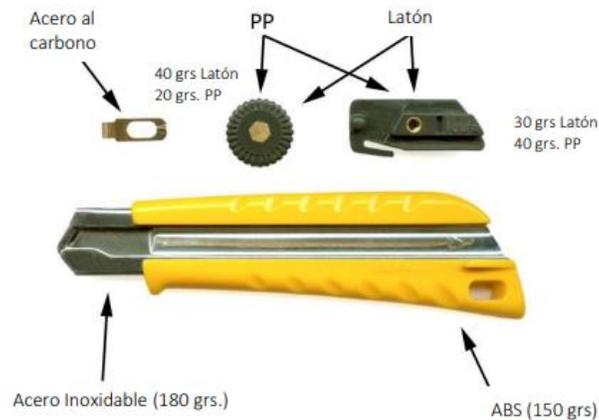


Imagen extraída de "Desing & Green Engineering"



Imagen extraída de "Desing & Green Engineering"

Distribución y venta:

- Cada cutter va en un blíster de polietileno de baja densidad de 10 gr. de peso y le acompaña una cuchilla y dos recambios.
- El producto se transporta en camión desde la fábrica hasta los puntos de venta (una distancia media de 250 Km).

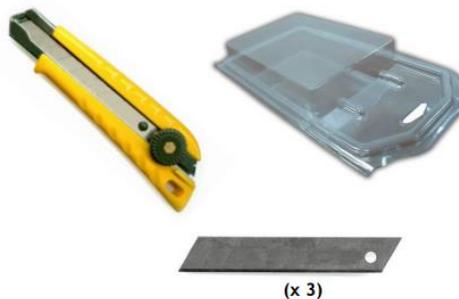


Imagen extraída de "Desing & Green Engineering"

Uso o utilización del producto:

- Vida media del producto: 5 años.
- Cantidad de consumibles utilizados en la vida útil:
 - o 2 cuchillas nuevas al semestre = 20 cuchillas.
 - o No hay posibilidad de afilar las cuchillas pero al ser acero se puede reciclar para otra disposición final.

Fin de vida:

- La unión de diferentes metales en la fase de producción imposibilita el reciclado.

- No se venden componentes sueltos.

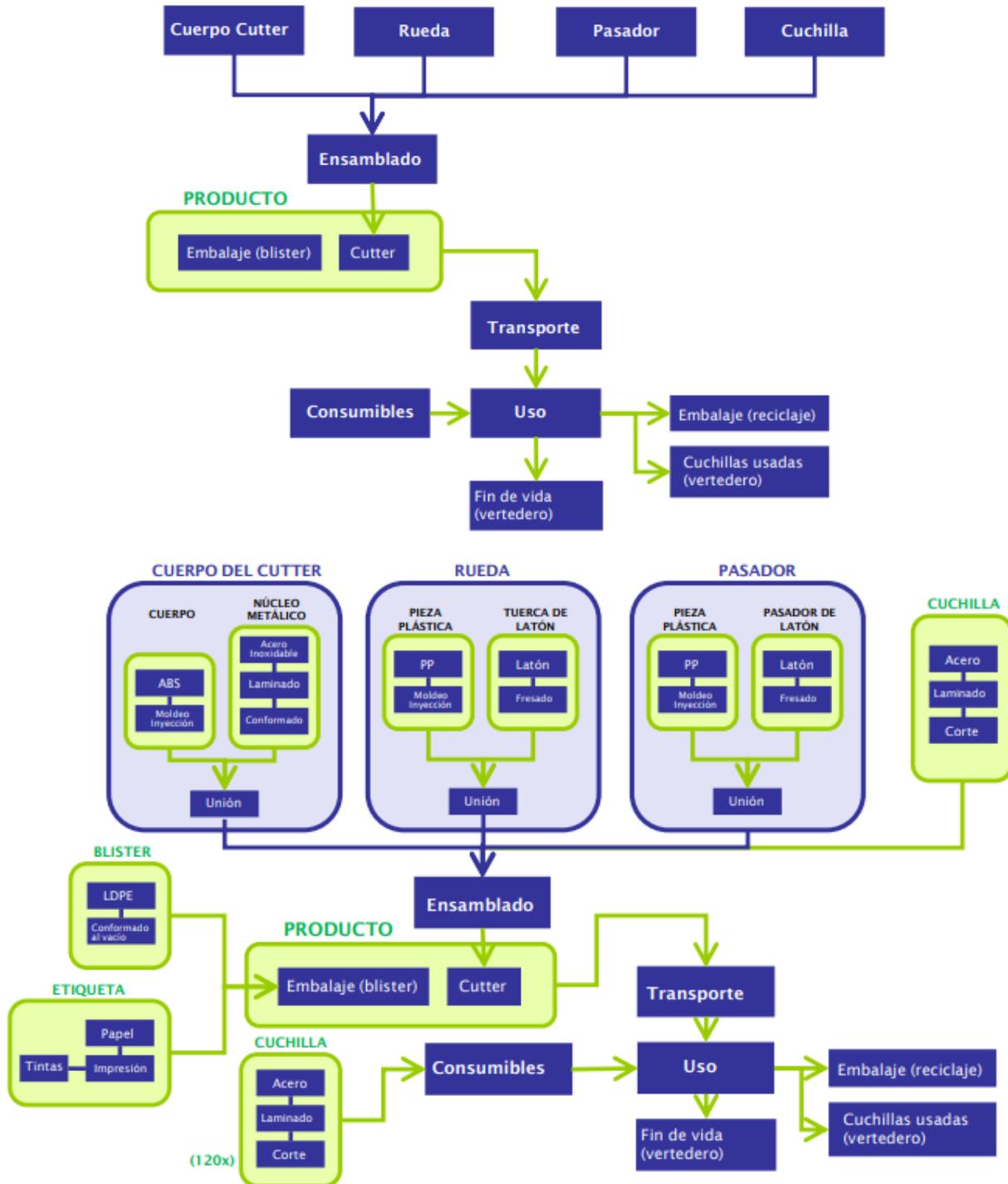


Imagen extraída de "Desing & Green Engineering"

Visita a Planta: Contrastar el diagrama de flujos y cuantificar.

- Residuos Peligrosos.
- Residuos Inertes.
- Emisiones canalizadas.
- Materias Primas.
- Consumos energéticos (Por tipología).
- Emisiones difusas:
 - o Consumo de disolventes.
 - o Factores de emisión.



Imagen extraída de "Desing & Green Engineering"

Tipo de Datos:

Datos Primarios:

Son aquellos datos obtenidos directamente de la empresa (equipo de medición, facturas, materiales utilizados, energía consumida, procesos realizados, entre otros).

Datos Secundarios:

Son aquellos datos que serán necesarios calcular o aproximar mediante factores de conversión y realización de escenarios.

- Factores de emisión de procesos.
- Escenarios de uso y mantenimiento.
- Escenarios de fin de vida.

Las aproximaciones que adaptamos al usar datos de origen secundario añaden una incertidumbre a los resultados.

Para incrementar la calidad de los datos, es importante considerar 5 factores que de calidad de datos: Fiabilidad, Completitud, Corrección temporal, Correlación geográfica, Correlación tecnológica. Evaluando cada indicador individualmente.

- 1 = Alta Calidad.
- 5 = Baja Calidad.

Los factores de incertidumbre obtenidos para cada indicador se agrupan utilizando su desviación típica en un valor único que representa la calidad del dato.

Formato de Datos:

Se debe realizar una descripción de todos los datos obtenidos definiendo los siguientes parámetros:

- Procedencia de datos (Primarios, secundarios, credibilidad de los organismos...).
- Método de obtención de los datos (Medición, cálculo, estimación).
- Precisión de los datos.
- El período de tiempo y el lugar geográfico en los que los datos son representativos.

Normas ISO que regulan el estudio de impacto ambiental:

- ISO 14040 > Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Principios y marco de referencia.
- ISO 14044 > Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Requisitos y directrices.

Procedimiento de Cálculo:

No existen demandas formales para el cálculo en la evaluación del ciclo de vida excepto las demandas descritas para los procedimientos de distribución. Debido a la cantidad de datos se recomienda como mínimo desarrollar una hoja de cálculo para el propósito específico.

Para esta tesina se elaboró un tablero KPI que unifica diferentes orígenes de datos y proporciona información concreta de cálculo sobre los valores obtenidos. El programa apropiado puede ser elegido dependiendo del tipo y cantidad de datos a manejar.

La entrada y salida fundamental de datos es frecuentemente obtenida de la industria en unidades arbitrarias como por ejemplo consumo de energía como MJ/máquina/semana o emisiones al sistema de aguas residuales como mg de metales/ litro de agua de desecho.

Para cada unidad de proceso, un flujo de referencia apropiado debe ser determinado (ej.: un kilogramo de material o un mega joule para energía). La entrada y salida cuantitativa de datos de la unidad de proceso deben ser calculadas en relación con este flujo de referencia.

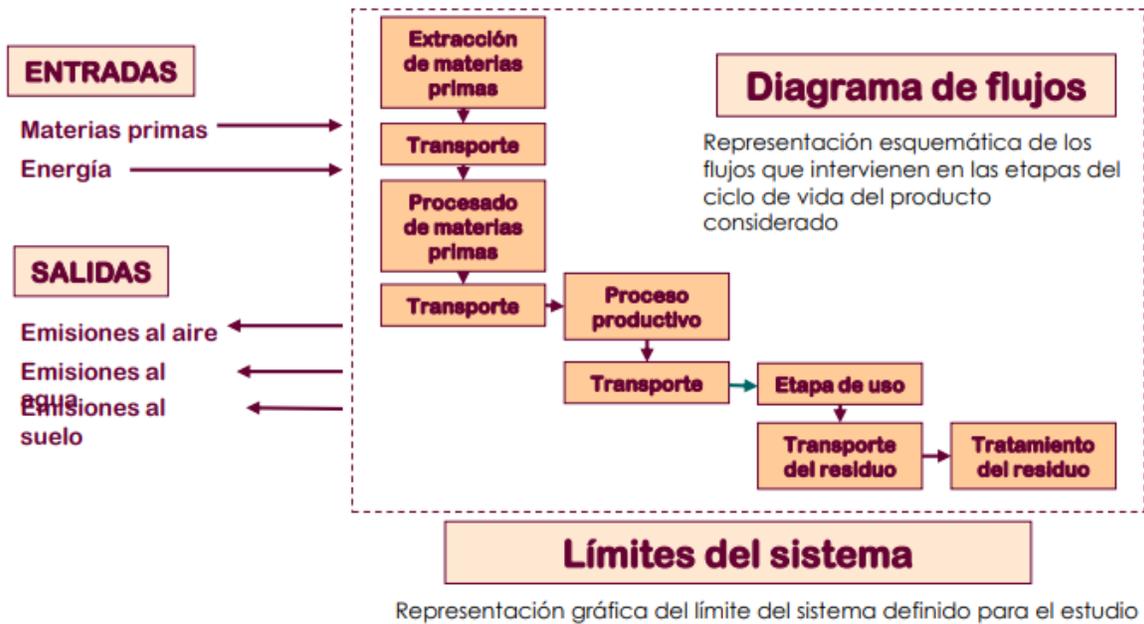


Imagen extraída de "Desing & Green Engineering"

Tablero KPI:

Un tablero KPIs (Key Performance Indicators) para análisis de impacto ambiental es una herramienta utilizada para monitorear y medir el desempeño ambiental de una organización/fábrica. Se compone de un conjunto de indicadores clave de desempeño ambiental que se utilizan para medir y evaluar el impacto ambiental de las actividades realizadas.

Típicamente, esta herramienta, incluirá una variedad de indicadores como la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero, el consumo de energía y agua, la cantidad de residuos generados y el uso de materiales reciclados. Estos indicadores se presentan en un formato visual que facilita la comprensión y la toma de decisiones.

Un tablero KPIs también puede incluir objetivos de desempeño ambiental y metas para mejorar el impacto ambiental, así como gráficos y visualizaciones que ayudan a los usuarios a identificar tendencias y patrones en el desempeño ambiental. La herramienta se utiliza para monitorear y evaluar continuamente el impacto ambiental y tomar medidas para reducir la huella ambiental.



KPI CALIDAD - EMISIÓN DE CO2 - SUPERJUMBO										
PROCESO	CLIENTE	INDICADOR	UNIDAD	Mes #1	Mes #2	Mes #3	OBJETIVO	YTD	TENDENCIA	COMENTARIO
Fabricación Secador de manos Rollos de Papel	TODOS	Consumo de energía eléctrica	kW/hr	0	0	0	TBD	0	AGREGAR VALOR FABRICANTE	
		Consumo de gas	m3	0	0	0	TBD	0	AGREGAR VALOR FABRICANTE	
		Consumo de agua	m3	0	0	0	TBD	0	AGREGAR VALOR FABRICANTE	
		Residuos industriales	m3	0	0	0	TBD	0	AGREGAR VALOR FABRICANTE	
		Residuos peligrosos	m3	0	0	0	TBD	0	AGREGAR VALOR FABRICANTE	
		Reciclado de cartón	kg	0	0	0	TBD	0	AGREGAR VALOR FABRICANTE	
		Reciclado de	ka	0	0	0	TBD	0	AGREGAR VALOR	

Secador de Mano Rollos de Papel | Secador de Mano Eléctrico

Imagen tomada de archivo Excel de elaboración propia

Capítulo II

Ciudad de Buenos Aires:

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires es la capital y ciudad más poblada de la República Argentina. En virtud de la reforma constitucional de 1994, la Ciudad de Buenos Aires tiene un régimen de autonomía, por lo que tiene sus propios poderes ejecutivo, legislativo y judicial.

Ubicada en la región centro-este del país, sobre las orillas del sur del Río de la Plata, en la región Pampeana. Se encuentra dividida en 15 comunas que agrupan a 48 barrios con una población de 3.120.612 habitantes (Censo 2022).

El Río de la Plata (al este y al norte) y el Río Matanza Riachuelo (al sur), son los límites naturales de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. El resto del perímetro está rodeado por la colectora externa de la Avenida General Paz, que es una autopista de 24 km de extensión que circunvala la ciudad de norte a oeste hasta que se encuentra por el sur con el Río Matanza-Riachuelo. En cuanto al clima, cuenta con veranos cálidos e inviernos frescos, con moderada amplitud térmica. Las precipitaciones resultan ser más abundantes en época estival.



Imagen extraída de Google Maps

Se limita el análisis de impacto ambiental dentro de la ciudad autónoma de Buenos Aires, con una superficie de 200 Km², tomando en cuenta la ubicación geográfica de la fábrica de secadores de manos dentro del perímetro de estudio junto con la distribución en la ciudad y el consumo de los habitantes que la habitan.

Secadores de Manos:

Para el análisis se tomaron dos secadores de manos de una marca y modelo en particular, de producción nacional fabricados por la empresa SUPER JUMBO S.R.L.

SUPER JUMBO S.R.L es una empresa nacional de la República Argentina, reconocida en el rubro con una experiencia de 47 años en el mercado. Sus productos de higiene funcionan en los principales centros comerciales, clínicas, restaurantes y hoteles del país.

Su fábrica se encuentra ubicada en la calle Rosales 111 (1672) Villa Lynch, San Martín. Provincia de Buenos Aires. Cuenta con una superficie de **1500** m2 y un total de 19 empleados entre mano de obra, administrativos y personal de logística.



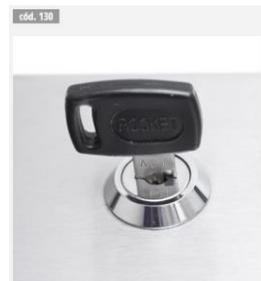
Imagen extraída de Google Maps

Dentro de la lista de clientes de SUPERJUMBO que distribuye en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y se tomaron para los análisis, se encuentra, Aeropuerto Jorge Newbery (Av. Costanera Rafael Obligado s/n, C1425 CABA), estación de servicio Shell (Crámer 1691, C1426 CABA), estación de servicio YPF (Av. Cabildo 1499, C1426 CABA), centro comercial "Shopping Alto Palermo" (Av. Sta. Fe 3253, 1091 CABA).

Secador de Manos Convencional de Rollo de Papel:

Para el análisis de esta tesina se tomó un modelo particular brindado por el fabricante SUPER JUMBO S.R.L. El Toallero de Papel Intercalable Grande, cód. 130 está construido a base de acero inoxidable, siendo un modelo compacto y elegante utilizado principalmente en los lugares de alto tránsito donde el ruido y la eficiencia de secado de manos son los frentes más analizados para elegir este tipo de secador de manos.

El producto cuenta con dos planchas de acero inoxidable de 30 x 25 x 6 cm, en forma rectangular unidas por dos bisagras para abrir una de estas planchas en forma de tapa que permite la reposición de las toallas de papel y cuenta con una ranura para que el usuario pueda extraer rollos de papel en unidades para secarse las manos.



Imágenes extraídas de SUPERJUMBO.com.ar

Este modelo particular viene equipado con cerradura para que el personal de limpieza del lugar sea el único en estar habilitado para la reposición de los rollos de papel. La cerradura y la llave están dentro de la BOM (Bill of Materials) del producto final.

A continuación, se muestra una lista de materiales (BOM) para un secador de manos de toallas de papel no eléctrico:

- Caja exterior: Acero inoxidable
- Toallas de papel: Papel reciclado
- Soporte: Metal
- Bisagras: Metal
- Tornillos: Metal
- Cerradura: Metal
- Llave: Metal

Es importante tener en cuenta que la lista de materiales puede variar según el modelo y fabricante del secador de manos de toallas de papel no eléctrico.

Este producto de secado necesita del papel para cumplir su función. La eficiencia del secado de manos con papel depende de varios factores, como la calidad del papel, la cantidad de papel utilizada y la técnica de secado. En general, el papel es un material absorbente que puede eliminar la humedad de las manos rápidamente, lo que lo hace una opción efectiva para secar las manos.

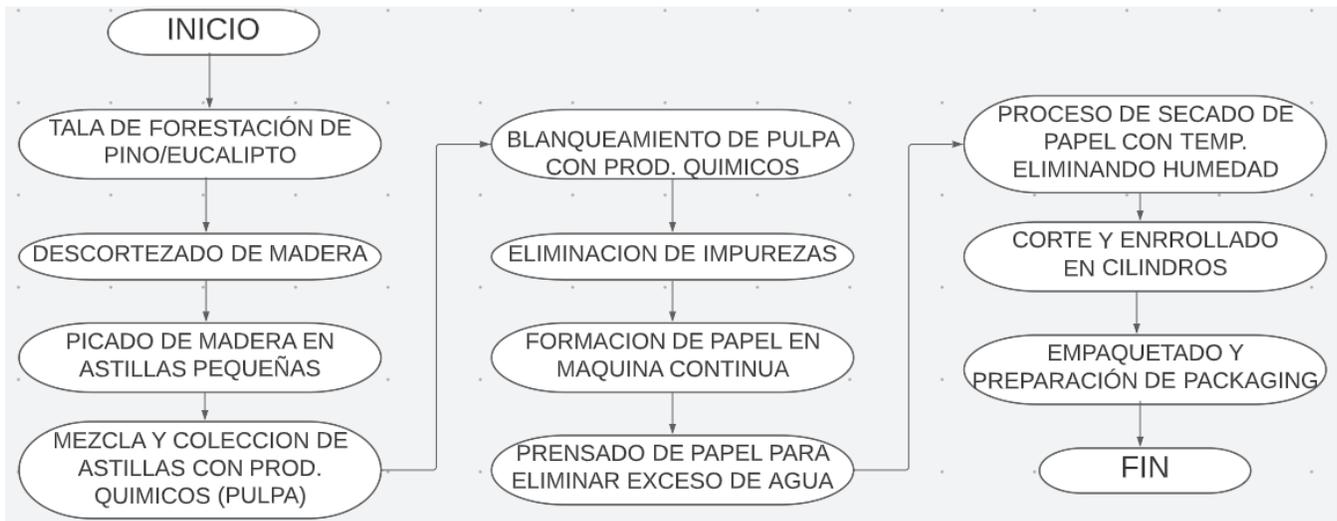
Según un estudio publicado en la revista *Journal of Applied Microbiology*, el secado de manos con papel es más eficiente que el secado de manos con aire caliente en términos de eliminación de bacterias y virus. El estudio encontró que el secado de manos con toallas de papel eliminó al menos el 90% de las bacterias y virus de las manos, mientras que el secado de manos con aire caliente solo eliminó alrededor del 70%.

Además, otro estudio publicado en la revista *PLoS One* encontró que el secado de manos con papel fue más rápido que el secado de manos con aire caliente, lo que sugiere que el papel es una opción más eficiente en términos de tiempo.

Es importante tener en cuenta que la eficiencia de secado de manos con papel puede verse afectada por la calidad del papel y la cantidad utilizada. En general, se recomienda utilizar una cantidad adecuada para secar completamente las manos, lo que puede variar según la marca y el tipo de papel utilizado. Es por esto, que en el análisis de esta tesina se toma en cuenta la cultura de los usuarios y el nivel de preocupación por el ambiente. En las siguientes paginas abordaremos en una encuesta en la que veremos si existe o no un uso desmedido del papel por parte de los usuarios a la hora de secarse las manos.

Fabricación de Toallas de Papel:

La fabricación de toallas de papel para el secado de manos se lleva a cabo en varias etapas. A continuación, se describen los pasos principales en el proceso de fabricación:



Flujograma de elaboración propia con software "Lucidchart"

- Preparación de la pulpa: La fabricación de toallas de papel comienza con la preparación de la pulpa, que se puede obtener a partir de madera, papel reciclado u otros materiales fibrosos. La pulpa se mezcla con agua para formar una suspensión líquida que se filtra y blanquea para obtener la calidad deseada.
- Formación de la hoja: La suspensión líquida se alimenta en una máquina de papel, donde se forma la hoja. En la máquina, la pulpa se extiende sobre una malla para formar una hoja uniforme.
- Prensado y secado: La hoja húmeda se presiona para eliminar el exceso de agua y luego se seca en una serie de rodillos calientes. Durante este proceso, se ajusta la humedad y la temperatura para obtener la calidad deseada de las toallas de papel.

- Corte y plegado: Una vez que la hoja de papel está seca, se corta en rollos o se pliega en hojas de tamaño estándar para el uso en los dispensadores de toallas de papel.

- Envasado y envío: Las toallas de papel se empaquetan en cajas y se envían a los puntos de venta o a los clientes finales.

Es importante tener en cuenta que el proceso de fabricación puede variar según el tipo y la calidad de las toallas de papel que se estén produciendo, así como las regulaciones y estándares locales de calidad y seguridad.

La cantidad de árboles requeridos para producir una tonelada de toallas de papel reciclado varía según varios factores, como la calidad y el tipo de papel reciclado, así como los procesos de fabricación utilizados. Sin embargo, en general, la fabricación de toallas de papel reciclado requiere menos árboles en comparación con la fabricación de toallas de papel a partir de pulpa virgen.

Según la Asociación de la Industria de Productos de Papel y Celulosa (American Forest & Paper Association), se estima que la producción de una tonelada de papel reciclado puede ahorrar entre 15 y 17 árboles en comparación con la producción de una tonelada de papel a partir de pulpa virgen.

La fabricación de papel reciclado también tiene otros beneficios ambientales, como la reducción de residuos y la disminución del consumo de energía y agua en comparación con la fabricación de papel a partir de pulpa virgen. Además, la producción de papel reciclado ayuda a reducir la tasa de deforestación y la pérdida de hábitats naturales.

En Argentina se encuentran certificadas las forestaciones que se utilizan para la fabricación de toallas de papel. Son forestaciones de pino y eucalipto las que se encuentran certificadas por FSC para poder ser utilizadas en la producción de papel, tienen una rotación cada 3 años en las que se produce un corte y se renueva la misma.

El Forest Stewardship Council A.C. (FSC) fue fundado en 1993, como seguimiento a la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, 1992) con la misión de promover un manejo ambientalmente apropiado y económicamente viable de los bosques internacionales. FSC es una organización internacional que ofrece un sistema de acreditación voluntaria y certificación independiente por terceras partes. El sistema permite que los tenedores de certificados puedan comercializar sus productos y servicios como resultado de un manejo de bosque ambientalmente apropiado, socialmente beneficioso y económicamente viable.

El 80% de la pulpa que se utiliza para la fabricación de toallas de papel que se provee a la empresa SUPER JUMBO S.R.L es proveniente de pulpa reciclada, lo que impacta considerablemente de forma positiva con el ambiente. Estas forestaciones están en renovación constante para cumplir con la cadena de suministro de los fabricantes de rollos de papel siendo certificadas con las normas establecidas por la FSC. El uso de estas forestaciones de pino y eucalipto es medido y controlado para la fabricación de papel.

A continuación, anexo el insumo necesario de toallas blancas premium “Elegante” x 200 M Pack x 4 Rollos que solicita la empresa nacional MIRGOR S.A.C.I.F.I.A para la implementación de secado de manos en las oficinas que se encuentran ubicadas en Miñones 2177, en el barrio de Belgrano. Esta es una de las empresas que tiene su sede administrativa en la Ciudad de Buenos Aires y utiliza 100% secadores de manos de rollo de papel en la sede de Miñones.



INSUMOS DE LIMPIEZA

SUB-TOTALES				59	60	83	20	62
Cod	Descripción	Sede	Proveedor	JUNIO	JULIO	AGO	SEP	OCT
1026	TOALLA BLANCA PREMIUM ELEGANTE X 200 M PACK X 4 ROLLOS	Miñ	DIST-MASTER S.A.	35	35	40	0	30

Cuadro extraído de entrevista Mirgor

El cuadro muestra un uso promedio de 28 packs mensuales. El equivalente a 22.400 M de papel por mes.

En Julio del 2022, MIRGOR S.A.C.I.F.I.A llevó a cabo un estudio económico para conocer cuál de los secadores de manos era más conveniente en la instalación de sus oficinas administrativas de sus tres sedes (Miñones; Mirlog; NC: Centro de almacenamiento y despacho logístico con menor cantidad de empleados (15 aproximadamente)). El mismo concluyó en los siguientes valores:

INSTALACIÓN DE SECADORES DE MANO - MIÑONES / MIRLOG

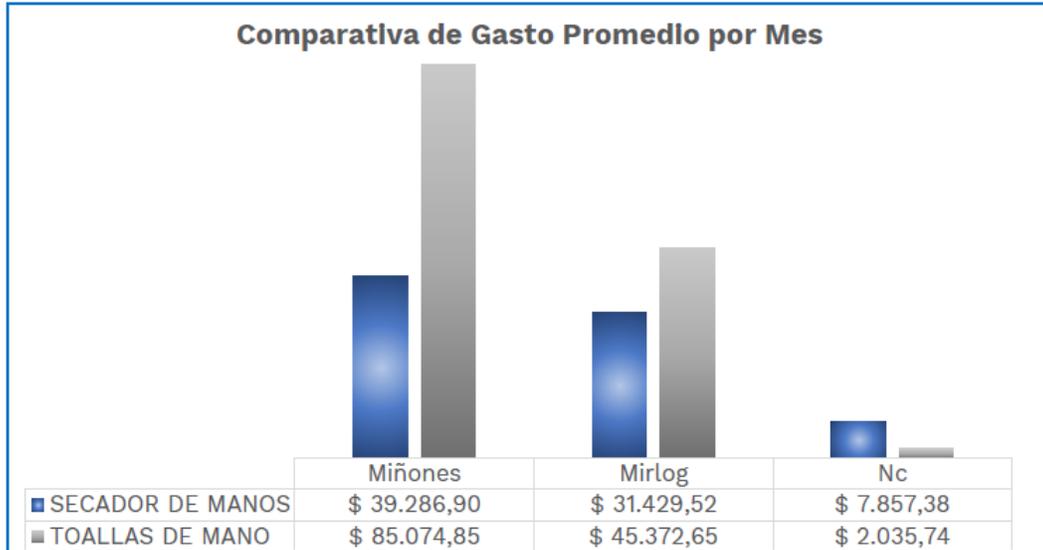


Tabla extraída de entrevista con Mirgor

Suma de Gasto Promedio Mensual	Etiquetas de columna	
Etiquetas de fila	SECADOR DE MANOS	TOALLAS DE MANO
Miñones	\$ 39.286,90	\$ 85.074,85
Mirlog	\$ 31.429,52	\$ 45.372,65
Nc	\$ 7.857,38	\$ 2.035,74
Total general	\$ 78.573,80	\$ 132.483,24

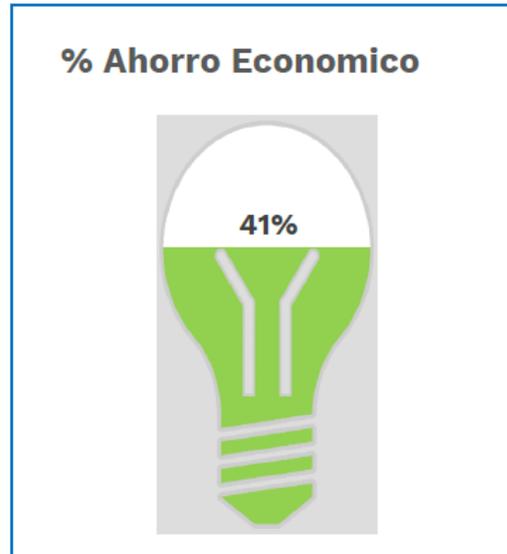


Imagen extraída de entrevista Mirgor

En la sede de Mirlog fueron instalados los secadores eléctricos a partir del mes de octubre, debido a que el retiro de papel de mano se hizo de forma paulatina (se fue disminuyendo el suministro

hasta llegar a cero a los 15 días aprox, a fin de evitar un choque con los usuarios), aún se encuentran midiendo los resultados.

Con relación a Miñones, la evaluación de los dos equipos no prosperó ya que por la cercanía de los baños con las oficinas el ruido resulta extremadamente molesto, es por esto por lo que optaron el secador de mano de rollo de papel.

Esto abre un nuevo frente al análisis, ya que también debemos considerar los decibeles de ruido que generan los secadores de manos eléctricos ocasionando contaminación sonora.

Fabricación SUPERJUMBO Secador de Manos Rollo de Papel:

Para la fabricación del secador de manos de acero inoxidable abastecidos por toallas de papel, se requiere una serie de maquinarias y equipos específicos. A continuación, se enumeran las maquinas utilizadas en su proceso de fabricación:

- Máquina troqueladora: esta máquina se utiliza para cortar y dar forma a las piezas de acero inoxidable necesarias para la fabricación del secador de manos.
- Máquina plegadora: se utiliza para plegar y dar forma a las piezas de acero inoxidable previamente cortadas.
- Soldadora: se utiliza para soldar las piezas de acero inoxidable juntas para formar el cuerpo del secador de manos.
- Máquina de ensamblaje: se utiliza para ensamblar las diferentes partes del secador de manos, como el cuerpo de acero inoxidable y la unidad dispensadora de papel.

Además de estas máquinas, también se pueden requerir equipos de prueba y control de calidad para garantizar que los secadores de manos cumplan con los estándares requeridos en cuanto a la seguridad, la eficiencia y la calidad.

Secador de Manos Eléctrico:

Por el otro lado del análisis, se estudió la composición y el funcionamiento del secador de manos eléctrico del modelo “Senior” cod.120 (247 x 286 x 155) mm; del fabricante SUPERJUMBO. El mismo está constituido por una carcasa de aluminio con una salida de flujo de aire del mismo material. En su interior cuenta con una plaqueta PCB, circuitos integrados y una turbina motor de 7.500 revoluciones por minuto, logrando expulsar aire a una temperatura de 50°.



Imagen extraída de SUPERJUMBO.com.ar

Ficha Técnica Secador de Mano Eléctrico:

TIPO	Aparato Clase 1 (toma a tierra).
VELOCIDAD AIRE	94 km/h.
CAUDAL AIRE	1.105 m3/h.
TEMP. AIRE	50° C.
POT. RESISTENCIA	2.000 W.
ALIMENTACION	220 V.
POT. MOTOR	280 W.
MOTOR	7.500 RPM.
POT. NOMINAL	2.280 W.
CONSUMO GRAL.	10 A.
MATERIAL	Aluminio – Espesor 4 mm.
COLOR	Cromado
PESO	6 kg.

* Este equipo tiene un pico de corriente inicial muy alto por lo que exige una instalación reforzada. (no se puede usar un tomacorriente estándar, se debe utilizar uno que supere con solvencias las exigencias del artefacto eléctrico.

A continuación, se presenta la lista de materiales (BOM) del secador de manos eléctrico:

Carcasa externa (Aluminio)
Motor eléctrico 280 W
Ventilador 10cm diámetro
Placa electrónica
Resistencia eléctrica
Termostato
Interruptor de encendido/apagado
Sensor infrarrojo
Cableado eléctrico
Enchufe de alimentación
Tornillos y sujetadores

Es importante tener en cuenta que esta lista puede variar dependiendo del modelo y fabricante del secador de manos eléctrico, y puede incluir componentes adicionales como filtros de aire, cubiertas de montaje, componentes electrónicos adicionales, entre otros.

Además, algunos de estos componentes pueden ser tercerizados o comprados a proveedores externos, mientras que otros pueden ser producidos internamente por la empresa. La BOM también puede incluir información detallada sobre los proveedores de los componentes y los costos asociados a cada uno.

Fabricación SUPERJUMBO Secador de Manos Eléctricos:

La fabricación de secadores de manos eléctricos implica el uso de una serie de maquinarias y procesos de fabricación. Algunas de las máquinas que se utilizan en la fabricación de secadores de manos eléctricos son:

- Máquinas de estampado y corte: Estas máquinas se utilizan para cortar y dar forma a las partes metálicas del secador de manos, como la carcasa y la cubierta del motor.

- Máquinas de moldeo por inyección: Estas máquinas se utilizan para fabricar las partes plásticas del secador de manos, como la carcasa exterior y las piezas internas.
- Máquinas de ensamblaje: Estas máquinas se utilizan para unir las distintas partes del secador de manos, como el motor, las resistencias, los sensores y la carcasa, para formar el producto final.
- Máquinas de control de calidad: Estas máquinas se utilizan para verificar que los secadores de manos eléctricos cumplan con los estándares de calidad y seguridad requeridos antes de ser enviados al mercado.

Además de estas máquinas, la fabricación de secadores de manos eléctricos también puede requerir el uso de herramientas y equipos de soldadura, corte y acabado para dar forma y terminación a las piezas metálicas y plásticas del producto.

Funcionamiento Secador de Manos Eléctrico:

El secador de manos eléctrico SUPERJUMBO utiliza un motor y un ventilador para soplar aire caliente sobre las manos del usuario para evaporar el agua y secarlas.

El usuario coloca sus manos debajo de la boquilla del secador de manos, que está equipado con un sensor infrarrojo que detecta la presencia de estas.

El sensor activa el motor eléctrico, que hace girar un ventilador dentro del secador de manos.

El ventilador aspira aire ambiente y lo fuerza a través de una resistencia eléctrica, que calienta el aire. El aire caliente es soplado a través de la boquilla y sobre las manos del usuario a una velocidad de alrededor de 94 km/h, lo que ayuda a eliminar la humedad.

Después de 15 segundos, el secador de manos apaga automáticamente el motor y el ventilador, si es que el sensor infrarrojo no detecta movimiento de manos por debajo del secador.

Una de las principales desventajas de calentar el aire en un secador de manos eléctrico es que el aire caliente puede propagar microbios y bacterias presentes en las manos del usuario. Algunos estudios, de la University of Leeds y Leeds Teaching Hospitals, y financiado por el ETS, han demostrado que los secadores de manos eléctricos pueden liberar una gran cantidad de microbios y bacterias en el aire durante el secado de manos, lo que puede aumentar el riesgo de infecciones y enfermedades.

Además, algunos secadores de manos eléctricos pueden no tener filtros adecuados para atrapar partículas de suciedad y otros contaminantes en el aire, lo que puede aumentar aún más el riesgo de contaminación cruzada.

Otra desventaja de calentar el aire en un secador de manos eléctrico es que el aire caliente puede causar irritación en la piel, especialmente en personas con piel sensible. Esto puede llevar a la sequedad de la piel y a la aparición de picazón o irritación en las manos.

Por estas razones, se recomienda que las empresas que utilizan secadores de manos eléctricos instalen filtros adecuados y realicen una limpieza y mantenimiento regulares de los equipos para reducir el riesgo de propagación de microbios y bacterias. También se sugiere que los usuarios se laven bien las manos con agua y jabón antes de utilizar el secador de manos para minimizar la cantidad de contaminantes presentes en las manos.

Como se mencionó anteriormente en esta tesina, otra particular desventaja de los secadores de manos eléctricos es el nivel de ruido que generan al ser activados.

El ruido en los secadores de manos eléctricos es una de las principales desventajas de este tipo de equipos, y puede tener varios efectos negativos, tanto en los usuarios como en el ambiente en el que se encuentran. Algunas de las principales desventajas del ruido en los secadores de manos eléctricos son las siguientes:

Incomodidad para los usuarios: El ruido excesivo de los secadores de manos eléctricos puede ser molesto para los usuarios, especialmente si tienen que usarlos en lugares donde hay varios secadores de manos funcionando al mismo tiempo. Esto puede generar incomodidad y hacer que la experiencia de secado sea desagradable.

Estrés y fatiga: El ruido constante de los secadores de manos eléctricos puede causar estrés y fatiga en las personas que trabajan en lugares donde estos equipos están en funcionamiento todo el día. El ruido puede dificultar la concentración y aumentar la tensión, lo que puede afectar la salud mental y física de los trabajadores.

Contaminación acústica: El ruido excesivo de los secadores de manos eléctricos también puede contribuir a la contaminación acústica en el ambiente en el que se encuentran. Esto puede afectar a otras personas que trabajan o habitan cerca, y generar efectos negativos en su salud y calidad de vida.

En general, es importante considerar la emisión de ruido al elegir un secador de manos eléctrico, y buscar equipos que tengan un nivel de ruido moderado para minimizar los efectos negativos mencionados anteriormente. También es importante seguir las normativas y regulaciones en cuanto a niveles de ruido en espacios públicos o laborales, y realizar mantenimiento periódico a los equipos para minimizar el ruido generado por el desgaste y mal funcionamiento de los componentes.

El secador de manos que se está analizando reportó en sus mediciones mientras funcionaba un nivel de ruido de 87 db. La medición se llevó a cabo en un baño público de 20 m², colocando el dispositivo de medición a una distancia de 50cm del producto. Siendo ésta una distancia promedio entre el artefacto y el oído humano.

La exposición repetida y prolongada a sonidos de más de 80dB puede ocasionar daño permanente.

- 80 dB: Unas 5 horas con 30 minutos al día a este nivel pueden ocasionar pérdida auditiva temporal; y el límite semanal del nivel es de 40 horas.
- 85 dB: Una hora con 45 minutos al día a este nivel pueden ocasionar pérdida auditiva temporal; y el límite semanal del nivel es de 12 horas y 30 minutos aproximadamente.
- 90 dB: Unos 30 minutos al día a este nivel pueden ocasionar pérdida auditiva temporal; y el límite semanal del nivel es de 4 horas.
- 95 dB: Tan solo 10 minutos al día a este nivel pueden ocasionar pérdida auditiva temporal; y el límite semanal del nivel es de 1 hora y 15 minutos aproximadamente.
-

Logística y Distribución:

Es el proceso de planificación, operación y control del movimiento y almacenaje de mercancías, servicios e información relacionados desde la fuente de las materias primas hasta el punto de consumo de los productos terminados, con el propósito de satisfacer las necesidades del cliente al menor costo efectivo total. Es decir, la logística se aplica desde el momento 0 que obtenemos la materia prima hasta el consumo del producto. Controlando el flujo y el movimiento de las mercaderías.

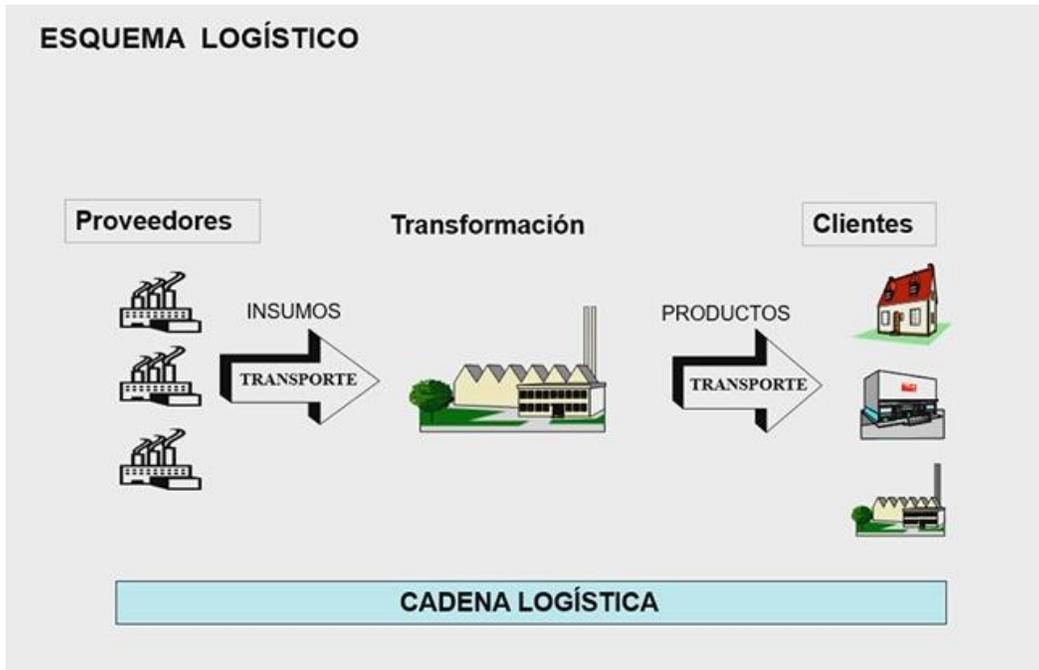


Imagen Extraída de la Cátedra "Logística y Abastecimiento"

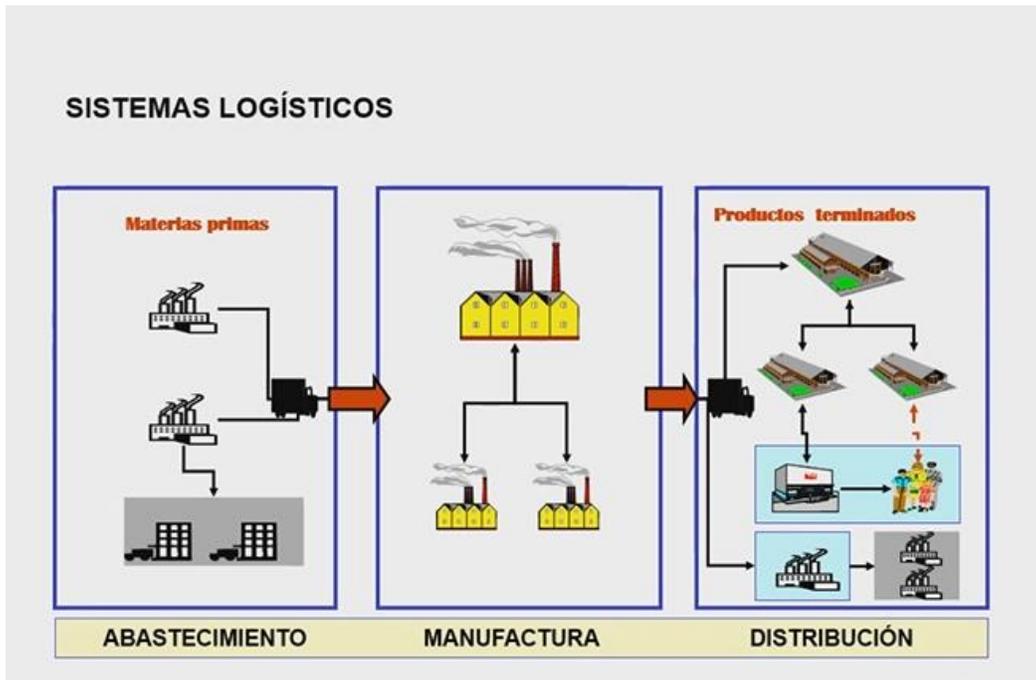


Imagen Extraída de la Cátedra "Logística y Abastecimiento"

Cálculo de emisión de huella de carbono: Vehículo.

El vehículo que se utilizó en las pruebas de análisis midiendo las distancias desde la fábrica SUPERJUMBO hasta los clientes para abastecer tanto secadores como suministros de rollos de papel es un utilitario Fiat Fiorino 1.4 (NAFTA SUPER 95 RON) del año 2013.



Imágenes Extraídas de <https://conduciendo.com/car/fiat-fiorino-furgon-1-3-ca-2014-2013/>

Este vehículo realiza, en promedio para los 4 clientes de SUPERJUMBO S.R.L analizados, un aproximado de 50 km mensuales para repartir secadores de manos eléctricos, secadores de manos de rollo de papel y suministros de papel a sus clientes dentro de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Ficha Técnica Fiat Fiorino III 1.4 - 2013:

TIPO	Fiat Fiorino III Combi Base 1.4 75HP
MOTOR	En línea; 4 cilindros.
COMBUSTIBLE	Gasolina.
CILINDRADA	1.361 cm ³ .
POTENCIA	72 HP / 54 kW @ 5.200 rpm.
TRACCION	Delantera.
CANTIDAD DE MARCHAS	5 velocidades
TRANSMISION	Manual.
CONSUMO UBANO	8,4 L/100 Km/h.
AUTONOMIA	703 Km.
CAPACIDAD DE DEPOS.	45 L.
EMISIONES CO ₂	148 g/Km.

Capítulo III

Experiencia y Preferencias de Usuario:

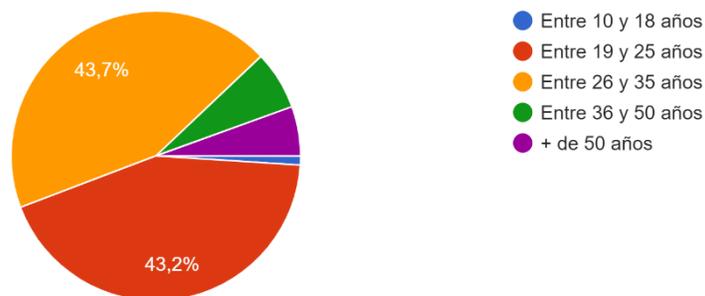
Se realizó un cuestionario por la plataforma Google Forms para conocer de forma más precisa las preferencias del usuario al momento de secarse las manos. En el mismo, introducimos preguntas generales de edad, género, preferencias de método de secado y modo de uso de este mediante el siguiente enlace:

https://docs.google.com/forms/d/1nAsuNE1yvVZ9IUJK_b9WfNckRkuklpAgeFPDDEsejMI/prefill

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Qué edad tenes?

199 respuestas

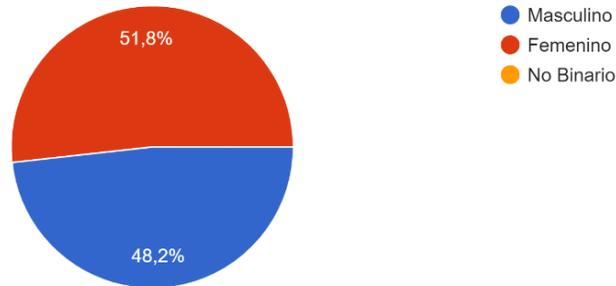


1- Imagen de elaboración propia por Google Forms

Esta pregunta del cuestionario fue contestada por 199 personas. De las cuales el 43,7% de las personas entrevistadas tienen entre 26 y 35 años; el 43,2% entre 19 y 25 años; el 6,5% entre 36 y 50 años; mientras que el 5,5% más de 50 años; y por último el 1% restante entre 10 y 18 años.

Genero

199 respuestas



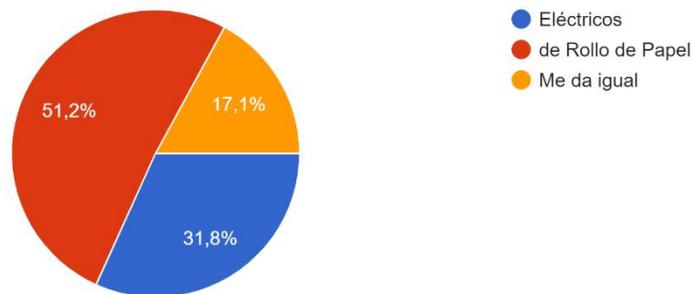
2- Imagen de elaboración propia por Google Forms

La mayor parte de la encuesta fue contestada por el género femenino, con un total de 103 mujeres vs 96 hombres.

La primera pregunta de la encuesta tenía relación a la preferencia del método de secado en caso de contar con las dos opciones a la hora de secarse.

En sanitarios públicos, preferís secarte las manos con secamanos:

211 respuestas



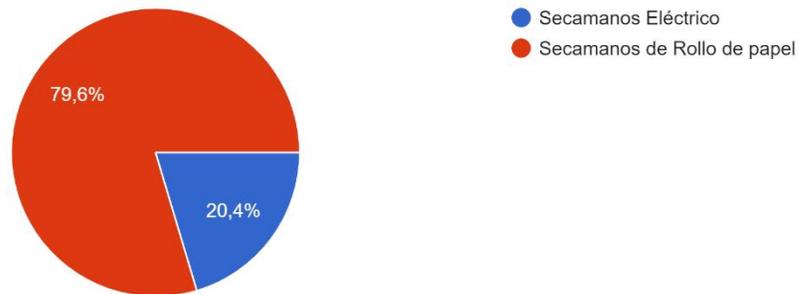
3- Imagen de elaboración propia por Google Forms

Observamos que un 51,2% de las personas entrevistadas prefieren secarse con toallas de papel, mientras que el 31,8% prefiere el secamanos eléctrico. Es decir que, al contar con las dos opciones de secado, la mayoría de las personas opta por un secado de manos de rollo de papel. La siguiente pregunta fue en relación con la conciencia y al cuidado del medio ambiente. Se

preguntó a los usuarios, si tenían conocimiento de cuál de los dos productos genera mayor impacto al entorno que habitamos:

¿Cuál producto crees que genera mayor contaminación al medioambiente?

211 respuestas



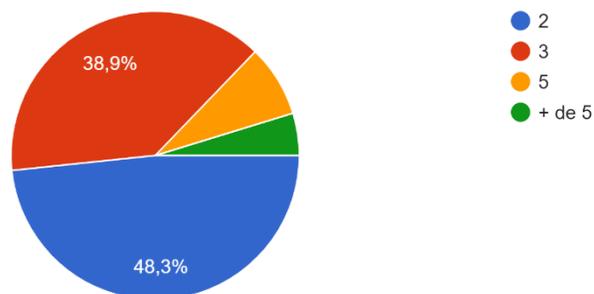
4 Imagen de elaboración propia por Google Forms

La respuesta fue contundente, siendo el 79,6% de los votos para el secamos de rollo de papel como el producto más contaminante, mientras que la minoría, un 20,4% de las personas establecieron que el secamos eléctrico es más contaminante que el de rollos de papel.

Pero a la hora de preguntar cuántas toallas de papel utilizan los usuarios para secarse vemos que no hay un uso desmedido, como se cree del papel asociado a la cultura y a la educación; sin embargo, la cantidad de papel que el usuario va a usar es una de las variables que genera mayor impacto en la evaluación de este tipo de producto. Por lo que la educación y el buen uso de las toallas de papel, de forma consciente es un punto de gran importancia para fomentar el cuidado del ambiente.

¿Cuántas toallas de papel usas para secarte las manos?

211 respuestas



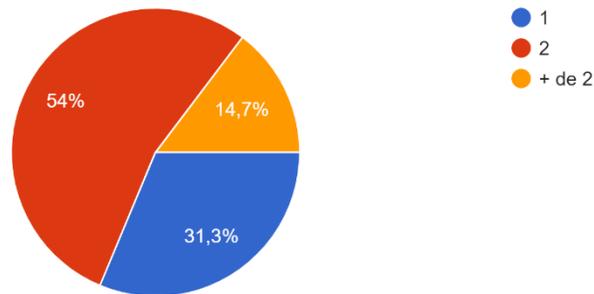
5 Imagen de elaboración propia por Google Forms

La mayoría de los usuarios contestaron que utilizan dos toallas máximo para secarse las manos. Mientras que la menor cantidad de usuarios reporta que usa mas de 5 toallas para secarse, lo que sería un uso desmedido generando gran cantidad de residuos de papel.

Para el uso de secadores de manos eléctrico, vemos que los usuarios deben accionar dos o mas veces el funcionamiento de este para poder tener las manos lo necesariamente secas. Esto duplica los consumos eléctricos, el tiempo de ruido y disminuye la eficiencia de secado tomando mas tiempo de lo necesario para lograr una satisfacción en el usuario.

¿Cuántas veces accionas el secamanos eléctrico para secarte?

211 respuestas



6- Imagen de elaboración propia por Google Forms

El 54% de los usuarios acciona dos veces el producto mientras que el 31,3% una única vez y el 14,7% de los usuarios acciona más de dos veces el secador reflejando una ineficiencia del producto.

Prueba de Métodos de Secados y Eficiencias:

A continuación, se presenta un estudio muy preciso que realizó la Universidad de Westminster del Reino Unido sobre el secado de manos en el año 2008.

- A) Toalla de Papel con pulpa 80% Reciclada.
- B) Toalla de Papel con pulpa Virgen.
- C) Secador de Aire Caliente.

Para calcular la eficiencia de secado de manos, primero se obtuvo el peso de las manos antes y después del secado. Utilizando una balanza de precisión. El peso inicial se toma cuando las manos están mojadas y el peso final se toma después de secar completamente las manos.

Porcentaje de Sequedad:

$$\frac{\text{Peso de Manos Húmedas} - \text{Peso de Manos Secas}}{\text{Peso de Manos Secas}} \times 100$$

Una vez que se tienen los valores del peso inicial y final de las manos, se puede aplicar la ecuación para obtener la eficiencia de secado en porcentaje. El resultado indica cuánto porcentaje del agua original se ha eliminado de las manos durante el proceso de secado.

Es importante tener en cuenta que durante las mediciones también se consideran otros factores que pudieron afectar la eficiencia del secado de manos, alterando los resultados como la temperatura (29° C al momento de las mediciones), la velocidad del aire (0 m/s al momento de las mediciones), la tecnología del secador de manos utilizado y la técnica de secado del usuario.

Se colocaron y se pesaron juegos de 5 toallas de papel (A) en bolsas ZIPLOC estériles antes de su uso. Se pidió a dos voluntarios que sumergieran sus manos hasta las muñecas en agua (Temperatura 40°) durante 10 segundos. Transcurrido el tiempo, toda el agua que quedaba en la superficie de las manos fue cuidadosamente retirada con uno de los cinco juegos de toallas de papel (A).

Las toallas húmedas se devolvieron a su bolsa de plástico, se volvieron a pesar y se midió la cantidad de agua eliminada de las manos.

La operación se repitió usando tiempos de secado crecientes a 10 segundos con intervalos: 20, 30, 40, 50 y 60 segundos.

Para estimar la cantidad total de agua en las manos sin secar inmediatamente después mojado y sin secado (tiempo = 0 segundos), las manos mojadas se secaron a fondo en 5 toallas de papel previamente pesadas y se registró la ganancia de peso para conocer su capacidad de absorción.

El orden de los tiempos de secado y los métodos de secado se aleatorizaron para minimizar cualquier posible efecto de factores externos tales como variaciones de temperatura, la humedad relativa o el comportamiento humano.

Resultados:

A continuación, se muestran los porcentajes medio de sequedad (%) de las manos de las personas después de usar dos tipos diferentes de toallas de papel (A/B) y un secador de aire caliente (C).

Tiempo de Secado (segundos)	Eficiencia de Secado de Manos (%)		
	A	B	C
0	0,00%	0,00%	0,00%
10	90,60%	93,00%	33,70%
20	95,50%	96,60%	55,40%
30	97,30%	97,90%	70,90%
40	99,00%	97,50%	84,10%
50	98,30%	97,50%	92,10%
60	97,90%	97,90%	96,80%

Tabla de Eficiencia de secado de manos - Universidad de Westminster (Reino Unido 2008)

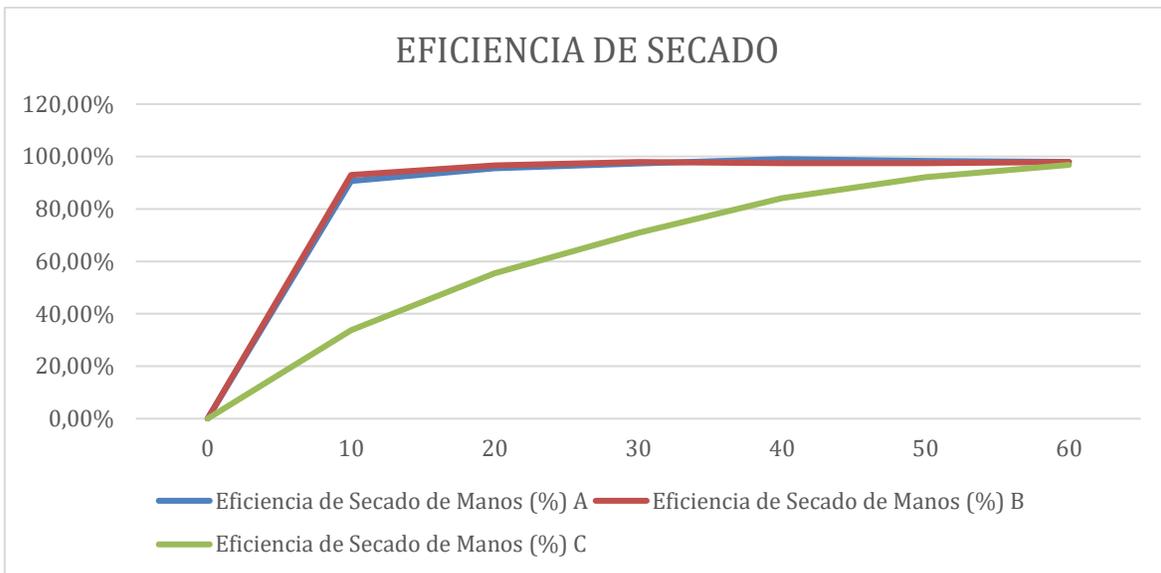


Gráfico de Eficiencia de secado de manos - Universidad de Westminster (Reino Unido 2008)



Imagen de elaboración propia para prueba de absorción de humedad - 5 Toallas (B) secas / 0 Toallas (B) húmedas: 8,20 gr.



Imagen de elaboración propia para prueba de absorción de humedad - 4 Toallas (B) secas / 1 Toallas (B) húmedas: 9,61 gr.

El análisis refleja un resultado claro de la eficiencia de los tres métodos de secado de manos. Siendo el más eficiente el de toallas de papel virgen, seguido por el de papel reciclado (80%) y por último el método de secado por medio de un secador de manos eléctrico.

Observamos que el papel es capaz de cumplir su tarea de secado en un menor tiempo y logrando un secado casi del 100% al minuto.

Distancias y Cálculo de emisiones de CO₂:

Para calcular las emisiones de CO₂ de un vehículo en un determinado trayecto, se pueden seguir los siguientes pasos:

Mediante la ficha técnica del vehículo que proporciona información sobre el consumo de combustible y las emisiones de CO₂, se debe tener en cuenta el consumo de combustible combinado (l/100 km) y las emisiones de CO₂ (g/km) del vehículo.

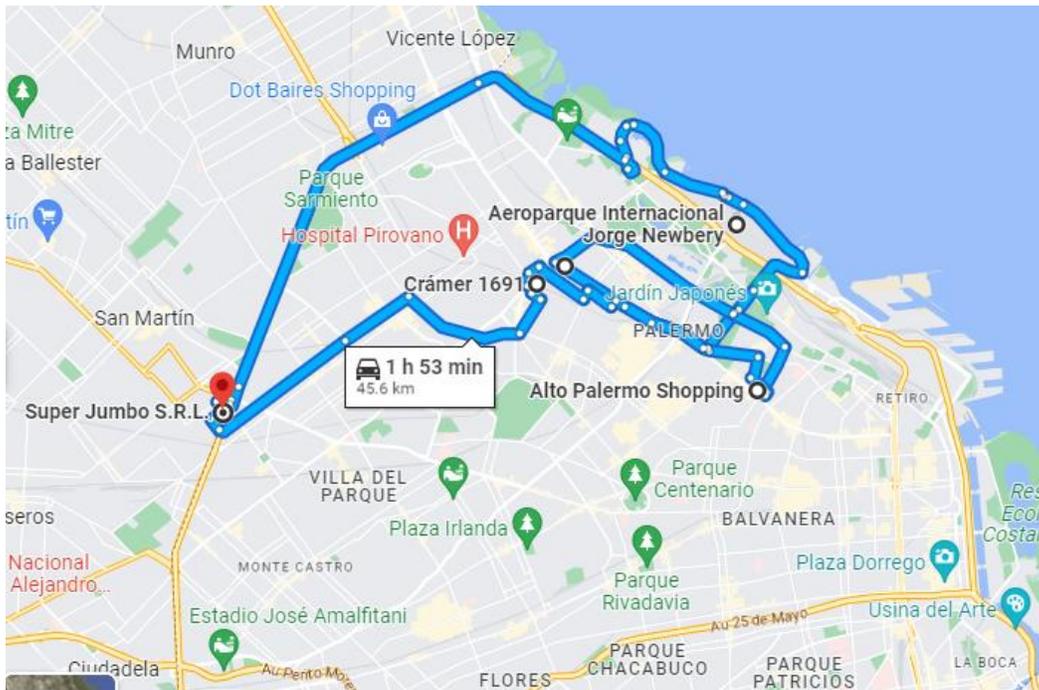
Para calcular la cantidad de combustible consumido en el trayecto, se multiplica la distancia recorrida por el consumo de combustible combinado (l/100 km) del vehículo. Por ejemplo, si se recorrieron 100 km y el consumo de combustible combinado del vehículo es de 6 l/100 km, entonces se habrán consumido 6 litros de combustible.

Mientras que para calcular las emisiones de CO₂ generadas por el vehículo en el trayecto, se multiplica la cantidad de combustible consumido (en litros) por las emisiones de CO₂ (en g/km) del vehículo y se divide el resultado entre la distancia recorrida (en km). Por ejemplo, si se consumieron 6 litros de combustible y el vehículo emite 130 g/km de CO₂, entonces las emisiones de CO₂ generadas en el trayecto de 100 km serían de:

$$(6 \text{ litros} \times 130 \text{ g/km}) / 100 \text{ km} = 7,8 \text{ kg de CO}_2$$

Es importante tener en cuenta que este cálculo es una estimación y puede variar según las condiciones de conducción y otros factores externos, como el tráfico o la topografía del terreno.

Para el vehículo bajo análisis de esta tesina y trazando el recorrido desde la planta SUPER JUMBO S.R.L, visitando a cada uno de los cuatro clientes estudiados y regresando a planta, tenemos una distancia de 45,6 Km.



Recorrido de empresa SUPER JUMBO S.R.L desde Google Maps.

Tomando como hipótesis que:

- Todos los clientes se abastecen de los dos modelos de secadores de manos.
- Una única vez se abastece de secadores de manos, los demás viajes mensuales son para reponer y/o abastecer de toallas de papel de mano para el secador de rollos de papel.
- La ruta de viaje está compuesta de la siguiente manera: SUPERJUMBO a Aeroparque, de Aeroparque a YPF, de YPF a Alto Palermo, de Alto Palermo a Shell, de Shell regresa a SUPERJUMBO S.R.L.

Viaje de entrega de productos:

Se entregan ambos modelos de secadores a los cuatro clientes de SUPERJUMBO S.R.L analizados y también se hace entrega de los packs de rollos de papel.

$(8,4 \text{ litros} / 100 \text{ km}) \times 45,6 \text{ Km} = 3,83 \text{ litros.}$

$(3,83 \text{ litros} \times 148 \text{ g/km}) / 45,6 \text{ km} = \mathbf{12,43 \text{ Kg de CO}_2}.$

Luego, la cuenta se repite de emisión de CO₂ se repite mensualmente pero únicamente para abastecer de rollos de papel, es decir que la emisión de CO₂ se incrementará únicamente en el estudio de secadores de rollos de papel.

Cálculo Consumos y Emisiones KPI:

A continuación, presentaremos los cálculos de consumos y emisiones en el proceso de fabricación de cada producto, obtenidos a partir de la información brindada por el fabricante. Teniendo en cuenta la producción de los meses de enero, febrero y marzo del año 2023.

Como se explicó previamente, un tablero KPIs permite comparar y analizar el impacto ambiental mediante un conjunto de indicadores.

La herramienta se utilizó para monitorear y evaluar tres meses en particular, en que la fabricación de los productos varía notablemente por diferentes motivos (Comienzo de año, período vacacional, actualizaciones en mediciones de servicios).

Los indicadores que se tuvieron en cuenta para llevar un registro y medición en el proceso de fabricación son los siguientes:

- Unidades Producidas.
- Consumo de Energía Eléctrica.
- Consumo de Gas.
- Consumo de Agua.
- Residuos Industriales.
- Residuo de Recorte de Acero Inoxidable.
- Residuos Peligrosos.
- Reciclado de Cartón.
- Reciclado de Pallet.
- Reciclado Plástico.
- Huella de Carbono de Transporte.

Se entrevistó a un empleado de la planta SUPERJUMBO S.R.L en distintas ocasiones para tomar y verificar los datos, logrando así un control más efectivo que nos permita maximizar la precisión de los cálculos comparativos con lo que sucede en la vida real.

Se tomaron algunas hipótesis, brindadas por el fabricante, para poder facilitar los cálculos y contabilizar de forma correcta las emisiones según la demanda de fabricación, la cantidad de mano de obra que se requiere y los consumos de recursos. En la columna “Comentarios” se observa cada una de estas hipótesis que nos ayudan a los cálculos para poder fraccionar los consumos y emisiones según el tipo de producto a la hora de ser fabricado.

Consumos y Emisiones KPI Secador de Mano Eléctrico:

KPI CALIDAD - EMISIÓN DE CO2 - SUPERJUMBO								
PROCESO	CLIENTE	INDICADOR	UNIDAD	Mes #1	Mes #2	Mes #3	YTD	COMENTARIO
Fabricación Secador de manos Eléctrico	TODOS	Producción	UNIDAD	375	127	510	1012	
		Consumo de energía eléctrica	kW/hr	1.027,80	202,05	1.117,80	2347,65	Lo contratado es 13 Kw / 7 hs por día / En marzo se usó mas del doble de lo que estaba contratada / 71.000 pesos por mes de Luz - 45 %secamos electrico un 55%rollos de papel
		Consumo de gas	m3	39,6	46,35	52,2	138,15	Se utiliza el mínimo / 3600 pesos por mes aproximado / Pintado de piezas secamos eléctricos
		Consumo de agua	m3	34	33	34,5	101,5	11 Empleados administrativos / 8 empleados en planta / Para maquina soldadora por punto se utiliza agua en el proceso de secadores de manos de papel
		Residuos industriales	m3	1,68	1,28	1,8	4,76	60 %Sec Rollo Papel- 40%Sec Electrico
		Residuo de recorte acero inoxidable	m3	0,4	0,22	0,45	1,07	Promedio de residuo es 1 m3 semanal el 40% de ese residuo es por recorte acero inoxidable
		Residuos peligrosos	L	N/A	N/A	N/A	0	Se trabaja con nafta para limpiar aceros 2% / cada 100 unidades de sec papel 10 litros de nafta
		Reciclado de cartón	m3	6	4,5	6,5	17	3 m3 por semana / 50%SRP - 50%SE
		Reciclado pallets	UNIDAD	1	1	1	3	
		Reciclado plastico	m3	N/A	N/A	N/A	0	
		Huella de carbono de Transporte	KG	12,43	0	0	12,43	
			KG/1000	0,01243	0	0	0,01243	

Imagen Extraída de Tablero KPI de elaboración propia.

La producción de secadores de manos eléctricos registrada en el primer trimestre del año fue de 1.012 unidades. Para cada uno de los análisis se tomó en cuenta las unidades fabricadas para dar dimensión a los consumos que se requieren para fabricar una determinada cantidad de productos. Los consumos trimestrales registrados para la fabricación de 1.012 secadores eléctricos fueron los siguientes:

- Consumo de energía eléctrica 2.347,65 Kw/h.
- Consumo de gas 138,15 m3.
- Consumo de agua 101,5 m3.
- Emisiones de Residuos Industriales 4,76 m3.
- Emisiones de Residuo de acero inoxidable 1.07 m3.
- Emisiones de Residuos Peligrosos 0 L.
- Reciclado de Cartón 17m3.
- Reciclado de Pallet 3 unidades por trimestre.
- Huella de CO2 de transporte de producto e insumos 12,43 Tn.

Consumos y Emisiones KPI Secador de Mano Rollo de Papel:

KPI CALIDAD - EMISIÓN DE CO2 - SUPERJUMBO								
PROCESO	CLIENTE	INDICADOR	UNIDAD	Mes #1	Mes #2	Mes #3	YTD	COMENTARIO
Fabricación Secador de manos Rollos de Papel	TODOS	Producción	UNIDAD	500	150	525	1.175	
		Consumo de energía eléctrica	kW/hr	1.201,2	246,95	1.256,20	2704,35	Lo contratado es 13 Kw / 7 hs por día / En marzo se usó mas del doble de lo que estaba contratada / 71.000 pesos por mes de Luz en producción estandar- 45 %secamos electrico un 55%rollos de papel
		Consumo de gas	m3	48,4	56,65	63,8	168,85	Se utiliza el minimo / 3600 pesos por mes aproximado / Pintado de piezas secamano electricos
		Consumo de agua	m3	34	33	34,5	101,5	11 Empleados administrativos / 8 empleados en planta / Para maquina soldadora por punto se utiliza agua en el proceso de secadores de manos de papel
		Residuos industriales	m3	2,52	1,92	2,7	7,14	60 %Sec Rollo Papel - 40%Sec Electrico
		Residuo de recorte acero inoxidable	m3	0,55	0,13	0,57	1,25	Promedio de residuo es 1 m3 semanal el 40%de ese residuo es por recorte acero inoxidable
		Residuos peligrosos	L	50	15	52,5	117,5	Se trabaja con nafta para limpiar aceros / cada 100 unidades de sec papel 10 litros de nafta
		Reciclado de cartón	m3	6	4,5	6,5	17	3 m3 por semana / 50%SRP - 50%SE
		Reciclado pallets	UNIDAD	2	1	2	5	
		Reciclado plastico	m3	N/A	N/A	N/A	0	
		Huella de carbono de Transporte	Tn	12,43	12,43	12,43	37,29	
	Tn/1000	0,01243	0,01243	0,01243	0,03729			

Imagen Extraída de Tablero KPI de elaboración propia.

La producción de secadores de manos de rollos de papel en el primer trimestre fue de 1.175 unidades.

Los consumos trimestrales registrados para la fabricación fueron los siguientes:

- Consumo de energía eléctrica 2.704,35 Kw/h.
- Consumo de gas 168,85 m3.
- Consumo de agua 101,5 m3.
- Emisiones de Residuos Industriales 7,14 m3.
- Emisiones de Residuo de acero inoxidable 1,25 m3.
- Emisiones de Residuos Peligrosos 117,5 L.
- Reciclado de Cartón 17m3.
- Reciclado de Pallet 5 unidades por trimestre.
- Huella de CO2 de transporte de producto e insumos 37,29 Tn.

Para poder realizar un análisis comparativo mas preciso se trabajó la relación de consumo y emisiones para fabricar 100 unidades de cada producto.

Relación de Emisión y Consumo		
Sec. Eléct	1.012	unidades
Sec. Rollo de Papel	1.175	unidades

Consumos y emisiones cada 100 unidades prod.		Sec. Eléct	Sec. Rollo de Papel
Consumo de energía eléctrica	(KW/h)	231,9812	230,1574
Consumo de gas	(m3)	13,6512	14,3702
Residuos industriales	(m3)	0,4704	0,6077
Residuo de recorte acero inoxidable	(m3)	0,1057	0,1064
Residuos peligrosos	(L)	0,0000	10,0000
Reciclado pallets	(unid.)	0,2964	0,4255
Huella de carbono de Transporte	(CO2)	1,2283	3,1736

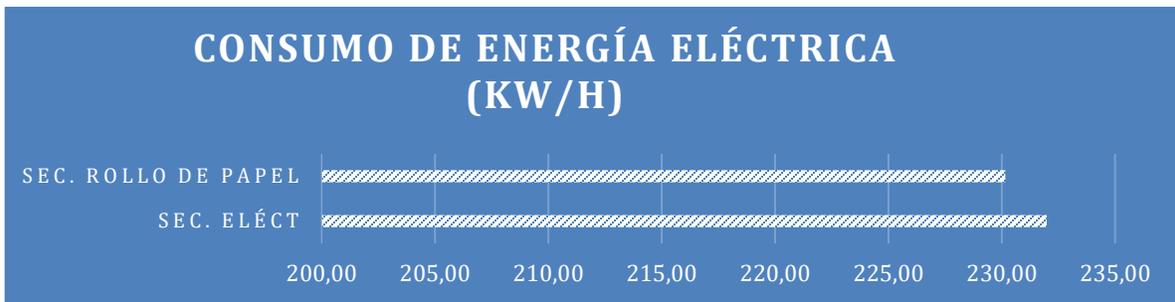


Imagen Extraída de Tablero KPI de elaboración propia.

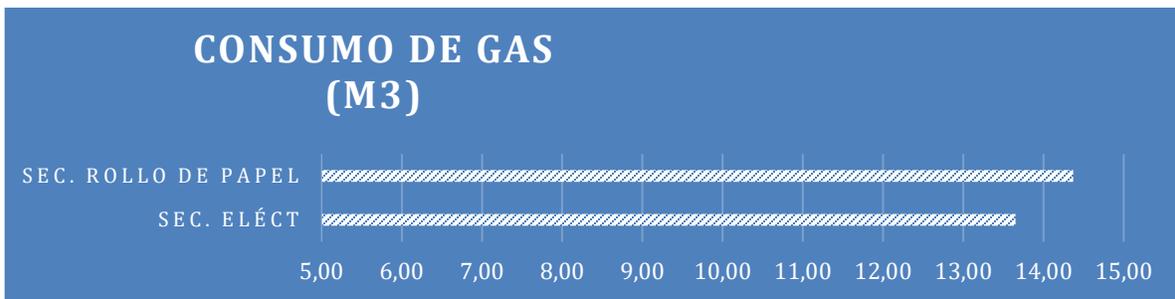


Imagen Extraída de Tablero KPI de elaboración propia.

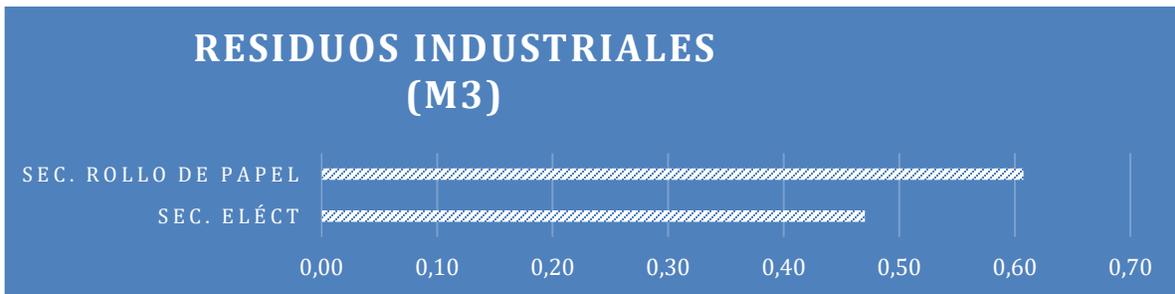


Imagen Extraída de Tablero KPI de elaboración propia.

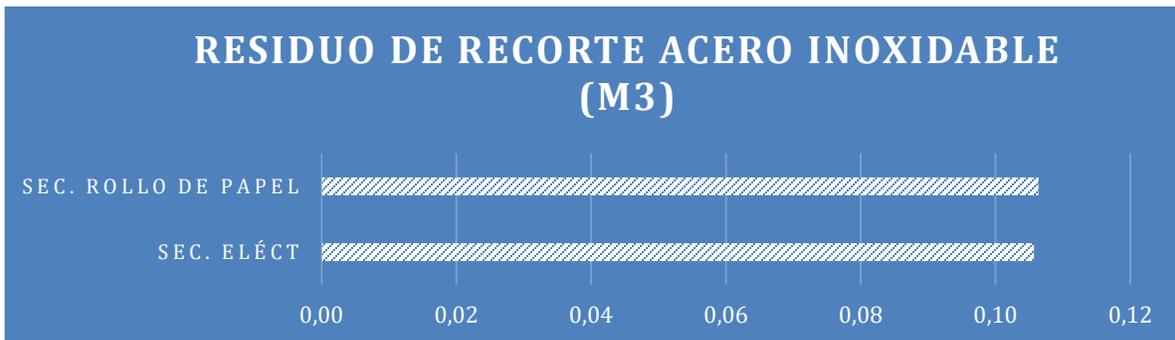


Imagen Extraída de Tablero KPI de elaboración propia.

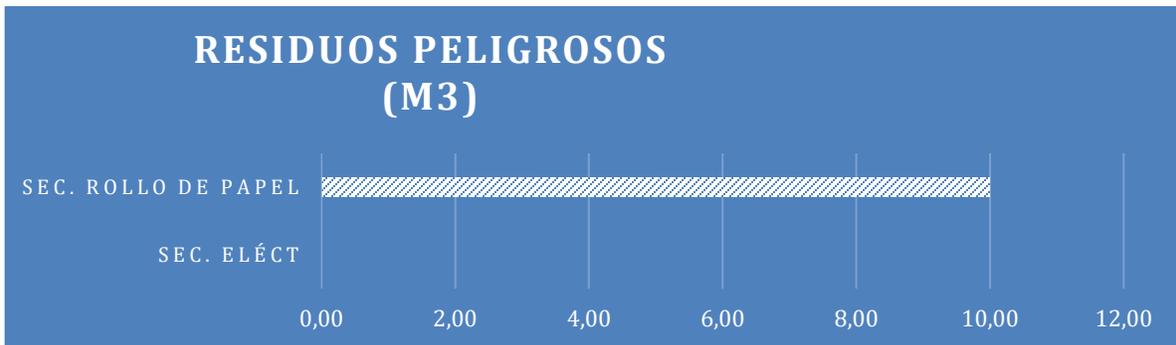


Imagen Extraída de Tablero KPI de elaboración propia.

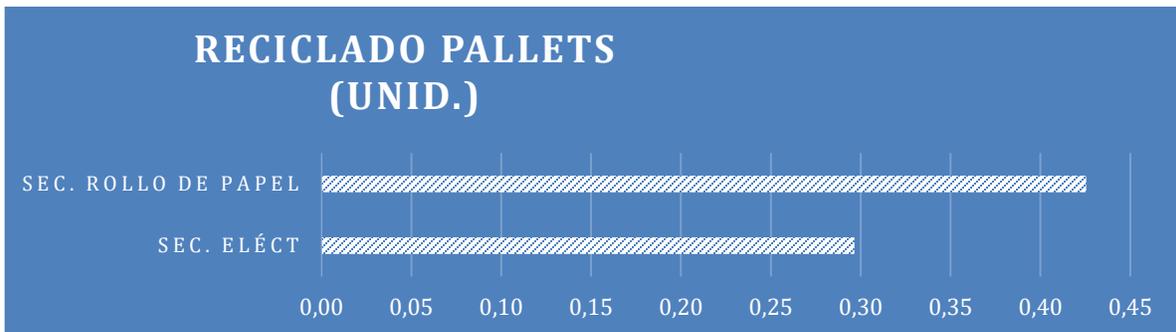


Imagen Extraída de Tablero KPI de elaboración propia.

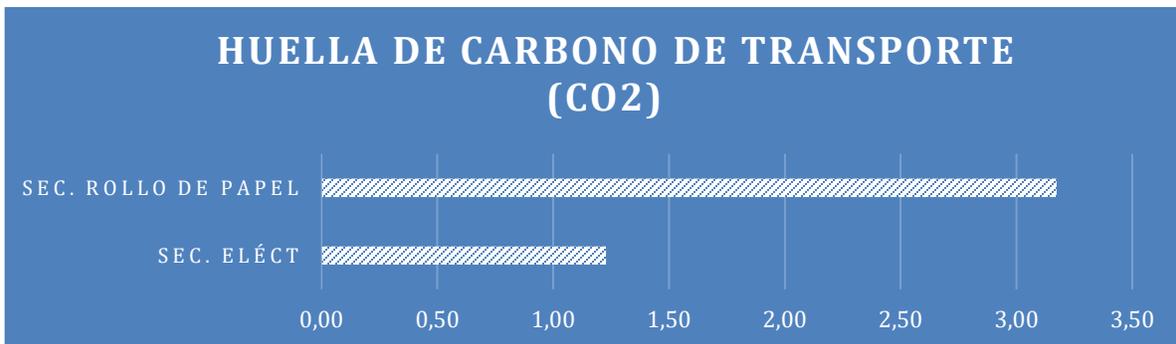


Imagen Extraída de Tablero KPI de elaboración propia.

Conclusión

En conclusión, este estudio de tesina ha demostrado que la elección entre el uso de secadores de manos eléctricos y secadores de manos de rollo de papel tiene un impacto significativo en el medio ambiente. A pesar de que los secadores de manos de rollo de papel son más cómodos para los usuarios, su impacto ambiental es significativo debido al uso desmedido de papel y al transporte constante para su reposición. Por otro lado, los secadores de manos eléctricos son una alternativa más amigable con el medio ambiente, ya que no generan residuos significativos y tienen una huella de carbono menor en su fabricación y uso.

Es importante considerar la relevancia de una elección consciente y responsable en el uso de estos productos, ya que cada pequeña acción cuenta en la lucha contra el cambio climático y la conservación de nuestro planeta. A partir de este estudio, se puede fomentar la educación y conciencia en la población para que se tome en cuenta no solo la comodidad, sino también el impacto ambiental en la elección del producto que se utiliza. La implementación de políticas y normativas también es importante para regular y promover la utilización de productos más sostenibles en diferentes sectores y espacios públicos.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que la elección de un producto más sostenible no debe ser vista como una solución única y definitiva, sino como un primer paso para reducir el impacto ambiental en la industria y encontrar oportunidades de mejora. Es necesario seguir investigando y desarrollando alternativas más sostenibles, como, por ejemplo, en futuros desarrollos sería fundamental el estudio de un secamanos eléctrico que funcione con un flujo de aire frío, en vez de aire caliente reduciendo el golpe de consumo eléctrico y la generación cruzada de bacterias y un alto caudal de aire para eficientizar los tiempos de secado, sin la generación de ruido con algún tipo de turbina más eficaz. También, la fomentación de prácticas responsables en el uso de recursos naturales para lograr un verdadero cambio en la protección del medio ambiente.

Estas prácticas podrían comenzar a desarrollarse desde muy temprana edad, el jardín, hasta la primaria o la secundaria, inclusive, generando buenos hábitos y contagiando una cultura de respeto hacia el medio ambiente.

En resumen, la elección de un producto más sostenible puede ser una pequeña acción, pero tiene un gran impacto en la lucha por un futuro más sostenible y habitable para todos.

Bibliografía

- <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/155419/Eremiev%20-%20Diseño%20estructural%20de%20un%20dispensador%20de%20desinfectante%20para%20enclaves%20con%20elevada%20movilidad....pdf?sequence=1>
- https://www.mediclinics.es/blog/33_7-razones-que-avalan-el-uso-de-los-secadores-de-manos-electricos-en-tiempos-de-covid-19.html
- https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/10440/lpez-nancy.pdf
- http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_3910.pdf
- <https://www.youtube.com/watch?v=Cz6HeJIX8Ng>
- <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/desarrollo-sostenible/evaluacion-ambiental/guias-de-evaluacion-ambiental/esia>
- https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia_elaboracion_eia-2.pdf
- <https://www.buenosaires.gob.ar/node/88275/noticias/la-ciudad-prohibe-la-entrega-de-sorbetes>
- https://energiasdemipais.educ.ar/edmp_lecturas/matriz-energetica/#:~:text=La%20matriz%20energ%C3%A9tica%20es%20una,el%20gas%20y%20el%20carb%C3%B3n
- <https://www.argentina.gob.ar/caba>
- “Fabricación de papel” / cátedra INDUSTRIAS I
- <https://www.ultimatespecs.com/es/car-specs/Fiat/13651/Fiat-Fiorino-III-Combi-Base-14-75HP.html>
- <https://es.fsc.org/es-es>
- “European Tissue Symposium (ETS)” – University of Westminster
- “Evidencia Epidemiológica” - Iván Renato Zúñiga-Carrasco · Reyna Miliar-De Jesús

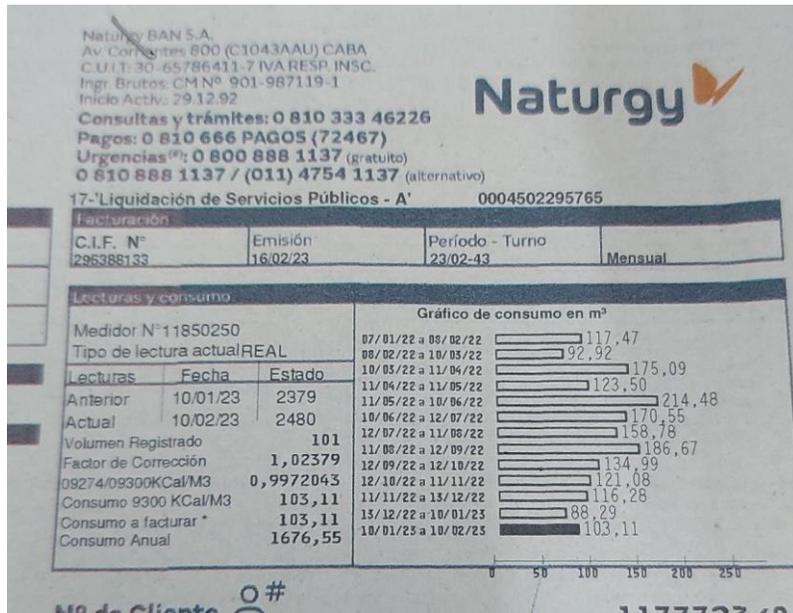
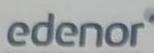


Ilustración II- Factura de Gas "Naturgy" de la fábrica SUPER JUMBO S.R.L



Ilustración III- Carcasa Secador de mano Rollo de Papel fabrica SUPER JUMBO S.R.L


Emitido: 08/02/2023 - C.A.B.A.
C.E.F.P. Nº 6350037995 - Fecha de Vencimiento: 28/02/2023

Datos del cliente
 Cuenta: 6 391 724 057 0000341
SUPER JUMBO S R L
 S.E.: 054-24
 (6) ROSALES 0003732
 (1672) Villa Lynch Gral San Martín BSAS
 CORREO: Q.B. ANDINA S.A. R.N.P.S.P. N.0317
 Círculo: MO1/550151 - Mensual - Med. Nro.: 121166
TARIFA: T2 Actividad: INDUSTRIAL
 CUIT: 304995198-1 Situación IVA: RESP. INSC. C/ PERCEPCIÓN

Hasta el 14/03/2023
TOTAL A PAGAR \$ 37.353,53
 Total a pagar con recargo después del 14/03/2023 \$ 39.816,93
 Hasta el 27/03/2023 puede abonar en entidades habilitadas. Transcurrida esa fecha podrá hacerlo a través de edenordigital.com, Pago Fácil, Provincia NET Pagos, Rapipago, Tap y QR.
 La próxima liquidación vence el 13/04/2023

Consumo eléctrico		Liquidación	
Capacidad de suministro	Contrata: 13,00 kW	Cargo fijo	1.363,89
	Consumida: 23,71 kW	Cargo por Potencia Contratada	8.315,47
Energía Activa	Consumo periodo: 449 kWh	Cargo por Potencia Adquirida	1.545,89
Energía Reactiva	Consumo periodo: 250 kVArh	Cargo por Potencia Excedida	10.271,30
	Periodo de consumo: 27/01/2023 AL 28/02/2023	Cargo variable - kWh 449	4.974,80
		Otros Conceptos	0,00
Valores históricos		Conceptos Eléctricos	\$ 26.471,35
PERIODO	26/1/2022 29/1/2022 27/01/2023	Impuestos y Contribuciones	\$ 9.642,18
Potencia kWh	13,00 13,00 13,00	Saldo anterior	\$ 0,00
Energía kWh		Subtotal	\$ 36.113,53
		Tasa municipal por alumbrado público	\$ 1.240,00
		Total a pagar	\$ 37.353,53

Canales de contacto
 Oficina Online: edenordigital.com | app edenordigital. Las 24 hs, los 365 días del año.
 Sitio web: edenor.com
 Atención telefónica: 0600-666-4005
 Falta de luz o emergencias: Las 24 hs, los 365 días.
 Consultas comerciales: Lunes a viernes de 8 a 20 hs y sábados de 9 a 13 hs.
 Oficina Comercial: AYACUCHO 2843 (1651) GRAL SAN MARTIN. Únicamente con turno previo solicitado a través de edenor.com/turnos

Información al cliente
 • CÓDIGO DE PAGO: 0063 9172 4057
 • SUBSIDIO DEL ESTADO NACIONAL: \$14.445,98.
 • Ante cualquier duda sobre los valores consignados en la liquidación podrá comunicarse al Servicio de Atención Telefónica.
 • A la fecha de emisión de la presente, este suministro no registra liquidaciones emitidas pendientes de pago por consumo de energía eléctrica.

Talón de pago
 Tarifa T2 - MENSUAL -
 Cuenta N° 6 391 724 057
 Liquidación de Servicio Público N° 0014-14627995
 TOTAL AL VENCIMIENTO 14/03/2023 \$ 37.353,53
 TOTAL AL 2do VENCIMIENTO 20/03/2023 \$ 39.816,93

Pagá con QR

 63500639172405702003735353003981693192011403327034

Ilustración IV- Factura de Luz "Edenor" de la fábrica SUPER JUMBO S.R.L



Ilustración V - Inyectoras fábrica SUPER JUMBO S.R.L



Ilustración VI - Puesto de verificación técnica fábrica SUPER JUMBO S.R.L



Ilustración VII - Máquina plegadora fábrica SUPER JUMBO S.R.L