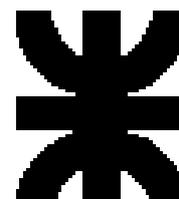


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
F.R. AVELLANEDA



PROYECTO FINAL

AÑO: 2020

GENERADOR DE AGUA POTABLE

PROFESOR TITULAR: Ing. Carmelo Caparelli

JTP-Ing. Fernando Mieites JTP-Lic. Félix Tomkiewicz JTP-Ing. Julián Vela
Ayte-Ing. María de la Paz Bianco Ross Ayte-Ing. Mariana Veyretou Ayte-Ing. Leonardo Giménez

ALUMNOS: Benés, Agustín; Real, Lucas ; Sotelo, Alberto
Correos electrónicos:
lucaspreal94@gmail.com ; agustin.benes@gmail.com ;
albertogsotelo9@gmail.com

CURSO: 5° 51

ESPECIALIDAD: Ingeniería Industrial

FECHA DE PRESENTACION:

GRUPO: 17

FIRMA DE LOS ALUMNOS:

FECHA Y FIRMA DE APROBACIÓN DEL TP:

OBSERVACIONES:



Indice

Etapa 00-01	3
Etapa 02	36
Etapa 03	68
Etapa 04	89
Etapa 05	132
Etapa 06	151
Etapa 07	186
Etapa 08	235
Etapa 09	292
Etapa 10	316
Etapa 11	346
Etapa 12	363
Etapa 13	390
Etapa 14	423
Etapa 15	440
Etapa 16	450



Etapas 00-01
Antecedentes del proyecto



Índice

CONCLUSIONES.....	6
OBJETIVOS.....	7
01 ANTECEDENTES DEL PROYECTO	8
Problemas que intenta resolver	8
Oportunidades que intenta aprovechar	8
Grupo emprendedor.....	9
Misión.....	9
Visión	10
Objetivo general	10
Objetivos específicos.....	10
02 QUÉ QUIERE O NECESITA EL MERCADO	10
Producto a ofrecer	10
Ciclo de vida.....	12
Como se demuestra que el mercado necesita el producto	13
Clientes.....	13
Crecimiento futuro del mercado.....	14
Competidores	14
Proveedores de insumos	15
Metas de mercado o ventas iniciales proyectadas	16
Cómo comercializara el producto	16
Dificultades principales a superar	18
03 ESTRATEGIAS	19
Estrategias previstas para competir	19
Capacidades y Fortalezas actuales	20



Reducción de costos	20
Diferenciación del producto	20
Mercado específico/nicho	21
Ventajas competitivas del producto	21
04 PROCESOS Y TECNOLOGÍAS	21
Maquinaria CNC	21
Equipamientos	21
Instalaciones	22
Tecnología innovadora	22
Paquete Tecnológico	25
Procesos de Gestión de la Producción.....	27
Procesos de Gestión de la comercialización	27
Políticas de Operación.....	28
05 PLAN DEL PROYECTO.....	28
Promoción y presentación del producto	28
Etapas de Localización y Puesta en marcha	28
Producción y comercialización	28
Indicadores de éxito más importantes	29
Organización	29
06 INVERSIONES Y COSTOS DEL PROYECTO.....	30
Inversiones	30
Costos	31
Flujo de Caja	32
07 SOSTENIBILIDAD Y FINANCIACIÓN.....	33
08 IMPACTOS.....	33
BIBLIOGRAFÍA.....	35



CONCLUSIONES

Se logró responder aproximadamente el 90% de las preguntas planteadas para el análisis del anteproyecto. Consideramos esto un resultado satisfactorio para la elección del producto, y entendemos que la introducción de un material y un sistema innovador de estas características le dará al proyecto la diferenciación y ventaja competitiva que serán claves para una introducción exitosa y sostenible.

Luego de estudiar los elementos involucrados en el proceso y definir la estructura de costos, pudimos establecer un precio de venta unitario que rondara los 200 USD. Es muy probable que el precio sea aun inferior al valor mencionado, este sería solo un estimativo. En un caso ideal, apuntaríamos mediante una coordinación de los sectores a establecer una economía de escala dentro de la empresa, que nos permita reducir sustancialmente los costos y mejorar nuestra competitividad

Se calculó una inversión inicial de \$7.770.000 pesos, con una tasa de descuento del 25% la cual no incluye la inflación. El periodo de recupero de dicha inversión ocurriría al 2do año y 3 meses aproximadamente



OBJETIVOS

Obtener un nivel de certeza aceptable sobre la factibilidad del proyecto mediante la investigación y obtención de información acerca de las tecnologías necesarias, procesos, infraestructura, financiación y mercado.

De acuerdo a los resultados obtenidos y al grado de certeza alcanzado, se tomará este informe como punto de partida para la realización del proyecto.



01 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El proyecto surge originalmente como una investigación desarrollada por el MIT (Massachusetts Institute of Technology), con la colaboración de un científico llamado Omar Yaghi, con la premisa de obtener agua fuera de la red, en ambientes casi desérticos y suficientes como para satisfacer las necesidades de una familia. El prototipo desarrollado, permitió en pruebas, extraer casi 3 litros de agua potable en 12 horas y en condiciones de humedad relativa muy bajas, cercanas al 30%.

Problemas que intenta resolver

Se pretende con este dispositivo, brindar agua potable para consumo humano, sin necesitar de conexiones a la red, o de dispensadores que precisen de ser alimentados diariamente con bidones, que pueden ser pesados e incómodos de manejar, además del costo asociado al servicio de entrega y el recurso propiamente dicho. Apunta a generar un agua fresca, in-situ, es decir, en el lugar en que se decida colocar el dispositivo y sin necesidad de ser conectado a la red de agua. Esta agua no contendrá aquellos productos químicos que se la adicionan en las plantas tratadoras, ya que se consumirá constantemente.

Oportunidades que intenta aprovechar

Tendencia creciente al consumo responsable de productos obtenidos de forma que la huella de carbono, es decir, las emisiones de CO₂ que se generen en el proceso de fabricación de dichos productos, sea la menor posible. La huella de carbono de un producto, estará conformada por todas las emisiones de CO₂ que genere el producto a lo largo de todo su ciclo de vida, desde la obtención de materias primas para su conformado, pasando por su fabricación, comercialización, distribución, uso y descarte.

Consumo creciente de dispositivos para brindar agua, ya sea en domicilios particulares, oficinas, u otro lugar en donde se produzca congregación de personas. Son productos de mucha rotación y adquisición constante, ya que van de la mano con el crecimiento de los mercados.



Representa además una inversión, que se amortiza sola durante el tiempo, al dejar de lado los costos asociados a los servicios de mantenimiento y suministro que ofrecen los vendedores de dispensers convencionales

Por otro lado, y como objetivo secundario se desea aprovechar la necesidad de los individuos que radica en la falta de acceso a agua potable y en cantidad para consumo humano. Si analizamos geográficamente nuestro país, vamos a encontrar muchas zonas en donde el acceso al agua es una problemática latente, principalmente en comunidades rurales, muchas de ellas ubicadas en provincias del norte, como lo son Misiones, Chaco, Formosa y Santiago del Estero.

Por otro lado, queremos aprovechar esta nueva tecnología aplicada a materiales con alto poder de retención de partículas. Creemos que puede cumplir muy eficientemente su rol como agente adsorbente, ya que su desempeño se sitúa muy por encima de otros similares como puede ser el silica gel o la zeolita.

Además, el gasto energético en que se incurriría para obtener agua por este medio es notablemente menor al que ocurre en otros procesos de obtención de agua de la humedad ambiente, basados principalmente en el principio de condensación del vapor de agua sobre una superficie de menor temperatura (temperatura de rocío)

Grupo emprendedor

El grupo emprendedor está conformado por 3 estudiantes de quinto año de ingeniería industrial de la UTN FRA, quienes se toman en serio la problemática que crece tanto a nivel nacional como mundial y es el acceso cada vez más difícil y restringido a fuentes de agua potable y abundante. Creemos que nuestro rol como ingenieros es estar alerta a las nuevas tecnologías que puedan llegar a tener una implicancia positiva en este tipo de problemáticas que afectan a la salud de millones de personas.

Misión

Misión: creemos que es posible revolucionar la forma en que el agua es conseguida y consumida en los más diversos sectores, desde domicilios particulares a empresas o centros de congregación de gente, es por esto, que vamos a fabricar productos basados en los pilares de bajo consumo eléctrico, eficiencia en generación de agua y calidad y sabor por excelencia



Visión

Visión: apuntamos a ser reconocidos como una empresa innovadora y de renombre cuando se trate de brindar soluciones ecológicas y rendidoras al consumo de agua proveniente de dispenseres. Ampliar progresivamente la gama de los productos que ofrecemos en la captación y filtrado de partículas, para diversificar y aumentar así nuestra participación en el mercado

Objetivo general

Objetivo general del proyecto: consolidarnos como el principal productor y comercializador de generadores de agua basados en el principio de adsorción en el país, a la vez que ganamos mercado entre productores de dispensadores convencionales. A su vez, seguir trabajando con la aplicación de los materiales MOFs para brindar soluciones aún más amplias y diversas, para abarcar a la vez otros sectores del mercado, no necesariamente referentes a la producción de agua.

Objetivos específicos

- Establecernos como líderes en el mercado, al no haber competencia directa
- Reducir el consumo de agua de red cuando sea posible
- Mejorar la calidad de agua que se ofrece mediante procesos convencionales como desalación o tratamiento con químicos
- Mejorar estadísticamente el acceso a agua potable para familias rurales
- Contribuir a la creación de asentamientos en zonas donde el acceso al agua no sea posible de otra forma

02 QUÉ QUIERE O NECESITA EL MERCADO

Producto a ofrecer

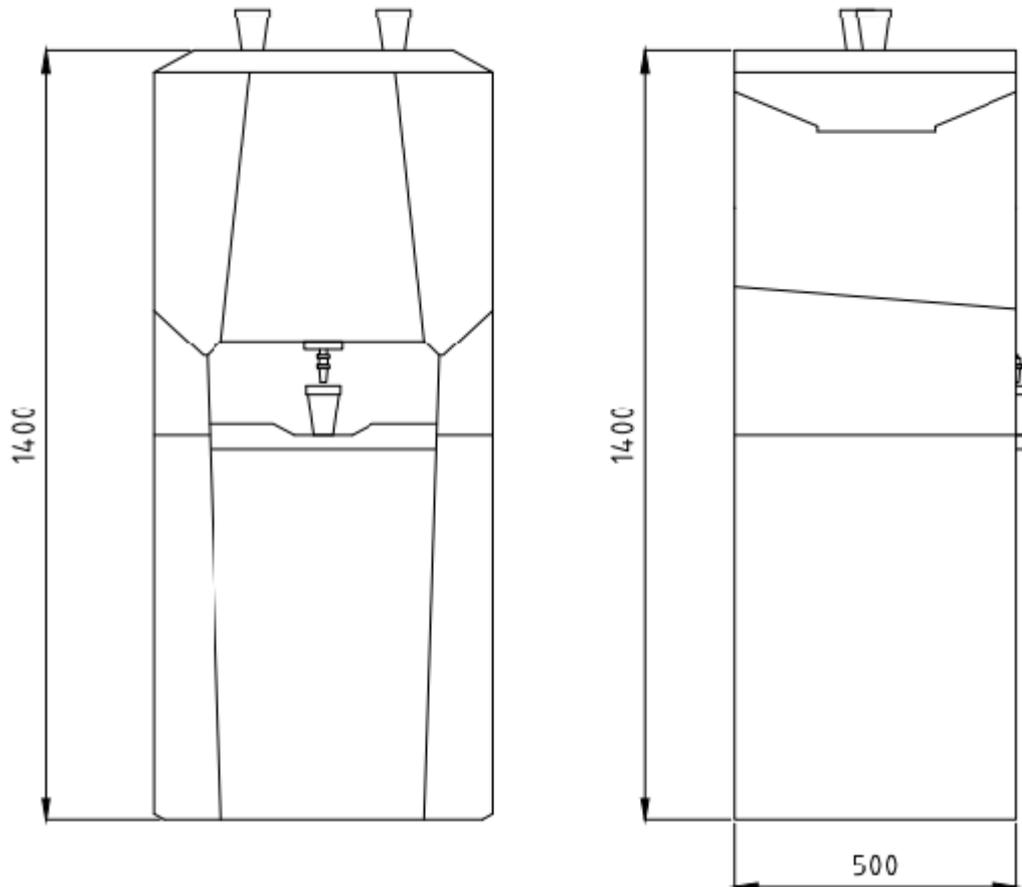
El producto que vamos a producir y comercializar brinda la posibilidad de obtener agua de la humedad del ambiente, a diferentes escalas, para el consumo humano, mientras cumpla con las especificaciones de la CAA (cámara argentina alimenticia) como se detallara más adelante. Consiste en un gabinete de chapa pintada, que en su interior contiene en la parte superior el material MOF, que será el encargado de captar las partículas de agua presentes en el aire. A continuación, le sigue un espacio que permitirá la evaporación del agua retenida en los MOF, y que será condensada al entrar en contacto con el condensador, encontrándose por debajo del MOF. Por goteo se irá depositando luego el agua en un recipiente de almacenamiento, quedando disponible para su posterior consumo. Adicionalmente, el dispositivo cuenta con ventiladores para forzar la entrada de aire y así aumentar la



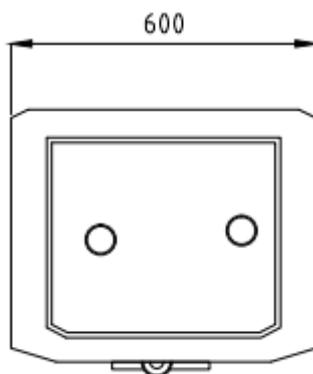
producción de agua. Tanto los ventiladores como el condensador, estarán alimentados por paneles solares, ubicados sobre la cubierta del gabinete.

Se muestra a continuación un croquis del dispositivo, sujeto a modificaciones

Vista frontal y lateral

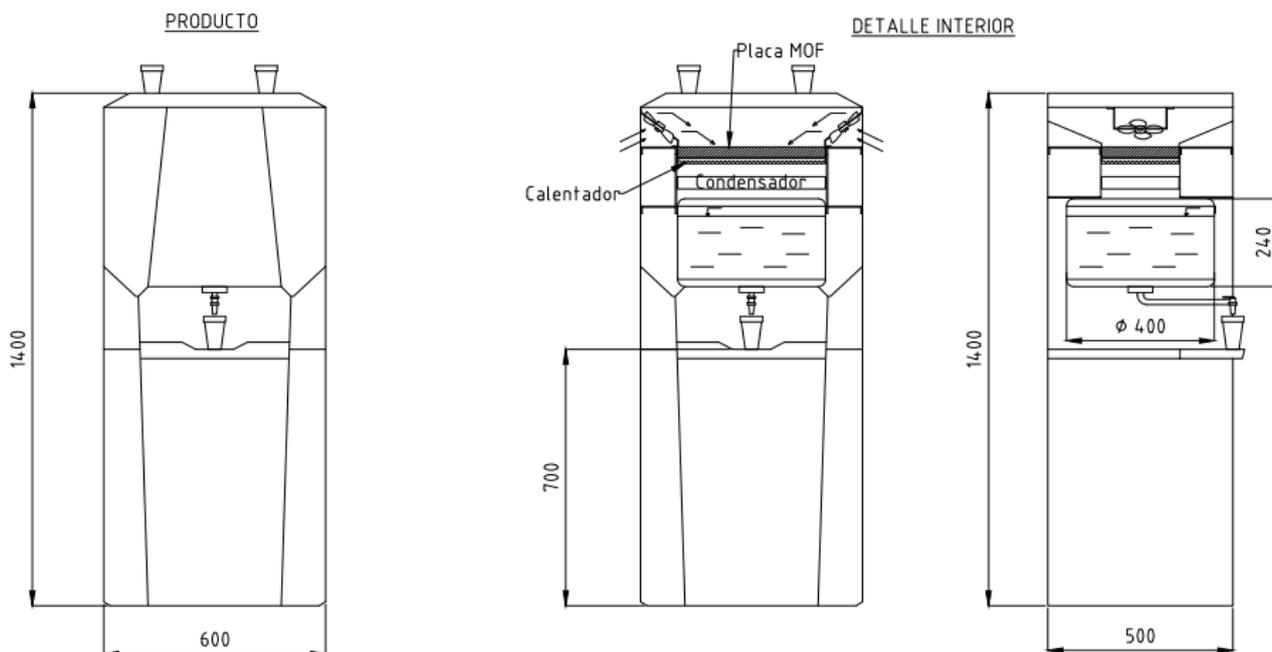


Vista superior





Vistas con incorporado de componentes críticos internos



Ciclo de vida

El producto estará diseñado para tener una gran durabilidad, dada la misma por sus componentes de conocido funcionamiento, como lo serán básicamente el gabinete en chapa pintada en caliente, y sus piezas plásticas conformadas con polímeros termoestables, que aseguran una durabilidad no inferior a los 10 años, al no estar requeridas a grandes esfuerzos o fricción.

Identificamos como componente crítico del sistema, a la placa de material MOF. Será necesario un mantenimiento del mismo, para asegurar su completa adsorción y así garantizar que se mantenga siempre en los rangos de producción según el cual fue vendido. Se estima que cada 6 meses será necesario regenerar el MOF, sometiéndolo a un gradiente mas elevado de temperatura que en el que funciona normalmente, durante los ciclos de adsorción y desorción.



Como se demuestra que el mercado necesita el producto

Es posible detectar la necesidad de dichos productos, al analizar las ventas de empresas que fabrican dispensadores y su progresión a lo largo de los últimos años. Además, los precios de los equipos que se ofrecen en el mercado, se han disparado notablemente, sin ofrecer ninguna prestación adicional y manteniendo el mismo esquema de producción, poco amigable con el medio ambiente.

Desde el diseño, fabricación y venta de nuestro generador, estaríamos proponiendo a los usuarios, una forma distinta de adquirir el agua en su espacio de trabajo o vivienda inclusive. Con el beneficio de que con el tiempo amortizarían la compra del equipo y además estarán consumiendo un agua libre de conservantes y sabores fuertes

Clientes

El producto va a estar orientado principalmente a particulares, universidades, restaurantes, centros comerciales, hospitales, clínicas privadas, instalaciones turísticas donde también se dificulte el acceso al agua, estaciones de parada y abastecimiento ubicados en rutas desérticas de tramos largos que unen distintas ciudades y regimientos militares que se encuentren entrenando en zonas con condiciones adversas. Siempre adecuando la capacidad de producción de cada generador, de acuerdo al consumo particular de cada aplicación, aunque el producto estándar y que apuntamos a introducir en el mercado, será el dispensador de 50 litros de capacidad.

Clientes actuales

Podemos identificar como clientes actuales, a aquellos que consumen productos sustitutos, como puede ser agua embotellada o que se base su suministro en almacenamiento de agua proveniente de cisternas, ya que no se comercializan en argentina maquinas productoras de agua ambiental. En Argentina, de un censo realizado en el año 2002, se estimó que en promedio se consumen 18 litros de agua envasada por año por habitante. El mismo censo revelo una tendencia de crecimiento mundial del 10% anual en el consumo, por lo cual la cifra hoy en día debería ser significativamente más alta.

Clientes potenciales

Serán todos aquellos que, a día de hoy, optan por la instalación de dispensadores en sus oficinas u hogares, sea que toman agua de red y la purifican o se abastecen con bidones. Son considerados clientes potenciales porque la introducción de este producto innovador, implica un cambio de paradigma, y este consiste, en la procedencia y forma en que se consume agua en esos lugares y la



pureza de la misma. La adquisición de nuestro generador implica no solo obtener agua del ambiente y reducir el consumo del agua de red, reduciendo costos no solo por el recurso en sí, sino por un menor costo de instalación de agua para aquellas instalaciones que se planifiquen construir con el incorporado de nuestros productos, sino que también implica consumir agua de una mejor calidad, sin agregado de aditivos para su conservación, ya que se obtendría in-situ y se consideraría agua fresca.

Se evalúa también la posibilidad de generar vínculos comerciales con laboratorios locales, con la estructura necesaria para sintetizar y producir los MOF adecuados para la recolección de agua. De esta forma, reduciríamos los costos asociados a importación e incentivaríamos la industria local en torno al producto, el cual promete gran crecimiento en el corto plazo

Crecimiento futuro del mercado

En cuanto al crecimiento que podría experimentar a futuro el mercado, vamos a utilizar información procedente de la CAA, en donde se estima que el requerimiento de agua de red, aumenta en promedio de un 5 a un 10 % cada año, considerando todas las regiones del país y sin tener en cuenta la ente que no tiene acceso a agua potable de red, que representan alrededor de un 20 % de la población argentina.

Creemos que es un indicador valido para realizar, llegado el momento, un estudio de demanda de dispensadores de agua, además del agregado de otros factores tales como ingreso medio por personas, aumento de actividad industrial, etc.

Competidores

A nivel mundial se producen distintos tipos de generadores de agua ambiental, basados en el principio de condensación por temperatura al punto de rocío, al entrar el aire en contacto con este diferencial de temperatura. Sin embargo, ninguno se basa en el principio de captar las moléculas de agua en el aire en un material metal-orgánico, que es el nuevo tejido que se comentó más arriba, conocido como MOF.

Por otro lado, en Argentina no se comercializan estos modelos convencionales de generadores de agua por condensación. Es muy difícil encontrarlos publicados en internet y que se hagan envíos al país, y por otro lado, sus precios son muy elevados, situándose por ejemplo algunos modelos en los 2000 dólares, llegando a producir 50 litros por día. Podemos ver entonces, que no es realmente factible la compra e importación de estos equipos.

Algunas de estas marcas son: Wáter-Gen, LCW CO, Genaq, Aquaer



Poseemos una ventaja comparativa frente a los anteriores productores, y es el incorporado de los materiales MOF, que aumentan la producción de los generadores y abaratan el coste del consumo energético para su funcionamiento.

Otra ventaja que poseemos es un conocimiento más próximo con las necesidades y hábitos de quienes serán nuestros clientes. Entendemos mejor las problemáticas que ocurren en nuestro país con respecto al consumo del agua y por ende, nuestras estrategias estarán mejor orientadas para encarar la producción y venta de los equipos.

Proveedores de insumos

- Paneles solares: SolarLine vendedores de insumos-
http://www.solaryeolica.com.ar/contents/es/d280_PANELES-SOLARES-FLEXIBLES.html
- Rollos de aluminio para el chasis: Palacio del Aluminio-
http://www.palaciodelaluminio.com.ar/productos.php?id_flia=27&
- MOF: novoMOF- <https://novomof.com/>
- Componentes eléctricos y electrónicos: Mouser - <https://ar.mouser.com/Electronic-Components/>
- Ventiladores: EBM PAPST Argentina

Con respecto al proveedor del material MOF, se van a agregar algunos datos adicionales por considerarse un insumo vital

NovoMOF es un laboratorio ubicado en Suiza, dedicado especialmente a la síntesis y producción de compuestos metal-orgánicos, que son usados para una muy variada gama de aplicaciones, siempre haciendo foco en las características de captación y liberación que ofrecen estas estructuras. }

Esta empresa es una spin-off, surgida en el año 2017, a partir del instituto Paul Scherrer dedicado al estudio de las ciencias naturales y de ingeniería.

Se dedican a sintetizar y producir estos compuestos a escala, con el objetivo de abaratar sus costos de obtención y comercializarlos a todo el mundo



Metas de mercado o ventas iniciales proyectadas

Se espera una introducción paulatina y leve en el primer año de vida del proyecto, por tratarse de un producto de características nuevas en el mercado. Apuntamos a producir y comercializar unas 1440 unidades durante el primer año, que servirá como etapa introductoria y de reajustes.

Cómo comercializara el producto

Al tratarse de un producto innovador y con gran agregado de valor social, será muy importante poder participar de distintas ferias innovadoras y que promocionen productos que impliquen conciencia ambiental. Estos canales permiten dar a conocer el producto y comenzar el proceso de difusión del mismo

Complementariamente, se realizará una fuerte publicidad en medios web que consideremos adecuados tales como la utilización de motores de búsqueda como google, o la aparición de la publicación en Instagram, Facebook, LinkedIn o Twitter. Por otro lado, realizaremos venta directa desde la fábrica a través de la plataforma MercadoLibre

Cómo ganar y retener clientes

Utilizaremos estrategias bien definidas y con éxito en el mercado tanto para ganar como para retener clientes. Una vez ganado un número de clientes, es importante que nos centremos en retenerlos, ya que según estimaciones es hasta 6 veces menos costoso retener clientes que ganar nuevos. Además, es más fácil y menos costoso venderles productos a clientes existentes que a nuevos clientes.

Como se mencionó anteriormente, para captar clientes vamos a recurrir a plataformas tanto físicas como virtuales que tengan una llegada importante a los consumidores, además de exponer nuestro producto en convenciones y ferias destinadas al sector, publicitación en redes sociales y venta directo vía plataforma Mercado Libre.

Para retener a los clientes vamos a apelar a 6 estrategias. A saber:

- Personalizar los mensajes y las ofertas
- Ser proactivos en el servicio de atención al cliente
- Tener comunicación con clientes y entender que es lo que necesitan
- Utilizar las redes sociales



- Comunicar en forma transparente
- Sorprender a clientes con descuentos cada tanto

Puntos de venta

Haremos uso de la plataforma web del generador, en donde los clientes y usuarios podrán encontrar toda la información referida al producto, desde especificaciones técnicas, rendimiento, mantenimiento hasta certificaciones que avalen la calidad del mismo. Además, se creará un perfil para la empresa en MercadoLibre para ayudar en el proceso de búsqueda, compra y envío por parte de los clientes, una vez la publicidad del producto haya sido puesta en marcha. Por lo menos durante los primeros 3 años del proyecto, no habrá puntos físicos de venta

Promoción y publicidad

La mayor inversión en publicidad se va a realizar en redes sociales, sitios web ligados estrechamente a desarrollo social, eco inventos y promoción del producto en ferias y convenciones tecnológicas y destinadas a promover la innovación.

Como se determinará el precio del producto

Para esto y como base, se va a realizar la estructura de costos para la fabricación de equipos. Una vez conseguido esto, se va a analizar a que sector del mercado va dirigido cada modelo, y esto es lo que finalmente va a determinar el margen de ganancia percibido. Además, vamos a realizar un estudio de investigación para conocer los precios y oferta de equipos sustitutos, haciendo un cuadro comparativo entre precio y prestaciones que ofrece cada uno – Desarrollar un poco más, necesitamos saber el precio aproximado del producto.

Como ampliar el negocio a futuro

Algunas estrategias que se nos ocurren para ampliar el negocio a futuro son:

- Diversificación de productos, siempre con tendencia innovadora para el sector de aplicación de los distintos entramados MOF, una vez consolidada la relación con el proveedor
- Asociación con otras marcas o productores del rubro
- Introducción del producto en nuevos mercados
- Agregado de nuevas prestaciones a nuestro producto insignia



- Mejoramiento del mismo
- Nuevas líneas de productos cada vez más específicos según la humedad relativa de cada sector geográfico en el que operemos

Dificultades principales a superar

La principal dificultad que encontramos, común para cualquier marca nueva que se quiera iniciar en el mercado, es el desconocimiento por parte de los consumidores. Hay una barrera inicial que se corresponde con desconfianza por parte de los consumidores, acerca de la funcionalidad del producto, como ocurre con las nuevas tecnologías al ser introducidas por primera vez.

Por otro lado, creemos que la problemática del agua en el país habla por sí sola, entonces creemos que aquellos gobiernos realmente involucrados con la causa, van a prestar especial atención a las propuestas de negocio que se les hagan llegar desde la empresa.

Regulaciones que se aplican al producto o al mercado

En nuestro país, el Código Alimentario Argentino (CAA) es la ley de carácter nacional, que estipula los estándares de calidad que cada una de las distintas aguas consumibles debe cumplir antes de llegar a nuestras mesas. El CAA no solamente indica una serie de parámetros de composición química y bacteriológica que estas aguas deben cumplir según su clasificación, sino también define y diferencia expresamente cada una de ellas. A continuación, se muestra un cuadro hecho por la CAA, especificando los valores máximos de componentes inorgánicos que puede haber presente por litro de agua



Tabla 2. Valores máximos para aguas según la normativa argentina (CAA)

Componentes inorgánicos	Potable	Envasada	Mineral o mineralizada
pH	6.5-8.5	6.0-9.0	4.0-9.0
Amonio (mg/l)	0.20	0.20	0.20
Antimonio (mg/l)	0.02	0.02	NE
Aluminio residual (mg/l)	0.20	0.20	NE
Arsénico (mg/l)	0.01	0.01	0.2
Boro (mg/l)	0.5	0.5	30*
Bromato (mg/l)	0.01	0.01	6.0**
Cadmio (mg/l)	0.005	0.01	0.01
Cianuro (mg/l)	0.1	0.1	0.01
Zinc (mg/l)	5.00	5.00	5.00
Cloruro (mg/l)	350	350	900
Cobre (mg/l)	1.00	2.00	1.0
Cromo (mg/l)	0.05	0.05	0.05
Dureza total (mgCaCO ₃ /l)	400	NE	NE
Fluoruro (mg/l)	0.6-1.7*	2.0	2.0
Hierro total (mg/l)	0.30	2.0	5.0
Manganeso (mg/l)	0.10	0.10	2.0
Mercurio (mg/l)	0.001	0.001	0.001
Niquel (mg/l)	0.02	0.02	NE

03 ESTRATEGIAS

Estrategias previstas para competir

- Fijar un precio competitivo-bajo, hasta que el producto comience a ganar adeptos
- Vamos a basarnos en la innovación en el mercado de generadores de agua, como principal elemento diferenciador. Apuntamos a ser los primeros en el país en diseñar, producir y comercializar equipos con la tecnología MOF incorporada.
- Se va aplicar la herramienta de vigilancia competitiva, al ser un producto nuevo, podría levantar la atención de empresas relacionadas con el sector de mercado que queremos conquistar y que intenten fabricar un producto similar.
- Apuntamos a generar un fuerte lazo con el proveedor de los MOF, para así tener una comunicación fluida y constante, que permita en un futuro negociar mejoras en los contratos de compra-venta
- Proteger las innovaciones propias mediante patentes
- Consolidarnos como referentes en cuanto a procesos de fabricación local se refiera
- Tener un vínculo muy cercano con los clientes, asesorándolos y ofreciendo un servicio de post venta de calidad y duradero, a modo de agregar valor al producto



- Recibir toda la retro alimentación posible que los clientes nos puedan brindar, de manera de mejorar constantemente los equipos

Capacidades y Fortalezas actuales

- Grupo pequeño de emprendedores, lo que facilita la toma decisiones y el ponerse de acuerdo con temas importantes
- Gran acceso a la información, en calidad y en cantidad
- Conocimientos necesarios para diseñar un producto eficiente con alto agregado de valor tecnológico
- Buenas relaciones con diferentes profesionales, tales como ingenieros mecánicos, diseñadores industriales y técnicos electrónicos para desarrollar un producto más completo y de mayor valor agregado

Reducción de costos

Una vez finalizado el modelado del producto y prototipo, comenzaremos un proceso de re evaluación constante del mismo. Se considerará reemplazar materiales y redistribución del gabinete a medida que el tiempo pase y adquiramos mayores conocimientos brindados por la experiencia. Estos cambios apuntan a reducir costos y hacer más eficiente el proceso. Por ejemplo, el gabinete será fabricado enteramente en aluminio en principio, pero no se descarta trabajar con otros materiales; polímeros, aceros galvanizados, etc.

Otra forma de reducir costos es basarse para el diseño en softwares de simulación para poder visibilizar el impacto que tiene la distribución interna de las placas MOF, condensadores, ventiladores para forzar la entrada de aire y demas en la producción de agua

Diferenciación del producto

En sí mismo el producto posee un elemento diferenciador concreto, los MOF, que gracias a su estructura molecular aumentan la capacidad de retención de agua y son más eficientes energéticamente. Esto se traduce en tamaños más pequeños de generadores para mismos volúmenes de líquido obtenidos mediante otro proceso, abaratando los equipos.

Al ser más eficientes, es posible que sean alimentados con paneles pequeños, reduciendo el gasto por ese lado también.



Mercado específico/nicho

El mercado/nicho al cual apuntamos es el de brindar soluciones inteligentes y ecológicas para el suministro de agua potable

Ventajas competitivas del producto

- Menor tamaño que otros generadores para iguales volúmenes de agua producido
- Auto filtrado
- Menor consumo energético
- Menor peso
- Fácil instalación y mantenimiento
- Puede producir agua suficiente, aun en condiciones de humedad relativa muy bajas, de entre un 20% y un 30%

Como se defiende de los competidores

La principal estrategia para defenderse de competidores va a ser un precio menor, puesto que todos los generadores de agua ambiental son producidos fuera del país, mayormente en Europa, China y algunos en Estados Unidos. Esto incrementa los costos para acceder a ellos.

Como se defiende de los productos sustitutos

- En la mayoría de los casos, no representan alternativas sustentables
- A largo plazo implican un costo mayor, es decir, el generador se amortiza con el tiempo
- El generador brinda seguridad absoluta sobre la calidad del agua, no así medio alternativos como suministro con cisternas, extracción de pozos, o de ríos
- Posibilidad de tener agua in-situ

04 PROCESOS Y TECNOLOGÍAS

Maquinaria CNC:

Punzonadora para corte de aluminio (gabinete y soportes)

Plegadora para plegado de aluminio (gabinete y soportes)

Equipamientos:

- Desenrolladora para rollos de aluminio
- Soldadura oxiacetilénica



- Soldadura por arco eléctrico
- Soldadura de estaño
- Termo sellado
- Mesas de ensamble y sub-ensamble
- Soporte electrónico (sistema CAD CAM Radan 2020, Autodesk Autocad y Solidworks)
- Equipamiento manual neumático y eléctrico (taladros, remachadoras)

Instalaciones

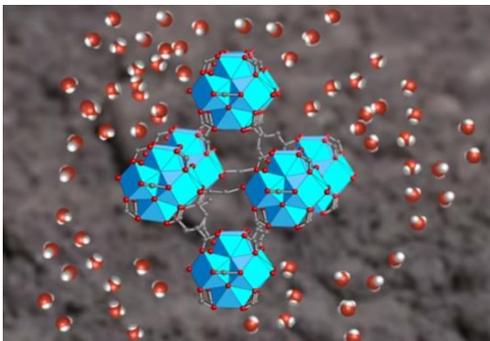
- Suministro de energía eléctrica monofásica y trifásica
- Red de agua corriente
- Gas natural
- Instalación contra incendios

Tecnología innovadora

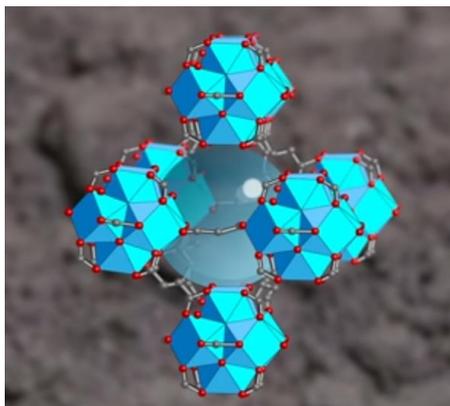
- Material MOF (Metal Organic Framework): Entramado Metal - Orgánico

Información relevante

El material MOF, específicamente el MOF-303, se fue testeando durante cuatro años y se cree que se puede utilizar en cualquier clima desértico con buenos rendimientos en cuanto a recolección de agua. Esto implica que, en lugares donde la humedad relativa ambiente sea más alta, la recolección de agua va a ser mayor. Y esto se condice con el mercado al que apuntamos.



El material recoge las gotas de agua en su estructura.

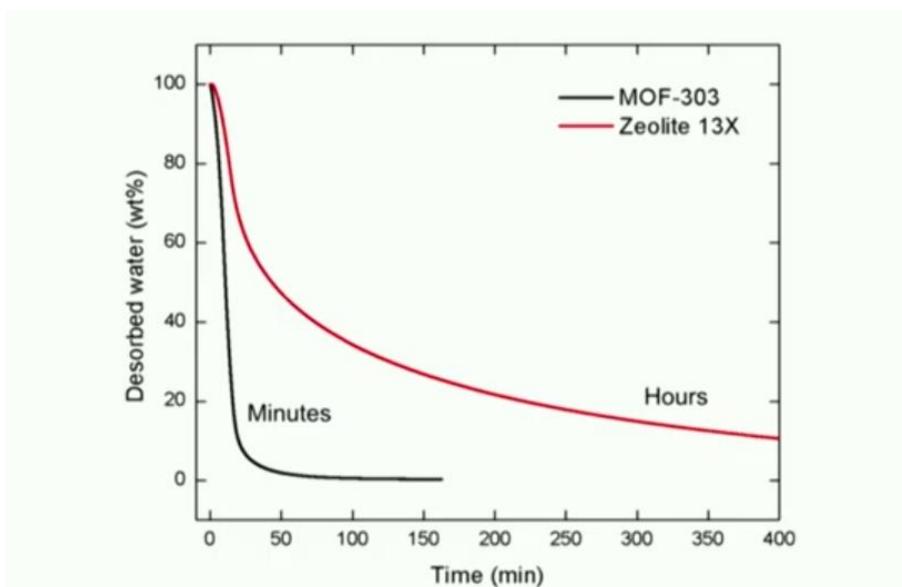


Como una esponja.

Datos técnicos, obtenidos de un estudio realizado por investigadores del Instituto Tecnológico de Massachusetts

Capacidad de adsorción y liberación de agua

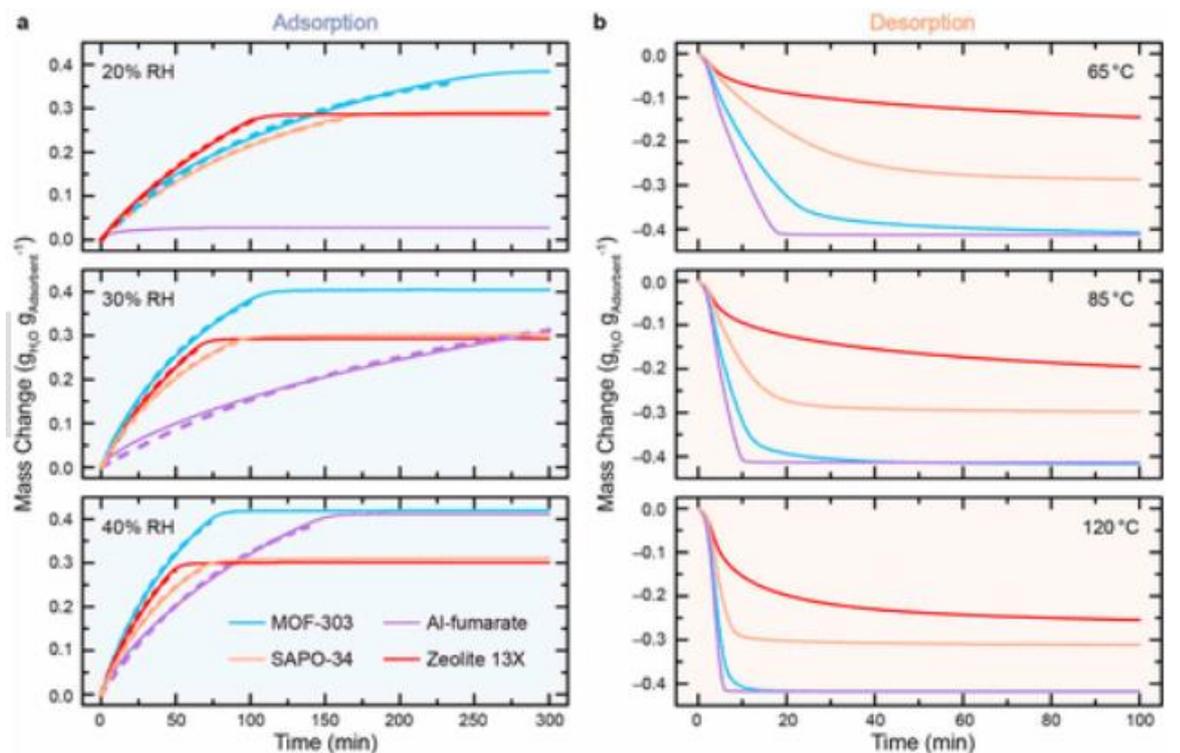
El material MOF es el único con la característica de alcanzar casi su potencia completa con bajos porcentajes de humedad.



En este gráfico se observa la rapidez con la que el MOF-303 compuesto por [Al(OH)(PZDC), PZDC = 1*H*-pirazol-3,5-dicarboxilato] capta y libera agua con respecto a la zeolita, el cual es un



elemento que interactúa muy bien con el agua y es muy utilizado en generadores de agua atmosféricos.



En este gráfico observamos el tiempo de adsorción y desorción del agua, en donde nuestro material (MOF-303) predomina con humedades relativas de 20%, 30% y 40%.

En cuanto a la liberación del agua, ocurre con mayor rapidez cuanto más alta la temperatura, según indica el gráfico a 65°C la deshidratación completa del AL-fumarato le toma solo 20 minutos en contraste con el MOF-303 al cual le toma varias horas. Nuestro material se torna más competitivo a 85°C donde el tiempo de des adsorción es de 1 hora aproximadamente. Este tiempo se irá acortando con temperaturas más altas.

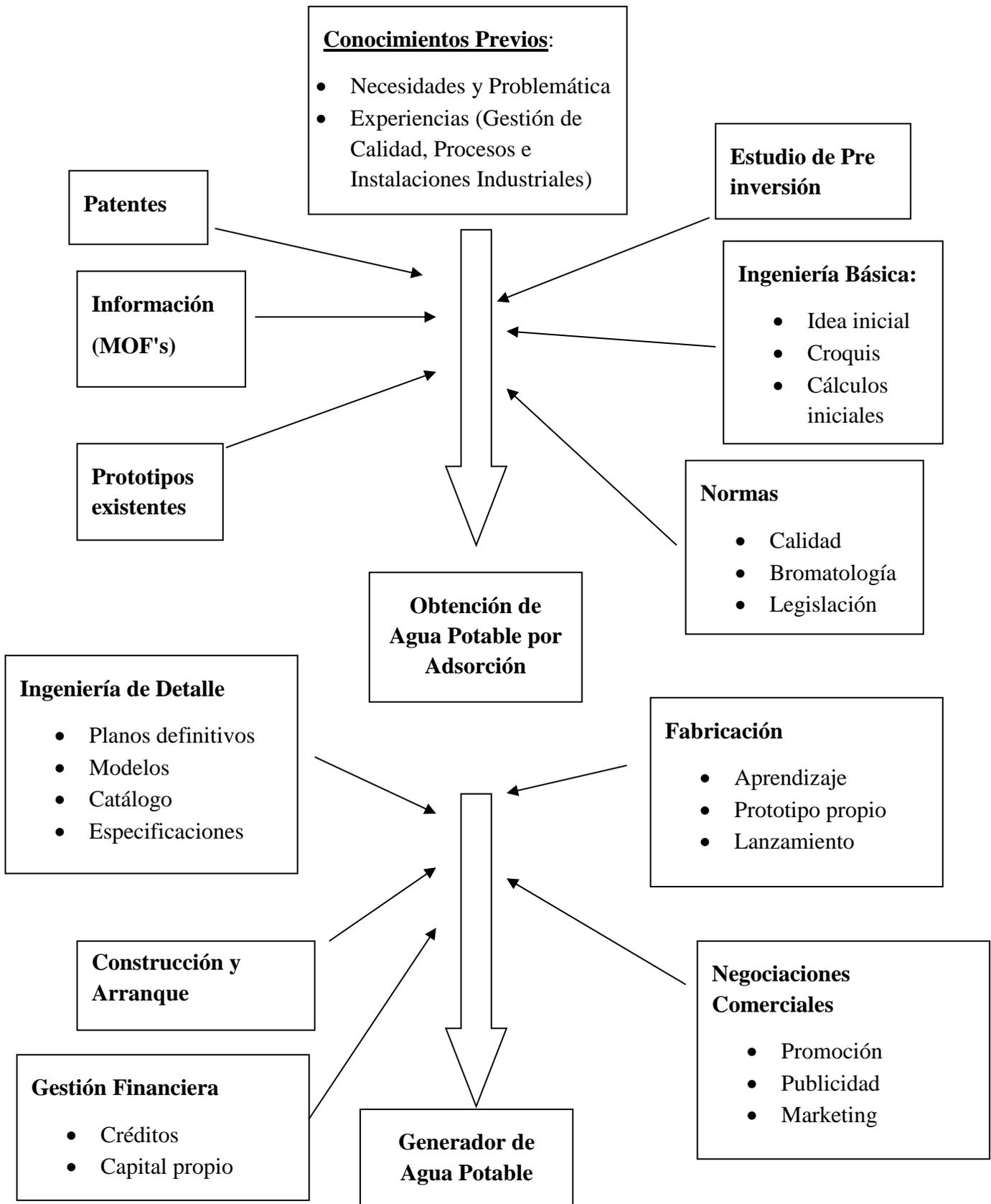
No hay que dejar de tomar en cuenta que el próximo ciclo comenzará con una saturación parcial del material debido a que funciona como un filtro, y como consecuencia los tiempos no serán los mismos a medida que se continúan sucediendo.

El proceso se divide básicamente en 5 fases principales

- Preparación del conjunto Entramado MOF - Placa condensadora: en esta etapa inicial del proceso, se realiza el gramaje del polvo MOF necesario para el conformado de la placa y se procede a su compactación e introducido dentro de la misma. Luego, se la agrega y fija las paredes del recipiente, que van a funcionar como placa condensadora



- Soldadura de terminales, montaje de sistema eléctrico (ventiladores, cables, grampas): aquí se procede a realizar el cableado eléctrico dentro del recipiente MOF-placa condensadora, para luego, ensamblar los demás componentes y dar por terminado el armado del producto
- Ensamble final, incorporación de componentes
- Prueba eléctrica, control de calidad de funcionamiento
- Prueba del agua obtenida: esta prueba, va a estar a cargo de un sector interno de la empresa, para corroborar la calidad del agua que debe ofrecer nuestro producto.





Procesos de Gestión de la Producción:

- Identificar prioridades
- Establecer objetivos a mediano plazo
- Planificar la Producción
- Elaborar un plan maestro semanal
- Programación detallada
- Control de cumplimiento
- Registros
- Actuar o modificar
- Elaboración del Plan de mantenimiento
- Control de Mantenimiento, repuestos críticos de máquinas

Procesos de Gestión de la comercialización

- Estudio de mercado (I+D+i)
- Establecimiento de canales de comercialización
- Búsqueda de clientes potenciales
- Proyección anual de ventas
- Servicio de atención al cliente
- Actividades de seguimiento, capacitación e instrucción de operación de equipos como valor agregado al producto
- Servicio post venta
- Promoción
- Redes sociales
- Gestionar desarrollo de página WEB funcional (Quiénes somos, productos domésticos, productos para empresas, ubicación, contacto, aprenda sobre MOF's y Water Harvesting, etc.)



Políticas de Operación

-Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001

-Elaboración, redacción, distribución y control de Procedimientos de operación (Diseño y desarrollo, Aprovisionamiento, Procesos productivos, control de instrumentos, control de registros, control de documentos, etc.)

- Elaboración, redacción, distribución y control de Instrucciones (control de planos en papel, control de planos digitales, cálculos de rendimientos, ensayos y pruebas, medición satisfacción al cliente, etc.).

05 PLAN DEL PROYECTO

Promoción y presentación del producto:

-Objetivo general: que el producto esté en conocimiento de buena parte de la población argentina hacia fines del año 2021

-Objetivo específico: presentar el producto en la Feria INNOVA 2021 y en la Expo Eficiencia Energética 2021.

Se planifica tener página web desarrollada y en funcionamiento con un plazo de 1 mes y medio, y perfiles de Instagram, Facebook, Twitter y LinkedIn con plazo de una semana para su diseño e implementación.

Posterior a las ferias, la estrategia de marketing será iniciar una etapa de captación de clientes y aliados estratégicos, haciendo visitas y realizando presentaciones de muestras más personalizadas.

Etapa de Localización y Puesta en marcha

Se espera un período de 1 mes para la decisión de localización e inversión, y 10 meses en construcción y puesta en régimen de la unidad productiva.

Producción y comercialización:

Se realizará una proyección de ventas conservadora para planificar la producción y comercialización del primer año del proyecto. Al ser un producto que no se comercializa en Argentina (ni en el resto del mundo con estas características), se espera un escenario incierto de introducción con crecimientos muy paulatinos. Para el primer año de producción y comercialización, en líneas



generales, se planifica una venta de 1440 unidades. Los primeros meses suponen un buen volumen de ventas sustentado en la presentación del producto en las ferias.

A continuación se adjunta una primera aproximación de las ventas proyectadas:

Año 1 - Presupuesto de Ventas:

Mes	Equipos Vendidos (Unidades)
Enero	110
Febrero	112
Marzo	110
Abril	100
Mayo	115
Junio	110
Julio	118
Agosto	130
Septiembre	110
Octubre	135
Noviembre	140
Diciembre	150

Indicadores de éxito más importantes

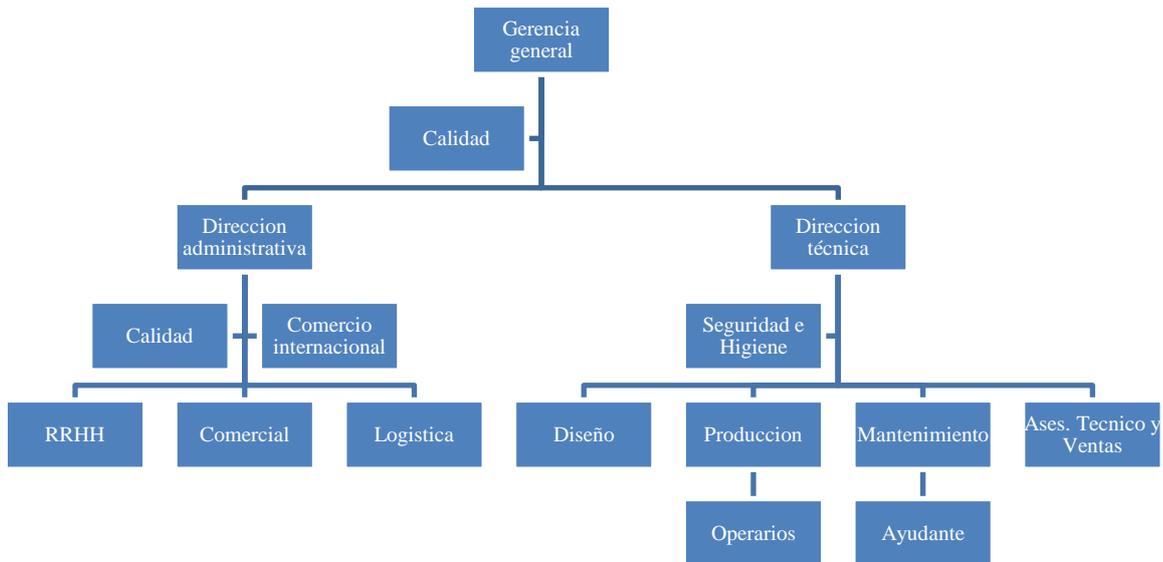
- Productividad
- Planeación (Planificado vs. real)
- Satisfacción del cliente

Organización

Responsable del proyecto: Socios gerentes (Gerencia General). Será la figura responsable de la definición de objetivos, misión y visión, y la elaboración de la planificación estratégica.



Estructura de la Organización:



06 INVERSIONES Y COSTOS DEL PROYECTO

Inversiones

En el siguiente cuadro describimos las inversiones realizadas, en pesos argentinos



Universidad Tecnológica Nacional FRA
Proyecto Final

Inversiones necesarias	Monto	%
1- INVERSIONES EN CAPITAL FIJO	\$ 4.060.000	52,25
1.1. Investigaciones y estudios	\$ 210.000	2,70
1.2. Organización de la empresa	\$ 280.000	3,60
1.3. Tierras y otros recursos naturales		0,00
1.4. Edificios		0,00
1.5. Instalaciones y construcciones complementarias	\$ 280.000	3,60
1.6. Viviendas para el personal		0,00
1.7. Obras de infraestructura		0,00
1.8. Máquinas, equipos y repuestos	\$ 2.800.000	36,04
1.9. Montaje	\$ 245.000	3,15
1.10. Rodados y equipos auxiliares		0,00
1.11. Muebles y equipos de oficina	\$ 105.000	1,35
1.12. Patentes y licencias	\$ 140.000	1,80
2- INVERSIONES EN CAPITAL CIRCULANTE	\$ 1.960.000	25,23
2.1. Productos en proceso	\$ 210.000	2,70
2.2. Existencias de materias primas, materiales y combustibles	\$ 350.000	4,50
2.3. Existencias de productos terminados	\$ 840.000	10,81
2.4. Créditos a compradores	\$ 560.000	7,21
3- CAPITAL EN PUESTA EN MARCHA	\$ 700.000	9,01
3.1. Capital de instalación	\$ 350.000	4,50
3.2. Capital de puesta en régimen	\$ 350.000	4,50
SUBTOTAL CAPITAL NECESARIO (1+2+3)	\$ 6.720.000	86,49
Imprevistos	\$ 1.050.000	13,51
CAPITAL TOTAL NECESARIO	\$ 7.770.000	100,00

Costos

Siendo los costos directos e indirectos con las respectivas utilidades brutas y netas, reflejadas a continuación:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
2.-Ventas	\$ 20.160.000	\$ 35.000.000	\$ 54.040.000	\$ 74.200.000	\$ 100.800.000	\$ 147.700.000	\$ 190.400.000	\$ 238.000.000	\$ 259.000.000	\$ 280.000.000
2.- Financiación de las ventas	\$ 1.512.000	\$ 2.625.000	\$ 4.053.000	\$ 5.565.000	\$ 7.560.000	\$ 11.077.500	\$ 14.280.000	\$ 17.850.000	\$ 19.425.000	\$ 21.000.000
3.-Costo directo (MP+MOD+Energía+otros)	\$ 6.571.100	\$ 10.722.767	\$ 16.446.093	\$ 22.086.093	\$ 29.900.000	\$ 43.020.833	\$ 55.436.667	\$ 68.753.333	\$ 75.068.333	\$ 80.943.333
Utilidad Marginal (2-3)	\$ 15.100.900	\$ 26.902.233	\$ 41.646.907	\$ 57.678.907	\$ 78.460.000	\$ 115.756.667	\$ 149.243.333	\$ 187.096.667	\$ 209.356.667	\$ 220.056.667
Costo de producción fijo	\$ 854.588	\$ 854.588	\$ 854.588	\$ 854.588	\$ 854.588	\$ 1.309.328	\$ 1.309.328	\$ 1.309.328	\$ 1.309.328	\$ 1.309.328
Costo de administración	\$ 923.274	\$ 934.404	\$ 948.684	\$ 963.804	\$ 983.754	\$ 1.018.929	\$ 1.050.954	\$ 1.086.654	\$ 1.102.404	\$ 1.118.154
Costo de comercialización	\$ 1.606.740	\$ 2.454.740	\$ 3.542.740	\$ 4.694.740	\$ 6.214.740	\$ 8.894.740	\$ 11.334.740	\$ 14.054.740	\$ 15.254.740	\$ 16.454.740
4.-Utilidad bruta: Utilidad marginal-costos	\$ 11.716.298	\$ 22.658.501	\$ 36.300.894	\$ 51.165.774	\$ 70.406.918	\$ 104.533.669	\$ 135.548.311	\$ 170.645.944	\$ 185.690.194	\$ 201.174.444
5.-Ingresos brutos: 4,5% de 2	\$ 975.240	\$ 1.693.125	\$ 2.614.185	\$ 3.589.425	\$ 4.876.200	\$ 7.144.988	\$ 9.210.600	\$ 11.513.250	\$ 12.529.125	\$ 13.545.000
6.-Impuesto a las ganancias: 35% de 8	\$ 3.759.370	\$ 7.337.882	\$ 11.790.348	\$ 16.651.722	\$ 22.935.751	\$ 34.086.039	\$ 44.218.199	\$ 55.696.443	\$ 60.606.374	\$ 65.670.306
7.-Depreciación	\$ 445.002	\$ 445.002	\$ 445.002	\$ 445.002	\$ 445.002	\$ 445.002	\$ 445.002	\$ 445.002	\$ 445.002	\$ 445.002
8.-Utilida neta: Distribución anual de utilidades a la sociedad:4-5-6+7	\$ 7.426.690	\$ 14.072.497	\$ 22.341.363	\$ 31.369.629	\$ 43.039.969	\$ 63.747.645	\$ 82.564.514	\$ 103.881.254	\$ 112.999.697	\$ 122.404.141
Liquidación del IVA (se debe erogar a la AFIP)	-\$ 101.047	\$ 5.290.510	\$ 8.339.759	\$ 11.461.384	\$ 15.580.194	\$ 22.842.307	\$ 29.454.082	\$ 36.824.585	\$ 40.076.278	\$ 43.327.970



Estimamos una inversión inicial de \$7.770.000 con una tasa de descuento del 25% la cual no incluye la inflación. El flujo de caja arrojado para diez años es el siguiente:

Vendiendo los equipos a 14.000 pesos cada uno, o 200 USD, se cumplirían las proyecciones de venta para el primer año, que se estiman en 20.160.000 pesos

Datos	Descripción
25%	Tasa anual de descuento
\$ -7.770.000	Costo inicial

\$ 125.332.950,82 VAN

158,24% TIR

Flujo de Caja

Periodo	Flujo de caja	Flujo acum (sin actualizacion)	Flujo de caja actualizado	Flujo actualizado
0	\$ -7.770.000	\$ -7.770.000	\$ -7.770.000	\$ -7.770.000
1	\$ 7.426.690	\$ -343.310	\$ 5.941.352	\$ -1.828.648
2	\$ 14.072.497	\$ 13.729.186	\$ 9.006.398	\$ 7.177.750
3	\$ 22.341.363	\$ 36.070.550	\$ 11.438.778	\$ 18.616.528
4	\$ 31.369.629	\$ 67.440.179	\$ 12.849.000	\$ 31.465.528
5	\$ 43.039.969	\$ 110.480.148	\$ 14.103.337	\$ 45.568.865
6	\$ 63.747.645	\$ 174.227.793	\$ 16.711.063	\$ 62.279.928
7	\$ 82.564.514	\$ 256.792.308	\$ 17.315.034	\$ 79.594.961
8	\$ 103.881.254	\$ 360.673.561	\$ 17.428.382	\$ 97.023.344
9	\$ 112.999.697	\$ 473.673.259	\$ 15.166.563	\$ 112.189.906
10	\$ 122.404.141	\$ 596.077.400	\$ 13.143.045	\$ 125.332.951

Año de recupero	2
------------------------	----------



Valor flujo acum (absoluto)	\$ 7.177.750	
Próximo ingreso	\$ 11.438.778	
Meses	2,73	33
Días	4,2	

07 SOSTENIBILIDAD Y FINANCIACIÓN

La financiación inicial la haríamos a través de un préstamo bancario, el cual nos permite un período de gracia de un año, con una tasa de interés especial para nuevos emprendedores. Este préstamo es de un máximo de \$5.000.000, por lo tanto, se evaluarían otras opciones de crédito, para completar con el monto necesario estimado para la inversión. Otras opciones de financiación serían inversores que estén dispuestos a recuperar su inversión en un período de 2 años, pero en ese caso debemos analizarlo ya que entregaríamos parte de la empresa o una determinada ganancia por unidad.

08 IMPACTOS

Los beneficios más interesantes para los inversores es la gran variedad de clientes que pueden adquirir nuestro producto, por nombrar algunos como universidades, empresas, colegios, hogares, espacios públicos, etc.

Los clientes tendrán una experiencia totalmente innovadora en sus vidas por ser un producto que no se encuentra desarrollado en otros países y/o regiones.

Aquellos que no posean fácil acceso al agua potable no deberán recorrer grandes distancias o consumir agua de dudosa procedencia sin saber si es apta para su consumo. Será un cambio radical en la vida de aquellos que sufren la escasez de un bien de necesidad básica para cualquier ser humano.

Para aquellos que no presentan esta dificultad en su vida cotidiana, resultará un ahorro significativo tanto económico como ambiental, ayudando a concientizarlos sin esforzarlos a realizar un gran esfuerzo.

Sin lugar a duda generará un impacto ambiental favorable, ya que es un recurso escaso al cual se le ha calculado una fecha de finalización (en cuanto a agua dulce).



La empresa recibirá un feedback muy positivo por ser un producto de impacto social alto, si bien la misma busca obtener ganancia, se desarrolló pensando en los que no tienen una facilidad para su provisión. Esto mismo se utilizará en las campañas para publicidad.

El país sería el primero en producir un producto de estas características a nivel mundial, por lo que generaría cierto reconocimiento en cuanto a sus políticas medioambientales. A partir de esta base se pueden generar distintos proyectos o invitar a empresas extranjeras dedicadas a bienes o servicios referidos al medioambiente a invertir o evaluar la posibilidad de arribar al país con su empresa, viendo el lugar que se le concede a estas temáticas.



BIBLIOGRAFÍA

-Piscetta, Juan (23/02/2020). *Otro drama Argentino, casi 4 de cada diez chicos no tiene acceso al agua potable*. INFOBAE. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <https://www.infobae.com/sociedad/2020/02/23/otro-drama-argentino-casi-cuatro-de-cada-diez-chicos-no-tiene-acceso-al-agua-potable/>

-Gerencia Ambiental. (15/04/2020). *8 millones de argentinos no tiene acceso a agua potable*. Recuperado de <https://gerencia-ambiental.com/mas-de-8-millones-de-argentinos-no-tienen-acceso-a-agua-potable/>

-Grillo, Diego. (22/05/2015) *Aguas Embotelladas*. Subsecretaría de Alimentos y Bebidas. Buenos Aires. Recuperado de <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/revistas/nota.php?id=460>
<http://fedecoba.com.ar/blogdeprensa/2013/10/18/aguas-aptas-para-consumo-humano-potable-ensada-mineral-mineralizada-son-todas-iguales/>

- Nassir Sapag Chain y Reinaldo Sapag Chain. Colombia. 2008. *Preparación y evaluación de proyectos*, Quinta edición.

- Gabriel Baca Urbina, México 2013. *Evaluación de proyectos*, 7ma edición.

-Mc Daniel, Carl, México (2015). *Investigación de Mercados*, 10ª Edición. Editorial Cengage.

-Comunicacion NovoMOF AG, Switzerland, Junio 2019, *Water Harvesting from Desert Air*
Recuperado de: https://cdn2.hubspot.net/hubfs/5529658/Downloads/CS_Water%20Harvesting_novoMOF.pdf?__hssc=30035104.5.1589912455645&__hstc=30035104.9a2cc6b5b139a52ebd4ba6d25603d4c7.1589669006012.1589827470295.1589912455645.5&__hsfp=1145285497&hsCtaTracking=dd1d6410-f9b5-414f-8c72-3343149be9f9%7Ceb5a9235-08f0-46a1-abc3-87ea46dc76d7

-Namesney, Alicia, España, 2019, *Los MOF, materiales con múltiples potencialidades, incluyendo la de extraer agua de la humedad del aire de zonas desérticas*. Recuperado de <https://www.tecnologiahorticola.com/los-mof-materiales-con-multiples-potencialidades-incluyendo-la-de-extraer-agua-de-la-humedad-del-aire-de-zonas-deserticas/>



Etapa 02

Innovación y sociedad, e investigación tecnológica



Índice

CONCLUSIONES.....	39
OBJETIVOS.....	40
INNOVACIÓN Y SOCIEDAD Y GESTION DE LA INNOVACIÓN.....	41
Definición del producto en base al factor innovador	41
Cuadro comparativo con la competencia	42
Proceso de innovación.....	42
Tipo de innovación.....	43
Beneficios económicos y sociales del proyecto	44
Contexto en que se desarrolla el proyecto.....	45
Paradigmas implicados en la innovación	48
Enfoques mentales implicados en la innovación.....	48
Grupos sociales relevantes	48
Modalidad de interacción y consulta con los mismos.....	49
Disciplinas necesarias para el proceso innovador	50
Conocimientos teórico-prácticos necesarios en el proceso innovador.....	51
Momentum de participación en el proyecto	52
Características de los RRHH necesarios	52
Fuentes de conocimientos y competencias básicas	53
Cambios organizacionales que implican innovación	54
VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA COMPETITIVA	56
Vigilancia competitiva e información importante.....	56
Vigilancia Comercial.....	60
Vigilancia tecnológica.....	60
Vigilancia del entorno	60
Información relevante	61



Mapa tecnológico	63
Alerta.....	65
Bibliografía	66



CONCLUSIONES

- El 80% de nuestro market share lo acaparan los dispensers comunes, nuestro objetivo es abarcar el 30% del mercado en 5 años.
- Nuestra ventaja por sobre nuestros competidores es la calidad del agua obtenida reemplazando la de red y la de los bidones la cual viene mineralizada.
- De acorde al contexto social-político y económico en que se encuentra inmerso nuestro proyecto de innovación, tendremos un camino con dificultades que afrontar en cuanto a la compra de nuestro producto ya que tiene un precio similar al de un dispenser común pero la diferencia reside en que el nuestro no se alquila solo se vende.
- Se identificaron aquellas disciplinas necesarias en el proceso de innovación y los conocimientos teórico-prácticos. De las cuales el control de calidad de nuestra materia prima y del agua obtenida será uno de los más costosos por requerirse de mano de obra calificada como podría ser, un bioquímico o químico.
- Además una fuerte campaña publicitaria para dar a conocer sus beneficios e inculcar las diferencias con el agua común de red.
- Si bien es un producto que aún se encuentra en desarrollo para alcanzar una rentabilidad óptima del mismo y ser aprovechado en diversas industrias y procesos, creemos que este es un puntapié inicial para desarrollar una completa investigación de cómo insertar en esta época una de las tecnologías que sin dudas reemplazará el consumo cotidiano de agua dulce por uno sustentable y sin necesidad de aditivos para mejorar su potabilidad.



OBJETIVOS

- Entender a la innovación como elemento diferenciador y generador de oportunidades rentables de negocio.
- Comprender la influencia de herramientas reveladoras en el desarrollo de un proyecto, como en esta etapa lo fueron la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.
- Comprender que implica gestionar la tecnología, sus alcances, beneficios y límites.



INNOVACIÓN Y SOCIEDAD Y GESTION DE LA INNOVACIÓN

Definición del producto en base al factor innovador

Si abordamos a nuestro producto desde el enfoque de innovación tecnológica, lo podemos entender como un producto mejorado. Esto es así, ya que, por un lado, los generadores de agua a partir de humedad ambiental ya existen alrededor del mundo, e inclusive están siendo comercializados. Por otro lado, e indagando un poco en la definición de innovación tecnológica, no estamos hablando en este caso de una innovación radical, por el contrario, se trata de una innovación gradual. Esta gradualidad radica en el mejoramiento del agente innovador MOF y quien tiene la función de captar el agua ambiental, a lo largo del tiempo, con el aporte principal de una tecnología poco difundida a nivel global. Finalmente, el producto obtenido en sí, constituye una innovación radical, ya que revoluciona la forma en que se obtiene el agua, e implica también un cambio de paradigma al respecto.

Otro factor que refuerza nuestro argumento del producto como producto mejorado es que, gracias a una estructura de costos propiciada por su producción local, con investigación y desarrollo propios, es posible abaratar su precio para el mercado y que de esa forma sea accesible y comercializado con éxito en el país.

En un nivel más palpable, estas mejoras al generador, que actúa por simple efecto de condensación de humedad ambiental, constan de menor consumo energético, y mayor producción de agua por tamaño de equipo. Además de mejorar el rendimiento notablemente en climas con muy baja humedad relativa.



Cuadro comparativo con la competencia

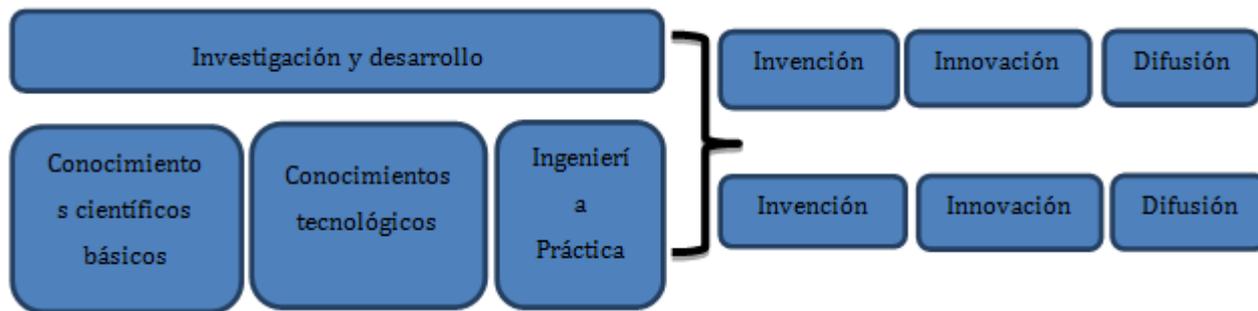
	Generador MOF	Dispenser generador de agua atmosférica "GENAQ"	Dispenser generador de agua atmosférica "AQUAOSMO"	Dispenser generador de agua atmosférica "AQUATAL"	Dispenser generador de agua atmosférica "WATER SOLUTIONS PERU"	Dispenser estándar para bidones "Frimax"	Dispenser estándar con conexión agua de red "Frimax"
Precio de venta	200 USD	Esperando respuesta fabricante	700 USD	1104 USD	800 USD	235 USD (dólar 70 pesos)	200 USD (dólar 70 pesos)
Principio de generación/obtención de	Adsorción	Condensación	Condensación	Condensación	Condensación	Agua envasada	Agua de red
Capacidad de producción	50 litros/día	50 litros/día	40 litros/día	20 litros/día	28 litros/día	20 litros/bidón	Ilimitado
Sistema de filtro	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI
Consumo eléctrico nominal	0,1 kW	0,7 kW/hora	0,5 kW/hora	0,5 kW/hora	0,5 kW/hora	0,3 kW/hora	0,3 kW/hora
Material carcasa	Chapa pintada en caliente	Plástico	Acero inoxidable	Plástico	Plástico	Plástico	Acero inoxidable
Compatible con alimentación solar	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO
Agua fría/caliente	Ambas	Ambas	Ambas	Ambas	Solo fría	Ambas	Ambas
Humedad relativa mínima	10 % RH	50 % RH	50 % HR	80 % HR	80 % HR	indistinto	indistinto
Temperatura mínima	10 °C	30 °C	30 °C	30 °C	30 °C	indistinto	indistinto
Peso	20 kg	105 kg	90 kg	45 kg	46 kg	14 kg	9 kg
Dimensiones	600x500x1400 mm	1500 x 415 x 550 mm	1210*410*480mm	450*300*1150 mm	400*415*1124 mm	870 X 330 X 330 mm	860 X 340 X 340 mm
Origen	Argentina	España	China	China	Peru	Argentina	Argentina

Proceso de innovación

Como muy bien se explica en el apunte sobre Gestión de la Innovación, a pesar de que es difícil encasillar un proyecto de innovación en un determinado modelo de proceso de innovación debido a la influencia de variados y numerosos factores, es posible definir dos grandes modelos muy utilizados y abarcadores.

El modelo que nos atañe, por ajustarse a las características de nuestro proyecto de innovación es el conocido como Modelo Lineal.

A continuación, se va a citar un fragmento del soporte teórico sobre modelos de procesos de innovación, para posteriormente poder dar a entender porque el proyecto se ajusta más a este modelo en particular.



“La figura sugiere que un mismo proceso de investigación y desarrollo puede dar origen a multitud de procesos de innovación posteriores, en muchos casos, durante periodos dilatados de tiempo. Algunos de ellos pueden tener éxito y otros no”.

Es muy interesante poder realizar comparativas entre la definición propuesta y el factor innovador que atañe al proyecto. Para esto, es necesario poner en contexto a los lectores de este informe, acerca del elemento conocido como MOF, aquel que hace innovador a nuestro producto, y que comenzó a desarrollarse a comienzos de la década de los 90.

El estudio sobre estos entramados metal-orgánicos, comenzó no con vistas en una futura utilización como material receptor de moléculas de distintos elementos, y muchos menos pensando en un rédito económico, sino más bien, como cuenta el científico que lo desarrollo, por la belleza de la estructura molecular que presentaban estos compuestos. Las investigaciones en este campo fueron diversificándose, con las contribuciones de cada vez más científicos y la financiación de muchos otros interesados y casi 3 décadas más tarde, nos encontramos con casi 20.000 distintos entramados metal-orgánicos, cada uno orientado a cumplir una función particular.

Por supuesto que, en el camino, muchos de estos MOFs fueron desestimados, por implicar altos costes de fabricación, procesos de obtención poco ecológicos o bajos rendimientos en la práctica. Sin embargo, aquellos que quedaron y fueron perfeccionándose con vistas en una aplicación concreta, a día de hoy prometen excelentes resultados en procesos tales como la captación de gases de efecto invernadero, almacenamiento de combustibles gaseosos o la generación de agua ambiental.

Tipo de innovación

Manual de OCDE (1997): dice que además de la I+D, en el proceso de innovaciones se pueden distinguir otras actividades innovadoras, como “la adquisición de tecnología no incorporada y de



“know-how”, la adquisición de tecnología incorporada, la puesta a punto de las herramientas y la ingeniería industrial, el diseño industrial, otra adquisición de capital, el inicio de la fabricación y la comercialización de productos nuevos y mejorados”.

Encontramos arraigo en la definición que se propone desde el manual de la OCDE, ya que estamos adquiriendo y haciendo uso de esta tecnología que viene siendo perfeccionada desde hace tiempo, pero también, de sus estudios e información disponible en publicaciones de divulgación científica.

Indagando un poco más en esta definición, entendemos que comercializar el producto en el mercado local dadas sus características, también constituye una innovación.

Finalmente, y como menciona el manual de OCDE, creemos también que la innovación esta en este proyecto y en muchos más, potenciados por la actividad que involucra la participación del ingeniero industrial en muchas etapas de la vida del proyecto. Esto lo hace funcionando como un catalizador del cambio tecnológico, y gran parte de su responsabilidad radica en colaborar para que muchos de los descubrimientos resultantes del proceso de investigación científica y tecnológica, se concreten en el desarrollo de nuevos productos o el mejorado de los existentes y utilizados provechosamente en nuestra sociedad.

Beneficios económicos y sociales del proyecto

Beneficios económicos a nivel local

- Ingresos adicionales en los sectores proveedores de materias primas que involucren directamente al MOF o sean parte esencial en su funcionamiento.
- Empleo directo e indirecto de personas, necesario para llevar adelante la producción, venta, distribución y servicio post venta del generador.
- Empleo de profesionales capacitados para etapas diseño e ingeniería de producto—Generación de puestos de trabajo especializados y acordeamente remunerados.
- Aprovechamiento de un nicho de mercado no explotado por el momento y, consecuentemente, impulsando la generación de ideas similares por la competencia.
- Aumento de actividad aduanera por importación de MOF y los sectores de la cadena que esto implica.
- Impulso de la investigación, producción, venta y comercialización de materiales MOF por laboratorios locales, con la estructura suficiente para sintetizar los entramados metal orgánicos.



- Actividad incrementada en la cadena de suministro de aquellos laboratorios mencionados en el ítem anterior, y su cadena de distribución.
- Disminución en el costo de obtención del agua en el caso de aguas embotelladas.

Beneficios sociales a nivel local

- Cambio de paradigma en la forma en que se obtiene el agua y una notable reducción en la huella de carbono que implica hacerlo por algunos métodos convencionales (desalación por osmosis inversa, generación atmosférica por condensación directa).
 - Mejor calidad de agua, traduciéndose en mejor calidad de vida de los usuarios del producto
 - Impulso de la investigación y adquisición de conocimientos por parte de los organismos estatales o empresas privadas interesados en los beneficios que brinda la aplicación de entramados metal orgánicos a la industria.
- Aplicación de la ingeniería inversa, para tomar los desarrollos en materiales MOF y mejorarlos o adaptarlos al contexto de utilización que requiera el país (Freeman 1987).
- Continuidad en el suministro del recurso hídrico en aquellos lugares en donde su obtención dependa de cauces naturales o pozos, que eventualmente puedan presentar escases. En pueblos de provincias del norte argentino, en épocas de sequía, se estima que las personas encargadas del suministro deben realizar caminatas de hasta 5 horas diarias para hacerse de agua potable.
 - Aumento en la cantidad y calidad de relaciones industriales.
 - Formación de capacidades en las empresas, como el resultado de la combinación de los procesos formales de formación, aprendizaje por la práctica y del aprendizaje mediante interacción con terceros.
- El ítem anterior puede resultar en la creación y su posterior identificación de determinadas Competencias Esenciales.

Contexto en que se desarrolla el proyecto

Nos encontramos en un momento histórico muy particular, marcado por una pandemia de alcance sin precedentes, que está afectando globalmente los mercados y obliga a replantearse la forma en que los negocios se llevan a cabo. Cada empresa necesitara rever su situación en el actual contexto social-político y económico, en vistas de determinar una nueva estrategia o analizar si la actual se ajusta a los inconvenientes inherentes al virus, para así fijar objetivos coherentes con la misma.



A nuestro modo de entender la situación, y debido a la incertidumbre que plantea la recuperación eventual de la economía, es fundamental fijar objetivos que tengan un cierto grado de flexibilidad. Deben contemplar una mejora en los escenarios económicos, sociales y políticos a futuro, pero no descartar tampoco una estancamiento en la actividad, o inclusive un retroceso.

Si hablamos en términos económicos, en Argentina no se ha venido lo peor todavía. Podemos decir que esto se debe a una suerte de envión que está experimentando la economía, sostenido por una gran ayuda monetaria del gobierno. Pero claro, también sabemos que esto no es sostenible en el tiempo.

Según un informe del BofA (Bank Of América), quien se encuentra colaborando con el gobierno argentino en materia de deuda, se advirtió que la Argentina sufrirá una caída del PBI del 7% este año, acumulando una recesión en 3 años de 11%. Por otro lado, pronostican que inflación subirá un 4% mensual, alcanzando un 45% para fin de año.¹

Los factores atribuidos a esta recesión se estiman en una tercera parte debido a factores mundiales (como la recesión mundial y la caída del precio de las materias primas) y dos terceras partes al cierre por la cuarentena.

Evidentemente, estos valores expuestos obligan a ser cautelosos en la etapa de proyección. Tal vez, se deba considerar implementar una estructura más pequeña de lo pensado originalmente, para poder llevar un control más cercano de las variables que afectan nuestro emprendimiento y, a su vez, tener mayor velocidad de respuesta para anticipar al mercado.

Por otro lado, el gobierno nacional ha estado permitiendo e impulsando la reapertura de distintos sectores productivos industriales, críticos para el funcionamiento del país, y otros no tanto, pero que implicarían una reactivación de la economía en forma paulatina. Algunas formas vistas hasta el momento de lo dicho anteriormente, son los créditos para monotributistas, que, si bien buscan dar un sustento para aquellos que no están pudiendo producir, significa darle la posibilidad de mantener su negocio a flote y mantener un flujo de dinero en los sectores en que cada uno de ellos trabaje.

Socialmente, podemos identificar algunas consecuencias de la recesión económica, y que van a influir en el desarrollo del proyecto. Al haber incertidumbre acerca de si los distintos sectores y

¹ Informe del BofA, (19/05/20), traducido y divulgado por Infobae “la recesión será del 7% (aunque otros bancos y consultoras creen que podría ser mayor) y acumulará así una recesión del 11% en tres años. Tiempo atrás, el Bofa estimaba una caída del 5% en el PBI”



particulares, van a poder producir ingresos, se va a generar una disminución en el gasto que cada familia o empresa decida realizar.

Luego, si bien el nivel de ingreso y reducción en estructura de costos de muchos de los sectores a los que apuntamos se ha visto reducido, existen algunas excepciones. Sectores como la salud pública, por el contrario de disminuir los gastos, se han incrementado estos en pos de una mayor capacidad de atención. Aquí creemos el producto podría encontrar su vía de ingreso, modificando el enfoque en publicidad, como producto de primera necesidad. Incluso las implicancias en la salud inherentes al virus, podrían significar una ventaja competitiva a la hora de ofrecer nuestro producto, relegando estas en una mejor calidad de agua obtenida, libre de contaminaciones por COVID.

Al analizar sectores del proyecto que puedan ser potencialmente afectados por la situación de aislamiento social y recesión económica, nos encontramos con la comercialización. Afortunadamente, los sistemas informáticos han seguido funcionando e inclusive, se han adaptado y ofrecido mejores y más variadas herramientas para hacerle frente a la situación. Por otro lado, esto involucra también a empresas de logística y distribución para hacer frente a las complicaciones planteadas y mantener un servicio regular o al menos, lo más cercano a esto.

El producto se va a seguir ofreciendo y publicitando mediante su página web y distintos sitios de venta y compra online, como estipulado originalmente en el proyecto, proponiendo nueva forma de acercar el producto al cliente, basados en estos nuevos servicios que ofrecen las empresas. Una herramienta potencial a tener en cuenta, constituye envíos del producto mediante el servicio logístico de MercadoLibre, quien se encuentra liderando el mercado y creando una red de distribución cada vez más eficiente y diversificada².

² El plan de MercadoLibre, artículo extraído de Infotechnology, (12/04/2018) “Se trata de un emprendimiento que la compañía creada por Marcos Galperín llevará a cabo junto a Plaza Logística: demandará una inversión de \$ 725 y ocupará 38.000 metros cuadrados” ... “El centro va a recibir y almacenar los productos enviados por los vendedores que utilizan la plataforma, de manera similar a como operan los centros similares de Amazon en los Estados Unidos. Los vendedores pagarán el envío, pero no el costo de almacenamiento”



Paradigmas implicados en la innovación

De acuerdo a la definición de paradigmas tecnológico que propone Giovanni Dosi³, podemos identificar aquellos que involucran el proceso de innovación del proyecto, a saber:

La forma en que se consume agua en domicilios o diferentes centros donde se congrega gente: el paradigma radica en la utilización del MOF para dejar de depender de métodos convencionales de obtención del recurso

- El agua como recurso renovable y a bajo costo: es el paradigma que plantea la introducción de la innovación basada en el material MOF.
- La portabilidad del agua: interesante paradigma que supone la implementación de dicha innovación.

Enfoques mentales implicados en la innovación

Los enfoques mentales que involucra la innovación no se limitan únicamente a buscar una alternativa sostenible, duradera y barata para el abastecimiento de agua, de cara a un futuro en donde los pronósticos de disponibilidad del recurso no son para nada alentadores, sino que también busca integrar un conjunto de técnicas y conocimientos disponibles, alrededor de estos nuevos compuestos metal-orgánicos con el objetivo de generar un impacto positivo en la sociedad, desde generación de puestos de empleo hasta una especialización progresiva de los individuos que formen parte del proceso productivo del proyecto.

Grupos sociales relevantes

Como se mencionará en detalle en la etapa 3, hemos identificado 5 grupos sociales relevantes, de acuerdo a la orientación de nuestro producto en el mercado y a las relaciones que queremos cultivar con los distintos grupos.

Estos son:

- Clientes y usuarios: estarían conformados por hoteles, centros comerciales, clínicas médicas, restaurantes, entre otros. Ellos, realizaran la inversión para adquisición de equipos.

³ Introducción al concepto de innovación, página 49. “es un patrón para la solución de problemas tecnológicos utilizando conocimiento científico”



- Consumidores: son los individuos que se beneficiaran directamente del producto, sea que estos se encuentren en hospitales, o centros comerciales. Es importante definir un modelo adecuado para comunicarse con este sector, ya que será la principal fuente de retroalimentación del producto

- Proveedores de material MOF: entendemos que cultivar una relación estable y duradera con nuestro proveedor de MOF implica en sí mismo una estrategia específica. Son pocos los productores que existen de estos productos y de esto depende el éxito del proyecto.

- Capital humano: está conformado por profesionales, operarios, personal administrativo, staff de apoyo, etc. Queremos lograr que se genere un sentimiento de implicancia en el proceso del producto que están contribuyendo a fabricar, para así aumentar su motivación y eficacia.

- Mercado competidor: es un grupo que no puede dejar de mencionarse, al tener sus acciones implicancias muy significativas en el éxito con que podremos introducir el producto en el mercado o no. Acciones que involucren al mercado competidor, pueden incluir pero no limitarse a; investigación de mercado, generación de estrategias de comunicación y protocolos de acción para el caso de un ataque publicitario de la competencia y considerar asociaciones con productores que puedan aportar conocimientos tanto de desarrollo como de mercados.

Modalidad de interacción y consulta con los mismos

Como dice Ronald K. Mitchell en un estudio publicado en 1997 “Hacia la teoría de identificación de los grupos de interés y el silencio: definiendo el principio de qué y quién realmente cuenta”, la clave al relacionarse con los grupos de interés, está en no hablar de lo que a nosotros nos interesa, sino de las expectativas que tienen estos distintos grupos y a su vez, reflexionar sobre qué acciones de mejora debería tomar la empresa para intentar cumplir con dichas expectativas y así obtener un beneficio mutuo.

En correlación con este planteamiento, nuestras estrategias de interacción se van a basar en:

- Establecer de un clima de confianza propicio para el diálogo.
- Conciliar las expectativas y limitaciones de los implicados.
- Generar beneficios para todos.
- Compartir expertise con los grupos de interés.

Y para llevarlas a cabo, vamos a realizar:



- Encuestas regulares a clientes potenciales, vía publicidad en motores de búsqueda web, con información del producto y además con el objetivo puesto en la utilidad que ellos perciben en nuestro producto.
- Encuestas a clientes actuales sobre el desempeño del producto y cualquier otro dato adicional que quieran agregar, al logearse con su cuenta de usuarios en la plataforma web del producto.
- Comunicación telefónica con clientes a intervalos periódicos de tiempo.
- En cuanto a proveedores, los queremos hacer partícipes de la implicancia que sus productos o servicios tienen en la generación de innovación. Por esto, creemos conveniente organizar jornadas de integración con aquellos proveedores de insumos esenciales para el proceso.
- Queremos conocer que opinan los empleados, quienes están en contacto diariamente con la actividad y gestionan directa o indirectamente la innovación. Para esto, las encuestas para evaluar el desempeño de sus directivos y su opinión al respecto de las medidas tomadas, referentes a innovación dentro de la empresa, son una herramienta práctica.

Disciplinas necesarias para el proceso innovador

- Realización de vigilancia periódica en sus distintos niveles, pero haciendo énfasis en el nivel tecnológico⁴. Esto permite mantener nuestro proyecto de innovación actualizado constantemente, con respecto al mercado, interviniendo cuando sea necesario para estudiar la implicancia que una nueva tecnología podría tener al incorporarse al proyecto, suponiendo que sea compatible y fácilmente adaptable. Concretamente será necesario estar atento al sector de investigación de nuevos entramados metal-orgánicos que puedan presentar mejores condiciones de funcionamiento que el que existe en el momento y con el cual se piensa trabajar.
- Identificación de las Core-Competences con el objetivo de explotarlas en función de una mejora en el proceso productivo⁵.
- Aplicación de la Ingeniería Concurrente, con el objetivo de optimizar los tiempos transcurridos entre diseño, prototipado y fabricación del generador, evitando tiempos de re-diseño por dificultad o imposibilidad de fabricación, tal como ocurre en procesos de avance secuencial⁶.

⁴ “Vigilancia Técnica” página 4

⁵ “Core-Competences”, página 2

⁶ La gestión de la innovación, página 15: “Los procesos se iban realizando secuencialmente: investigación básica, investigación aplicada, desarrollo de producto, prototipo, producción y ventas (Takeuchi y Nonaka, 1987). Pero este avance secuencial presenta problemas; por ejemplo, los



Conocimientos teórico-prácticos necesarios en el proceso innovador

- Gramaje y compresión de polvo MOF necesario para producir/adsorber una determinada cantidad de agua, por ciclo. De esta forma se calcula precisamente la cantidad de agua que vamos a generar en un día de funcionamiento⁷.
- Rango de temperaturas adecuadas para la desorción del líquido contenido en la estructura MOF.
- Caudal de aire apropiado para saturar el MOF de agua, pero sin incurrir en un gasto innecesario de energía.
- Mantenimiento/regeneración del MOF para que su rendimiento no se vea afectado en el tiempo.

responsables de producción pueden rechazar el prototipo por presentar dificultades en la fase productiva, lo que obliga a volver atrás para revisar el prototipo”

⁷ “ACSPublications: Rapid Cycling and Exceptional Yield in a Metal-Organic Framework Water Harvester”



Momentum de participación en el proyecto

Fases del proyecto	Disciplinas	Conocimientos teórico-prácticos
Estudio de mercado	Ingeniería concurrente	
Recopilación de información	Ingeniería concurrente	
Detecto necesidad y busco solución	Ingeniería concurrente	
Diseño de producto y prototipado	Ingeniería concurrente	Gramaje y compresión MOF Rango de temperaturas Caudal de aire optimo
Fabrication	Ingeniería concurrente	
Commercialization	Ingeniería concurrente Vigilancia Core-competences	
Servicio post-venta	Ingeniería concurrente	Mantenimiento/regeneración MOF

Características de los RRHH necesarios

- Operarios con conocimientos técnicos para el área de manufactura, que incluye procesos tales como punzado y plegado de chapa, torneado y mecanizado de partes, soldadura, pintado, ensamblado final.
- Conocimientos del área de electrónica y eléctrica con el fin de diagramar el cableado interno del generador y realizar las pruebas correspondientes de funcionamiento.
- Conocimientos y experiencia en el área de diseño mediante software (sistema CAD CAM Radan 2020, Autodesk Autocad y Solidworks) para dar soporte en las etapas de modelado y diseño del prototipo.
- Conocimientos químicos (técnico/ingeniero) para el proceso de verificación de calidad en los lotes del insumo MOF y posteriormente su procesado para lograr la máxima producción por gramo de material utilizado.



- Capacidad para coordinar y liderar grupos de personas y de unificar el trabajo de los distintos sectores en función del objetivo primo definido por la dirección.

Adicionalmente, como criterio para la selección de los RRHH involucrados en el proyecto, además de que cumplan con los requisitos académicos requeridos en cada caso, es importante el factor motivacional y pro-activo. O como lo llama Fernando, gerente y accionista de Química LTD, realizadores. Él argumenta que no todo se trata de diplomas y certificaciones académicas, sino de generar igualdad de oportunidades. La importancia de los Masters o PhD, consta de saber usar las herramientas científicas que se les brinda en ese nivel académico para conseguir resultados.⁸

Como herramienta enriquecedora en el proceso de selección de RRHH para la parte del proyecto que involucra innovación, es interesante tener en consideración la calidad de trabajadores y profesionales dedicados a actividades muy similares en el proceso de investigación, desarrollo y producción, tanto en el país como fuera del mismo. El objetivo de esto, está en poder establecer una comparativa entre los perfiles de RRHH disponibles y aquellos dedicados potencialmente a la misma actividad con resultados positivos⁹.

Fuentes de conocimientos y competencias básicas

Fuentes de conocimientos

- Experiencia laboral previa
- Capacitación in-situ con vistas a formar profesionales que entienden a la perfección los requisitos y funcionamiento del proyecto
- Estudios secundarios
- Estudios terciarios
- Tecnicaturas
- Estudios universitarios
- Estudios de post-grado
- Masters
- Cursos impartidos por el estado en materia que coincida con políticas de gobierno.

Competencias básicas y adquiridas

⁸La innovación en las Pymes

⁹ Manual de Camberra, OCDE



- Lograr diseños que se impongan en el mercado.
- Adaptación a los ritmos de producción de acuerdo a la fluctuación de la demanda.
- Buena gestión de existencias.
- Excelente gestión de proveedores.
- Atención post-venta de calidad.
- Atención al detalle en el control de calidad, minimizando el número de productos fallados que salen de fábrica.
- Mejora continua.
- Visión de futuro.
- Capacidad de anticipación.

Cambios organizacionales que implican innovación

Si tomamos como proceso productivo convencional a la fabricación del dispenser generador de agua por condensación directa, se van a abordar los cambios organizacionales que más implicancia tengan, y esto es, desde la perspectiva de departamentos que se deberán agregar o suprimir.

El proceso productivo que involucra el proyecto de innovación no presenta muchas similitudes con el que podríamos llamar convencional, sin embargo, es posible hacer ciertas comparaciones significativas.

Como principal diferenciador entre ambos productos, se encuentra el principio que permite la generación de agua. Mientras que para el generador por condensación directa se hace pasar el aire a través de un condensador-evaporador para enfriarlo y bajar su punto de saturación haciendo que precipite agua, en el caso de nuestro proyecto, es el principio físico de adsorción el que permite la recolección de agua, asistido luego por un diferencial en la temperatura a que se somete el MOF, con el objetivo de liberar el líquido retenido. Aquí no hace falta la incorporación de un condensador propiamente dicho.

Habiendo aclarado lo anterior, procedemos a identificar los procesos productivos que constituyen la innovación.



- Incorporado de un departamento químico para el tratamiento y almacenamiento del material MOF.
- Sector de calidad orientado a verificar las condiciones cualitativas-operativas del MOF.
- Se suprime el proceso de fabricación de intercambiadores de calor y consecuentemente sus costos asociados, ya sea por materias primas, operarios, tiempo y energía.
- El espacio de almacenamiento que debe requerir la planta es inferior al que requeriría la fabricación de un generador por condensación directa, asumiendo que la fabricación de intercambiadores de calor se haga en la planta y no sea simplemente un proceso de ensamble.



VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA COMPETITIVA

Vigilancia competitiva e información importante

Dispenser de agua (frío/caliente)



Cuando el bidón se coloca en la máquina, se agujerea la boca del mismo y se permite la entrada del agua a la máquina gracias al efecto de la gravedad. Cuando se aprieta el botón, el dispensador de agua libera el aire que iniciará la distribución de agua. El agua sustituye el espacio vacío en el bidón, esta es la razón por la cual cuando se usa este tipo de dispensador se forman grandes burbujas de aire dentro del mismo.

Los dispensadores de agua con bidón ofrecen agua en distintas formas: agua fría, agua con gas y agua caliente. Para permitir la distribución de los diferentes tipos de agua los dispensadores están conectados a una toma de electricidad. Sin ésta el dispensador también podría distribuir agua templada.

Para distribuir agua fría, el dispensador está equipado de un depósito refrigerado mediante un gas refrigerante que circula por las tuberías que lo rodean. Una vez se ha acabado toda el agua fría, es necesario esperar a que el depósito se rellene y que el proceso de refrigeración empiece, antes de poder disfrutar de un agua fresca de nuevo. Cuanto mayor sea la capacidad del depósito, mayor será la cantidad de agua fría disponible.



El agua con gas se genera mediante el mismo principio, pero el dispensador también debe disponer de un cartucho de CO₂ que permitirá la gasificación del agua. Cuando el usuario actúa sobre el botón, se añadirá el CO₂ al agua refrigerada en el depósito correspondiente antes de que esta llegue a su vaso. De este modo, el agua con gas se produce a demanda y no se almacena en un depósito aparte, lo que permite garantizar un agua con la mayor cantidad posible de gas.

Por último, los dispensadores que ofrecen la opción de agua caliente disponen de una resistencia eléctrica parecida a la que se encuentra en los hervidores, y calientan el agua del circuito de distribución en muy pocos segundos. Al igual que el agua con gas, el agua caliente no se almacena para garantizar una temperatura óptima de distribución que varía entre los 70° y los 100° dependiendo del modelo.

Debido a la preocupación por la calidad del agua que ofrecen a sus clientes, y teniendo en cuenta que el agua de un dispensador con bidón puede estar estancada durante semanas si la máquina no se utiliza con regularidad, la mayoría de fabricantes de dispensadores de agua con bidón integran un sistema sencillo de filtrado mediante carbón activo en sus máquinas, porque éstos permiten filtrar diversos contaminantes y partículas (Estos no siempre se encuentran instalados).

Panel solar generador de agua



Mediante su funcionamiento se obtiene agua pura, de una composición muy próxima al agua destilada. El líquido después es almacenado en un depósito interno de 30 litros y luego se le añaden calcio y magnesio para facilitar su conservación y su consumo posterior.

El aparato está formado por un panel solar de 1,2 por 2,4 metros situado sobre una base de metal. La placa recoge energía solar que después es utilizada para extraer agua líquida del vapor de la atmósfera. La producción diaria se encuentra entre dos y cinco litros, en función de las condiciones



climáticas y del sol y la humedad. Este panel solar genera hasta 5 litros de agua potable al día con el vapor del aire.

En los casos en los que no luce el sol y el panel no recoge energía solar, dispone también de una batería de ión de litio que permite que el panel siga recogiendo agua. En cualquiera de los casos funciona de manera independiente.

Este panel solar genera hasta 5 litros de agua potable al día con el vapor del aire.

Los paneles se obtienen por un costo de 2.900 dólares por el primer panel y de 2.800 por cada panel adicional. El precio de la instalación asciende hasta los 500 dólares, e incluyendo el envío el coste mínimo es de 3.690 dólares.

Generador de Agua atmosférica:



Los generadores de agua atmosférica, toman el agua del medio ambiente y la convierten en agua potable de alta calidad.

Se requiere mínimo 50% de Humedad Relativa para producir lo que indica la ficha técnica.

Tenemos modelos desde 15 hasta 500 Litros / Día. Para proyectos de mayor envergadura. Podemos diseñar Generadores de agua de hasta 5000 Litros/Día.

En el campo, puedes hacer que el equipo funcione con la energía solar o grupo electrógeno. En la oficina basta con conectar la unidad al toma-corriente.

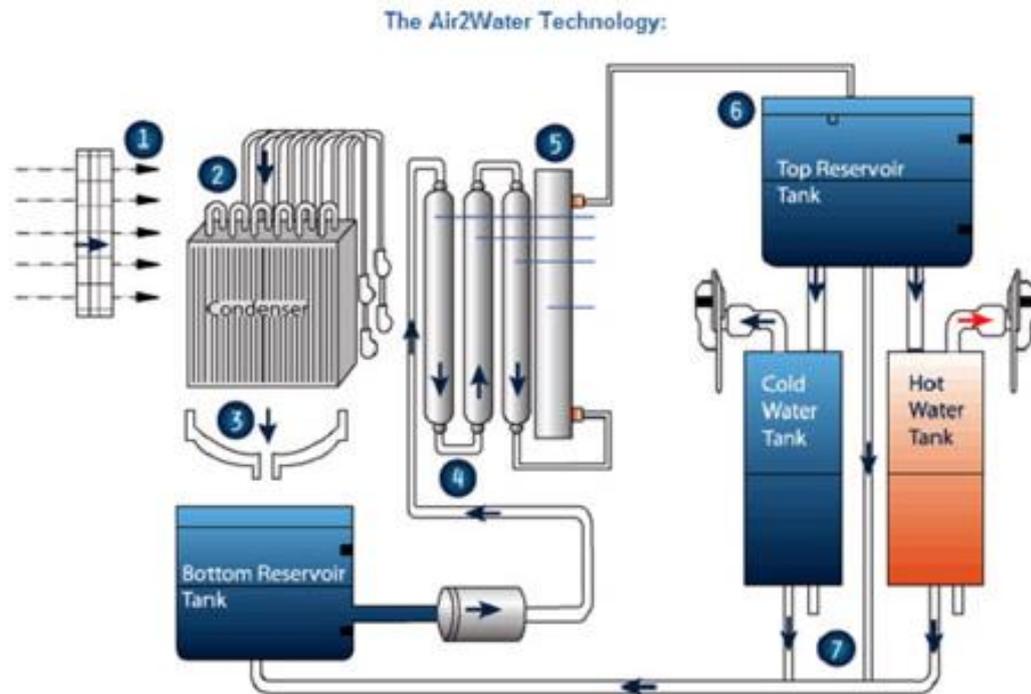


Diagrama del Sistema:

- 1) Filtro de Aire (elimina polvo y otros elementos suspendidos en el Aire).
- 2) Condensador.
- 3) Reservorio inferior con filtro de Zeolite + Carbón Activado y lámpara UV).
- 4) Multifiltrado:
 - Pre-Filtro de Carbón.
 - Post-Filtro de Carbón.
 - Filtro TCR (Minerales).
- 5) Membrana de Osmosis Inversa.
- 6) Reservorio de Tanque Superior + Lámpara UV.
- 7) Tanques de Agua Fría (4-10 C) y Caliente (75-95 C).

Cuando el usuario se sirve agua se activa una Lámpara UV previo a la salida de agua. Hay modelos desde 15 hasta 5000 Litros Día.



Vigilancia Comercial

Los clientes que van a consumir nuestro producto son aquellos que poseen grandes edificios tales como shoppings, universidades, empresas.

La posibilidad del ahorro ecológico y disminución de consumo de un recurso escaso como el agua, incentiva a nuestros clientes a implementar todo lo que se encuentre a su alcance para motivar su política ambiental.

Hoy en día crece de manera exponencial todo lo relacionado al consumo cuidadoso de nuestros recursos naturales y la interpelación propia para considerarse parte de ese cambio y participar de alguna manera en el mismo.

Los cambios comenzaron con las personas y no con las grandes corporaciones, hoy en día son las personas las que impulsan un cambio y logran llevarlo a cabo empujando a los grandes intereses mundiales a cambiar o por lo menos interpelarse acerca de como implementar soluciones para mejorar sus productos o en los procesos de fabricación de los mismos.

Vigilancia tecnológica

Nuestros proveedores nos ofrecen dos variedades en cuanto a nuestra principal materia prima, MOF.

El MOF-801, a base zirconio tiene un costo de \$USD160, mientras que el MOF-303 tan solo \$USD 3, no solo cuesta \$USD150 más barato sino que es más liviano y recoge el doble de agua que el MOF-801. También es amigable con el medio ambiente ya que no utiliza solventes orgánicos como otros generadores de agua.

En cuanto a la carcasa o gabinete de nuestro dispenser será de chapa lisa para pintar. Nuestro proveedor nos ofrece una gran cantidad de opciones, galvanizadas, laminadas en frío o en caliente y con distintos espesores. En cuanto a este material no hay gran innovación y opciones para variar la materia prima en sí.

Vigilancia del entorno

En lo que respecta al entorno, lo que nos puede llegar a afectar de manera considerable es la situación del país. La economía es muy inestable, con una inflación anual que supera el 40% en los últimos tres años. Esto hace que nuestro producto sea menos atractivo a la hora de comprarlo ya que nuestro mayor competidor que es el dispenser común es considerablemente más barato.

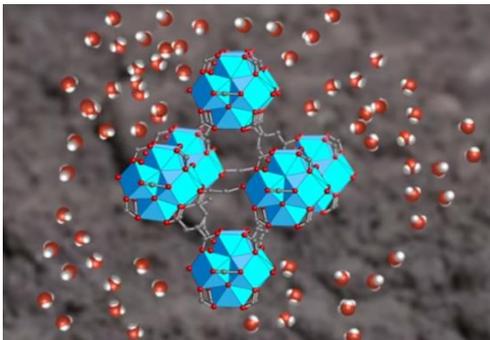


Las empresas, así como instituciones tienden a implementar y extender sus políticas medioambientales, más en el contexto actual en donde las personas del mundo son las que incentivan, empujan la implementación de un cambio.

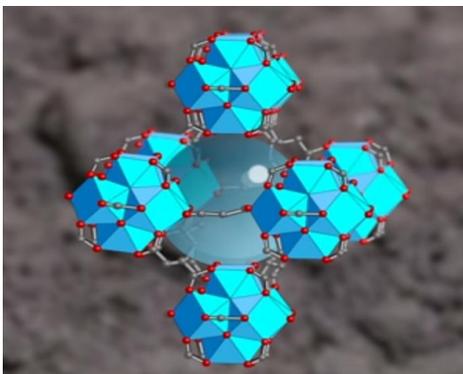
Información relevante

El material MOF, específicamente el MOF-303, es una especie de tela a escala nanoscópica que intercala materia y espacios vacíos para cumplir diversas funciones. Son materiales cristalinos porosos construidos a partir de la unión química entre una parte orgánica –bloques constructores- y otra inorgánica. Estos entramados metal-orgánicos tienen una porosidad enorme, son como "esponjas". En los materiales cristalinos la estructura de un fragmento se repite exactamente igual a lo largo de todo el material. Esto da origen a una estructura sumamente ordenada como la del diamante o la sal de mesa. La principal diferencia, en el caso de los MOFs, es que su estructura cristalina comprende espacios vacíos o poros, que pueden ser aprovechados en diversas aplicaciones.

En nuestro caso la principal utilidad de los MOF es la adsorción del agua.



El material recoge las gotas de agua en su estructura.

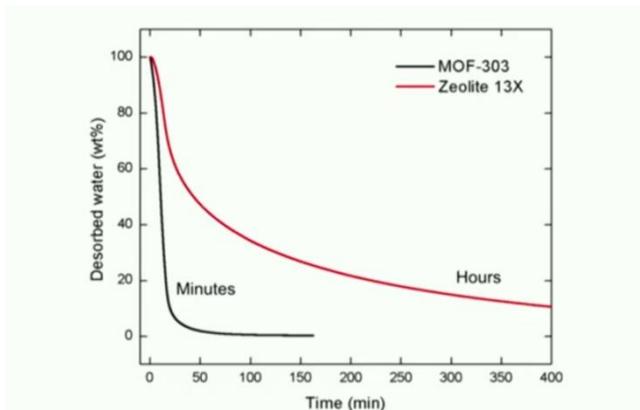


Como una esponja.

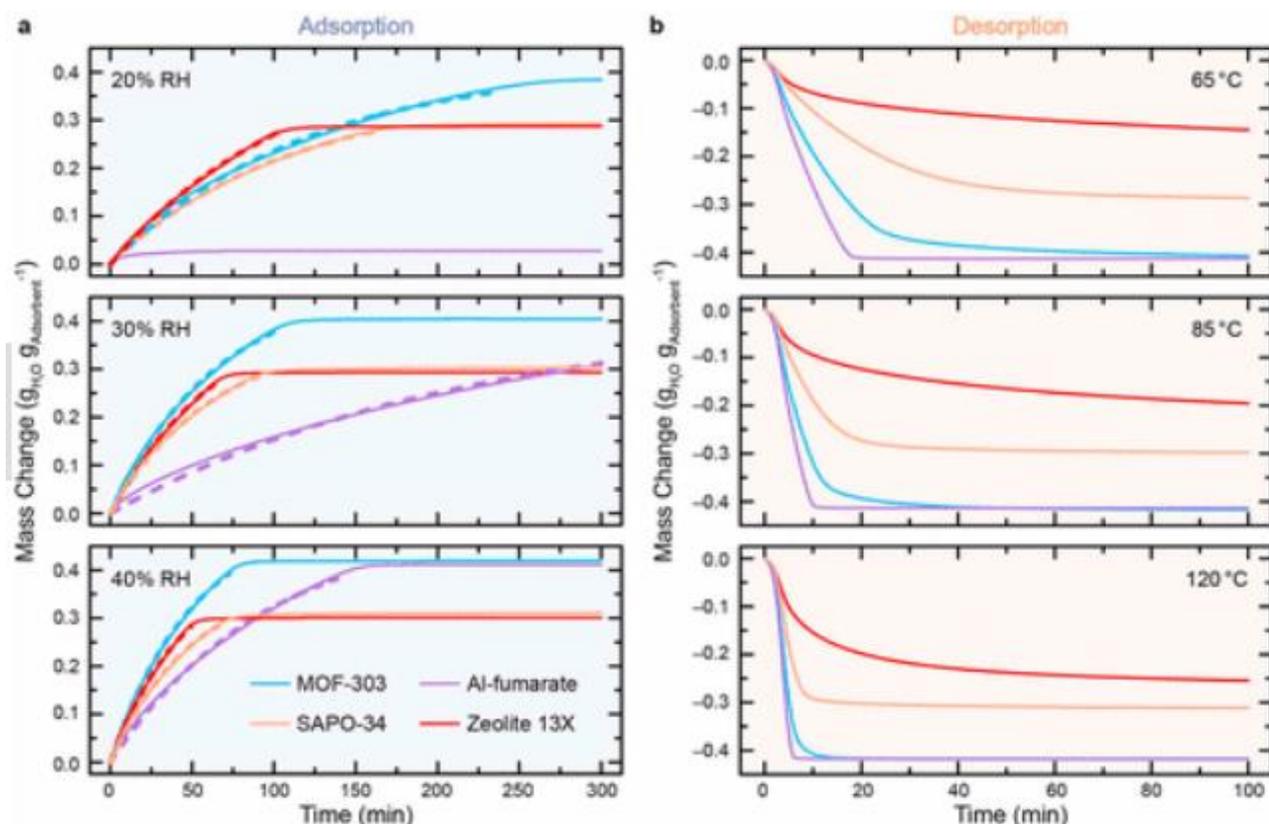
Capacidad de adsorción y liberación de agua



El material MOF es el único con la característica de alcanzar casi su potencia completa con bajos porcentajes de humedad.



En este gráfico se observa la rapidez con la que el MOF-303 compuesto por [Al(OH)(PZDC), PZDC = 1*H*-pirazol-3,5-dicarboxilato] capta y libera agua con respecto a la zeolita, el cual es un elemento que interactúa muy bien con el agua y es muy utilizado en generadores de agua atmosféricos.



En este gráfico observamos el tiempo de adsorción y des adsorción del agua, en donde nuestro material (MOF-303) predomina con humedades relativas de 20%, 30% y 40%.



En cuanto a la liberación del agua, ocurre con mayor rapidez cuanto más alta la temperatura, según indica el gráfico a 65°C la deshidratación completa del AL-fumarato le toma solo 20 minutos en contraste con el MOF-303 al cual le toma varias horas.

Nuestro material se torna más competitivo a 85°C donde el tiempo de desadsorción es de 1 hora aproximadamente. Este tiempo se irá acortando con temperaturas más altas.

No hay que dejar de tomar en cuenta que el próximo ciclo comenzará con una saturación parcial del material debido a que funciona como un filtro, y como consecuencia los tiempos no serán los mismos a medida que se continúen sucediendo.

Mapa tecnológico

En el siguiente mapa resaltamos la cantidad de patentes en base a palabras clave en lo que a nuestro producto respecta. Queremos reflejar la cantidad de patentes nuevas en las cuales se encuentran incluidas las palabras como agua, generadores de agua, MOF y generadores solares, entre otras. Con esto buscamos tener una aproximación sobre la cantidad de empresas que se encuentran innovando en este tipo de materiales.

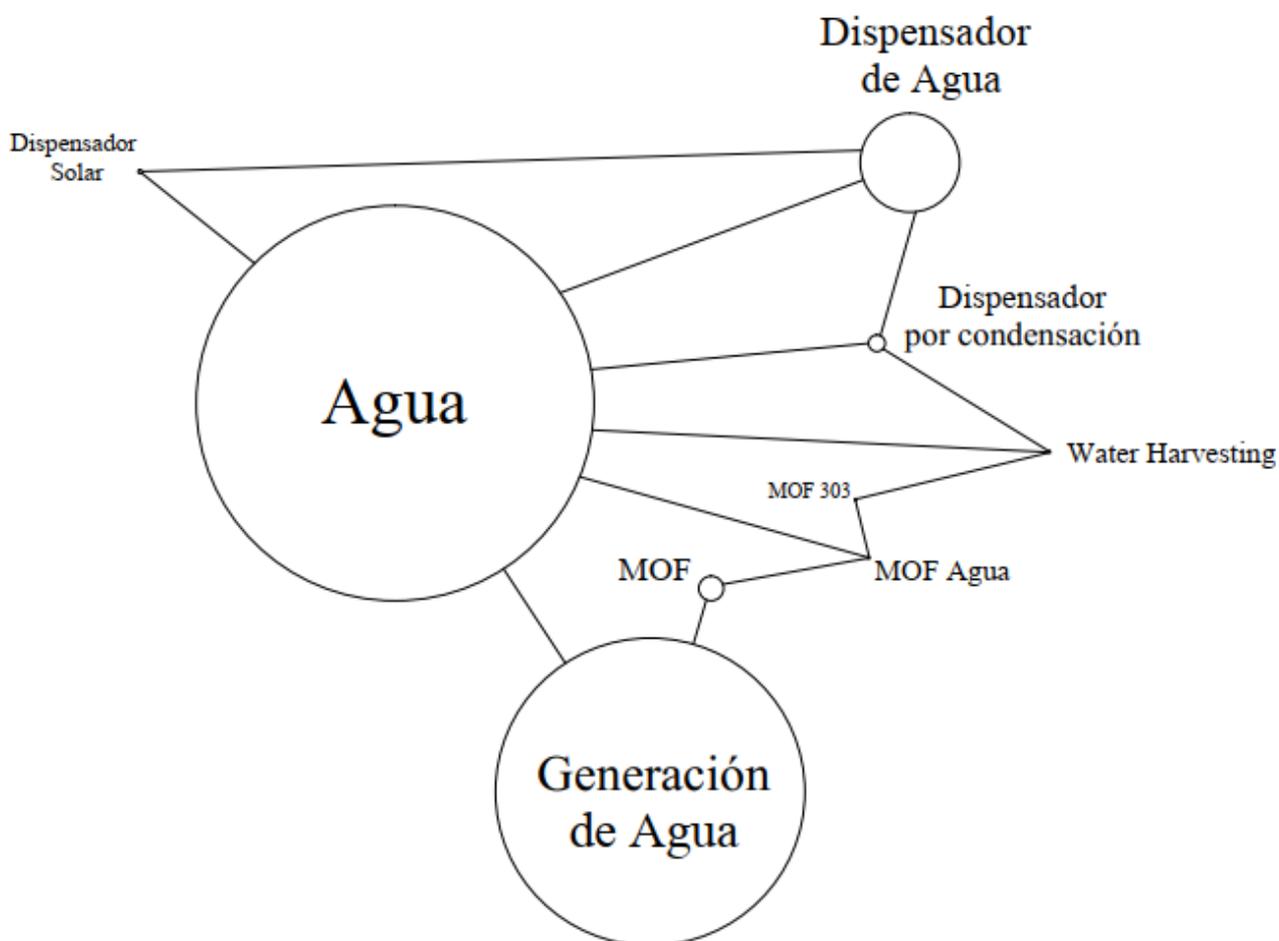
Las innovaciones que integran al agua en sus patentes son las que poseen mayor cantidad. Si bien el agua puede estar incluida en cualquier tipo de proceso, es importante saber cómo y cuánto se innova en este campo ya que nuestro producto tiene por objetivo principal abastecer a las personas de dicho recurso natural.

La búsqueda se realizó en dos motores de búsqueda de patentes: por un lado Google Patents, y por otro Patentscope, desarrollado por la Organización mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). A continuación se muestran los resultados obtenidos en cada búsqueda.



<i>Concepto</i>	<i>Cantidad de resultados</i>
Agua	120.615
Generación de Agua	112.863
Dispensador de agua	27.143
MOF	7.825
Dispensador por condensación	4.120
Dispensador solar de agua	1.418
Water Harvesting	718
MOF Agua	7
MOF 303	2

Con los resultados obtenidos se elaboró el siguiente *mapa tecnológico* combinando los modelos de nubes de puntos y mapa relacional:





Luego de la elaboración del mapa tecnológico se observa claramente la escasez de patentes en la utilización específica del material adsorbente que proponemos en este proyecto para desarrollar la tecnología innovadora y disruptiva para la generación de agua potable. Se aprovechará esta particularidad para generar valor agregado y ventajas competitivas.

Alerta

Las alertas fueron creadas en base a la materia prima innovadora (MOF-303) y a los generadores que utilicen la misma. Las notificaciones recibidas se utilizarán como una de las herramientas para realizar vigilancia tecnológica proactiva y constante. A continuación se presenta una captura de pantalla tomada desde el navegador al momento de crear las alertas, con la finalidad de mostrar las palabras claves y las aplicaciones en las que se busca obtener información actualizada.

Alertas
Supervisa la Web para encontrar nuevos contenidos interesantes

🔍 Crear una alerta sobre...

Mis alertas (3) 

Water harvesting of MOF  

Generadores de agua de MOF  

Material MOF-303  

Presencia en Internet

 "Alberto Germán Sotelo" 

 albertogsotelo9@gma... 



Bibliografía

- “Gestión de la innovación” material suministrado por la cátedra
- Dispenser generador de agua “AQUATAL”. Recuperado de: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/generador-de-agua-atmosferica-atmospheric-air-water-generator-from-air-machine-62297525198.html?spm=a2700.7735675.normalList.13.4e055eb2mVJQZc>
- Dispenser generador de agua “AQUAOSMO”. Recuperado de: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/40l-d-solar-powered-atmospheric-water-generator-air-to-water-dispenser-for-family-use-or-home-use-60778187480.html?spm=a2700.7735675.normalList.29.4e055eb2mVJQZc>
- Dispenser generador de agua “Genaq”. Recuperado de: <http://www.genaq.com/es/stratus-especificaciones-tecnicas/>
- Dispenser generador de agua “WATERSOLUTIONS”. Recuperado de: http://www.watersolutionsperu.com/agua_atmosferica/generadores_28_L.aspx
- Dispensador de agua con conexión a red y mediante agua embotellada. Marca “FRIMAX”. Recuperado de: <http://www.dispensersfrimax.com.ar/>
- “Manual de Frascati”, OCDE, 2002
- Grupos sociales relevantes. “La importancia de los grupos de interés en las organizaciones”. Recuperado de: <http://www.intedya.com/internacional/964/noticia-la-importancia-de-los-grupos-de-interes-en-las-organizaciones-de-cualquier-sector.html>
- Omar M. Yaghi, California, (27/08/2019), “Rapid Cycling and Exceptional Yield in a Metal-Organic Framework Water Harvester”. Recuperado de: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acscentsci.9b00745#>
-
- “Manual de Canberra”, OCDE. Recuperado de: file:///C:/Users/Lucas%20Real/Downloads/Manual%20_Canberra.pdf
- Logística de distribución y almacenamiento, “El plan de mercado libre”, 12/04/2018. Recuperado de: <https://www.infotechnology.com/negocios/Mercado-Libre-anticipa-la-llegada-de-Amazon-y-construye-un-centro-de-distribucion-en-la-Argentina-20180412-0003.html>



- Situación económica actual en Argentina, “Dura advertencia del banco que asesora al gobierno para renegociar la deuda sobre la recesión, inflación y los controles cambiarios”, 25/05/2020. Recuperado de: <https://www.infobae.com/economia/2020/05/25/dura-advertencia-del-banco-que-asesora-al-gobierno-para-renegociar-la-deuda-sobre-la-recesion-inflacion-y-los-controles-cambiaros/>
- Paneles solares, “Generación de litros de agua potable por día de un panel solar”. Recuperado de: <https://www.europapress.es/portaltic/gadgets/noticia-panel-solar-genera-litros-agua-potable-dia-vapor-aire-20170708155949.html>
- Búsqueda de patentes, Recuperado de: <https://patents.google.com/>



Etapa 03

Tecnología y Sociedad, Desarrollo Sostenible y Gestión del Riesgo



Índice

CONCLUSIONES.....	70
OBJETIVOS.....	71
INTRODUCCIÓN AL CONCEPTO DE TECNOLOGÍA	72
Grado de Autonomía	72
Componentes Histórico-Sociales	73
Grupos Sociales Relevantes	73
Sistema Técnico	75
“Momentum Tecnológico”.....	77
Inserción en las nuevas formas de producción y gestión económica.....	77
Cadena de Valor	78
DESARROLLO SOSTENIBLE Y GESTIÓN DEL RIESGO.....	83
Recursos naturales involucrados	83
Políticas empresariales	83
Impacto social en materia de desarrollo sostenible	84
Riesgos del proyecto	84
Intercambios de Riesgos.....	85
Gestión del Riesgo	86
BIBLIOGRAFÍA	88



CONCLUSIONES

✓ Se identificaron los grupos sociales relevantes del proyecto: clientes, consumidores, proveedores, capital humano y competidores.

✓ Las actividades de creación de valor generadoras de ventajas competitivas son: investigación y desarrollo, material innovador y revolucionario, y enfoque al cliente.

✓ En materia de desarrollo sostenible, se tramitará el certificado de aptitud ambiental (CAA) buscando una categorización de la empresa en PRIMERA CATEGORÍA.

✓ Se identificó el riesgo principal asociado al proyecto: hay una pequeña probabilidad de que falle el material adsorbente en su carácter de filtrante. Con este riesgo se podría generar intoxicación debido a la disminución en la calidad final del agua.

✓ Con respecto al ítem anterior, se evaluará en la etapa de diseño y desarrollo incorporar al producto una instancia adicional de filtrado convencional (filtros de fibras o telas).



OBJETIVOS

- ✓ Incorporar herramientas y conocimientos para el estudio de la autonomía, el impacto social, y la identificación y tratamiento de los actores sociales más relevantes del proyecto.
- ✓ Evaluar las tecnologías innovadoras del proyecto y su impacto en la sociedad.
- ✓ Encontrar actividades generadoras de margen dentro de la cadena de valor para las ventajas competitivas.
- ✓ Encontrar los riesgos asociados al proyecto y analizar las posibilidades de reducción y políticas empresariales necesarias.



INTRODUCCIÓN AL CONCEPTO DE TECNOLOGÍA

Grado de Autonomía

Antes de comenzar a analizar la autonomía de las tecnologías que se estudiarán en este informe, definiremos el alcance que tiene la denominación de “tecnología aplicada en el proyecto”. A lo largo de su desarrollo, nos centraremos en la aplicación del **material MOF (entramado metal-orgánico)** como el eje central de la tecnología que será nuestro pilar de innovación y cambio tecnológico.

La tecnología innovadora de este proyecto viene a romper con un paradigma técnico: el agua potable se compra embotellada, se obtiene potabilizada de la red, o se filtra/purifica luego de obtenerla en estado líquido por los medios de abastecimiento tradicionales. La intención de romper con este paradigma no es atribuible únicamente a la tecnología MOF; los sistemas basados en condensar la humedad en un equipo de ciclo refrigerante también logran la obtención de agua de la humedad ambiente, aunque sin tener las características de auto-filtrado y eficiencia energética que sí posee nuestra tecnología aplicada.

En este contexto, hablar de independencia o autonomía tecnológica cuando el producto en cuestión surge originalmente como una solución directa para los seres humanos, resulta una actitud puramente determinista que no aplica para este proyecto. En contraposición, un cambio de paradigma técnico de estas características tiene que sustentarse en el contexto socio-cultural para poder evaluar el impacto o el grado de aceptación que pueda tener el producto con la nueva tecnología para los distintos segmentos o grupos sociales en los que se encuentren inmersos los mercados. Por otro lado, la versatilidad de esta tecnología presenta múltiples posibles escenarios en los cuales se podrían desempeñar los productos que se desarrollaren (desiertos, zonas rurales, centros comerciales, hogares, etc.), por lo que resulta evidente la importancia que tendrá el contexto socio-cultural, político y económico a la hora de elegir el segmento del mercado que este proyecto definirá como objetivo para comercializar su producto.

A continuación veremos los factores que hicieron que este material innovador apareciera.



Componentes Histórico-Sociales

La producción de los materiales MOF surge en 1995 de la idea de Omar Yaghi, un profesor jordano de la Universidad de California apasionado por la arquitectura nanoscópica y la química molecular. Existe desde ese entonces una enorme cantidad y variedad de estos materiales híbridos que se basan en la denominada “química de ensamblaje de ladrillos”, formados por múltiples combinaciones de materiales orgánicos y metales. Esto hace que a lo largo de los años transcurridos desde su concepción, los MOFs hayan sido utilizados en innumerables aplicaciones energéticas y medioambientales con sustento en su gran estabilidad térmica, química, y sus altísimas áreas superficiales.

En el año 2017, la preocupación de Omar Yaghi giró hacia la escasez de agua potable en las zonas más áridas del mundo, y en este concepto desarrolló un compuesto con base de Zirconio que puede atrapar moléculas de agua directamente de la humedad atmosférica. Su idea original es resolver este problema socio-ambiental de crecimiento inminente con máquinas que cosechen agua potable en zonas desérticas o de sequía.

Como mencionamos en los párrafos anteriores, la obtención de agua potable a través de la humedad ambiente plantea un cambio de paradigma y un desafío de aceptación social y cultural. Si bien este proyecto tiene la visión de abastecer de agua potable a establecimientos de circulación intensiva de personas (algunos de nuestros potenciales clientes son los hoteles, hospitales, restaurantes, etc.) es justamente esta última característica la que plantea un punto al que no hay que desatender: *las personas que consuman el agua deberán sentir que están tomando agua potable y segura*. Esto es, la persona que tiene sed no comprará nuestros generadores, pero consumirán el resultado de la cosecha que estos producen. Este será un componente muy importante a la hora de la promoción del producto: brindar información y soporte técnico para nuestros clientes, de manera que puedan asegurarse un uso que les sea rentable.

Grupos Sociales Relevantes

Cuando mencionamos los componentes histórico-sociales que impulsaron la aparición de los materiales MOF para la cosecha de agua potable, surgieron los actores principales que resultarán fundamentales en el desarrollo del presente proyecto: *los compradores del producto*, los *usuarios o consumidores finales* de agua potable, los *proveedores de la tecnología* (quienes sintetizarán el



material MOF), el *capital humano* del proyecto y la *competencia*. Vamos a describir particularmente cada uno de ellos y las implicancias que podrían tener en el proyecto.

En primer lugar, nuestros potenciales **clientes y usuarios**: hoteles, centros comerciales, clínicas médicas, restaurantes, supermercados, entre otros. Comprarán el producto en concepto de inversión en capital fijo: equipamiento para abastecer de agua potable sus instalaciones. Este será el principal grupo de actores sociales en el cual invertir en asistencia técnica, capacitación, publicidad y promoción. Son quienes tomarán la decisión de realizar un cambio radical en la manera de ofrecer agua potable.

En segundo lugar, los **consumidores de agua**. Son las personas que tomarán la decisión de consumir el producto que proviene de un sistema de obtención y suministro innovador y desconocido por la mayoría en el presente. Aquí será necesario el estudio de inversión en la presentación y apariencia visual del producto, y en programas de información en medios de comunicación masiva para posicionar el método favorablemente en la mente de los consumidores.

En tercer lugar, los **proveedores del material MOF**. Aquí tendremos un punto importante a analizar ya que es un producto que en la actualidad no se comercializa en Argentina y habrá que evaluar en detalle si las estrategias estarán direccionadas a la importación y generación de vínculos fuertes con empresas químicas que se dedican a la producción habitual de estos materiales, o a desarrollar alianzas estratégicas con laboratorios de síntesis locales que formen una parte importante de adición de valor y generación de margen conjunto.

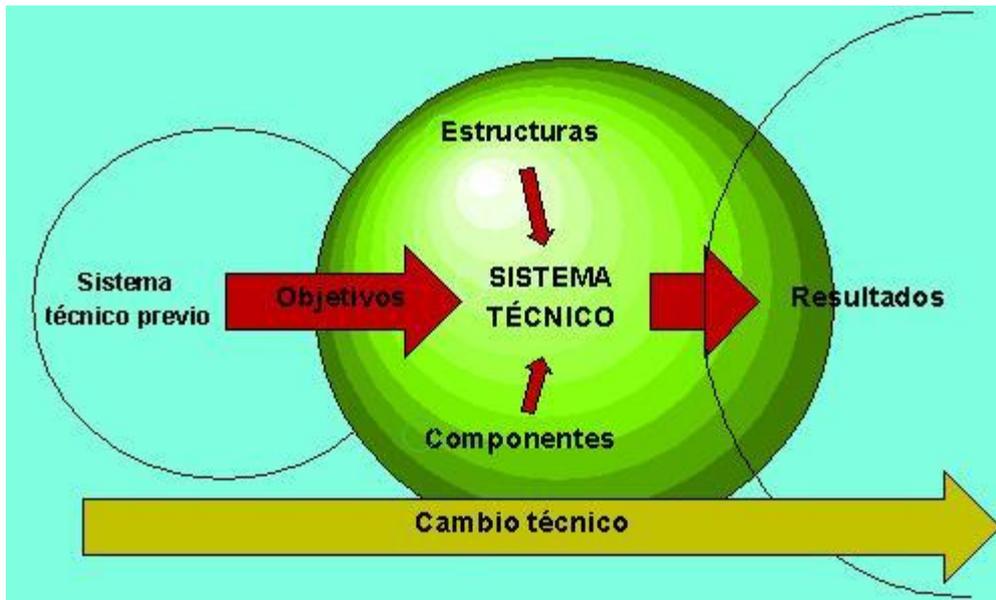
En cuarto lugar hablaremos del **capital humano**. Son las personas que formarán parte del proyecto (profesionales, operadores, personal administrativo, directivos, staff, personal comercial, ingenieros de diversas disciplinas, entre otros). Uno de los objetivos fundamentales de este proyecto será lograr el compromiso integral de las personas involucradas con las metas que persigue el proyecto. Se prestará especial atención a la comunicación institucional y a la distribución de responsabilidades y objetivos específicos de cada uno de los sectores.

Por último, hablaremos del **mercado competidor**. Está claro que el proyecto busca ganar participación en el mercado del agua potable. En este sentido, una incursión de una start-up (empresa emergente) en un mercado tan desarrollado es un desafío en el cual habrá que prestar especial atención a la manera de comunicarse con los públicos para soportar los posibles embates que se podrían sufrir por parte de la competencia (como campañas de desprestigio o trabas legales).



Sistema Técnico

Situándonos ahora en el enfoque sistémico de las tecnologías, vamos a identificar y describir los componentes, estructuras y objetivos del sistema técnico en el cual se encuentra inscripto el presente proyecto.¹⁰ (Esquema 1)



Esquema 1. Esquematación del sistema técnico según Quintanilla (1998)

- Componentes: los componentes materiales que se pueden identificar para el sistema técnico en este enfoque son las materias primas (material MOF, chapa, acrílico), insumos (ventiladores, insumos eléctricos), producto terminado, máquinas y equipos, instalaciones, servicios, terrenos y edificios. Los agentes del sistema serán: capital humano (operarios, ingenieros, directivos, staff, vendedores, clientes, competidores del sector, consumidores).

¹⁰ Curso de Especialista en CTS+I, Módulo 2, página 10. "Quintanilla (1998) propone caracterizar el sistema técnico a partir de componentes, estructuras y objetivos. Los componentes del sistema pueden ser materiales (materia prima, energía, artefactos, etc.) y pueden ser agentes, entendidos como individuos humanos caracterizados por unas habilidades, unos conocimientos y portadores de una cultura. La estructura del sistema estaría definida por las relaciones o interacciones, las cuales pueden ser de gestión o de transformación de materiales que se producen en los componentes del sistema."



- Estructuras: Aquí se detallan las relaciones entre los componentes. Como se mencionó en párrafos anteriores, los grupos sociales relevantes para nuestro proyecto serán los usuarios y los consumidores. En el enfoque sistémico propuesto se puede entender mejor cómo la interacción entre estos actores puede introducir un cambio técnico significativo. La empresa estará compuesta por un equipo de personas con funciones y responsabilidades determinadas. Su sistema productivo y organizativo dirigirá sus esfuerzos y administrará los factores productivos para fabricar y comercializar un producto innovador en base a una materia prima completamente innovadora. El potencial comprador analizará las propuestas, incorporará nuevos conocimientos, y tomará la decisión de aceptar o rechazar la oferta. El consumidor de agua (la sociedad) recibirá información previa y tomará la decisión de consumir o rechazar el agua ofrecida por el dispositivo con la nueva tecnología incorporada.
- Objetivos: introducir al mercado un generador de agua potable con un nuevo material que modifique radicalmente los métodos de obtención y abastecimiento.

Puede considerarse que, en la etapa del ciclo de vida correspondiente al crecimiento del producto, este proyecto podría producir una innovación cultural al implantar una inquietud en el pensamiento público sobre los métodos tradicionales de obtención de agua potable. La nueva tecnología aplicada en el sistema tiene gran potencial revolucionario, por lo que limitarse a pensar únicamente en una innovación técnica sería reducir enormemente el alcance y la posibilidad de expansión y crecimiento a largo plazo. Si bien el producto que se pretende lanzar con este proyecto no está destinado a solucionar problemas de sectores sociales desfavorecidos (característica distintiva para poder hablar de una *social-innovation*), la tecnología innovadora aplicada podría pensarse para alguna aplicación de este tipo en un futuro, como por ejemplo generar agua en poblaciones donde haya desnutrición. A los efectos de mantenernos dentro del alcance de este proyecto, no desarrollaremos en profundidad esta potencialidad.



“Momentum Tecnológico”

Cuando hablamos de “Momentum Tecnológico” nos referimos al impulso que ganan las tecnologías a medida que crece el sistema tecnológico en el que se encuentran inmersas.¹¹

Si bien este aspecto parece inferirle a las tecnologías un cierto nivel de autonomía cuando alcanzar el momentum, ese ímpetu logrado debe ser entendido desde un punto de vista social, donde el mantenimiento y perdurabilidad del sistema comprometen los intereses de un grupo de individuos.

En base a lo expuesto hasta aquí y teniendo en cuenta las aclaraciones anteriores, podemos estimar un plazo estimado para que la tecnología utilizada alcance ese momentum. Se espera comenzar a revertir la configuración del sistema por parte del entorno luego de transcurrido el segundo año de vida del proyecto. Consideramos que si bien el producto aún no está públicamente difundido ni posicionado en el consciente colectivo, las investigaciones y publicaciones realizadas en los últimos años por otros autores en cuanto a los materiales MOF y su uso en la adsorción de agua, sumado a la masividad y velocidad de la información, están comenzando a instalar en los oídos y ojos de las personas que en los próximos años habrá novedades en cuanto al problema del abastecimiento hídrico.

Será uno de los principales objetivos del proyecto cumplir con esta previsión y alcanzar el impulso deseado en el menor tiempo posible para lograr que la innovación planteada con este revolucionario material comience a configurar paulatinamente el entorno en el que este proyecto se encuentra inmerso.

Inserción en las nuevas formas de producción y gestión económica

Claro está que este proyecto tiene la intención de innovar en el vertiginoso escenario de una latente revolución industrial y la nueva era digital de la información.

En este sentido, la introducción de un material que cambia los paradigmas existentes resulta un importantísimo lanzador para insertarse en esta nueva realidad y modelo productivo-económico.¹²

¹¹Curso de Especialista en CTS+I, Módulo 2, página 9. “Un sistema adquiere Momentum tecnológico, es decir, la propensión de las tecnologías por desarrollar trayectorias previamente definidas, en un determinado momento de su desarrollo. Cuando el sistema es joven, el entorno configura el sistema. A medida que el sistema va siendo mayor y más complejo, va cobrando impulso o momentum; el sistema es cada vez menos configurado por su entorno y se convierte en el elemento que más lo configura; en otras palabras, el sistema configura la sociedad y es configurado por ella. La interacción de los sistemas tecnológicos y la sociedad no es simétrica a lo largo del tiempo, los sistemas tecnológicos en evolución dependen del tiempo.”

¹²Curso de Especialista en CTS+I, Módulo 2, página 9. ***“El advenimiento de las sociedades de información y del conocimiento.”*** Una forma de profundización inusitada del impacto de la Ciencia y la Tecnología en la sociedad y en la economía se viene dando en nuestros días. Es necesario comprender su ingrediente fundamental: adopción de innovaciones tecnológicas radicales que cambian la fisonomía del aparato productivo, las cuales están relacionadas particularmente con la microelectrónica y las telecomunicaciones. [...] Con ello se



Será crucial la constante capacitación en sistemas informáticos, un departamento de investigación y desarrollo que forme una parte fundamental dentro de la planificación estratégica, implementación y adquisición de sistemas eficientes de procesamiento de datos, inteligencia competitiva y generación de competencias esenciales. Un objetivo general del proyecto será lograr una rápida transición (entre 3 y 5 años) entre ser una empresa competente basada en la mejora continua (destinando 1% de la facturación anual en Investigación, desarrollo e innovación *I+D+i*), a ser una empresa de excelencia sustentada en la innovación (aumentando a 2% o más el porcentaje de la facturación anual destinado a *I+D+i*).

Cadena de Valor

En primer lugar se muestra un esquema con las 4 actividades principales que realizará la empresa y que agregarán valor a las materias primas e insumos que se utilizan en este proyecto para obtener el producto final (generador de agua potable).



viene conformando un núcleo de tecnologías avanzadas que pueden constituir la esencia del gran cambio hacia una economía mucho más cerebro-intensiva: tecnologías de información, biotecnología, nuevos materiales y más recientemente la nanotecnología”(Chaparro, 1998)



A continuación, se muestra el esquema general de la cadena de valor interna de la empresa:



Descripción de Actividades que generan valor dentro de la Cadena:

- **Logística Interna:** el alcance de la actividad logística de este proyecto incluirá las tareas de recepción de materias primas e insumos (chapa en medidas estándar, material MOF, acrílicos, insumos eléctricos e insumos de bulonería para ensambles), control de materiales, manejo y almacenamiento, con eficiencia en el procesamiento de datos (se incluirá la adquisición de un software de logística y gestión de stock). La planificación interna de la logística se hará buscando minimizar las existencias de productos en proceso para reducción de costos.
- **Operaciones:** actividad compuesta por las tareas de corte y plegado, conformación de panel adsorbente, ensamble del conjunto eléctrico (cableado y armado de ventiladores) y ensamble final del equipo. Se automatizarán particularmente los procesos de corte y plegado de chapas mediante equipos con control numérico, programados mediante interfaz CAD-CAM con diseño y compilación automática de programas. Los programas de producción estarán orientados a cumplir con las fechas de entrega pactadas con el cliente en las órdenes de compra y cotizaciones.
- **Logística externa:** se cuenta con transporte propio para entregas en comercios o centros de transporte de cercanía (radio de 30 km). La planificación logística se hará con la anticipación y eficiencia necesarias para cumplir con los plazos y horarios de recepción pactados. Se trabajará con las empresas de transporte propuestas por los clientes, con la opción de recomendar desde la empresa la entrega con los operadores logísticos y de transporte más reconocidos para cada región del país.



- Marketing y Ventas: la comunicación con los clientes será el factor diferencial en esta actividad. Ante un producto nuevo como el que se está desarrollando, la búsqueda de potenciales clientes y la selección correcta del segmento objetivo resulta de vital importancia. Es por esto que la información brindada al cliente mediante catálogo, página web y redes sociales será clara y de contenido relevante y sensible para la elección de compra. Se ofrecerán facilidades de pago, promociones por cantidad, precios de lanzamiento para la introducción y visitas programadas.
- Servicios post-venta: estarán compuestos por un seguimiento personalizado del funcionamiento de los equipos instalados, una comunicación constante con los compradores, evaluaciones de desempeño y encuestas de satisfacción. Se realizará mantenimiento y reparaciones de equipos, cambio de repuestos en garantía y soporte técnico. Se incorporará además el retiro de los equipos que lleguen al fin de la vida útil como tratamiento final, retornándolo a planta para su posterior reciclado y posible reutilización de componentes (como gabinete recuperado y pintado, renovación de partes eléctricas, o corte y venta como chatarra de las partes que no podrán ser reutilizadas).



Actividades de Soporte

- Aprovisionamientos: este departamento será fundamental debido a que en la introducción al mercado se buscará reducir costos. El elemento diferenciador más importante del producto es la materia prima utilizada como agente adsorbente. En ese sentido se desarrollarán alianzas estratégicas con laboratorios de síntesis química.
- Desarrollo Tecnológico: el departamento de Investigación, Desarrollo e Innovación se encargará del desarrollo de la tecnología innovadora mediante la introducción de un principio de funcionamiento completamente nuevo a nivel mundial para la obtención de agua potable.
- Capital Humano: estará formado por personal calificado, ingenieros industriales, profesionales con conocimientos en innovación y productos informáticos de gestión y diseño industrial. La fuerza de ventas y comercialización será el factor clave en esta actividad de soporte. El proceso de selección será una actividad crítica y se realizarán capacitaciones periódicas de formación y actualización según los requerimientos del mercado.
- Infraestructura de la empresa: en etapas posteriores se analizarán las fortalezas de contar con una empresa joven y de personal reducido. La base exclusiva de conocimientos en la tecnología innovadora es el pilar estructural fundamental. Se buscarán inversores y servicios de calidad, anotándose en programas de ayudas a pequeñas empresas y emprendedores para sustentar las actividades, productos y servicios ofrecidos.

Actividades del proyecto que generarán valor añadido:

- Investigación, Desarrollo e Innovación: el enfoque hacia la excelencia con sustento en la innovación y las investigaciones será un elemento diferenciador y creador de ventajas competitivas.
- Materia prima (tecnología innovadora): quizás el elemento de creación de valor y aumento de margen más importante, la introducción de un material nuevo posicionará al proyecto dentro del grupo de quienes buscan acompañar la transformación y no retrasarse intentando alcanzarla. Tecnológicamente, un producto en el que no sean necesarios equipos que involucren principios de funcionamiento de alta complejidad técnica y costos, provocará un impacto efectivo en el comprador que requiere cambiar la manera de ofrecer agua potable (pasar de la compra y venta a la generación y cosecha autónoma).



- Enfoque al cliente: se potenciará el servicio post-venta, el servicio al cliente y el seguimiento personalizado luego de la entrega. De esta manera se puede agregar valor con la combinación de profesionales vendedores que proporcionen al cliente una experiencia de compra distintiva.
- Creación de un producto único: combinando el know-how (saber hacer) estructural del proyecto con los recursos humanos calificados y profesionales, se añade valor al introducir al mercado un producto innovador y con un diseño exclusivo.



DESARROLLO SOSTENIBLE Y GESTIÓN DEL RIESGO

Recursos naturales involucrados

➤ Recursos naturales directos:

- Utilización de la tierra para la construcción de edificios de planta y oficinas.
- Consumo de agua (de red).
- Explotación del espacio volumétrico para el desarrollo de las actividades.
- Aire ambiente para instalación de aire comprimido.

➤ Recursos naturales indirectos:

- Materias primas para la síntesis del MOF. Los laboratorios químicos que realizan síntesis utilizan materias primas (cloruros de aluminio, hidróxidos de litio, entre otros) obtenidas de la explotación directa de recursos naturales.
- Materias primas para la confección estructural del equipo. Chapas, acrílicos.
- Energías y combustibles: Electricidad y gas natural. Las actividades de generación de energía eléctrica y producción de gas están ligadas directamente con explotación de recursos naturales (agua y yacimientos petrolíferos).

De acuerdo con las definiciones de desarrollo sostenible, en el siguiente párrafo haremos mención a las políticas empresariales que se llevarán adelante.

Políticas empresariales

En el marco del desarrollo sostenible, el tratamiento y disposición final de los productos es un factor fundamental a la hora de definir las políticas de impacto ambiental, en especial cuando la actividad desarrollada produce residuos.¹³

¹³Curso de Especialista en CTS+I, Módulo 3, página 27(Preobrazhenskii, V.S. 1966). "Los paisajes deben ser considerados como; fuente de recursos, soporte de actividades (espacio), hábitat, fondo genético y laboratorio natural, fuente de percepciones y emociones y receptor de residuos. En todos los casos se produce una apropiación y ocupación que está íntimamente relacionada con el desarrollo de las fuerzas productivas, los medios de producción, la cultura, la historia y las tradiciones."



Será política empresarial de este proyecto, generar una planificación de análisis de residuos especiales para determinar su tratamiento, manejo, almacenamiento y disposición final, con la consecuente contratación de empresas dedicadas y certificadas para tal actividad si fuera necesario.

Algunos de los residuos que el proyecto puede generar tienen que ver con aceites provenientes de los sistemas hidráulicos de las máquinas de punzonado y plegado y la proyección de partículas al ambiente en movimientos alternativos de corte de piezas (se deberá implementar un sistema de extracción y recolección).

Se buscará el asesoramiento y la capacitación constante en materia de ingeniería ambiental buscando cumplir con las normativas vigentes. En este marco, se tramitará la obtención del Certificado de Aptitud Ambiental apuntando a lograr un Nivel de complejidad ambiental y categorización que mantenga a la empresa dentro de la *PRIMERA CATEGORÍA* (actividades inocuas porque no constituyen un riesgo o molestia a la seguridad, salubridad o higiene de la población, ni generan daños a sus bienes materiales y al medio ambiente). Uno de los objetivos a mediano plazo será lograr la certificación bajo norma ISO 14001 de medio ambiente.

Impacto social en materia de desarrollo sostenible

Las actividades que se desarrollarán en este proyecto pueden generar impactos desfavorables leves para la población circundante en materia de ruidos molestos (contaminación sonora) debido a la maquinaria utilizada para mecanizado de gabinetes, y contaminación visual si se emplazara en zona urbana. Si bien la complejidad de estas cuestiones no parece ser elevada, la idea inicial del proyecto para minimizar el impacto es estudiar la localización de la planta en un parque industrial.

Riesgos del proyecto

Se pudo identificar un riesgo fundamental en este proyecto, y tiene que ver directamente con el consumo del agua cosechada en el producto que se comercializa: el riesgo de intoxicación. Podría ocurrir, en el peor de los casos, que el material adsorbente pierda propiedades filtrantes y purificantes, y que el agua recolectada contenga impurezas que comprometan su calidad.

Cuando se analizaron los actores sociales relevantes, se mencionó como grupo secundario al consumidor de agua. Dentro del marco teórico de gestión de riesgos, este grupo se denomina como



“público involucrado”, y está dentro de los cinco grupos sociales implicados en la gestión pública del riesgo asociado a la innovación tecnológica o a la intervención ambiental.¹⁴

Este riesgo no es inevitable. En el segmento “Gestión del Riesgo” se detallará cómo se podría reducir o eliminar, pero en términos generales si se respetan los ciclos e intercambios o si se añade una instancia adicional de filtrado, el riesgo disminuye.

Intercambios de Riesgos

La tecnología innovadora en cuestión (MOF 303 aluminium-based) tiene, en la esencia de su concepción, la intención de eliminar o contrarrestar el riesgo de escasez inminente de agua potable introduciendo un nuevo y revolucionario método de obtenerla de la humedad atmosférica. Este método, además, no daña la capa de ozono como potencialmente lo hacen los métodos que incluyen la utilización de refrigerantes.

El intercambio de riesgo surge porque, al reducir los mencionados, aparece el riesgo de intoxicación desarrollado en el apartado anterior.

Así, se puede clasificar este intercambio de riesgos como una *sustitución de riesgos*, donde el tipo de riesgo contrapeso es completamente diferente al tipo de riesgo diana, pero la población involucrada es la misma.¹⁵

¹⁴Clarke, 1989. “Destacan, en principio, diversos tipos de ciudadano. Primero, y más obviamente, **las personas directamente afectadas** que no pueden evitar el riesgo o el impacto directo (económico, ambiental,...), por ejemplo los vecinos de una central nuclear. Se pone normalmente en cuestión la justicia de la distribución prevista de costes y beneficios, o la consideración de riesgos físicos a través de una metodología de coste/beneficio. En segundo lugar, **el público involucrado**. Este tipo está constituido por los receptores directos de servicios profesionales o instalaciones tecnológicas como los pacientes médicos de los sistemas de salud. Se ven potencialmente afectados de un modo directo (es decir, son personas directamente afectadas en potencia). En tercer lugar **los consumidores de los productos tecnológicos**. Este es un público más vagamente definido que suele protestar contra las regulaciones o diversos usos de la tecnología. Por ejemplo, sobre el uso de ciertos fertilizantes en agricultura, hormonas en ganadería, aditivos químicos en alimentación, etc. En cuarto lugar debe también mencionarse **el público interesado**, es decir las personas concienciadas o sensibilizadas particularmente sobre el riesgo por sus principios morales o ideológicos. Suelen pertenecer o ser simpatizantes de grupos ecologistas u ONGs diversas. Y por último, en quinto lugar, no podemos olvidar a **la comunidad científica e ingenieril**, una comunidad crecientemente sensibilizada desde los años 60 y la protesta contra el armamento y la industria nuclear.”

¹⁵Graham y Wiener 1995 “**El desplazamiento de riesgos** se produce cuando el riesgo contrapeso es del mismo tipo que el riesgo diana y afecta a la misma población. Si la reducción de las emisiones de un gas invernadero implica el aumento de emisiones de otro gas invernadero, se ha producido un desplazamiento de



Gestión del Riesgo

La gestión del riesgo consta de 6 pasos fundamentales.

➤ Investigación: en esta etapa se realizan las investigaciones y recopilación de información sobre la actividad, el modelo de negocios y el mercado consumidor para identificar los grupos sociales relevantes y detectar intereses y preocupaciones asociadas. Además se buscan posibles impactos para el medioambiente.

➤ Identificación: se identificó el riesgo de que se vea comprometida la calidad del agua obtenida por ineficiencias en el material adsorbente. Esto representa un intercambio de riesgo del tipo de sustitución, al contrarrestar el riesgo de escasez inminente de agua potable.

➤ Selección de los riesgos significativos: el riesgo seleccionado es el de intoxicación o calidad comprometida del agua para consumo (en cumplimiento de niveles según el C.A.A.).

➤ Evaluación y plan de acción: se calificó el riesgo como de baja probabilidad (confiabilidad del 95%). Se elaboran instructivos y manuales de usuario para una correcta renovación de adsorbentes y se estudiará en las etapas de diseño y desarrollo la posibilidad y los costos adicionales de incorporar en el equipo una instancia final de filtrado por métodos tradicionales (filtros de tela). Si se realiza la regeneración correcta del agente adsorbente, y se respetan los ciclos de intercambio del cartucho contenedor de MOF, el riesgo de intoxicación se reduce (prácticamente se anula).

➤ Control y seguimiento: se elaboran planes periódicos de toma de muestras y análisis del agua generada por laboratorios de ensayos químicos para validación de productos previos a su entrega, y posteriores a la venta visitando los lugares donde se encuentren instalados los dispensadores. Se tomará

riesgos. También, por ejemplo, si se prohíbe el uso de productos fungicidas sobre alimentos porque suponen riesgo de cáncer y ello conlleva un aumento en el riesgo de que aparezcan hongos que producen otros cancerígenos. · La **trasferencia de riesgos** se da cuando el riesgo contrapeso es del mismo tipo pero afecta a una población distinta. Un ejemplo de este tipo es la acumulación de residuos industriales tóxicos que posteriormente se trasladan a otra zona geográfica. · La **sustitución de riesgos** se produce cuando el riesgo contrapeso es de tipo diferente, aunque afecta a la misma población que el riesgo diana. Los ejemplos paradigmáticos de este tipo de intercambio son los que se producen en el ámbito de la medicina. La cirugía entraña riesgos relacionados con la anestesia, y la administración de productos farmacéuticos conlleva efectos secundarios. Prohibir el uso de un producto cancerígeno puede conducir a incrementar el uso de otro producto con efectos neurotóxicos o sobre la reproducción, por ejemplo. · En la **transformación de riesgos** cambia el tipo de riesgos y la población a él sometida. Prohibir el DDT ha protegido el entorno, pero ha incrementado el uso de organofosfatos, menos persistentes pero más tóxicos para los agricultores.



como retroalimentación para el plan de gestión de riesgos las encuestas de satisfacción de los clientes. Se recopilará toda la información posible proactivamente para encontrar desvíos que indiquen peligrosidad o riesgos que no se hayan detectado en las etapas iniciales.

➤ Acciones: ante casos de no conformidad en los controles realizados se procede al cambio sin cargo de la totalidad de los filtros y materiales adsorbentes, con una limpieza total de los equipos y una posterior programación de charlas de capacitación en mantenimiento conductivo para los usuarios. Con la información obtenida en la etapa de control se tomarán acciones de corrección (como aumentar la cantidad de filtros, agregar controles de calidad o intensificarlos).



BIBLIOGRAFÍA

- Riquelme, Matías (30/10/2019). *La cadena de valor de Michael Porter*. Web y empresas. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de https://www.webyempresas.com/la-cadena-de-valor-de-michael-porter/#Aplicacion_del_modelo

- Revista Energía. (05/07/2017). *MOF, Una nueva familia de materiales para la energía y el medio ambiente*. Recuperado de <https://energiaenmovimiento.com.ar/metal-organic-frameworks-una-nueva-familia-materiales-la-energia-medio-ambiente/>

- ACS Publications. (27/08/2019). *Rapid Cycling and Exceptional Yield in a Metal-Organic Framework Water Harvester*. Recuperado de <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acscentsci.9b00745>

- José E. Marcano. (2010). *Recursos Naturales*. Recuperado de <https://jmarcano.com/recursos/recursos.html>

- Quintanilla, Miguel A., Madrid. 2012. *Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Editorial: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

- Guaymas, Eduardo. Montevideo, Junio 2004. *Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sostenible*, Editorial Coscoroba, 5ta Edición.

- Bohorquez, Javier. Colombia. *Desarrollo y Gestión Social del Riesgo ¿una contradicción histórica?* Revista de Geografía Norte Grande, 2011.



Etapa 04
Antecedentes – Estudio de Mercado - Demanda



Índice

CONCLUSIONES.....	93
OBJETIVOS.....	94
A1 - ANTECEDENTES	95
Problemas que intenta resolver	95
Oportunidades que intenta aprovechar	95
Amenazas que debe tener en cuenta.....	96
Misión.....	96
Visión	96
Objetivo general	97
Objetivos específicos.....	97
A2 - QUÉ NECESITA EL MERCADO	97
Producto a ofrecer	97
Cómo se demuestra que el mercado necesita el producto	99
Clientes.....	100
Crecimiento futuro del mercado.....	101
Competidores y posicionamiento	101
Proveedores de insumos	102
Metas de mercado o ventas iniciales proyectadas	104
Mercosur.....	104
Oportunidades y Amenazas de la Globalización.....	104
Ampliaciones del negocio a futuro.....	104
Dificultades principales a superar	105
Regulaciones que se aplican al producto o al mercado	105
A3 - ESTRATEGIAS	106
Estrategias previstas para competir	106



Situación futura a alcanzar	107
Matriz FODA	107
Reducción de costos	109
Diferenciación del producto	110
Mercado específico/nicho	110
Ventajas competitivas del producto	110
Cómo se defiende de los competidores	111
Cómo se defiende de los productos sustitutos.....	111
B1 - INVESTIGACIONES	112
B2 – SEGMENTACIÓN DE MERCADO.....	112
Identificación del Segmento.....	112
B3 – ENTORNO COMPETITIVO	113
Identificación de los competidores.....	113
Análisis de los Competidores	113
Principales atributos de los competidores	114
Estructura Competitiva: las 5 Fuerzas de Porter	115
C1 – PROYECCIÓN DE LA DEMANDA	119
Método Delphi.....	119
Estimación de la demanda.....	121
PROYECCIÓN:	123
Método de los mínimos cuadrados.....	123
C2 – ANÁLISIS DE LOS PRECIOS DE MERCADO	126
Precios regionales.....	126
Precios internacionales	127
Precios de la cadena de suministro.....	128
INFORMACIÓN SOBRE RECURSOS ADICIONALES.....	128



Código QR: Posibles Funciones..... 128

BIBLIOGRAFÍA 130



CONCLUSIONES

- ✓ *Se definió a los establecimientos de circulación comunitaria y de trabajo de personas como clientes potenciales.*
- ✓ *Se definió el modelo de negocios inicial como B2B (Business to Business).*
- ✓ *Los competidores directos serán los productores de dispensadores de agua frío-calor.*
- ✓ *Los productos sustitutos serán los filtros purificadores y el agua embotellada.*
- ✓ *Se considerarán nuevos competidores a aquellos productores de dispensadores que utilicen el principio de obtención de agua por condensación.*
- ✓ *Se definieron como bajas las amenazas de nuevos competidores y de productos sustitutos y se identificó como alto el poder negociador de proveedores y clientes.*
- ✓ *Los precios de mercado oscilan entre 220 y 320 dólares para los dispensadores de agua frío calor, y entre 600 y 1100 dólares para generadores por condensación.*
- ✓ *Se proyectaron ventas por 100.000 unidades para los primeros 10 años del proyecto.*
- ✓ *Se obtuvo un nivel de aceptación de aproximadamente 60 % considerándolo aceptable.*



OBJETIVOS

- ✓ *Conocer el mercado donde se desarrollará el proyecto, los antecedentes y las metas a futuro.*
- ✓ *Determinar y conocer los potenciales clientes y consumidores del producto ofrecido.*
- ✓ *Determinar los proveedores de insumos y materias primas para detectar su criticidad.*
- ✓ *Estudiar el entorno competitivo, quiénes son los competidores y elaborar estrategias para competir.*
- ✓ *Conocer en profundidad la estructura en la que se compite en el mercado para desarrollar ventajas competitivas y lograr un buen posicionamiento.*
- ✓ *Pronosticar las ventas utilizando varios métodos (cualitativos y cuantitativos).*
- ✓ *Determinar el precio del producto.*



A - ANTECEDENTES DEL PROYECTO

A1 - ANTECEDENTES

El proyecto surge originalmente como una investigación desarrollada por el MIT (Massachusetts Institute of Technology), con la colaboración del científico Omar Yaghi, con la premisa de obtener agua fuera de la red, en ambientes casi desérticos y suficientes como para satisfacer las necesidades de una familia. El prototipo desarrollado, permitió en pruebas, extraer casi 3 litros de agua potable en 12 horas y en condiciones de humedad relativa muy baja, cercana al 30%.

Problemas que intenta resolver

Se pretende con este dispositivo, brindar agua potable para consumo humano, sin necesitar de conexiones a la red, o de dispensadores que precisen de ser alimentados diariamente con bidones, que pueden ser pesados e incómodos de manejar, además del costo asociado al servicio de entrega y el recurso propiamente dicho. Apunta a generar un agua fresca, in-situ, es decir, en el lugar en que se decida colocar el dispositivo y sin necesidad de ser conectado a la red de agua. Esta agua no contendrá aquellos productos químicos que se la adicionan en las plantas tratadoras, ya que se consumirá constantemente.

Oportunidades que intenta aprovechar

Tendencia creciente al consumo responsable de productos obtenidos de forma que la huella de carbono, es decir, las emisiones de CO₂ que se generen en el proceso de fabricación de dichos productos, sea la menor posible. La huella de carbono de un producto, estará conformada por todas las emisiones de CO₂ que genere el producto a lo largo de todo su ciclo de vida, desde la obtención de materias primas para su conformado, pasando por su fabricación, comercialización, distribución, uso y descarte.

Consumo creciente de dispositivos para brindar agua, ya sea en domicilios particulares, oficinas, u otro lugar en donde se produzca circulación y convocatoria de personas. Son productos de gran rotación y adquisición constante, ya que van de la mano con el crecimiento de los mercados.

Representa además una inversión, que se amortiza sola durante el tiempo, al dejar de lado los costos asociados a los servicios de mantenimiento y suministro que ofrecen los vendedores de dispensadores convencionales.



Por otro lado, y como objetivo secundario, se desea aprovechar la necesidad de los individuos que radica en la falta de acceso a agua potable y en cantidad para consumo humano. Si analizamos geográficamente nuestro país, vamos a encontrar muchas zonas en donde el acceso al agua es una problemática latente, principalmente en comunidades rurales, muchas de ellas ubicadas en provincias del norte, como lo son Misiones, Chaco, Formosa y Santiago del Estero.

Buscamos aprovechar esta nueva tecnología aplicada a materiales con alto poder de retención de partículas. Creemos que puede cumplir muy eficientemente su rol como agente adsorbente, ya que su desempeño se sitúa muy por encima de otros similares como puede ser el silica gel o la zeolita.

Además, el gasto energético en que se incurriría para obtener agua por este medio es notablemente menor al que ocurre en otros procesos de obtención de agua de la humedad ambiente, basados principalmente en el principio de condensación del vapor de agua sobre una superficie de menor temperatura (temperatura de rocío).

Amenazas que debe tener en cuenta

El principal factor amenazante es la *resistencia al cambio de paradigma*. En este sentido, los potenciales clientes podrían pensar que el producto representa una inversión de alto riesgo, y los consumidores considerar que el agua producida no es segura (debido al desconocimiento en un proceso tan innovador de generación).

Por otro lado, el mercado proveedor local puede presentar inconvenientes en cuanto a los costos de la materia prima crítica (adsorbentes MOF) al considerar una posible exclusividad y una alta complejidad de producción.

Misión

Revolucionar la forma en que el agua es conseguida y consumida en los más diversos sectores, desde domicilios particulares a empresas o centros de congregación de gente; es por esto que vamos a fabricar productos basados en los pilares de bajo consumo eléctrico, eficiencia en generación de agua y calidad y sabor por excelencia.

Visión

Apuntamos a ser reconocidos como una empresa innovadora y de renombre cuando se trate de brindar soluciones ecológicas y rendidoras al consumo de agua proveniente de dispensadores.



Ampliar progresivamente la gama de los productos que ofrecemos en la captación y filtrado de partículas, para diversificar y aumentar así nuestra participación en el mercado.

Objetivo general

Objetivo general del proyecto: consolidarnos como el principal productor y comercializador de generadores de agua basados en el principio de adsorción en el país, a la vez que ganamos mercado entre productores de dispensadores convencionales. A su vez, seguir trabajando con la aplicación de los materiales MOFs para brindar soluciones aún más amplias y diversas, para abarcar a la vez otros sectores del mercado, no necesariamente referentes a la producción de agua.

Objetivos específicos

- Establecernos como líderes en el mercado, al no haber competencia directa.
- Reducir el consumo de agua de red cuando sea posible.
- Mejorar la calidad de agua que se ofrece mediante procesos convencionales como desalación tratamiento con químicos.
- Mejorar estadísticamente el acceso a agua potable para familias rurales.
- Contribuir a la creación de asentamientos en zonas donde el acceso al agua no sea posible de otra forma.

A2 - QUÉ NECESITA EL MERCADO

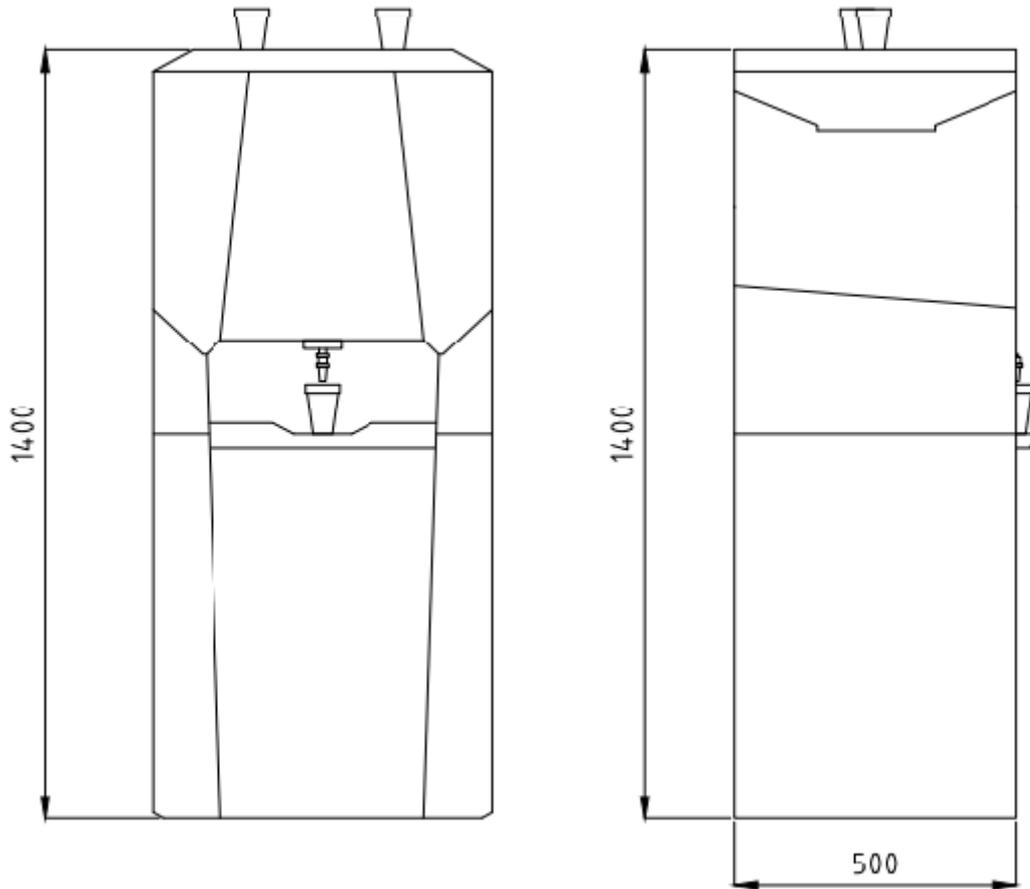
Producto a ofrecer

El producto que vamos a producir y comercializar brinda la posibilidad de obtener agua de la humedad del ambiente, a diferentes escalas, para el consumo humano, mientras cumpla con las especificaciones de la CAA (Cámara Argentina Alimenticia) como se detallara más adelante. Consiste en un gabinete de chapa pintada, que en su interior contiene en la parte superior el material MOF, que será el encargado de captar las partículas de agua presentes en el aire. A continuación, le sigue un espacio que permitirá la evaporación del agua retenida en los MOF, y que será condensada al entrar en contacto con el condensador, encontrándose por debajo del MOF. Por goteo se irá depositando luego el agua en un recipiente de almacenamiento, quedando disponible para su posterior consumo. Adicionalmente, el dispositivo cuenta con ventiladores para forzar la entrada de aire y así aumentar la producción de agua. Tanto los ventiladores como el condensador, estarán alimentados por paneles solares, ubicados sobre la cubierta del gabinete.



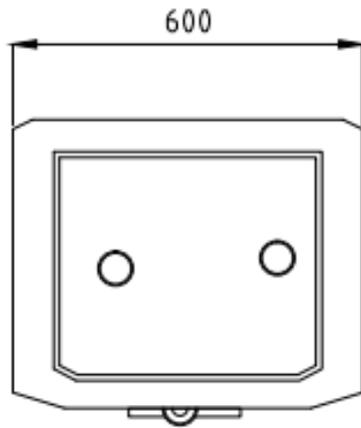
Se muestra a continuación un croquis del dispositivo, sujeto a modificaciones

Vista frontal y lateral

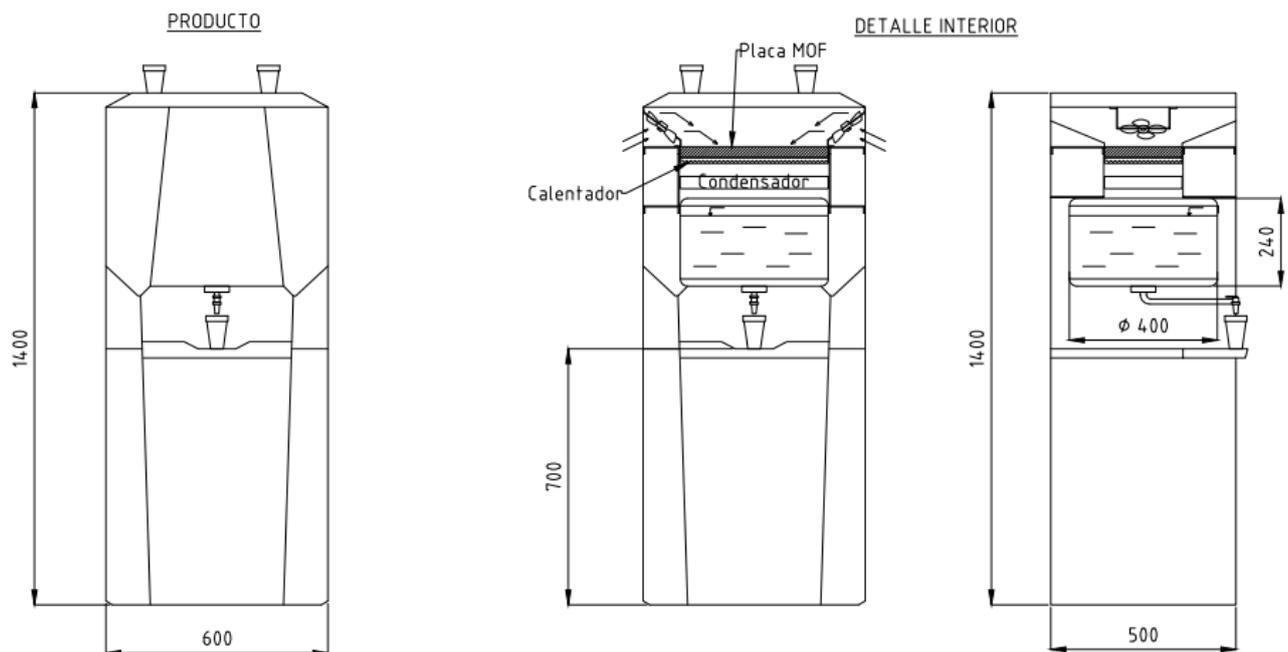




Vista superior



Vistas con incorporado de componentes críticos internos



Cómo se demuestra que el mercado necesita el producto

Es posible detectar la necesidad de dichos productos, al analizar las ventas de empresas que fabrican dispensadores y su progresión a lo largo de los últimos años. Además, los precios de los equipos que se ofrecen en el mercado, se han disparado notablemente, sin ofrecer ninguna prestación adicional y manteniendo el mismo esquema de producción, poco amigable con el medio ambiente.



Desde el diseño, fabricación y venta de nuestro generador, estaríamos proponiendo a los usuarios, una forma distinta de adquirir el agua. Con el beneficio de que con el tiempo amortizarían la compra del equipo y además estarán ofreciendo un agua libre de conservantes y sabores fuertes.

Clientes

El producto va a estar orientado principalmente a particulares, universidades, restaurantes, centros comerciales, hospitales, clínicas privadas, instalaciones turísticas donde también se dificulte el acceso al agua, estaciones de parada y abastecimiento ubicados en rutas desérticas de tramos largos que unen distintas ciudades y regimientos militares que se encuentren entrenando en zonas con condiciones adversas. Siempre adecuando la capacidad de producción de cada generador, de acuerdo al consumo particular de cada aplicación, aunque el producto estándar y que apuntamos a introducir en el mercado, será el *dispensador de 50 litros de producción de agua por día (con un consumo medio de 2 litros por hora)*.

- Clientes potenciales

Son todos aquellos que, a día de hoy, optan por la instalación de dispensadores en sus oficinas u hogares, sea que toman agua de red y la purifican o se abastecen con bidones. Son considerados clientes potenciales porque la introducción de este producto innovador, implica un cambio de paradigma, y este consiste, en la procedencia y forma en que se consume agua en esos lugares y la pureza de la misma. La adquisición de nuestro generador implica no solo obtener agua del ambiente y reducir el consumo del agua de red, reduciendo costos no solo por el recurso en sí, sino por un menor costo de instalación de agua para aquellas instalaciones que se planifiquen construir con el incorporado de nuestros productos, sino que también implica consumir agua de una mejor calidad, sin agregado de aditivos para su conservación, ya que se obtendría in-situ y se consideraría agua fresca.

Se evalúa también la posibilidad de generar vínculos comerciales con laboratorios locales, con la estructura necesaria para sintetizar y producir los MOF adecuados para la recolección de agua. De esta forma, reduciríamos los costos asociados a importación e incentivaríamos la industria local en torno al producto, el cual promete gran crecimiento en el corto plazo.

- Clientes actuales



Podemos identificar como clientes actuales, a aquellos que consumen productos sustitutos, como puede ser agua de red filtrada o que basen su suministro en almacenamiento de agua proveniente de cisternas, ya que no se comercializan en Argentina máquinas productoras de agua ambiental. En Argentina, de un censo realizado en el año 2002, se estimó que en promedio se consumen 18 litros de agua envasada por año por habitante. El mismo censo reveló una tendencia de crecimiento mundial del 10% anual en el consumo, por lo cual la cifra hoy en día debería ser significativamente más alta.

Crecimiento futuro del mercado

En cuanto al crecimiento que podría experimentar a futuro el mercado, vamos a utilizar información procedente de la CAA, en donde se estima que el requerimiento de agua de red, aumenta en promedio de un 5 a un 10 % cada año, considerando todas las regiones del país y sin tener en cuenta la gente que no tiene acceso a agua potable de red, que representan alrededor de un 20% de la población argentina.

Creemos que es un indicador válido para realizar, llegado el momento, un estudio de demanda de dispensadores de agua, además del agregado de otros factores tales como ingreso medio por personas, aumento de actividad industrial, etc.

Competidores y posicionamiento

A nivel mundial se producen distintos tipos de generadores de agua ambiental, basados en el principio de condensación por temperatura al punto de rocío, al entrar el aire en contacto con este diferencial de temperatura. Sin embargo, ninguno se basa en el principio de captar las moléculas de agua en el aire en un material metal-orgánico, que es el nuevo tejido que se presentó más arriba, conocido como MOF.

Por otro lado, en Argentina no se comercializan estos modelos convencionales de generadores de agua por condensación. Es muy difícil encontrarlos publicados en internet y que se hagan envíos al país, y por otro lado, sus precios son muy elevados, situándose por ejemplo algunos modelos en los 2000 dólares, llegando a producir 50 litros por día.

Algunas de estas marcas son: Wáter-Gen, LCW CO, Genaq y Aquaer.



Poseemos un elemento diferenciador frente a los anteriores productores, y es el incorporado de los materiales MOF, que aumentan la producción de los generadores y reducen el coste del consumo energético para su funcionamiento.

Otra ventaja que poseemos es un conocimiento más próximo con las necesidades y hábitos de quienes serán nuestros clientes. Entendemos mejor las problemáticas que ocurren en nuestro país con respecto al consumo del agua y por ende, nuestras estrategias estarán mejor orientadas para encarar la producción y venta de los equipos.

En cuanto al posicionamiento de este producto innovador, esperamos que los elementos diferenciadores mencionados lo instalen en la mente de los usuarios como la mejor solución para la obtención de agua potable, basándose en costos, sustentabilidad, facilidad de operación, compromiso con el medio ambiente y confiabilidad.

Proveedores de insumos

- Paneles solares: SolarLine-
http://www.solaryeolica.com.ar/contents/es/d280_PANELES-SOLARES-FLEXIBLES.html
- Chapas: SINTECROM -<http://www.sintecrom.com.ar>
- MOF: NovoMOF-<https://novomof.com/>
- Componentes eléctricos y electrónicos: Mouser - <https://ar.mouser.com/Electronic-Components/>
- Ventiladores: EBM PAPST Argentina - <https://ebmpapst.com.ar>

Con respecto al proveedor del material MOF, se van a agregar algunos datos adicionales por considerarse un insumo crítico.

NovoMOF es un laboratorio ubicado en Suiza, dedicado especialmente a la síntesis y producción de compuestos metal-orgánicos, que son usados para una muy variada gama de aplicaciones, siempre haciendo foco en las características de captación y liberación de partículas, líquidas o gaseosas, que ofrecen estas estructuras.

Esta empresa es una spin-off, surgida en el año 2017, a partir del instituto Paul Scherrer dedicado al estudio de las ciencias naturales y de ingeniería.

Se dedican a sintetizar y producir estos compuestos a escala, con el objetivo de abaratar sus costos de obtención y comercializarlos a todo el mundo.



Desde el año 2017 esta empresa considerada una spin-off del Instituto Paul Scherrer, ha comenzado a sintetizar y producir a grandes escalas diferentes tipos de MOFs, principalmente destinados a las industrias donde se lleven a cabo procesos de captación y purificación de emanaciones gaseosas. Desde entonces, han aumentado su participación en el mercado de los MOFs, consiguiendo inclusive la participación como agente consultor del creador de las mencionadas estructuras, Omar Yaghi.

NovoMOF, está considerado como el principal productor del material en Europa, donde produce y comercializa anualmente cerca de 4 toneladas anuales entre distintos tipos de MOF y destinados a las más variadas aplicaciones. En menor cantidad, abastece también al sector químico y petroquímico de Asia del sur, Asia central, y por ultimo Estados Unidos, donde la competencia es más feroz por existir ya en dicho país varios laboratorios orientados al mismo segmento del mercado.

Puntualmente, su participación de mercado en países de América del Sur no ha superado el décimo de tonelada desde sus comienzos en 2017, según cuenta el gerente de marketing de NovoMOF, principalmente por dos factores muy influyentes:

- Políticas y regulaciones pobres en cuanto a preservación y cuidado del medio ambiente, lo que incentiva el sistema tradicional de tratamiento de desechos de la industria en general
- Falta de capital e inversores

Si bien es una realidad que las políticas de preservación y cuidado del medio ambiente en Argentina pueden considerarse precarias, si las comparamos con aquellas adoptadas en países del primer mundo, existe una tendencia cada vez con más presencia hacia el desarrollo de la industria en forma sustentable. La argentina, y el resto de países de Sudamérica, ya no pueden quedar en evidencia ante la mirada de grandes entes mundiales gestores y regulatorios de políticas orientadas al cuidado del planeta, tales como la ONU con sus órganos específicos, el Foro Político de Alto Nivel sobre Desarrollo Sostenible, la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible (subsidiaria del ECOSOC) y el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.



Metas de mercado o ventas iniciales proyectadas

Se espera una introducción paulatina y leve en el primer año de vida del proyecto, por tratarse de un producto de características nuevas en el mercado. Apuntamos a producir y comercializar unas 1440 unidades durante el primer año, que servirá como etapa introductoria y de reajustes.

Mercosur

Si bien en principio este proyecto tiene alcance nacional, las regulaciones y legislaciones signadas por el Mercosur deberán ser tenidas en cuenta ante futuros proyectos de expansión, ya que probablemente el mercado latinoamericano sea la primera incursión internacional de comercialización del producto.

Oportunidades y Amenazas de la Globalización

El elemento de la globalización actual puede aprovecharse en el proyecto para lograr rápido reconocimiento a nivel mundial. La masividad de los medios de comunicación y la facilidad con que se llega a públicos numerosos deberá ser atendida con dedicación. Esta masividad, si no es gestionada correctamente, puede llevar a un fracaso temprano y provocar una crisis de imagen difícil de superar para una empresa emergente. Es por esto que este proyecto se ocupará proactivamente de la gestión de la comunicación institucional.

Ampliaciones del negocio a futuro

Algunas estrategias potenciales para ampliar el negocio a futuro son:

- Diversificación de productos, siempre con tendencia innovadora para el sector de aplicación de los distintos entramados MOF, una vez consolidada la relación con el proveedor.
- Asociación con otras marcas o productores del rubro.
- Introducción del producto en nuevos mercados.
- Agregado de nuevas prestaciones a nuestro producto insignia.
- Mejoramiento del mismo.
- Nuevas líneas de productos cada vez más específicos según la humedad relativa de cada sector geográfico en el que operemos.



Dificultades principales a superar

La principal dificultad que encontramos, común para cualquier marca nueva que se quiera iniciar en el mercado, es el desconocimiento por parte de los consumidores. Hay una barrera inicial que se corresponde con desconfianza por parte de los consumidores, acerca de la funcionalidad del producto, como ocurre con las nuevas tecnologías al ser introducidas por primera vez.

Por otro lado, creemos que la problemática del agua en el país habla por sí sola, entonces creemos que aquellos gobiernos realmente involucrados con la causa, van a prestar especial atención a las propuestas de negocio que se les hagan llegar desde la empresa.

Regulaciones que se aplican al producto o al mercado

En nuestro país, el Código Alimentario Argentino (CAA) es la ley de carácter nacional, que estipula los estándares de calidad que cada una de las distintas aguas consumibles debe cumplir antes de llegar a nuestras mesas. El CAA no solamente indica una serie de parámetros de composición química y bacteriológica que estas aguas deben cumplir según su clasificación, sino que también define y diferencia expresamente cada una de ellas. A continuación, se muestra un cuadro hecho por la CAA, especificando los valores máximos de componentes inorgánicos que puede haber presente por litro de agua.



Valores máximos para aguas según la normativa argentina (CAA)

Componentes inorgánicos	Potable	Envasada	Mineral o mineralizada
pH	6.5-8.5	6.0-9.0	4.0-9.0
Amonio (mg/l)	0.20	0.20	0.20
Antimonio (mg/l)	0.02	0.02	NE
Aluminio residual (mg/l)	0.20	0.20	NE
Arsénico (mg/l)	0.01	0.01	0.2
Boro (mg/l)	0.5	0.5	30*
Bromato (mg/l)	0.01	0.01	6.0**
Cadmio (mg/l)	0.005	0.01	0.01
Cianuro (mg/l)	0.1	0.1	0.01
Zinc (mg/l)	5.00	5.00	5.00
Cloruro (mg/l)	350	350	900
Cobre (mg/l)	1.00	2.00	1.0
Cromo (mg/l)	0.05	0.05	0.05
Dureza total (mgCaCO ₃ /l)	400	NE	NE
Fluoruro (mg/l)	0.6-1.7 ⁺	2.0	2.0
Hierro total (mg/l)	0.30	2.0	5.0
Manganeso (mg/l)	0.10	0.10	2.0
Mercurio (mg/l)	0.001	0.001	0.001
Niquel (mg/l)	0.02	0.02	NE

A3 - ESTRATEGIAS

Estrategias previstas para competir

- Fijar un precio competitivo-bajo, hasta que el producto comience a ganar adeptos.
- Vamos a basarnos en la innovación en el mercado de generadores de agua, como principal elemento diferenciador. Apuntamos a ser los primeros en el país en diseñar, producir y comercializar equipos con la tecnología MOF incorporada.
 - Se va aplicar la herramienta de vigilancia competitiva, al ser un producto nuevo, podría levantar la atención de empresas relacionadas con el sector de mercado que queremos conquistar y que intenten fabricar un producto similar.
 - Apuntamos a generar un fuerte lazo con el proveedor de los MOF, para así tener una comunicación fluida y constante, que permita en un futuro negociar mejoras en los contratos de compra-venta.
 - Proteger las innovaciones propias mediante patentes.



Situación futura a alcanzar

- Consolidarnos como referentes en fabricación de dispensadores a nivel local.
- Generar un vínculo muy cercano con los clientes, asesorándolos y ofreciendo un servicio de post venta de calidad y duradero, a modo de agregar valor al producto.
- Recibir toda la retroalimentación (feedback) posible de los clientes de manera de mejorar continuamente los equipos y los servicios brindados.

Matriz FODA

	<p><u>Oportunidades</u></p> <p>O1: Producto tradicional en etapa de madurez O3: No hay competencia directa con la tecnología utilizada O2: El método no se utiliza en Argentina</p>	<p><u>Amenazas</u></p> <p>A1: Alto poder de negociación de proveedores de MOF. A2: Alto poder de negociación de clientes</p>
<p><u>Fortalezas</u></p> <p>F1: Grupo pequeño de emprendedores F2: Acceso a la información F3: Know How exclusivo F4: Producto y tecnología innovadores F5: Contactos profesionales</p>	<p><u>Estrategias I</u></p> <p>FO 01: Campaña publicitaria en redes FO 02: Cartelería en vía pública</p>	<p><u>Estrategias II</u></p> <p>FA 01: Alianzas y visitas con laboratorios FA 02: Promotores en shoppings FA 03: Alianzas con shoppings y supermercados</p>
<p><u>Debilidades</u></p> <p>D1: Poca experiencia (start up) D2: Elevada inversión inicial</p>	<p><u>Estrategias III</u></p> <p>DO 01: Crowdfunding DO 02: Cursos para emprendedores</p>	<p><u>Estrategias IV</u></p> <p>DA 01: Precios promocionales DA 02: Garantía extendida DA 03: Periodo de prueba con opción de devolución sin cargo</p>

Fortalezas (F):

- Grupo pequeño de emprendedores, lo que facilita la toma de decisiones y los acuerdos en cuestiones importantes.
- Gran acceso a la información, en calidad y en cantidad.



- Conocimiento exclusivo a nivel nacional (know-how), adquirido en base a procesos de investigación y desarrollo exhaustivos, para diseñar un producto eficiente con alto valor tecnológico agregado.
- Producto innovador, principio de funcionamiento diferenciador, tecnología innovadora.
- Contactos profesionales, tales como ingenieros mecánicos, diseñadores industriales y técnicos electrónicos para desarrollar un producto más completo y de mayor valor agregado

Debilidades (D):

- Empresa emergente (escasa experiencia en el campo).
- Elevada inversión inicial necesaria.

Oportunidades (O):

- Los productos tradicionales ofrecidos actualmente en el mercado están en la etapa de madurez de su ciclo de vida.
- No hay competencia directa (la tecnología MOF no se utiliza en Argentina para la generación de agua potable).
- El método de obtención de agua potable por condensación no se utiliza en Argentina.

Amenazas (A):

- Alto poder de negociación de proveedores de materia prima crítica(MOF).
- Alto poder de negociación de los clientes por ser un producto desconocido y de alto riesgo (percepción inicial).

Estrategias obtenidas de la matriz:

Estrategias del tipo I (Fortalezas – Oportunidades)

- ✓ FO01: Realizar una campaña publicitaria en redes sociales 6 meses antes de la puesta en marcha para llegar rápidamente a la cabeza de los clientes potenciales.
- ✓ FO02: Invertir en cartelería de vía pública 3 meses antes de la puesta en marcha.

Estrategias del tipo II y III (Fortalezas – Amenazas / Debilidades – Oportunidades)



- ✓ FA01: Desarrollar alianzas estratégicas con laboratorios de síntesis química. Visitar la mayor cantidad posible de laboratorios durante los 12 meses previos a la puesta en marcha, generando presentaciones claras de beneficio mutuo.
- ✓ FA02: Presentar el producto en centros comerciales y supermercados contratando promotores y ofreciendo agua gratuita durante 6 meses al público.
- ✓ FA03: Desarrollar alianzas con clientes líderes visitando a los centros comerciales y supermercados más importantes regionalmente, realizando presentaciones y reuniones con los directivos.
- ✓ DO 01: Búsqueda activa de pequeños inversores. Presentación del producto en programas de inversión del tipo crowdfunding (micromecanazgo) en la plataforma idea.me para emprendedores con sistema de recompensas.
- ✓ DO 02: Realizar cursos cortos para nuevos emprendedores.

Estrategias del tipo IV (Debilidades – Amenazas)

- ✓ DA01: Fijar precios promocionales con descuento del 30% inicialmente para atraer compradores.
- ✓ DA02: Dar garantía extendida gratuita de 5 años.
- ✓ DA03: Ofrecer el producto en períodos de prueba de 6 meses a clientes líderes como grandes supermercados con opción de devolución.

Referencias:

FA: Estrategias que aprovechan las Fortalezas para minimizar los impactos de las Amenazas

FO: Estrategias que utilizan las Fortalezas para aprovechar al máximo las oportunidades del entorno.

DO: Estrategias que aprovechan las oportunidades del mercado para mitigar las debilidades internas

DA: Estrategias que buscan reducir las debilidades internas y los efectos de las amenazas del mercado.

Reducción de costos

Una vez finalizado el modelado del producto y prototipo, comenzaremos un proceso de re evaluación constante del mismo. Se considerará reemplazar materiales y redistribución del gabinete a medida que el tiempo pase y adquiramos mayores conocimientos brindados por la experiencia.



Estos cambios apuntan a reducir costos y hacer más eficiente el proceso. Por ejemplo, el gabinete será fabricado enteramente en chapa pintada en caliente en principio, pero no se descarta trabajar con otros materiales; polímeros, aluminio, acero inoxidable, etc.

Otra forma de reducir costos es basarse para el diseño en softwares de simulación para poder visibilizar el impacto que tiene la distribución interna de las placas MOF, condensadores, ventiladores para forzar la entrada de aire y demás en la producción de agua.

Diferenciación del producto

En sí mismo el producto posee un elemento diferenciador concreto, la producción de agua potable directamente desde la humedad ambiental disponible por medio de los agentes adsorbentes MOF, que gracias a su estructura molecular aumentan la capacidad de retención de agua y son más eficientes energéticamente. Esto se traduce en tamaños más pequeños de generadores para mismos volúmenes de líquido obtenidos mediante los procesos conocidos, reduciendo los costos de los equipos.

Mercado específico/nicho

El mercado/nicho al cual apuntamos es el de brindar soluciones inteligentes y ecológicas para el suministro de agua potable, para establecimientos de circulación comunitaria o donde trabajen grupos de personas (centros de salud, empresas de bienes y servicios, centros comerciales, restaurantes, etc.).

Ventajas competitivas del producto

- Menor tamaño que otros generadores para iguales volúmenes de agua producido
- Auto filtrado¹⁶
- Menor consumo energético
- Menor peso
- Fácil instalación y mantenimiento

¹⁶ Se trata de una cualidad inherente a los materiales metal-orgánicos, que gracias al tamaño de su estructura molecular logra captar elementos nocivos para el consumo humano y que pueden estar presentes en el aire, quedando dichos compuestos atrapados dentro de la estructura debido a un diferencial de tamaño. Los más comunes son material particulado, monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno y plomo. Cuando el material se satura, disminuye su capacidad de auto-filtrado, siendo necesario un proceso de regeneración de sus propiedades originales



- Puede producir agua suficiente, aun en condiciones de humedad relativa muy bajas, de entre un 20% y un 30% HR

Cómo se defiende de los competidores

La principal estrategia para defenderse de competidores directos (generadores por condensación) va a ser un menor precio, puesto que todos los generadores de agua ambiental son producidos fuera del país, mayormente en Europa, China y algunos en Estados Unidos. Esto incrementa los costos para acceder a ellos.

Cómo se defiende de los productos sustitutos

- En la mayoría de los casos, no representan alternativas sustentables.
- A largo plazo implican un costo mayor, es decir, el generador se amortiza con el tiempo.
- El generador brinda seguridad absoluta sobre la calidad del agua; no así medios alternativos como suministro con cisternas, extracción de pozos, o de ríos.
- Posibilidad de producir agua potable in-situ.



B – ESTUDIO DE MERCADO

B1 - INVESTIGACIONES

Las investigaciones que se realizan para la etapa de estudio de mercado en este proyecto son de 4 tipos:

- Investigación de antecedentes: aquí se busca información relevante relacionada a los factores críticos del proyecto, como las aplicaciones de los materiales MOF, la generación de agua potable por condensación, la existencia de empresas que realicen actividades similares y los principios de funcionamiento convencionales. Al encontrar antecedentes de aplicaciones similares se puede realizar Benchmarking para obtener referencias importantes e implementar prácticas eficientes.
- Investigación cuantitativa: en este paso se busca información sobre valores históricos de ventas, crecimiento porcentual del consumo de agua embotellada en los últimos años, indicadores económicos, precios actuales y costos de las materias primas que se utilizarán. Estos valores obtenidos serán las bases para los estudios económicos, la evaluación del proyecto de inversión y la realización de los pronósticos de ventas futuras.
- Investigación cualitativa: se busca obtener datos sensibles del mercado, como los potenciales competidores, sus desempeños, el marco legal, los clientes potenciales, los procesos productivos vigentes o las aptitudes profesionales necesarias mediante búsqueda de artículos periodísticos, bibliografía, páginas de internet, encuestas diseñadas para usuarios y consumidores o entrevistas con profesionales y posibles compradores.

B2 – SEGMENTACIÓN DE MERCADO

La definición del segmento meta del proyecto se realiza con la finalidad principal de determinar el grupo de personas u organizaciones a las que será dirigido el plan de marketing para que el mercado objetivo elija el producto que se ofrece.

El criterio elegido para la segmentación es la segmentación por tipo de usuario, debido a que las características del producto y su funcionalidad permiten que los potenciales usuarios tengan una gran diversidad. Consideramos esto un aspecto satisfactorio y ventajoso para el proyecto.

Identificación del Segmento

“Establecimientos de circulación de personas”



Este segmento tan general, a su vez, permite un desglose de identificación de posibles establecimientos donde nuestro producto podría ser instalado. Vamos a definir enumerar algunos de ellos:

- **Sitios de recreación:** centros comerciales, cines y teatros.
- **Centros gastronómicos:** restaurantes, bares, pubs, discotecas y cafés.
- **Centros de Salud:** hospitales públicos, clínicas privadas y salas.
- **Establecimientos educativos:** escuelas, universidades y centros de formación profesional públicos y privados.
- **Comercios:** locales de venta de indumentaria, supermercados y mercados en general.
- **Centros de formación:** Centros militares y de fuerzas de seguridad.
- **Empresas:** sociedades, organizaciones sin fines de lucro, clubes y cualquier tipo de edificio donde trabajen personas.
- **Centros de entrenamiento:** gimnasios y centros de danza.

Lo definido al comienzo de nuestra sección, y luego de analizar los segmentos, consideramos oportuno realizar mención al modelo de negocios planteado y al tipo de usuario para la introducción del producto por este proyecto. En principio será un proyecto 100% con modelo B2B (Business to Business), esto es, se dedicará a *vender bienes a otras empresas* (no a consumidor final).

B3 – ENTORNO COMPETITIVO

Identificación de los competidores

Antes de comenzar a analizar el entorno competitivo del proyecto, vamos a realizar algunas aclaraciones. El producto que se desarrolla no cuenta con competencia directa en Argentina si consideramos el principio de funcionamiento y obtención de agua potable. Sin embargo, para poder aplicar las herramientas disponibles, vamos a considerar como *competidores* a los *productores de dispensadores de agua frío - caliente*.

Análisis de los Competidores

La información obtenida de páginas web y notas periodísticas sobre rentabilidad de los modelos de negocios existentes en lo referido a dispensadores de agua frío/calor nos dio un punto de partida



importante para conocer a nuestros competidores. El modelo de negocios actual se basa principalmente en fabricar los dispensadores y ofrecerlos para la venta o el alquiler, con dos opciones fundamentales:

- Con botellones o bidones.
- Para conexión a la red (con filtro incorporado)

En ambos casos el precio para la venta tiene un promedio de USD 250 aproximadamente al tipo de cambio dólar con fecha 15/06/2020. Algunos competidores ofrecen publicidad por perfiles en redes sociales, pero la mayoría cuentan con vistosas páginas de internet donde ofrecen sus productos, detallan los servicios y las opciones ofrecidas, presentan canales de comunicación con la empresa y las diferentes ofertas y combinaciones. Algunas pocas marcas, como IVES, cuentan con espacios de publicidad en programas de televisión. En estos casos, las empresas también ofrecen el agua embotellada bajo su marca.

En cuanto a los materiales utilizados, la gran mayoría ofrecen los dispensadores fabricados en chapa pintada. Algunos ofrecen dispensadores de acero inoxidable con costos considerablemente mayores (aproximadamente 40% más que los de chapa pintada).

El agua ofrecida por aquellos que incluyen este producto a su oferta, es tratada con minerales y obtenida directamente de la red pública para luego ser embotellada. En estos casos deben incluir un centro de embotellado adicional (mayores espacios requeridos para la planta productiva).

La distribución de los productos de los competidores se realiza generalmente con transportes propios dentro de las zonas cercanas de localización, especialmente en aquellas empresas que ofrecen agua embotellada, las cuales además cuentan con servicio de reparto y retiro de bidones.

Principales atributos de los competidores

Se enumeran a continuación los aspectos más importantes de los competidores (puntos fuertes a considerar):

- Experiencia (procesos desarrollados históricamente)
- Servicio post venta
- Mantenimiento
- Respuesta rápida
- Reconocimiento y aceptación



Factores susceptibles de generar ventajas competitivas: en principio, todos estos competidores ofrecen soluciones que no representan innovación alguna. Además, el producto que se desarrolla en este proyecto ofrece un importante factor diferencial al momento de obtener agua potable: *el mismo producto es el que la genera*. Este aspecto es un claro déficit en los productos convencionales que se ofrecen en el mercado actual (el agua debe ser tratada y obtenida por fuera del dispensador, en algunos casos comprada como insumo, y en otros obtenida de la red pública lo cual también representa una erogación de dinero).

Estructura Competitiva: las 5 Fuerzas de Porter

Si bien, en principio, los productos mencionados como competencia directa podrían considerarse como productos sustitutos, consideramos que serán el mayor desafío competitivo para este proyecto, ya que actualmente cuentan con la mayor cuota del mercado. En este contexto, los *productos sustitutos* serán los *purificadores y el agua embotellada*.

- Mercado: Intensidad de la rivalidad entre jugadores (Empresa y Competidores): en el mercado actual, el producto que estamos desarrollando no se encuentra comercializándose. Sin embargo, la rivalidad entre competidores es intensa. Existe gran cantidad de empresas que ofrecen dispensadores de agua potable, ya sea que trabajen con agua envasada o utilizando agua de red. Entre ellas, la distinción de las ventajas de cada método se hace intensiva en la promoción de ventajas de uno sobre otro (se observa en las páginas web cómo se intentan enaltecer al mencionar las ventajas de no depender de bidones o de contar con agua embotellada y previamente tratada). Algunas de estas empresas son: Frimax, DVIGI, Humma, Ivess, Agua del Sur, Aqualine, Cimes, IAESA Aqqua, Ecopure, entre otros.

Este proyecto tiene como objetivo general consolidar a la empresa emergente como líder en producción de agua potable por adsorción. Teniendo en cuenta que, en principio, será la única empresa que ofrezca esta solución en el país, la rivalidad actual de las soluciones convencionales nombradas en el párrafo anterior será un desafío a sobrepasar (el proyecto deberá concentrar sus esfuerzos a ganar cuota en un mercado que ofrece productos con distintos principios de funcionamiento).

- Amenaza de nuevos competidores: El principio de obtención de agua mediante la humedad atmosférica no se utiliza en productos de fabricación nacional. Como mencionamos con anterioridad, los dispensadores que trabajan con esa tecnología se producen fuera del país y no se encuentran actualmente con una cuota de mercado considerable, ya que su costo resulta elevado y no



se evidencia intención fuerte de introducirlo al mercado nacional. Debido a esto, la amenaza de nuevos competidores no parecería inclinar la balanza. Sin embargo, este aspecto no deberá descuidarse una vez que el producto comience a ganar cuota de mercado, ya que esto resulta tentador para la aparición de nuevos competidores. Algunas empresas internacionales que ofrecen dispensadores atmosféricos son: Wáter-Gen, LCW CO, Genaq y Aquaer (Water Harvesting INC es la única start up a nivel mundial que se encuentra desarrollando un dispensador con el mismo principio de funcionamiento que el desarrollado en este proyecto).

- Amenaza de productos sustitutos: para los clientes principales que este proyecto intentará atraer, los productos sustitutos posibles no representan una fuerte amenaza pero vale la pena mencionarlos y tenerlos en cuenta. Los filtros purificadores por excelencia en Argentina son los de la marca PSA, muy utilizada en empresas y hogares y para los bebederos en espacios públicos. Por otro lado, las marcas de agua envasada más conocidas son Villa del Sur, Villavicencio, Bonacqua, Glaciar y Eco de los Andes. En este caso, el modelo de negocios es diferente, ya que el agua se ofrece como producto comercial por lo que el consumidor debe comprar el agua potable (en nuestro caso, el producto comercial es el que *genera* el agua potable), mientras que en el caso del purificador, el consumidor obtiene agua purificada luego de que esta supera el proceso. Para el cliente objetivo (establecimientos de circulación comunitaria), estos productos sustitutos no representan gran amenaza ya que el concepto de necesidad insatisfecha es diferente (para el consumidor, obtener agua sin comprarla, y para el empresario ofrecer agua potable de obtención inmediata). Se deberá prestar atención a los filtros purificadores por su costo comparativamente menor.

- Poder de negociación de los clientes: al tratarse de la introducción de un producto nuevo, los clientes tienen un poder de negociación *moderado/alto* ya que en principio es un producto desconocido y la etapa de posicionamiento inicial puede verse perjudicada por la desconfianza o la comodidad actual. Los clientes podrían presionar sobre la baja de precios porque sienten que una inversión en un producto sin antecedentes en el país puede generar un riesgo elevado. En este sentido, la comunicación y la promoción del producto serán factores críticos. Los gerentes de compras de las empresas, los propietarios de los locales comerciales, y todos los encargados de tomar las decisiones de compra del producto, serán los actores más importantes a analizar en la etapa de negociaciones de venta y colocación.

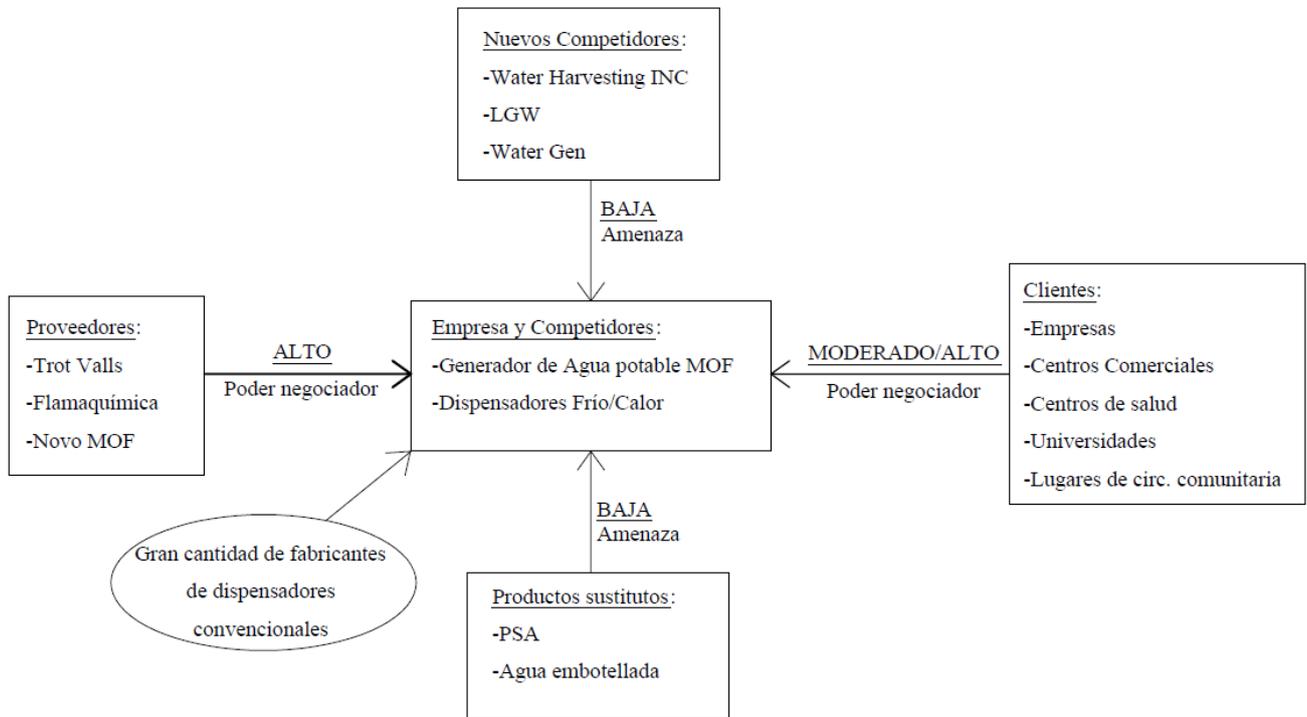
- Poder de negociación de proveedores: aquí señalaremos los proveedores potenciales de la materia prima crítica: el material MOF adsorbente. Hemos mencionado con anterioridad que el principal fabricante de MOF's a nivel internacional es la empresa NovoMOF, en Suiza. Para la



aplicación que estamos desarrollando, importar un producto de esa complejidad podría representar un costo excesivo. Es por esto que se estudia la posibilidad de lograr alianzas estratégicas con importantes laboratorios argentinos de síntesis química. Este es el factor que más inclinará la balanza del mercado (la fuerza más importante). Estos laboratorios tienen un alto poder de negociación. Por este motivo, consideramos que el departamento de Abastecimientos y Compras será un punto en el que se deberá invertir la mayor cantidad de esfuerzos en negociación para lograr contratos de gran beneficio bilateral y proveedores estratégicos. Los laboratorios más importantes del rubro son: Trot Valls, Flamaquímica SRL y Gihon Laboratorios SRL.



Esquema de las 5 fuerzas de Porter:





C – DEMANDA PROYECTADA

C1 – PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

Método Delphi

La problemática en la que se enfocará el siguiente método es la rentabilidad del producto.

Cuestionarios

1er vuelta. Cuestionario de preguntas cerradas a los tres expertos inversores.

1. ¿Invertiría en el desarrollo de un dispensador que genera agua de la humedad mediante filtros?
2. ¿Compraría un dispensador para su industria/entidad con estas características?
3. ¿Cree que aporta al medio ambiente si consume agua de un dispositivo como este?
4. ¿Compraría un dispensador con capacidad de 50 litros?
5. ¿Es considerable el gasto anual en agua en el lugar donde desempeña sus actividades?
6. ¿Considera el agua como un recurso escaso?

Resumen de resultados:

Cuestionario 1												
Experto	1		2		3		4		5		6	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
Benés	•		•			•		•	•		•	
Real	•			•		•	•		•			•
Sotelo	•		•		•		•		•			•
Total	100		75	25	25	75	75	25	100		25	75
	%		%	%	%	%	%	%	%		%	%

Porcentaje de respuestas afirmativas (12 de 18) = 60%

2da vuelta

1. ¿Grado de satisfacción por ayudar al medio ambiente?

1: nada satisfecho – 4: totalmente satisfecho

1	2	3	4
---	---	---	---



0%	0%	75%	25%
----	----	-----	-----

2. ¿Precio máximo que pagaría por un dispositivo como este?

\$15.000, \$20.000, \$25.000

\$ 15.000	\$ 20.000	\$ 25.000
75%	25%	0%

3. ¿Cree que este producto es rentable?

SI	NO
75%	25%

4. ¿Qué desventajas observa que prevalecen?

Caro	Desconocido	Poca confianza	Poco Práctico
25%	25%	25%	0%

5. ¿Cuáles son las ventajas que predominan?

Ahorro	Eco Friendly	Innovador	Atractivo
50%	25%	0%	0%

6. ¿Nivel de aceptación por parte de sus estudiantes/personas a cargo/empleados (a quien corresponda)?

1: nada satisfechos – 4: completamente satisfechos

1	2	3	4
7%	13%	20%	60%



El método nos da como resultado un buen nivel de aceptación en general, obteniendo un 60% en la aceptación a la compra de nuestro dispensador, en lo que refiere a la primera vuelta de preguntas.

El gasto anual en agua es considerable en la mayoría de las empresas/entidades, así como lo es el ahorro, ya que la mayoría siempre apuntará a un producto que intente ser amigable con el medioambiente pero que le proporcione una ventaja económica.

La rentabilidad y el precio han sido los puntos más apreciados por parte de los expertos, lo que nos da un buen panorama de cara al futuro.

Estimación de la demanda

Demanda actual

En argentina, la demanda de agua embotellada se estima en un aproximado de 22 litros anuales por habitante. Lo que representaría unos 800 millones de litros al año. Este indicador, si bien no refleja directamente la cantidad demandada de dispensadores de agua, es un parámetro para tener en cuenta, asociándolo a una idea de consumo de agua saludable, que comparten tanto los usuarios de aguas minerales embotelladas, como los que consumen agua de dispensadores.

Demanda potencial

Se considera para estimar la demanda potencial, la cantidad de personas en argentina que no tiene acceso a agua potable. Según datos del Indec, son al menos 9 millones de argentinos quienes no pueden acceder al recurso, suplantándolo con agua proveniente de tanques cisterna en algunas oportunidades, y en otras simplemente siguen consumiendo agua de pozo con niveles de contaminación no aptos para consumo humano.

Conociendo estos números, podríamos estimar que, de implementarse el proyecto, la demanda actual aumentaría a razón de poder cubrir las necesidades de hidratación de esas 9 millones de personas. Si consideramos que una persona debe consumir al menos 2.5 litros de agua diariamente, el requerimiento potencial sería de 22.500.000 litros de agua diariamente.

Población total

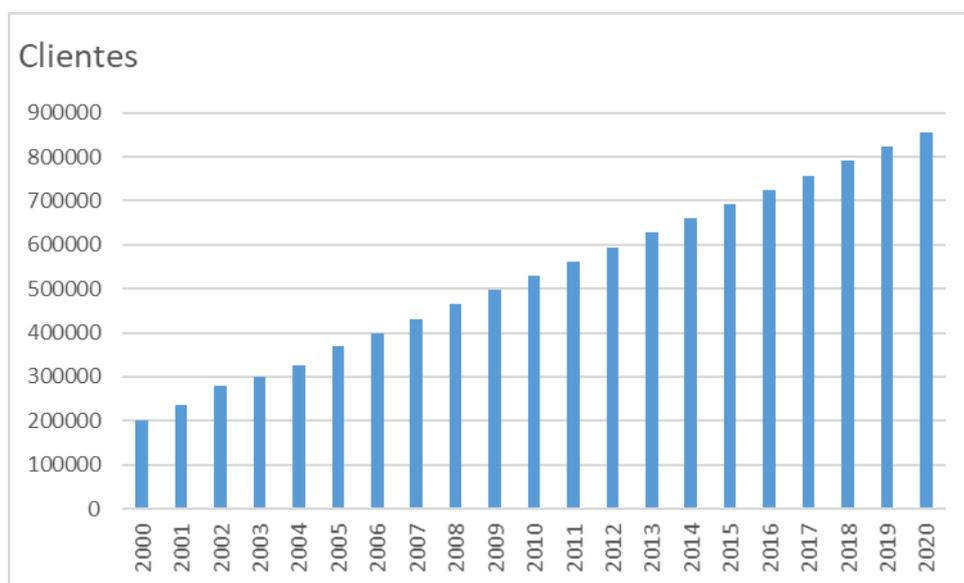
La demanda total, está dada por la sumatoria de la demanda actual y la demanda potencial, lo que daría un aproximado de 9012 millones de litros anuales.



Población referencial

Para determinar la población referencial, utilizamos datos de una publicación realizada en la revista La Nación en el año 2006 que habla específicamente del consumo de bidones para dispensadores. En ese momento, había aproximadamente 400.000 clientes en Buenos Aires y el interior del país, que compraban en promedio 1 bidón de 20 litros cada dos semanas cada cliente.

Con un análisis de regresión simple realizado en Excel, estimamos la población que consume bidones de agua para sus equipos dispensadores actualmente



Este valor final obtenido para el año 2020 de 855.525 clientes, hay que afectarlo además por aquellos consumidores de dispensadores que utilizan agua de red, en lugar de bidones. Si tomamos una relación de 1:1 en cuanto a dispensadores alimentados con bidón vs agua de red, veríamos que se duplica la cantidad de clientes de dispensadores de agua, logrando un total de 1.711.050 personas que tienen/consumen el producto.

Población afectada o demandada

Esta población se ve afectada por la tendencia creciente al consumo de productos saludables y que impliquen un cuidado al medio ambiente. Por su parte, ha disminuido en al menos un 40% en los últimos 8 años el número de personas que consumen agua directamente del grifo, gracias fundamentalmente a una gran estrategia publicitaria llevada a cabo por los grandes vendedores de bebidas embotelladas (cabe destacar que existen en argentina 200 al menos, incluidos grandes como Danone y Nestlé). Esto, nos lleva a considerar que el número de población afectada por el proyecto,



es aun superior a lo estimado en el ítem de Población Referencial, acercándose a las 2.395.470 personas.

Población ya atendida

Como se estimó anteriormente en el ítem de Población Referencial, esta cifra asciende a 1.711.050 de consumidores aproximadamente y se encuentran atendidos por empresas nacionales con gran trayectoria en el sector, tales como Ives, Cimes, Humma, Frimax, DVIGI, Culligan y Vitalis.

Población carente

La población carente es de 684.420 personas.

Criterios para la proyección de la demanda

- Tasa de crecimiento poblacional: La población creció desde el último censo en el año 2010 a razón de 0.91% anualmente.
- Evolución de la matriz eléctrica: gran salto de generación de energía, pasando de una producción de 25.000 MW en el año 2004 a una producción de casi 35.000 MW para el 2016, con un acceso a la misma cercano al 100%, con un valor exacto de 99.83%.
- PBI per cápita: el último valor registrado, según datos del banco mundial, es de 11.600 USD para el año 2018.

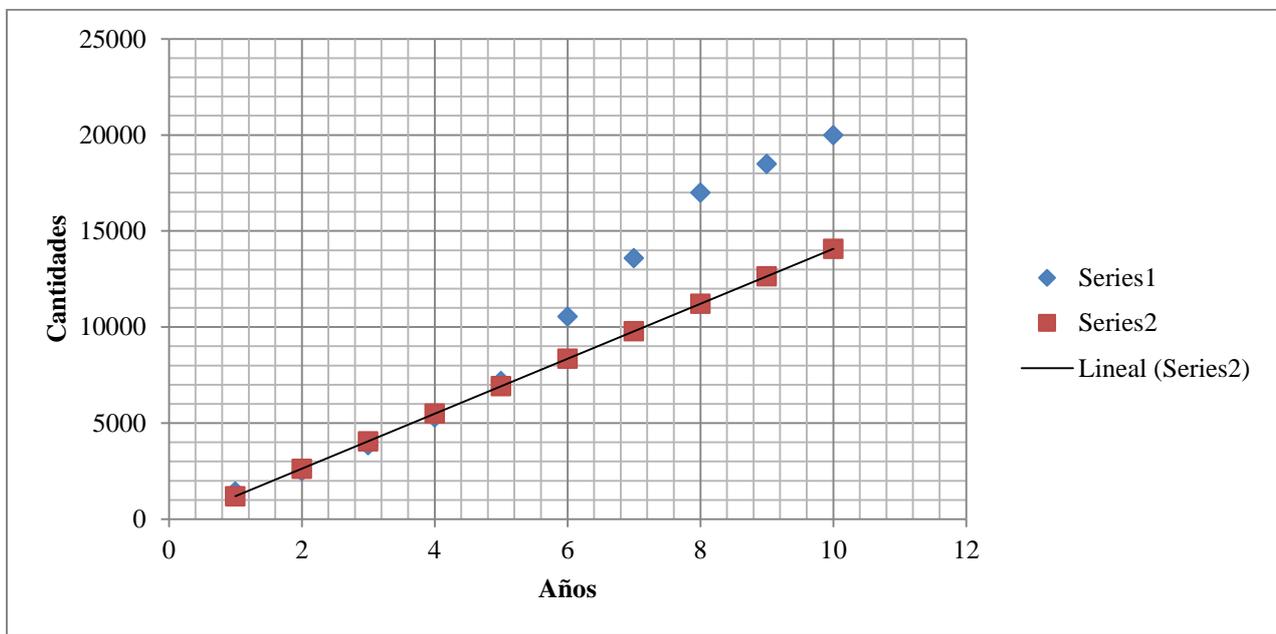
PROYECCIÓN: Método de los mínimos cuadrados

Año = x	Cantidades Vendidas = y	x.y	x ²
1	1440	1440	1
2	2500	5000	4
3	3860	11580	9
4	5300	21200	16
5	7200	36000	25
6	10550	63300	36
7	13600	95200	49
8	17000	136000	64
9	18500	166500	81
10	20000	200000	100
TOTAL	55	99950	385



a	-236
b	1432

$y = a + bx$
1196
2628
4060
5492
6924
8356
9788
11220
12652
14084



Como figura en la imagen la recta de tendencia comienza muy pareja junto con nuestra proyección. Despegándose en el sexto año, terminando en el décimo año por una diferencia de más de 5000 unidades.



Esto nos da un aviso para observar y revisar en todo caso nuestra proyección, encontrando un punto de equilibrio de ser necesario replantearlo.

Si expresamos en un cuadro la proyección de la demanda, vamos a tener los siguientes valores absolutos para toda la República Argentina, en el periodo 2020-2030

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas	\$ 20.160.000	\$ 35.000.000	\$ 54.040.000	\$ 74.200.000	\$ 100.800.000	\$ 147.700.000	\$ 190.400.000	\$ 238.000.000	\$ 259.000.000	\$ 280.000.000
Cantidades	1.440	2.500	3.860	5.300	7.200	10.550	13.600	17.000	18.500	20.000

Población objetivo

De acuerdo con los objetivos planteados en etapas anteriores del proyecto, la introducción en el mercado será progresiva, comenzando el primer año con 1440 unidades, pudiendo corresponderse 1 unidad para 1 cliente. Entre el segundo y el quinto año, se espera introducir en el mercado 18860 unidades.

Potencial de ventas

Proyectamos abarcar la capital federal y el gran Buenos Aires, en un periodo de 4 años, con la finalidad de sustituir la mayor parte de los dispensadores comunes y posicionarnos en la mayor cantidad de diversos rubros para tener un reconocimiento y posicionarnos en el mercado.

Cuota de ventas

Nuestro objetivo concreto para nuestro departamento de ventas dedicado a Capital federal, es el Microcentro y al menos dos zonas industriales o de oficinas (Barracas y Puerto madero).

Con un objetivo a alcanzar de 1100 unidades en el primer año como primera instancia y 850 unidades en caso de no llegar al objetivo ideal. Al ser nuestro objetivo más importante por representar la mayor ganancia, será fundamental mantener esos objetivos como inamovibles.



C2 – ANÁLISIS DE LOS PRECIOS DE MERCADO

Precios regionales

El estudio de precios tanto a nivel regional como internacional, se hará sobre los productos complementarios que representen una competencia directa, o aquellos que califiquen como sustitutos, por no existir un producto similar al que involucra el proyecto

Precios en el país

Los equipos de agua más vendidos en el país, consisten de equipos dispensadores frío/caliente con filtro para agua de red, y, por otro lado, dispensadores frío/caliente para bidones retornables de 20 litros de capacidad.

Los precios de los dispensadores varían según se trate de alimentación con agua de red o con bidones, además de la marca fabricante.

A continuación, se especifican para ambos sistemas de abastecimiento, distintos rangos de precios (en dólares) acordes a la calidad de los productos y la marca fabricante. Todos los modelos incluyen compresor, para brindar la función de agua fría y caliente.

Producto	Marca		
	Frimax	Humma	DVIGI
Dispensador a bidon	\$ 235,00	\$ 257,00	\$ 250,00
Dispensador con toma de red	\$ 235,00	\$ 321,00	\$ 287,00

Como se puede observar, para el mercado nacional los precios de nuestros competidores directos van a variar según el fabricante. Recolectamos datos de 3 fabricantes reconocidos en el país, que se diferencian por la calidad, presentación y precio de sus productos.

Los más económicos los ofrece Frimax, con un valor promedio para ambos dispensadores de 235 USD. Le sigue DVIGI en un rango intermedio de precios, que va desde los 250 USD para los equipos con bidón y 287 USD para los equipos con toma de agua de red. Finalmente, los más caros son los de Humma, con precios de 257 USD y 321 USD para los equipos a bidón y agua de red respectivamente.

Sacando un valor promedio, los equipos dispensadores de agua suministrados por bidón se pueden encontrar en el mercado argentino por un valor de 247 USD aproximadamente

En el caso de los dispensadores alimentados con agua de red, se los encuentra por un valor de 281 USD.



La diferencia de precios entre ambos es debida principalmente al incorporado de filtros para tratar el agua que proviene de la red y disminuir la cantidad de metales presentes en la misma y posibles bacterias.

Precios internacionales

✓ Importación

Si se decide importar, se amplía la cantidad de opciones y productos complementarios. Van a aparecer en escena los dispensadores que utilizan el principio de condensación directa de humedad del ambiente, logrados por fabricantes mayormente asiáticos y europeos que llevan años en el negocio de los dispensadores y filtradores de agua.

Producto	Marca				
	Aguamarket	Aquaosmo	Aquatal	WaterSP	Genaq
Dispensador a bidon	-	-	-	-	-
Dispensador con toma de red	-	-	-	-	-
Generador de agua (20-40 lts diarios)	\$ 600	\$ 700	\$ 1.104	\$ 800	\$ 790

Los precios para los generadores mencionados anteriormente, no son finales. Se les debe adicionar el costo de envío. En el caso de Aquatal y Aquaosmo, al ser marcas chinas, el envío se realiza por medio de China Post Mail, EMS o DHL (logísticas de transporte) y el costo del mismo hasta Argentina es de unos 300 dólares aproximadamente.

En el caso de Genaq, marca española, el envío se puede realizar también por DHL teniendo un costo de aproximadamente 250 dólares

Para Aquamarket (chile) y WaterSP (Perú) el envío se puede realizar por medio de la logística Mondel, que realiza despachos de mercadería. El costo varía de la cantidad de equipos a transportar, pero aproximadamente se le deberían adicionar por unidad unos 100 dólares Chile-Argentina y 150 dólares Perú-Argentina

✓ Exportación

Se ha hecho una búsqueda intensiva en bases de datos oficiales (INDEC, Boletín Oficial del Gobierno, Ministerio de Producción) de Dispensadores de agua nacionales que tengan participación en mercados extranjeros y no han aparecido resultados que demuestren que la Argentina fabrica y exporta algún tipo de dispensadores de agua.



Por otro lado, tampoco se encontró información en los sitios web de los mayores productores de dispensadores nacionales que indique que exportan parte de sus productos.

Precios de la cadena de suministro

Mayorista-minorista-consumidor final.

El análisis de los precios en la cadena de suministro se va a realizar para la marca Humma, referente en el mercado argentino de dispensadores de agua.

Humma tiene distintas formas de hacer llegar sus productos a los consumidores finales, cada una con distintas variaciones de precios asociadas.

La opción más económica es a través de su sitio web, en donde además de dispensadores ofrecen otros elementos purificadores de agua. Luego, para hacer masiva la llegada de los dispensadores al consumidor final, tienen contratos con 3 distintos mayoristas/minoristas, a nombrar; Easy, MercadoLibre y Garbarino.

Para poder estimar la proporción de aumento en el precio que adquieren los dispensadores al recorrer la cadena de suministro, se va a tomar como modelo un modelo estándar y muy comercializado que ofrece Humma llamado Silver Mini Red. Los valores expresados a continuación se definieron en pesos argentinos (ARS).

Modelo	Precio			
	Sitio web Humma	MercadoLibre	Easy	Garbarino
Humma Silver Mini Red	\$ 17.900	\$ 18.500	\$ 19.000	\$ 20.000
Incremento en el precio	0%	3%	6%	12%

Generalizando los valores obtenidos en la tabla anterior, podemos decir que, dependiendo del tipo de distribuidor que se elija, el consumidor final va a pagar distintos porcentajes de recargo sobre el dispensador, estando estos entre un 3% y un 12%.

INFORMACIÓN SOBRE RECURSOS ADICIONALES

Código QR: Posibles Funciones

- ✓ Redireccionar a una encuesta o formulario
- ✓ Abrir enlaces o direcciones de páginas WEB.
- ✓ Abrir editor de SMS.
- ✓ Redireccionar a un texto.



- ✓ Abrir ubicación en mapa
- ✓ Crear nuevos contactos.
- ✓ Redireccionar a link de pago.
- ✓ Conectarse a una red inalámbrica.
- ✓ Crear nuevos eventos de agenda.
- ✓ Llamar por teléfono a contacto.



BIBLIOGRAFÍA

- Grillo, Diego. (22/05/2015) *Aguas Embotelladas*. Subsecretaría de Alimentos y Bebidas. Buenos Aires. Recuperado de <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/revistas/nota.php?id=460>
- Nassir Sapag Chain y Reinaldo Sapag Chain. Colombia. 2008. *Preparación y evaluación de proyectos*, Quinta edición.
- Gabriel Baca Urbina, México (2013). *Evaluación de proyectos*, 7ma edición.
- Mc Daniel, Carl, México (2015). *Investigación de Mercados*, 10ª Edición. Editorial Cengage.
- Gerónimo Giménez. (05/08/2019). *¿Es rentable el negocio de los dispensadores de agua?* Capdevila Ainenti, Blog para industriales. Recuperado de <http://capdevila-ainenti.com.ar/es-rentable-el-negocio-de-los-dispensadores-de-agua/>
- Infobae Digital (30/10/2019). *Agua envasada, ¿verdadera fuente de salud o sólo marketing?..* Recuperado de <https://www.infobae.com/def/desarrollo/2019/12/21/agua-ensada-verdadera-fuente-de-salud-o-solo-marketing/>
- Jensen N Zamora, (4/1/2019), Argentina, “*Evolución de la matriz eléctrica argentina*”. Extraído de: <https://estrucplan.com.ar/evolucion-de-la-matriz-electrica-argentina/>
- Indec, (2010), Argentina, “*Estimaciones y proyecciones de población 2010-2040*”. Extraído de: https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/publicaciones/proyeccionesyestimaciones_nac_2010_2040.pdf
- Datos banco mundial, (2018), Argentina, “*PIB per capita*”. Extraído de: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?locations=AR>



- Laura Ferrarese, (12/03/2016), Argentina, “*Tendencia. Crece la venta de agua a domicilio*”.
Extraído de: <https://www.lanacion.com.ar/economia/crece-la-venta-de-agua-a-domicilio-nid788066/>



Etapas 05

Benchmarking e Inteligencia Competitiva



Índice

CONCLUSIONES.....	134
OBJETIVOS.....	135
BENCHMARKING.....	136
Investigación, Desarrollo e Innovación y Servicio al Cliente: El fenómeno argentino de Mercado Libre	136
Alianzas Estratégicas: El caso Coca Cola - PedidosYa	138
El mercado de los dispensers de agua	139
Estacionalidad del negocio.....	140
Eficiencia en el manejo de materiales dentro de la fábrica: el ejemplo de Porsche.....	140
Estrategias de Marketing que impactan visualmente	141
Indicador CMR como medida de desempeño	143
Búsqueda mediante Google Trends.....	144
INTELIGENCIA COMPETITIVA	144
Conformado del recipiente generador de agua.....	145
Compresión del polvo MOF 303.....	146
Falencias de la generación de agua mediante MOFs	147
BIBLIOGRAFÍA.....	149



CONCLUSIONES

- Se va a prestar especial atención a los clientes, con el objetivo de mejorar su experiencia en la adquisición y uso cotidiano de los dispensadores, además de que se deberá percibir una evolución constante en la forma en que comercializamos y hacemos llegar los productos a los clientes
- El agregado de la función frío-calor al dispenser, será necesaria para que podamos introducirnos eficientemente en el mercado, reduciendo la desventaja en que nos encontramos por ser una empresa emergente y por la estacionalidad que afecta a las ventas de dispensadores
- La inversión en alianzas estratégicas plantea un escenario más que favorable hacia la introducción de nuestro producto en el mercado
- Se dedicará un porcentaje de los ingresos por ventas al área de marketing, orientado a publicidades con gran fuerte impronta visual para facilitar la instauración del producto en la mente de los consumidores
- Se incluirán en todos los dispensadores, filtros remineralizantes para brindar al agua los minerales mínimos e indispensables que debe tener incorporar el cuerpo humano y que recomienda la CAA y la OMS.



OBJETIVOS

- Utilizar el Benchmarking para identificar las mejores prácticas y estrategias aplicables a los procesos, productos o servicios más importantes de nuestro proyecto, mediante la identificación y estudio de las empresas reconocidas por su éxito, ya sea de la competencia directa como de otras actividades.
- Identificar los aspectos sobre los cuales aplicar Benchmarking.
- Conocer a nuestros competidores.
- Generar un plan de acción y mejoras.
- Utilizar la inteligencia competitiva para conocer nuestros consumidores y proveedores, las tecnologías disponibles y aplicables a nuestro proyecto.



BENCHMARKING

Investigación, Desarrollo e Innovación y Servicio al Cliente: El fenómeno argentino de Mercado Libre

La empresa argentina Mercado Libre creó un nuevo modelo de negocios, con desarrollo digital y foco en la experiencia del usuario. Es la empresa N°1 en Argentina en Investigación, desarrollo e innovación, entre otros ítems. Revolucionó la manera de vender y comprar productos con gran rentabilidad. Estudiaremos en detalle los puntos más fuertes de su modelo para evaluar la implementación de acciones que mejoren el posicionamiento de nuestro proyecto.

En Mercado Libre, la inversión en investigación y desarrollo ronda el 11%. Desde la empresa sostienen que estas inversiones son las que les permiten desarrollar servicios diferenciados y preferidos por los usuarios, la base sobre la cual construyeron un negocio sólido, pensando en el largo plazo. Innovar es encontrar formas disruptivas de transformar industrias y compartirlas con el resto de los jugadores para que se conviertan en nuevos estándares: eso es lo que hicieron, por ejemplo, con la industria financiera y la forma de pagar y cobrar online.

Si bien pensar en una inversión de tal magnitud en una empresa emergente habla de una ambición excesiva, hemos mencionado en etapas anteriores del proyecto que la intención es situarse en el mediano plazo dentro del grupo de las empresas de excelencia.¹⁷

Los pilares de Mercado Libre para lograr efectividad en la ejecución de ideas creativas son:

- Generar una cultura pro innovación
- Ser permeables a tomar riesgos
- No penalizar el fracaso

¹⁷ Proyecto Final, Etapa 3, *Introducción al concepto de Tecnología*, Equipo 17 (2020). “Será crucial la constante capacitación en sistemas informáticos, un departamento de investigación y desarrollo que forme una parte fundamental dentro de la planificación estratégica, implementación y adquisición de sistemas eficientes de procesamiento de datos, inteligencia competitiva y generación de competencias esenciales. Un objetivo general del proyecto será lograr una rápida transición (entre 3 y 5 años) entre ser una empresa competente basada en la mejora continua (destinando 1% de la facturación anual en Investigación, desarrollo e innovación *I+D+i*), a ser una empresa de excelencia sustentada en la innovación (aumentando a 2% o más el porcentaje de la facturación anual destinado a *I+D+i*).”



Los encargados de la innovación en Mercado Libre sostienen que se debe aprender de los errores y aplicar esos aprendizajes en las pruebas siguientes, dentro de un sistema intensivo de prueba y error hasta lograr los resultados deseados.

A continuación, se enumeran los puntos que este proyecto tomará como objetivos a mediano plazo para su implementación, inspirados en los factores claves del éxito de Mercado Libre:

✓ *Su evolución constante*

Los fundadores de Mercado Libre no dudaron en modificar su modelo de negocios ante los cambios tecnológicos y del mercado. La compañía nació como un sitio de subastas de artículos usados, luego adoptó el sistema de precio fijo, con el tiempo permitió que las Pymes vendieran productos nuevos y hoy también tiene entre sus clientes a grandes marcas, como Canon y Dell. Para este proyecto se tomará este modelo de evolución constante, pensando en los nuevos mercados o segmentos que se podrán desarrollar a lo largo del ciclo de vida del producto y teniendo en cuenta su elevada potencialidad.

✓ *El foco en el cliente*

La empresa ha invertido millones de dólares para mejorar la experiencia de sus usuarios, tanto en lo que tiene que ver con la búsqueda y publicación de información en el sitio, el envío y la recepción de pedidos, como con la seguridad y modalidad de los pagos. La experiencia del usuario, como se detalló en etapas anteriores, será una de las actividades de valor más importantes de nuestro proyecto.

✓ *El desarrollo de soluciones para revolucionar el mercado*

El poder de innovación de Mercado Libre ha permitido su crecimiento y acelerado el desarrollo del comercio electrónico en toda la región. Con herramientas como Mercado Pago, por ejemplo, las pequeñas y medianas empresas pueden ofrecer a sus clientes la opción de pagar con tarjeta de crédito en pagos sin intereses. Hoy su mayor apuesta es Mercado Crédito, una fuente alternativa de financiamiento para personas físicas y empresas, que ya se lanzó en Argentina. En el caso del presente proyecto, se deberá aprovechar intensamente la oportunidad de revolucionar el mercado de dispensadores de agua con una solución completamente innovadora y poco conocida hasta el momento.



Alianzas Estratégicas: El caso Coca Cola - PedidosYa

En el año 2017, La plataforma de pedidos de comida online de América Latina PedidosYa estableció una alianza estratégica de cooperación con The Coca-Cola Company, para los mercados de Uruguay, Argentina y Chile, que facilita a los usuarios el acceso a una gran variedad de opciones de bebidas para acompañar sus pedidos gastronómicos.

La plataforma implementó un canal especial de ventas, con combos exclusivos que incluyen cualquiera de los productos de la línea Coca-Cola.

Esta alianza estratégica busca afianzar su cooperación en la región, y trae grandes ventajas y beneficios tanto para los consumidores como para los principales socios. Los dos actores reconocen los beneficios que esta alianza trae para cada uno de ellos.¹⁸

Es interesante estudiar este tipo de alianza estratégica para aplicar sus principales características en nuestro proyecto y sacar provecho de sus beneficios. Realizando una analogía, podríamos decir que desde este proyecto se busca generar una alianza entre una empresa con gran reconocimiento y trayectoria (que en el caso del ejemplo sería Coca Cola), y una empresa emergente que desea mejorar su posicionamiento (en el ejemplo, PedidosYa). Los laboratorios de síntesis química serán las empresas de reconocimiento y prestigio que intentaremos desarrollar como aliados estratégicos, y nuestro proyecto será el actor que desea posicionarse con un producto diferenciador en el mercado argentino. Las características principales que se buscarán aprovechar son:

- ✓ Beneficio mutuo: los laboratorios, al participar de un proyecto innovador, diversifican sus servicios y ganan reconocimiento local. La empresa emergente, al trabajar con proveedores de renombre, se posiciona mejor en la mente de los clientes.
- ✓ Producto de calidad: se desarrollarán proveedores con altos estándares de calidad

¹⁸ Negocios y Tendencias, 2017. La Chief Sales Officer de PedidosYa, Karen Burschtin, hizo referencia al resultado positivo que ha tenido la acción en otros mercados. "Esta alianza estratégica busca afianzar nuestra cooperación en la región. Estamos convencidos de que será beneficiosa y positiva, tanto para los usuarios como para los restaurantes socios que participan", enfatizó.

En tanto, el director comercial de The Coca-Cola Company, Leonardo Ferrari, destacó el lugar que ocupa la plataforma en la vida cotidiana de los usuarios.

"PedidosYa hace la vida de los consumidores mejor y más fácil, brindándoles comidas y bebidas donde quieran, cuando quieran a través de la plataforma digital más desarrollada de la región", explicó.

Ferrari agregó que la alianza es una gran oportunidad para las dos compañías en trabajar juntos y acercarse más los consumidores "conectando el mundo digital y el físico"



- ✓ Nuevos canales de comercialización: tal como Coca Cola lo hizo con PedidosYa, un beneficio que podrá resultar tentador para los laboratorios de síntesis será el de incorporar un nuevo canal de comercialización, teniendo en cuenta que se está lanzando un producto de uso masivo y con gran potencial.

El mercado de los dispensers de agua

El negocio de los dispensers de agua, si se logra sacar provecho de la totalidad del mercado objetivo, puede resultar altamente rentable. Continuamente se presentan nuevos jugadores, lo que conlleva a que la diferencia entre el éxito y el fracaso se deba, en gran medida, al servicio que se le brinda al cliente y la lectura correcta de los espacios en los que el producto puede introducirse. Intentaremos detectar qué aspectos del proyecto resultarán beneficiosos para lograr ventajas competitivas y una efectiva captación de clientes en un escenario tan competitivo.

El aspecto ecológico de los dispensers de agua genera una creciente penetración en el mercado, gracias a los consumidores que se vuelcan a este producto que reduce, entre otros aspectos, el consumo de plásticos mediante el uso de botellones retornables.

El aspecto sanitario en conjunto con lo medioambiental permite que sean casi infinitos los lugares donde pueden instalarse los dispensers de agua, como son las oficinas de trabajo, los centros educativos, las instituciones sanitarias, los gimnasios y oficinas de atención al cliente, etc.

Daremos ahora un vistazo general al origen del agua embotellada para entender cómo se logró instalar su utilización en los consumidores.

El agua que es embotellada y vendida es de origen subterráneo o de abastecimiento público. Léase, la que sale de nuestras canillas. El agua mineral natural es de origen subterráneo, se recolecta en determinados puntos específicos y no está sujeta a influencias superficiales; el agua mineralizada artificialmente, en cambio, es agua potable a la que se le agregan minerales. En este contexto, profesionales de la salud y el medio ambiente sostienen que el éxito del agua embotellada no es más que el resultado de una gran estrategia de marketing.¹⁹

¹⁹ Ana Torlaschi, Área de Infectología del Hospital Ramos Mejía y presidenta del Comité de Salud y Ambiente de la Asociación Médica Argentina. (Diciembre de 2019) “Sin embargo, en los últimos años, en la mayoría de los países que



En una encuesta realizada entre 292 trabajadores de un hospital municipal de la ciudad de Buenos Aires, se determinó que el 72% consumía agua embotellada, pese a que el 99% de ellos vive en territorio porteño con acceso al agua de red. Al preguntárseles por qué preferían agua envasada, el 29% esgrimió la razón del olor a cloro y el 13% porque no la consideraba segura. Acerca del destino de los envases, el 25% usaba botellones retornables, el 26% los separaba para reciclar y el 30% los tiraba en la basura.

Es en este punto donde el producto que se desarrollará a lo largo del presente proyecto puede presentar una importante diferenciación: su método de obtención de agua potable es completamente independiente de la red de distribución local, de los métodos de purificación y de la necesidad de embotellado (y el inconveniente ambiental que esto acarrea).

Estacionalidad del negocio

El negocio de los dispensadores de agua sufre variaciones de acuerdo a la estación del año en que se encuentre, presentando picos de venta en primavera-verano y un descenso en el consumo para el otoño-invierno.

Se deberá estudiar la posibilidad de brindar dispensers de agua frío-calor para ayudar a que la estacionalidad no sea tan marcada en desmedro del negocio, además de brindar una solución más integral a los clientes.

Eficiencia en el manejo de materiales dentro de la fábrica: el ejemplo de Porsche

Observamos en una fábrica como Porsche la cual tiene un sistema muy innovador patentado por ellos mismos, que consta de carritos autónomos de una altura de 40 cm, que recogen las partes en las distintas estaciones de una de las naves industriales donde fabrican sus motores. Los operadores dejan las partes a ser recogidas por estos carritos en una determinada posición intersectando el

tienen provisión de agua segura creció el consumo de agua envasada. La pregunta es por qué las personas deciden comprarla, cuando el gobierno ya les provee el servicio público de agua potable. La presidente del Comité de Salud y Ambiente de la Asociación Médica Argentina es contundente al afirmar que el mercado generó, a través de millones de dólares gastados en publicidad, una falsa sensación de superioridad del agua envasada en comparación con el agua de red. En EE. UU., por ejemplo, entre 2011 y 2016 el mercado de agua embotellada creció un 39% en volumen. Esta tendencia también se manifestó en la Argentina, donde en el año 2017 se consumieron 114 litros de agua embotellada (mineral, de mesa, saborizada) per cápita.



recorrido del carrito. El mismo es guiado por sensores e imanes implantados en el suelo y posee un sistema de freno por sensores, el cual frena al detectar la presencia de un objeto/persona en su parte posterior. El carro utiliza estos imanes de guía y se mueve con una velocidad de 30 km/h . También existe la posibilidad de utilizar rieles, pero la anterior mencionada es la más indicada.



Estrategias de Marketing que impactan visualmente

Las estrategias de marketing son muy variadas y amplias, a medida que recorremos distintas empresas.

Una muy original de KitKat, consistió en utilizar ciertos objetos de parques (los cuales son más propicios para consumir este tipo de dulces para las personas) para adaptar y camuflar su producto en ellos.



Tanto bancos, como carteles.



Adidas, colocó en una calle céntrica de una ciudad un local con forma de caja de zapatos, de esta forma llamó poderosamente la atención de los clientes.





El caso de Miller Lite



Después de que Bud Light soltara algunos golpes a Miller Lite por usar jarabe de maíz en su cerveza durante sus anuncios de la Super Bowl 53, Miller Lite decidió devolver alguno de esos golpes usando la misma táctica. Un día después en Twitter, revelaron que su cerveza en realidad tiene menos calorías y carbohidratos que Bud Light, lo que les ayudó a persuadir a la gente de que beber Bud Light y Miller Lite tiene beneficios similares para la salud.

Este es un caso de comparación con la competencia. En nuestro caso sería comparación con el agua de red.

Indicador CMR como medida de desempeño

Para esto utilizamos un sistema de CRM. Este nos proporciona informes y análisis de ventas en tiempo real. Con este sistema de CRM almacenamos la información para después ver un histórico del rendimiento de las ventas, hacer un análisis de esos datos y tomar decisiones efectivas. Nuestro objetivo es crear una confianza con el cliente, que nos permita seguir evaluando nuestro producto y a su vez generar una buena comunicación para lograr un sentimiento de cercanía. Esto es elemental para promover el producto y conseguir nuevos clientes.

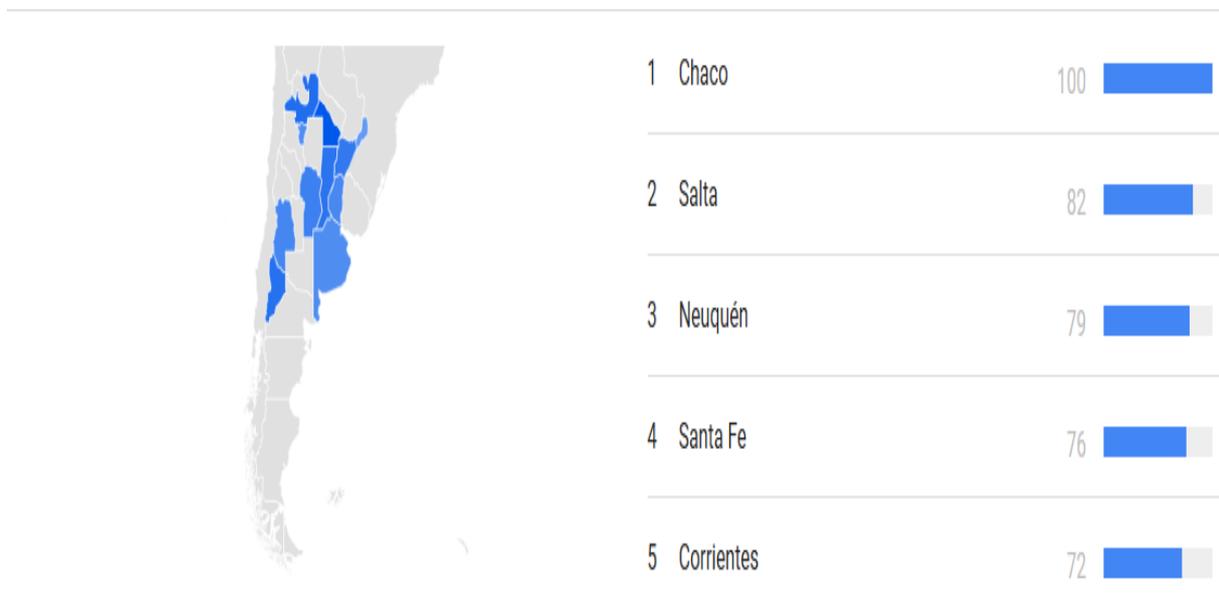
Este indicador de calidad, nos permite controlar el funcionamiento de nuestros productos, así como su eficacia en la calidad del agua obtenida. A su vez asesorar de una manera clara y concisa al cliente sobre el mantenimiento del dispenser.



Búsqueda mediante Google Trends

La herramienta "Google trends" arrojó datos interesantes en cuanto a las palabras "dispenser de agua". Esto puede significar una tendencia de estas regiones a requerir más de nuestro servicio.

Las regiones son las siguientes:



Nuestras campañas de marketing pueden apuntar fuertemente a estas regiones para aprovechar esta tendencia.

Trazar alianzas estratégicas con empresas/marcas regionales que nos ayuden a impulsar nuestro producto.

INTELIGENCIA COMPETITIVA

Se aplicará la herramienta de Inteligencia Competitiva, orientada a encontrar y analizar la información referente a la utilización del material adsorbente MOF 303, en el proceso de adsorción de agua del ambiente



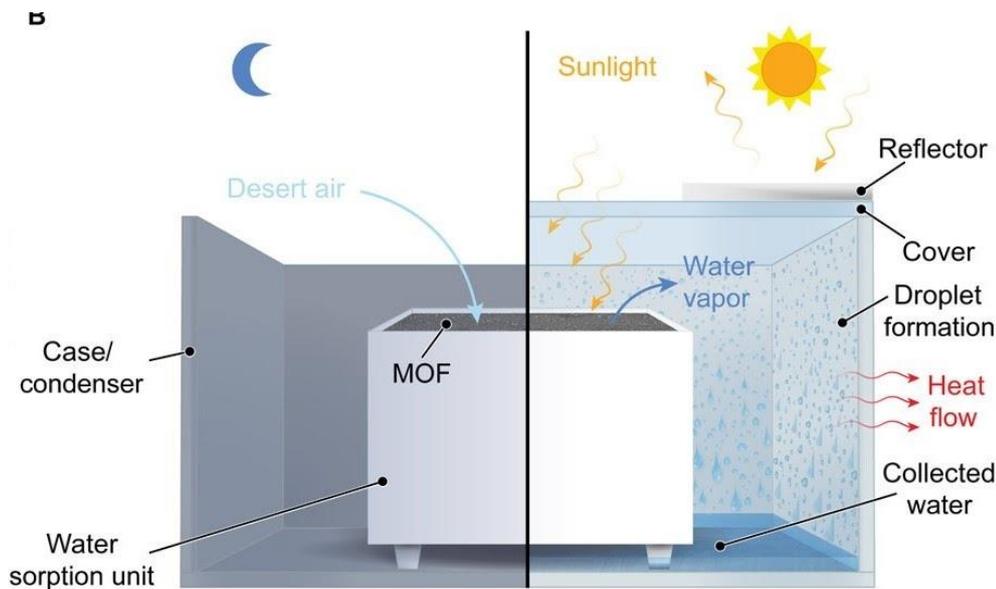
Conformado del recipiente generador de agua

Estos datos, son extraídos de estudios desarrollados por la Universidad de Berkley en California, en colaboración para Water Harvesting Inc, empresa fundada por Omar yaghi y que busca comercializar los equipos generadores de agua ambiental.

La unidad de recolección de agua, está conformada por dos cubículos, uno se encontrará dentro del otro. El primero formado por cuatro paredes rectangulares fabricadas de Poli Metil Metacrilato (PMMA), colocadas sobre una placa del mismo material (base del cubículo interno). La tapa del mismo será la que contenga el MOF, y tendrá forma de bandeja. El interior de este cubículo interno está relleno de espuma expandible, para tratar de mantener una temperatura inferior a la exterior durante el día, y que la superficie externa de este cubículo funcione como superficie de enfriamiento.

El segundo cubículo, o cubículo exterior, estará formado por el mismo material que el interior, y externamente estará recubierto con un material aislante (espuma expandible de un grosor de aproximadamente 1 pulgada y recubierta con un papel reflectante) para que la superficie interna funcione como condensador a temperatura ambiente.

La particularidad de este cubículo exterior, es que tendrá una abertura en la parte superior, permitiendo durante la noche la entrada de aire para saturar el MOF con agua, y durante el día, se cerrará herméticamente con una placa de PMMA, que permitirá que el sol caliente el MOF y evapore el agua retenida en su estructura, para luego condensar sobre las superficies internas.



Adicionalmente, en Water Harvesting Inc proponen una disposición particular de las bandejas contenedoras de material adsorbente, que permitiría una mayor eficiencia del dispositivo. Se trata de colocar varias bandejas en serie, permitiendo una mayor superficie de contacto directa entre el polvo y el aire, al estar distribuidos en muchas placas delgadas de MOF, lo que se traduce en una mayor captación de agua, a la vez que aumenta la velocidad de desorción.

Como se puede observar en la imagen, este dispositivo no cuenta con un calentador para extraer el agua contenida en el MOF, ya que está pensado para su utilización en climas desérticos donde no se cuenta con acceso a electricidad. Sin embargo, es posible adaptar el sistema para su utilización en ambientes cerrados, donde exista conexión eléctrica para agilizar los procesos de adsorción y desorción que se darían de forma natural colocando el dispositivo en un clima desértico.

Creemos que un aporte útil a la fabricación de nuestro dispositivo podría ser el observado en el prototipo de Water Harvesting Inc, en cuanto a la distribución de las bandejas MOF para aprovechar cada ciclo de recolección de agua.

Compresión del polvo MOF 303

Analizando información sobre la implementación del MOF 303 en el generador de Water Harvesting Inc, encontramos un dato útil acerca del nivel de compresión que debería tener el polvo absorbente para maximizar su eficiencia.



Este valor es obtenido de distintos estudios y su posterior comparación, llegando a la conclusión de que el más eficiente es de 0,7 con variaciones de + - 0,05.

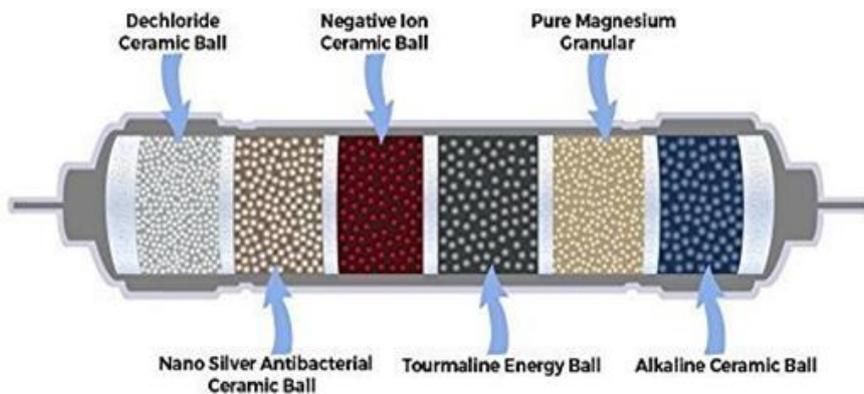
Ahora bien, esto significa que de la totalidad del volumen que ocupe el polvo, el 30 % estará conformado por aire. Por esto es que las medidas de porosidad van de 0 % al 100%.

Falencias de la generación de agua mediante MOFs

El agua captada mediante los MOF, si bien no arrastra contaminantes gracias a la excelente capacidad de filtrado por el tamaño de estructura que presentan, necesita ser mineralizada para poder convertirse en agua apta para consumo humano.

Analizando esta problemática, surgen también distintas oportunidades a aprovechar en cuanto a la comercialización del producto. El proceso de mineralización es muy simple, y consiste en el agregado de los minerales, en forma de solución, que el organismo humano requiere como valores mínimos. Estos son; calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro, azufre, magnesio, manganeso, hierro, yodo, flúor, zinc, cobalto y selenio. Luego, es posible obtener un agua de mineralización muy débil (inferior a 50 mg/l), débil (hasta 500 mg/l) o fuerte (más de 1500 mg/l) modificando la concentración de la solución mineralizadora

Otra opción para mineralizar el agua, muy utilizada en el ámbito doméstico para aquellos dispensadores con conexión a red donde el agua que se consume es de muy baja mineralización, consiste en el uso de “filtros remineralizantes”, como el que se observa a continuación



Este filtro, está compuesto por distintas rocas minerales que van incorporando los mismos al agua a través que circuló a lo largo del filtro. Tienen una duración aproximada de 2 años, que es cuando las rocas dejan de aportar minerales al agua.

Los minerales que aportan principalmente Calcio, Magnesio, Potasio y Sodio en bajas cantidades. Son también conocidos como “filtros alcalinos” por estabilizar el pH del agua por encima de 7. Además, aumentan la oxigenación del agua, permitiendo que se mantenga en buen estado por más tiempo si va a ser almacenada

Entendemos el valor que los consumidores de agua mediante dispensadores le dan al filtrado, pero además a la carga de minerales que tiene el agua que beben. Por este motivo, se incluye como estrategia de captación de clientes, la posibilidad de brindar productos orientados a este segmento del mercado consumidor. Haciendo foco en estos clientes que muy exigentes en el grado de mineralización presente en el agua que consumen, a la vez que se les brinda la posibilidad de sentirse partícipes de un proceso de obtención limpio del agua, cuya huella de carbono²⁰ es mínima, en comparación con otros métodos de obtención

²⁰ Sostenibilidad para todos, 2020. Como se explicó en la etapa 00-01, y según lo define el portal Sostenibilidad para todos “La huella de carbono es la cantidad de emisiones, de gases de efecto invernadero, que produce el ser humano al fabricar un producto o realizar sus actividades diarias, es la huella que deja nuestro paso en el planeta. Se expresa en toneladas de CO2 emitidas.”



BIBLIOGRAFÍA

- Infobae Digital (30/10/2019). *Agua envasada, ¿verdadera fuente de salud o sólo marketing?* Recuperado de <https://www.infobae.com/def/desarrollo/2019/12/21/agua-ensada-verdadera-fuente-de-salud-o-solo-marketing/>
- Gerónimo Gimenez. (05/08/2019). *¿Es rentable el negocio de los dispensadores de agua?* Capdevila Ainenti, Blog para industriales. Recuperado de <http://capdevila-ainenti.com.ar/es-rentable-el-negocio-de-los-dispensadores-de-agua/>
- Blog Mi Propio Jefe. (27/09/2019). *5 claves del éxito de Mercado Libre, la gran plataforma del comercio electrónico.* Recuperado de <https://mipropiojefe.com/5-claves-del-exito-mercado-libre-la-gran-plataforma-comercio-electronico/>
- Negocios y Tendencias. (20/10/2017). *PedidosYa y Coca Cola se unen para ofrecer combos exclusivos a sus usuarios.* Recuperado de <https://www.montevideo.com.uy/Negocios-y-Tendencias/PedidosYa-y-Coca-Cola-se-unen-para-ofrecer-Combos-Exclusivos-para-los-usuarios-uc664807>
- Carlos Ochoa Laburu. (septiembre de 2005). *La herramienta de Benchmarking, ¿estrategia de imitación o de innovación?* IX Congreso de Ingeniería de Organización, San Sebastián, España.
- “*Mineralización del agua, todo lo que debes saber*”, (mayo de 2017), extraído de: <https://www.caldaria.es/mineralizacion-agua/#:~:text=Lo%20mejor%20para%20empezar%20es,y%20pueden%20alteran%20su%20sabor.>
- Lin Zhao and Omar M. Yaghi, “*Adsorption-based atmospheric water harvesting device for arid climates*”, (2018), extraído de: <https://www.nature.com/articles/s41467-018-03162-7>
- Fernando Gomollon Bel, (17 de September de 2019), “*Aluminum makes water harvesting MOF 10 times thirstier*”, extraído de <https://www.chemistryworld.com/news/aluminium-makes-water-harvesting-mof-10-times-thirstier/3010974.article?adredir=1>



-*"Filtros remineralizadores, que son?"*, (febrero de 2020), extraído de <https://www.blauwasser-tech.com/que-es-un-filtro-remineralizador/>



Etapa 06

Producto – Servicio – Creatividad - Diseño



Índice

CONCLUSIONES.....	153
OBJETIVOS.....	154
MEMORIA DE CÁLCULO Y DEFINICIÓN DE MEDIDAS BÁSICAS	155
Primera introducción de mejora: altura de línea de canillas	155
Cálculo de material adsorbente MOF necesario	155
Cálculo del tanque de condensación y almacenamiento.....	158
PRODUCTO: GENERADOR DE AGUA POTABLE.....	160
Plano general del producto	160
Especificaciones técnicas.....	160
Modelado en 3D del equipo.....	161
Estructura por niveles	164
Detalle de materiales.....	169
HERRAMIENTAS DE DISEÑO PARA SIX SIGMA.....	177
AMFE: Análisis Modal de Fallas y Efectos	177
Diseño Robusto: método Taguchi	180
Despliegue de la Función Calidad en el Diseño	183
BIBLIOGRAFÍA.....	185



CONCLUSIONES

- Se definieron las dimensiones finales del producto (1,85 x 0,6 x 0,5 m)
- Se definieron sus especificaciones técnicas (consumo eléctrico 2,5 A en 220V 50 Hz, capacidad de generación de 50 litros diarios a tasa de consumo de 2 litros / hora, temperatura de agua fría 6°C y temperatura de agua caliente 92°C)
- Se realizó la estructura por niveles obteniendo un total de 77 SKU (Stock Keeping Unit o Unidades de almacenamiento), codificando cada uno.
- Se definió embalaje con bases y protecciones de telgopor y film termocontraíble envolvente.
- Mediante el análisis AMFE se detectó únicamente un modo de fallo de ALTA prioridad de riesgo: terminaciones del bastidor filosas o defectuosas.
- Aplicando el método de diseño robusto (Taguchi) se determinó que el compresor es el elemento que más incide en la calidad del dispensador.
- Aplicando el despliegue de la función de calidad para el cliente (QFD), el precio y la funcionalidad resultaron los factores más importantes para el diseño.



OBJETIVOS

- Realizar los cálculos necesarios para definir dimensiones y especificaciones técnicas.
- Culminar el proyecto técnico.
- Generar planos de partes y de producto terminado.
- Detallar los elementos y subconjuntos según sus especificaciones e implicancias en el producto final.
- Definir el embalaje y la presentación final del producto.
- Aplicar herramientas de Diseño para Seis Sigma.



MEMORIA DE CÁLCULO Y DEFINICIÓN DE MEDIDAS BÁSICAS

Primera introducción de mejora: altura de línea de canillas

En Argentina, el promedio de estatura total de la población es de 1,67 metros. A lo largo de este proyecto hemos investigado sobre productos sustitutos que ya se encuentran compitiendo en el mercado, y particularmente en los dispensadores de agua frío – calor hemos encontrado incomodidades al momento de servirse el agua. En la mayoría de los casos, la línea de canillas o grifos se encuentra por debajo de la línea de la cadera (tomando como referencia la estatura promedio). Esto hace necesario que un elevado porcentaje de los usuarios deban agacharse mientras están llenando sus recipientes. Por este motivo, se define para este producto una altura de canillas de **1,10 m**, medidas desde el piso o nivel de instalación. De esta manera, evitamos las posiciones incómodas y sólo se deben realizar pequeños movimientos de brazos y manos para lograr servirse el agua.

Cálculo de material adsorbente MOF necesario

El material MOF 303, nombre que se le da al entramado metal-orgánico que utiliza aluminio en su estructura micro porosa, permite adsorber hasta un 40% de su peso en agua, tardando un tiempo de 1 hora y 10 minutos aproximadamente, bajo una humedad relativa del 40%.

Para liberar esta agua retenida, el tiempo necesario es notablemente menor, siendo el mismo de 40 minutos a una temperatura de 65°C y menos de 10 minutos para una temperatura de 120°C.

Estos tiempos pueden ser aun mejorados, ya que, si analizamos el rango de humedad relativa presente por ejemplo en la provincia de Buenos Aires, la misma oscila entre 64 % su valor más bajo en el mes de diciembre y 79% el más alto en el mes de Julio.

Esto implica que, a mayor humedad relativa, más eficientes son los ciclos de recolección de agua. Por otro lado, los estudios sobre los cuales nos basamos para obtener los datos presentados a comienzos del párrafo, no contemplan el uso de forzadores de aire. Estimamos que la producción por ciclo entonces podría aumentar en un 20 %, si contemplamos los anteriores factores, lo que nos da que en un ciclo de adsorción y desorción de 1 hora y 10 minutos y 20 minutos respectivamente, se produce por cada kilo de MOF 303 un estimado de 0.48 kg de agua.

$$\text{Tasa de producción estándar} = \frac{0,48 \text{ kg H}_2\text{O}}{\text{kg MOF} \times \text{ciclo}}$$



Si lo llevamos a producción diaria, se podrían realizar hasta 16 ciclos, con un total de agua producida de 7,68 litros por cada kilogramo de MOF (tomando como peso específico del agua 1 kg/litro)

$$\text{Producción diaria estándar} = \frac{0,48 \text{ kg H}_2\text{O}}{\text{kg MOF} \times \text{ciclo}} \times 16 \text{ ciclos} = 7,68 \frac{\text{litros}}{\text{kg MOF}}$$

Utilizando este cálculo como base para cuantificar el material MOF necesario, realizamos la estimación final para obtener una producción diaria de 50 litros en 16 ciclos de adsorción/desorción:

$$\text{Cantidad de MOF necesaria} = \frac{50 \text{ litros}}{7,68 \text{ litros}} \times \text{kg MOF} = \mathbf{6,51 \text{ kg MOF}}$$

Para realizar el dimensionamiento del cartucho de MOF, calculamos el volumen total ocupado por los 6,5 kg necesarios utilizando el peso específico del material (0,873 kg/dm³).

$$\text{Volúmen de MOF necesaria} = \frac{(6,5 \text{ kg})}{(0,873 \text{ kg/dm}^3)} = \mathbf{7,45 \text{ dm}^3 \text{ MOF}}$$

Para asegurar la producción de agua de especificación, se hará un sobredimensionamiento de aproximadamente un 7% adicional en el volumen de material requerido. Esto también facilitará la definición de dimensiones del cartucho.

$$\checkmark \text{ Volúmen de material MOF (diseño)} = \mathbf{8 \text{ dm}^3}$$

En etapas preliminares de definición del producto se tomaron como medidas estimativas iniciales para el gabinete: 1,4 m x 0,6 m x 0,5 m (sujeto a modificaciones). Tomaremos para el cartucho de MOF medidas máximas de 42 x 42 cm (ancho x profundidad) y en base a estas medidas calcularemos la altura final.

El material MOF en polvo se dispondrá en capas contiguas de 2,5 mm de altura, en marcos de 42 x 42 cm. La medida interior libre de los marcos será de 40 x 40 cm. De esta manera, conociendo el volumen total requerido (8 dm³) calculamos la cantidad total de marcos necesarios:

$$\text{Volúmen de 1 marco} = 4\text{dm} \times 4\text{dm} \times 0,025\text{dm} = 0,4 \text{ dm}^3$$

$$\checkmark \text{ N}^\circ \text{ de marcos requeridos} = \frac{8\text{dm}^3}{0,4\text{dm}^3} = \mathbf{20 \text{ marcos}}$$

Estos 20 marcos serán construidos en acrílico. Para darle estructura al cartucho, cada marco tendrá en ambas caras una membrana de teflón microporoso que se encargará de la contención del polvo de material MOF. Los marcos deben estar dispuestos con separación entre sí para permitir la



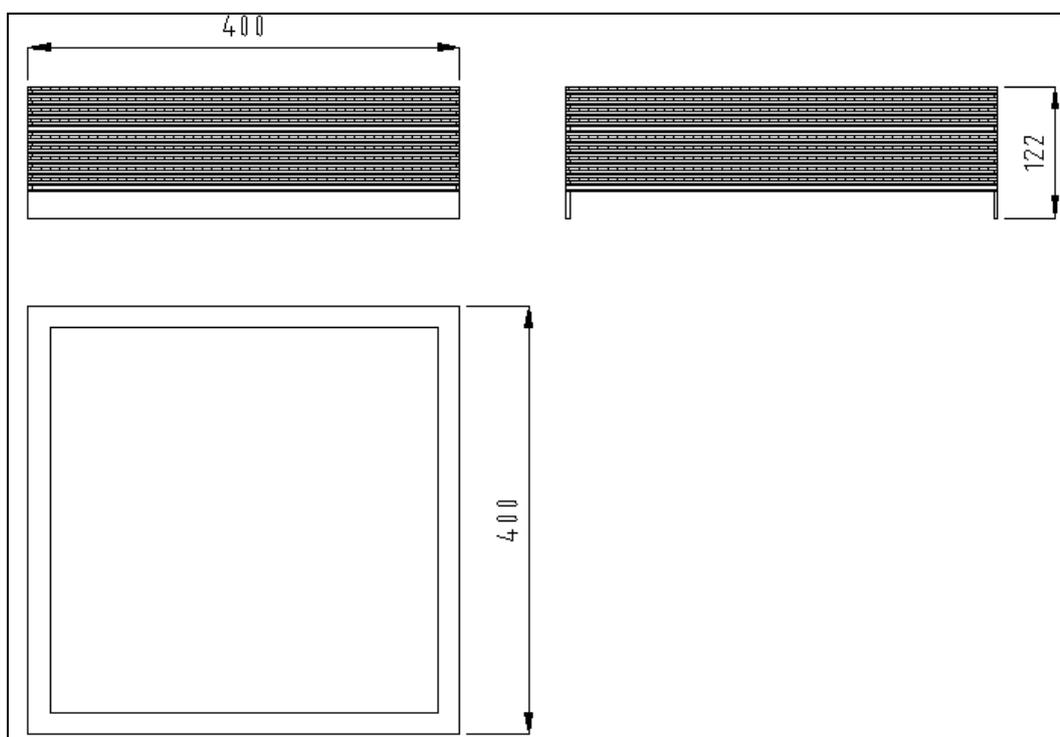
circulación de aire y vapor durante los ciclos de adsorción/desorción. Para ello, serán unidos mediante adhesivo a unos separadores de acrílico (varillas de perfil cuadrado o rectangular).

Cálculo de la cantidad y dimensiones de las varillas:

En el nivel inferior, donde el cartucho se unirá a la estructura, se utilizarán 2 varillas de perfil rectangular de 3 mm x 25 mm x 420 mm de longitud.

Luego, para completar los siguientes 19 niveles, se utilizarán para cada uno 2 varillas de perfil cuadrado de 3 mm x 3 mm x 420 mm de longitud. Esto da un total de 38 varillas.

Figura 1: Cartucho MOF (cotas en mm)



Este cartucho materializa la innovación principal del producto ofrecido ya que será el encargado de retener las partículas de agua que posteriormente se transformarán en agua potable.

Las varillas serán dispuestas de a pares, en cada nivel, cada par instalado a 90° del anterior, para lograr encauzar el aire en dos sentidos perpendiculares en los ciclos de funcionamiento (uno para adsorción, otro para desorción).



Cálculo del tanque de condensación y almacenamiento

El tanque de almacenamiento cumplirá la función principal de actuar como reservorio de agua potable. A su vez, en este recinto se producirá la condensación del vapor obtenido en el ciclo de desorción aprovechando el enfriamiento producido por el evaporador del sistema de agua fría. Este tanque deberá tener volumen suficiente para contener los 50 litros de agua producidos (suponiendo que haya días en los que no se consuma).

El tanque será de acrílico, prismático, con 50 litros de capacidad, y una cámara de agua fría incorporada en su parte inferior de 3 litros de capacidad aproximada, donde se realizará el enfriamiento para el suministro de agua fría. Consideramos para el diseño, un espacio libre entre el tanque principal y el gabinete de unos 10 cm en cada lado. De esta manera, las dimensiones del tanque serán de 50 x 40 cm (ancho x profundidad).

Altura del tanque:

Para lograr la capacidad de 50 litros (dm^3)

$$\text{Altura} = 50 \text{ dm}^3 / (5\text{dm} \times 4\text{dm}) = 2,5 \text{ dm} = \mathbf{250 \text{ mm}}$$

Reservorio para agua fría:

Se determina un consumo máximo de agua por hora igual a la producción horaria, para determinar el volumen del reservorio en condiciones de puesta en marcha (se debe esperar 1:30 horas para permitir al equipo que comience el primer ciclo de generación). En la Figura 2 se observa el tanque de agua fría y la disposición del reservorio.

$$\text{Producción estándar por ciclo} = \frac{0,48 \text{ kg H}_2\text{O}}{\text{kg MOF} \times \text{ciclo}} \times 6,5 \text{ kg} = 3,12 \frac{\text{litros}}{\text{ciclo}}$$

Volumen de diseño para el reservorio = 3,5 litros

$$\text{Dimensiones estimadas del reservorio: } \sqrt[3]{3,5 \text{ dm}^3} = 1,518 \text{ dm}$$

Dimensiones de diseño: cubo de 1,5 dm de arista (**150 mm**)

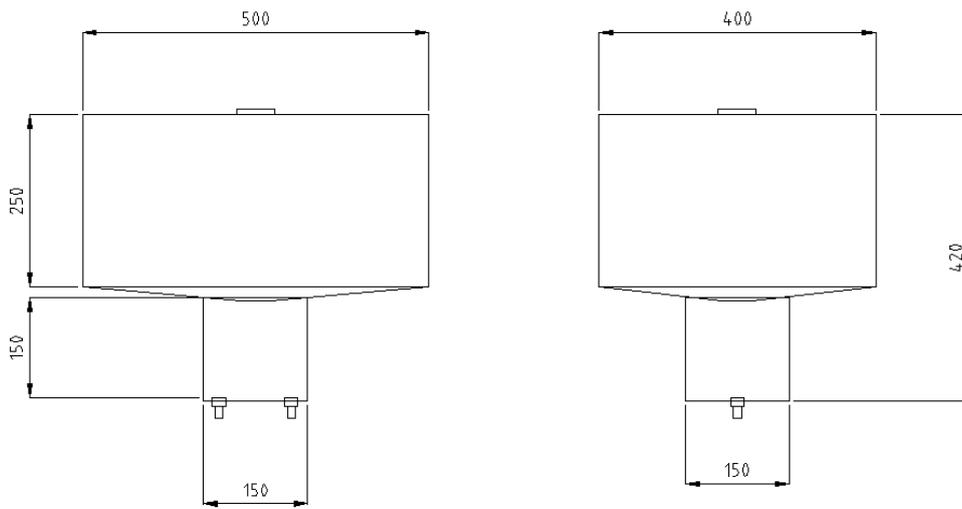


Figura 2: Tanque de condensación y almacenamiento (cotas en mm)



PRODUCTO: GENERADOR DE AGUA POTABLE

Plano general del producto

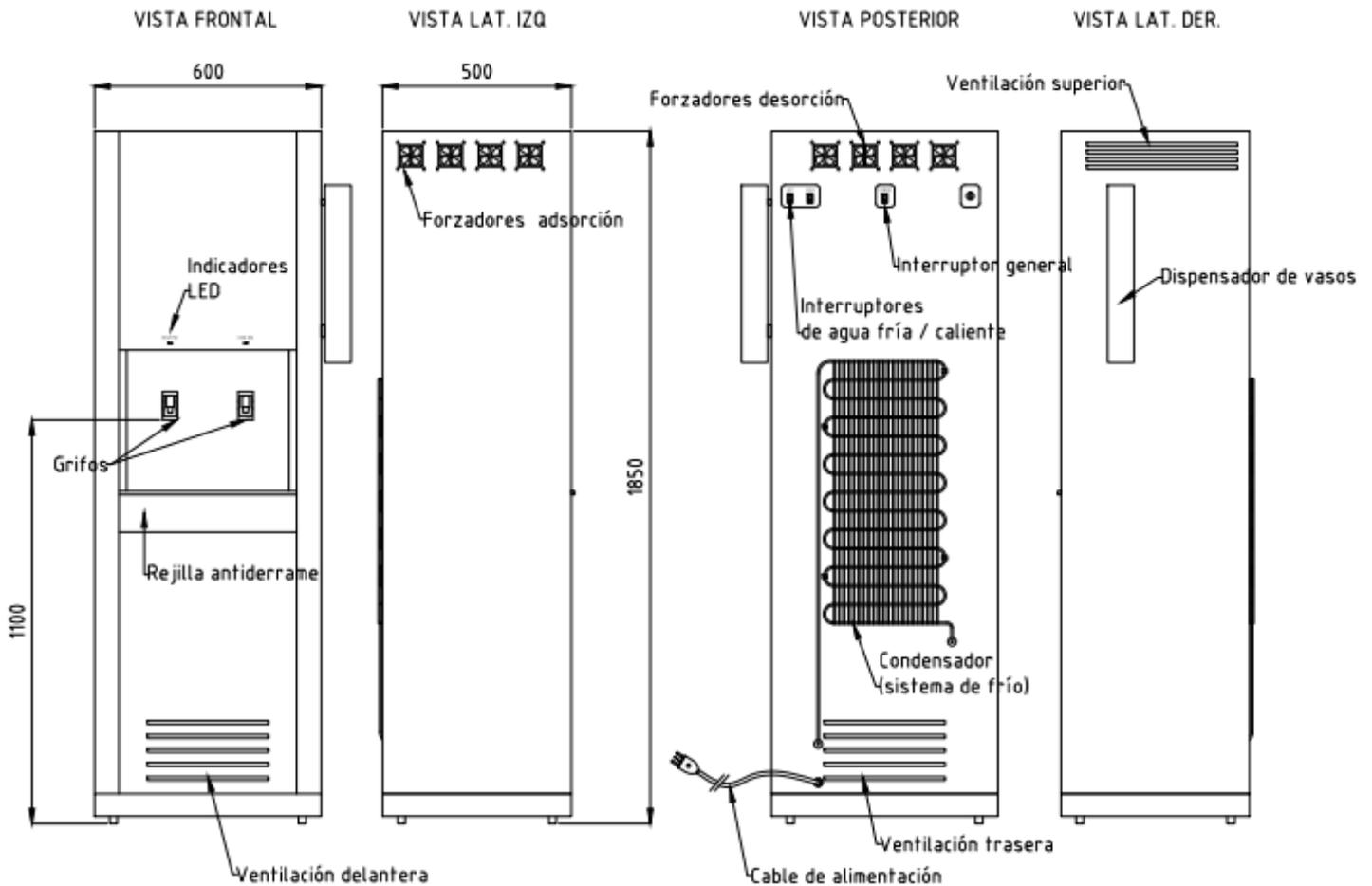


Figura 3: Plano General

Especificaciones técnicas

- ✓ Medidas máximas: 1850 mm x 600 mm x 500 mm
- ✓ Peso aproximado: 123 kg (en vacío)
- ✓ Consumo eléctrico total: 2,5 A
- ✓ Alimentación: 220V (50 Hz)
- ✓ Producción de agua potable: 2 litros/hora
- ✓ Temperatura mínima agua fría: 6°C
- ✓ Temperatura máxima agua caliente: 92°C



✓ Nivel de ruido: 42 dB

Modelado en 3D del equipo



Ilustración 1: Modelado en 3D con rotación

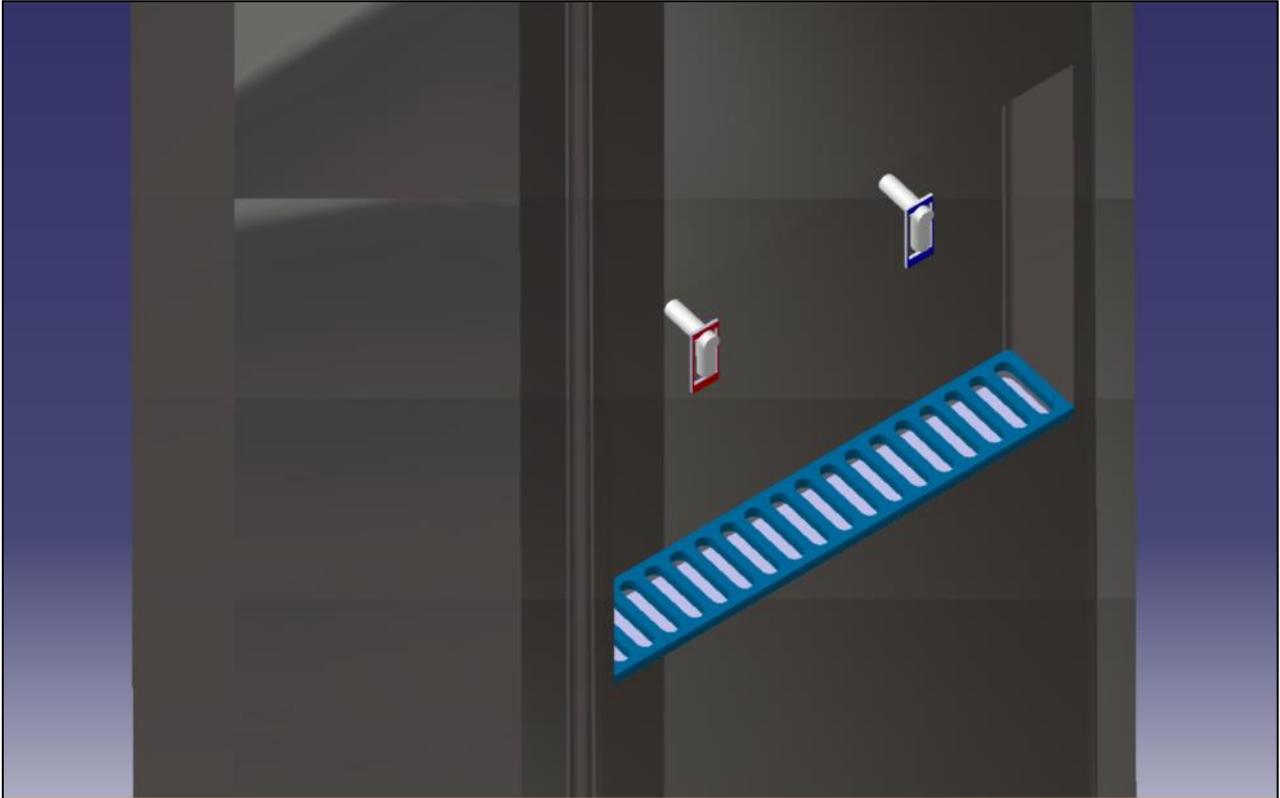


Ilustración 2: Detalle de canillas

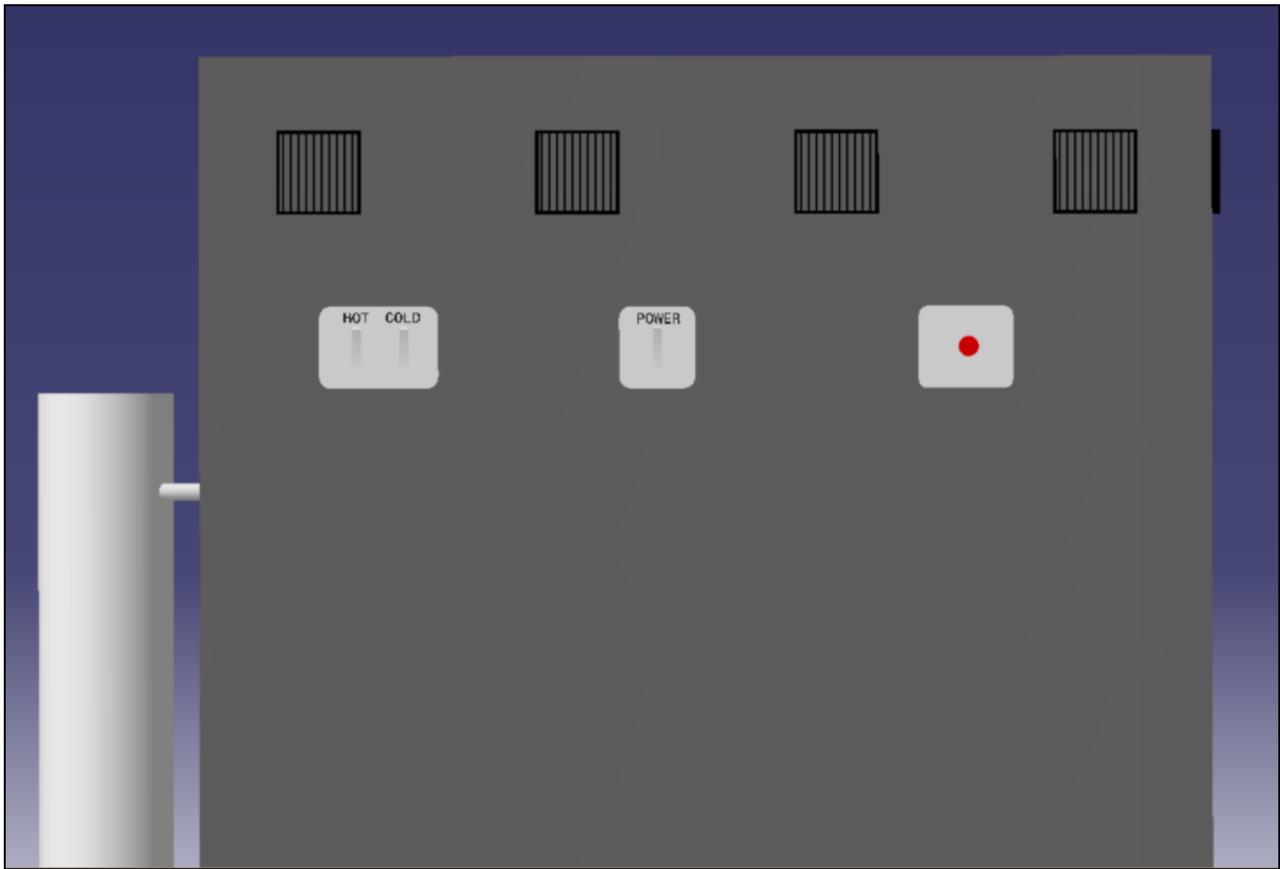
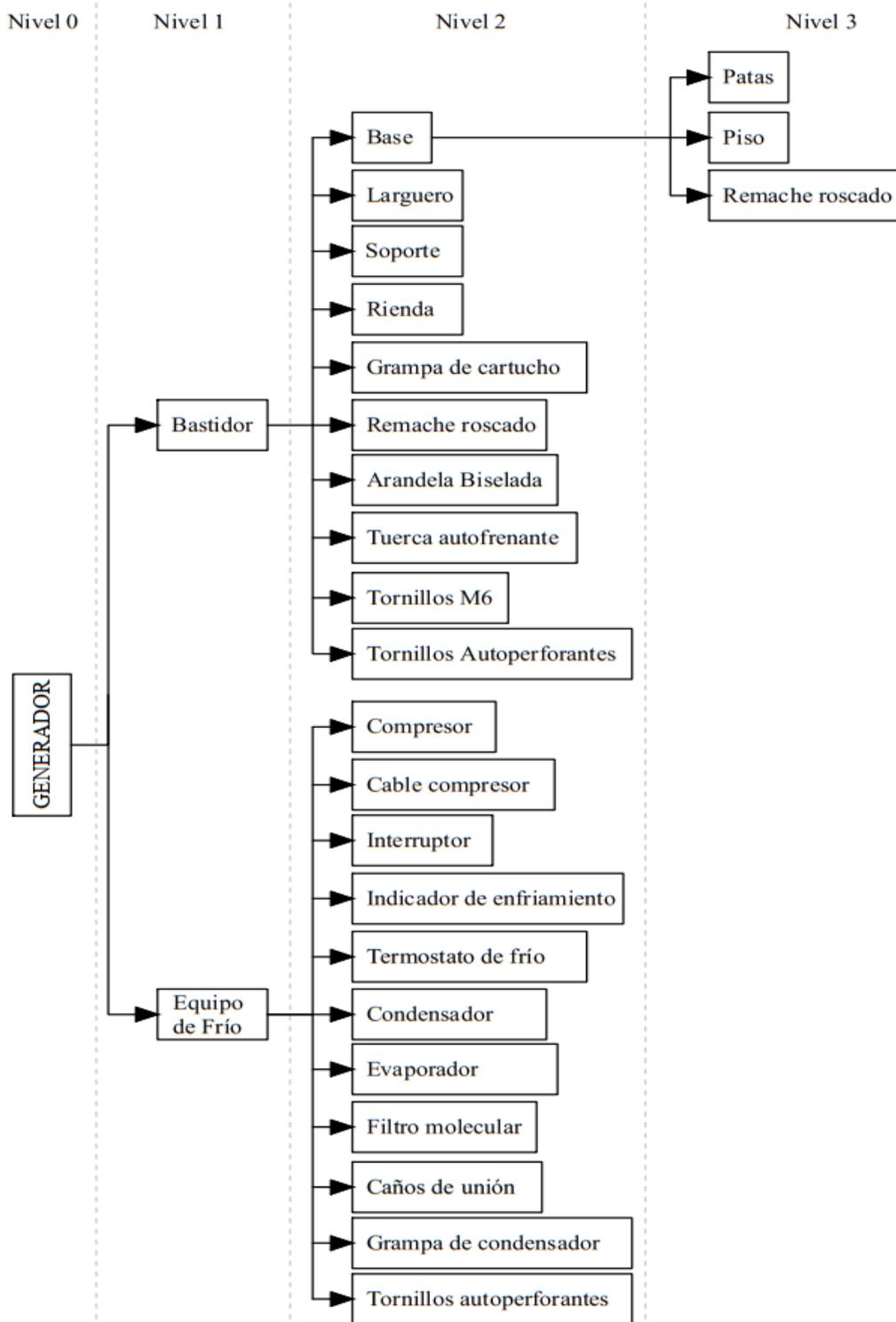
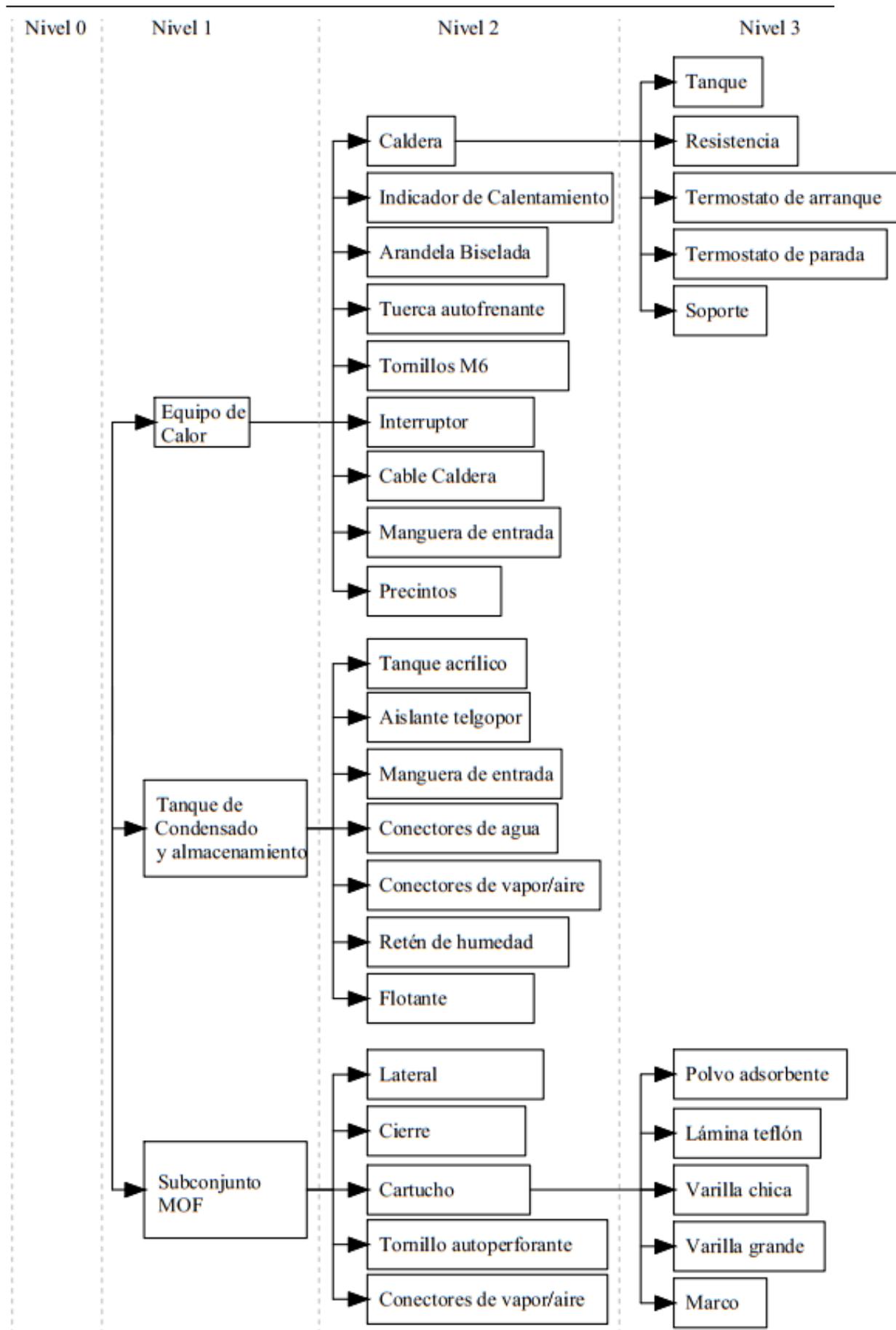


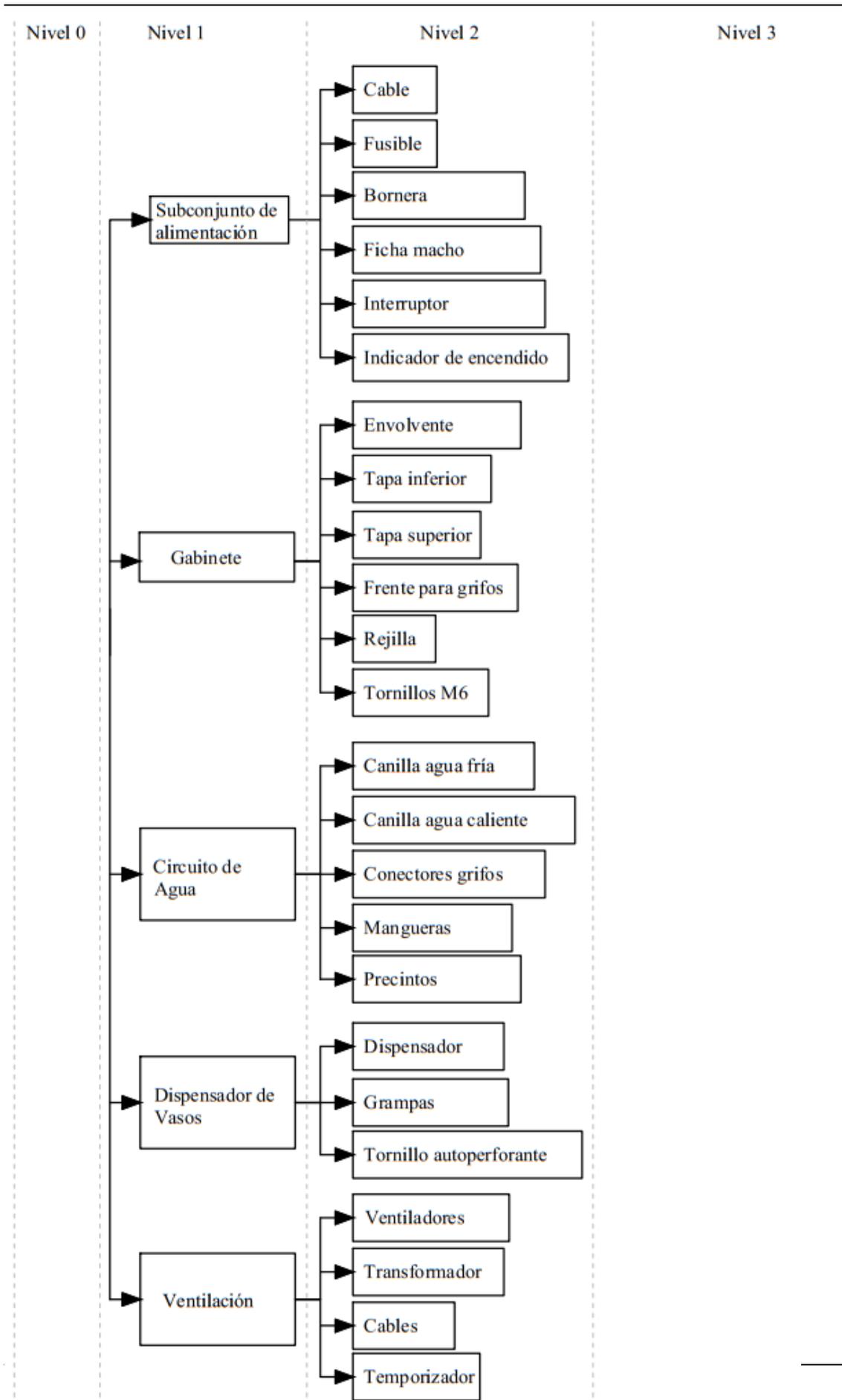
Ilustración 3: Detalle de interruptores y señalización



Estructura por niveles









Código	Denominación	Nivel	Cantidad	Unidad
CJD1	Dispensador	0	1	Unidad
SB11	Bastidor	1	1	Unidad
SB111	Base	2	1	Unidad
ELO1111	Patas	3	4	Unidad
ELO1112	Piso	3	4	Unidad
ELO1113	Remache Roscado	3	12	Unidad
ELO1	Larguero	2	4	Unidad
ELO2	Soporte	2	4	Unidad
ELO3	Rienda	2	2	Unidad
ELO4	Grampa de cartucho	2	4	Unidad
ELO1113	Remache roscado	2	16	Unidad
ELO5	Arandela Biselada	2	8	Unidad
ELO6	Tuerca autofrenante	2	8	Unidad
ELO7	Tornillos M6	2	24	Unidad
ELO8	Tornillos autoperforantes	2	4	Unidad
SB12	Equipo de Frío	1	1	Unidad
ELO121	Compresor	2	1	Unidad
ELO122	Cable compresor	2	0,4	Metros
ELO9	Interruptor	2	1	Unidad
ELO123	Indicador de enfriamiento	2	1	Unidad
ELO124	Termostato de frío	2	1	Unidad
ELO125	Condensador	2	1	Unidad
ELO126	Evaporador	2	1	Unidad
ELO127	Filtro Molecular	2	1	Unidad
ELO128	Caños de unión	2	2	Unidad
ELO129	Grampa de condensador	2	10	Unidad
ELO8	Tornillos autoperforantes	2	20	Unidad
SB13	Equipo de Calor	1	1	Unidad
SB131	Caldera	2	1	Unidad
ELO1311	Tanque	3	1	Unidad
ELO1312	Resistencia	3	1	Unidad
ELO1313	Termostato de arranque	3	1	Unidad
ELO1314	Termostato de parada	3	1	Unidad
ELO1315	Soporte	3	2	Unidad
ELO131	Indicador de calentamiento	2	1	Unidad
ELO5	Arandela Biselada	2	2	Unidad
ELO6	Tuerca autofrenante	2	2	Unidad
ELO7	Tornillos M6	2	2	Unidad
ELO9	Interruptor	2	1	Unidad
ELO132	Cable caldera	2	0,7	Metros
ELO10	Manguera de entrada	2	0,4	Metros
ELO11	Precintos	2	2	Unidad



Código	Denominación	Nivel	Cantidad	Unidad
SB14	Tanque de condensación y almacenamiento	1	1	Unidad
ELO141	Tanque acrílico	2	1	Unidad
ELO142	Aislante telgopor	2	1	Unidad
ELO10	Manguera de entrada a tanque	2	0,4	Metros
ELO143	Conectores de agua	2	2	Unidad
ELO12	Conectores de vapor /aire	2	2	Unidad
ELO144	Retén de humedad	2	1	Unidad
ELO145	Flotante	2	1	Unidad
SB15	Subconjunto MOF	1	1	Unidad
SB151	Cartucho	2	1	Unidad
ELO1511	Polvo adsorbente	3	6,5	Kilogramos
ELO1512	Lámina teflón	3	40	Unidad
ELO1513	Varilla chica	3	38	Unidad
ELO1514	Varilla grande	3	2	Unidad
ELO1515	Marco	3	20	Unidad
ELO152	Lateral	2	2	Unidad
ELO153	Cierre	2	1	Unidad
ELO8	Tornillo autoperforante	2	6	Unidad
ELO12	Conectores de vapor /aire	2	1	Unidad
SB16	Subconjunto de Alimentación	1	1	Unidad
ELO161	Cable alimentación	2	3	Metros
ELO162	Fusible	2	1	Unidad
ELO163	Bornera	2	1	Unidad
ELO164	Ficha macho	2	1	Unidad
ELO9	Interruptor	2	1	Unidad
ELO165	Indicador de encendido	2	1	Unidad
SB17	Gabinete	1	1	Unidad
ELO171	Envolvente	2	1	Unidad
ELO172	Tapa inferior	2	1	Unidad
ELO173	Tapa Superior	2	1	Unidad
ELO174	Frente para grifos	2	1	Unidad
ELO175	Rejilla	2	1	Unidad
ELO7	Tornillos M6	2	16	Unidad
SB18	Circuito de agua	1	1	Unidad
ELO181	Canilla agua fría	2	2	Unidad
ELO182	Canilla agua caliente	2	2	Unidad
ELO183	Conectores grifos	2	2	Unidad
ELO10	Mangueras	2	1	Metros
ELO11	Precintos	2	2	Unidad
SB19	Dispensador de vasos	1	1	Unidad
ELO191	Dispensador	2	1	Unidad
ELO192	Grampas de dispensador de vasos	2	2	Unidad
ELO8	Tornillos autoperforantes	2	4	Unidad
SB110	Ventilación	1	1	Unidad
ELO1101	Ventiladores	2	8	Unidad
ELO1102	Transformador	2	1	Unidad
ELO1103	Cable de circuito de ventilación	2	2	Metros
ELO1104	Temporizador	2	2	Unidad



Detalle de materiales

Elementos de uso general

- ✓ Tornillos M6 x 20 cabeza hexagonal
- ✓ Remache roscado M6 14,5x9 mm
- ✓ Tuercas M6 hexagonal autofrenante
- ✓ Arandela Biselada M6
- ✓ Tornillo autoperforante 25x4 mm cincado cabeza hexagonal
- ✓ Manguera transparente de silicona 12x8 mm
- ✓ Precintos plásticos 200mm x 3,6mm
- ✓ Interruptores Rojos de 2 pines para 220V, 10A
- ✓ Indicador Led 12V Rojo (calentamiento, enfriamiento)

Bastidor (ver Figura 4)

- ✓ Piso de la base en chapa blanca pintada en caliente N°14 (espesor 2mm)
- ✓ Patas de goma negras cónicas (L20x18x8 mm)
- ✓ Largueros y soportes en chapa galvanizada N°16 (espesor 1,6mm)
- ✓ Riendas y grampas de cartucho en chapa galvanizada N°18 (espesor 1,25mm)

Equipo de Frío (Ver figura 5)

- ✓ Compresor para refrigerante R134A, 220 V 50 Hz 130W
- ✓ Cable 3 x 0,75
- ✓ Termostato frío/calor regulable 5A
- ✓ Condensador de alambre ¼" x 330 x 705 mm
- ✓ Evaporador de serpentina de 5/16" a medida
- ✓ Filtro molecular 20 gramos con conexión ¼"
- ✓ Tubos de cobre de 5/16"x0,8 mm esp. para unión de circuito frigorífico
- ✓ Grampa omega de ¼" para sujeción de condensador
- ✓ Grampa omega de 5/16" para sujeción de evaporador

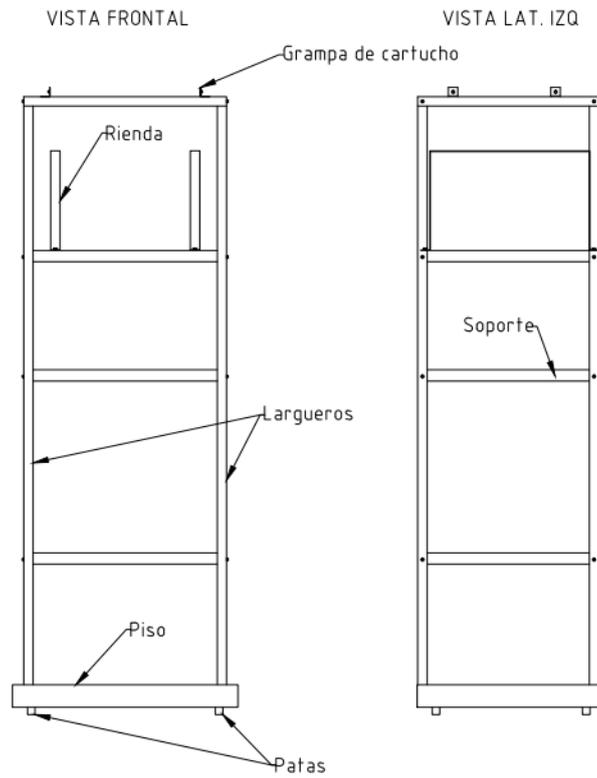


Figura 4: Bastidor

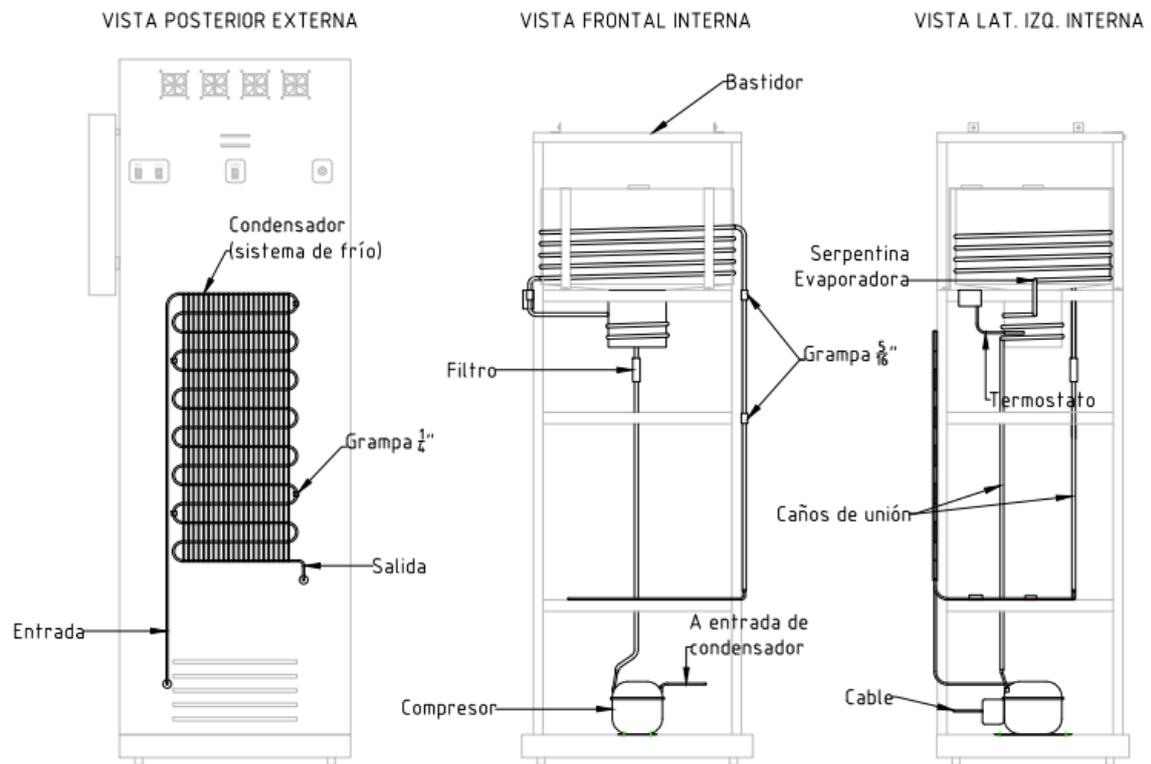


Figura 5: Conjunto de Frío



Conjunto de calor (ver Figura 6)

- ✓ Caldera de acero inoxidable con conexiones 8,5 mm para dispensador de 23,5x14 cm con control automático de temperatura por termostato arranque/parada y resistencia incorporada, capacidad 3,6 litros, 80° a 95°C. 500W 220V 50Hz.
- ✓ Cable 1 x 0,75 con conector a ficha plana

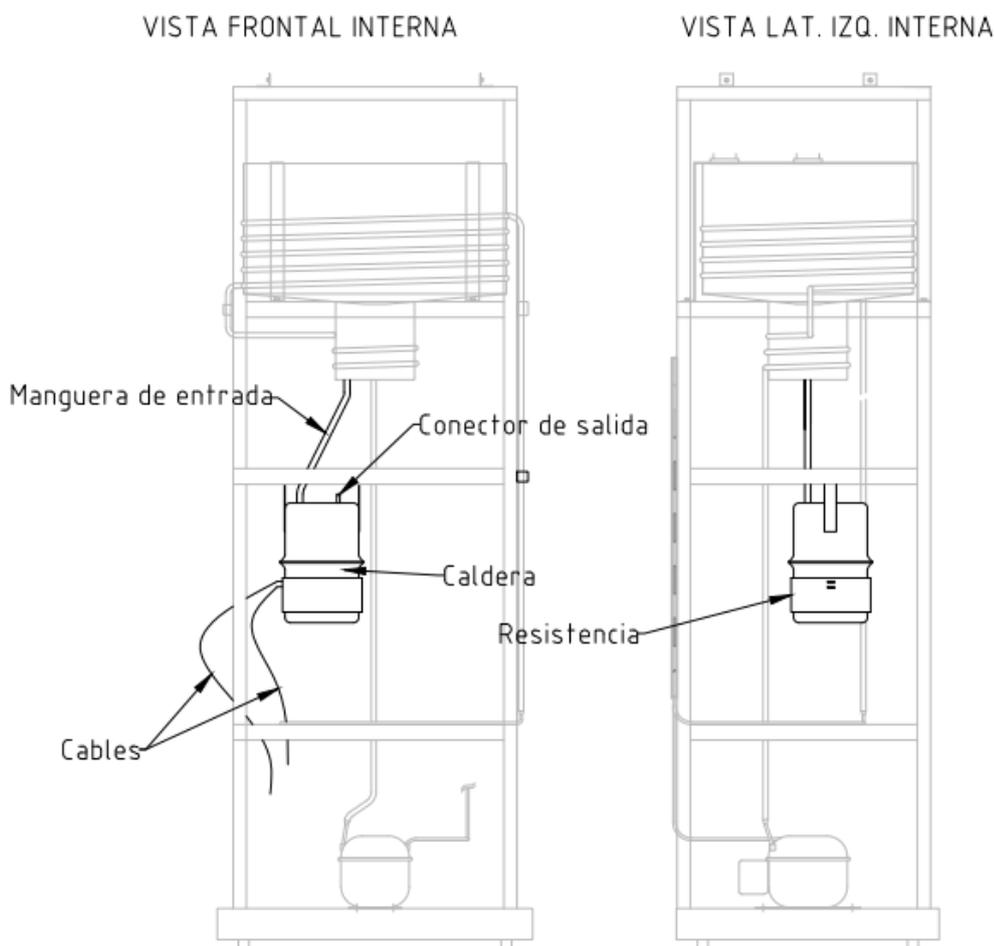


Figura 6: Conjunto de Calor

Tanque de condensación y almacenamiento (ver Figura 7):

- ✓ Tanque de acrílico transparente espesor 2 mm fabricado a medida y termosellado
- ✓ Envoltorio de telgopor aislante para el reservorio de enfriamiento
- ✓ Manguera PVC expelente de 1 ¼" de entrada a cámara de condensación
- ✓ Filtro retén de humedad conexión 1 ¼"
- ✓ Conectores tanque para manguera 1 ¼"



- ✓ Conectores para manguera siliconada de 8 mm
- ✓ Flotante hermético de polipropileno tipo boya

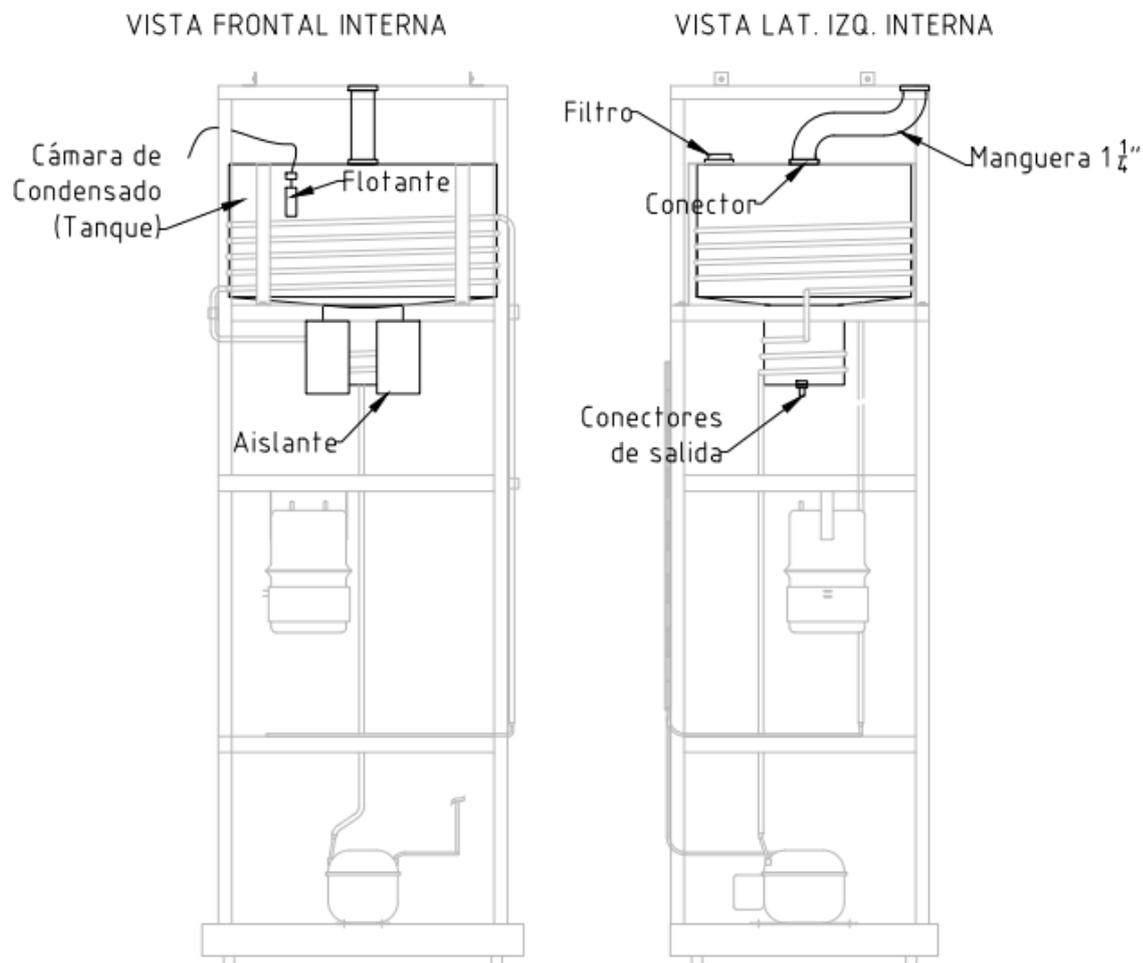


Figura 7: Tanque de condensado y almacenamiento

Subconjunto MOF (ver Figuras 8 y 9):

- ✓ Laterales en aluminio espesor 0,8 mm (2 unidades)
- ✓ Cierre en aluminio espesor 0,8 mm (1 unidad)
- ✓ Cartucho MOF (ver título Cálculo de material adsorbente MOF necesario y Figura 1)
- ✓ Conector Tanque para manguera 1 1/4"

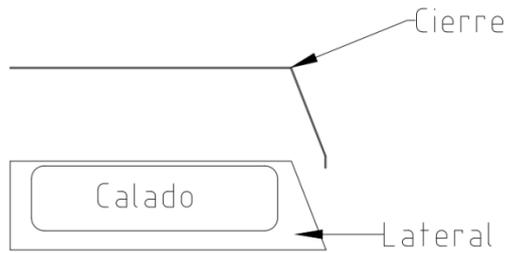


Figura 8: Conjunto contenedor de cartucho

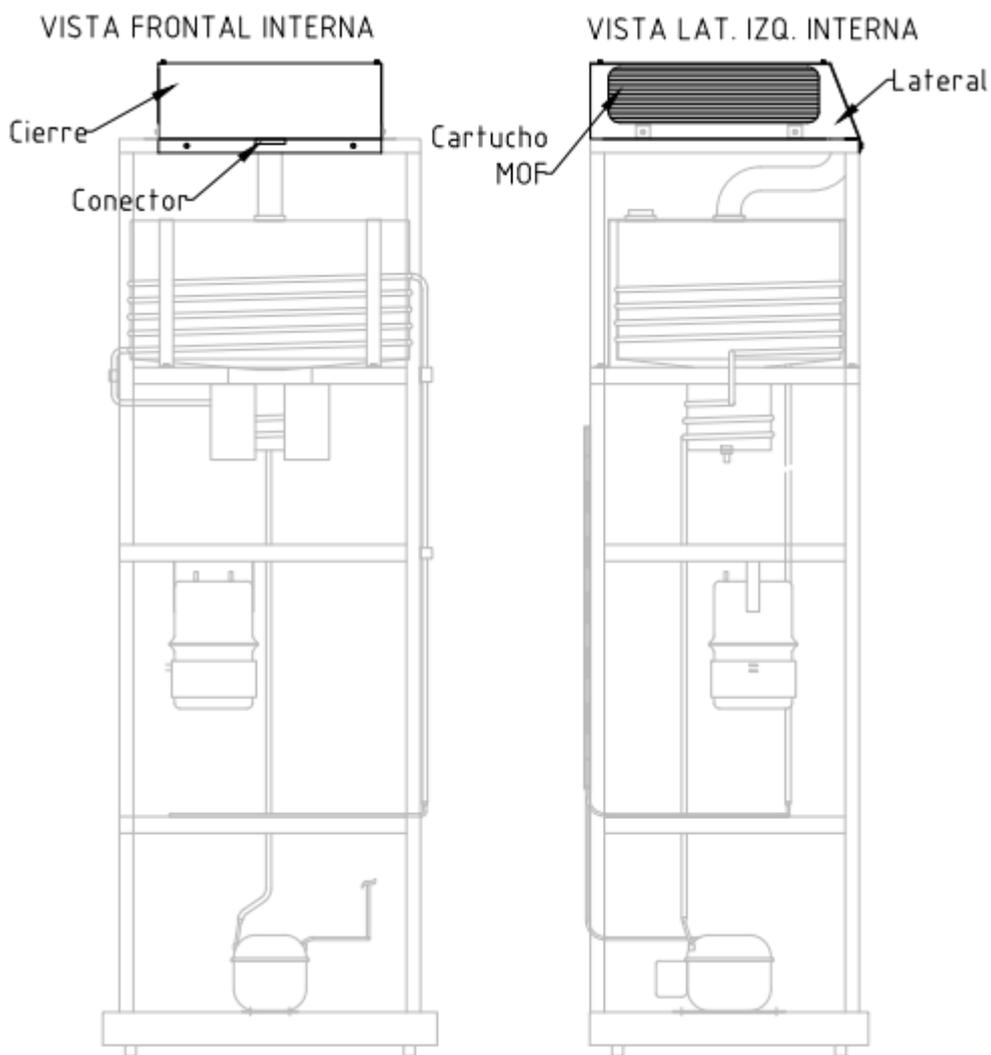


Figura 9: Conjunto MOF

Alimentación eléctrica:

- ✓ Cable de alimentación 3x1mm
- ✓ Ficha macho 5A 220V



- ✓ Batería de 5 borneras Plásticas para cable de 2mm²
- ✓ Fusiblera 5A
- ✓ Testigo LED verde 12V

Gabinete (ver Figura 10)

- ✓ Envolverte, tapas y frente en chapa N°18 (espesor 1,25 mm) blanca pintada en caliente
- ✓ Rejilla plástica azul para drenaje de derrames

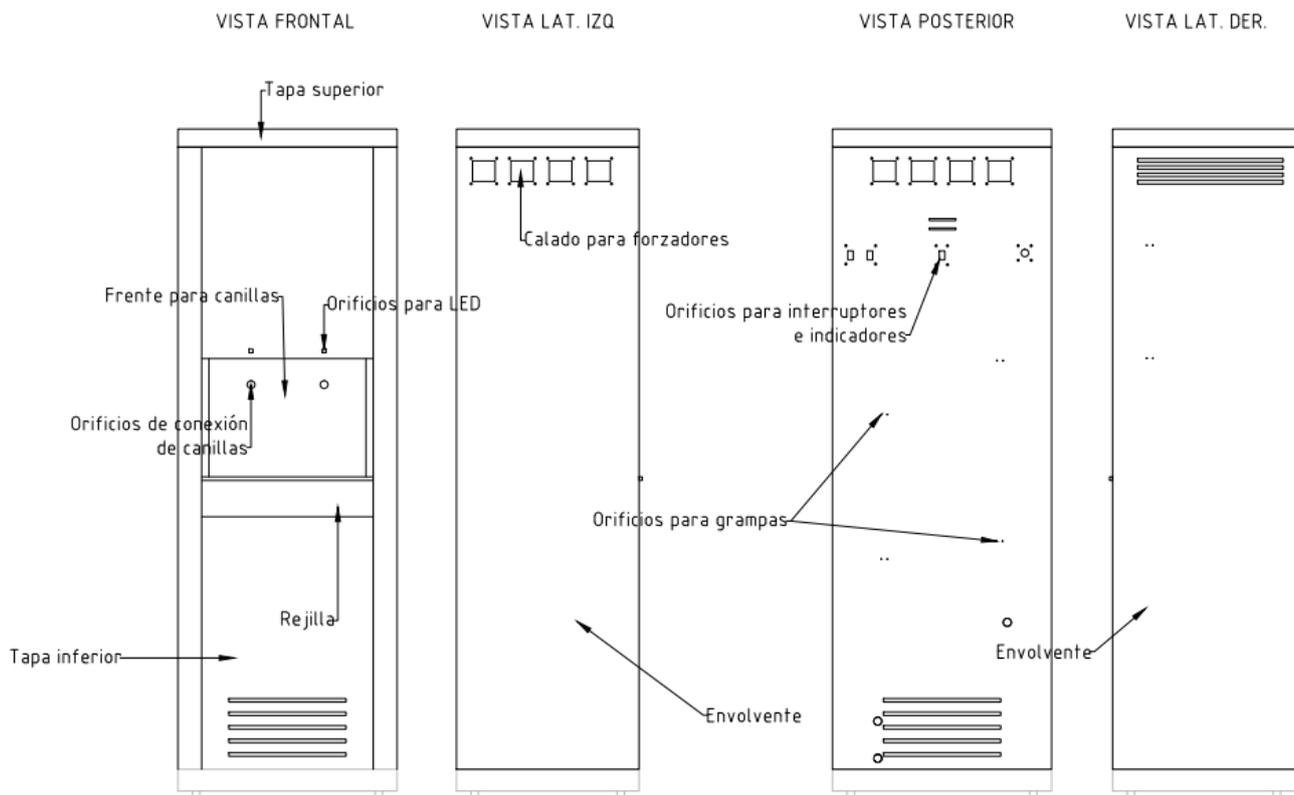


Figura 10: Gabinete

Circuito de agua (Ver figura 11)

- ✓ Canilla de agua fría y caliente estándar para dispensadores con conectores para manguera siliconada de 8 mm
- ✓ Mangueras siliconadas (2 unidades) de 8 mm de diámetro interior y 12 mm exterior

Dispensador de Vasos

- ✓ Dispensador de capacidad para 40 vasos chicos
- ✓ Omega de sujeción para tornillo autopercorante 4 mm



Ventilación

- ✓ Ventiladores tipo cooler 12V 80x80x25 mm
- ✓ Transformador 220VCA – 12VCC carga máxima 2 A
- ✓ Cable 2x0,5 mm para circuito de ventilación
- ✓ Temporizadores (2 unidades) programables para ciclo de adsorción/desorción 220V 10A

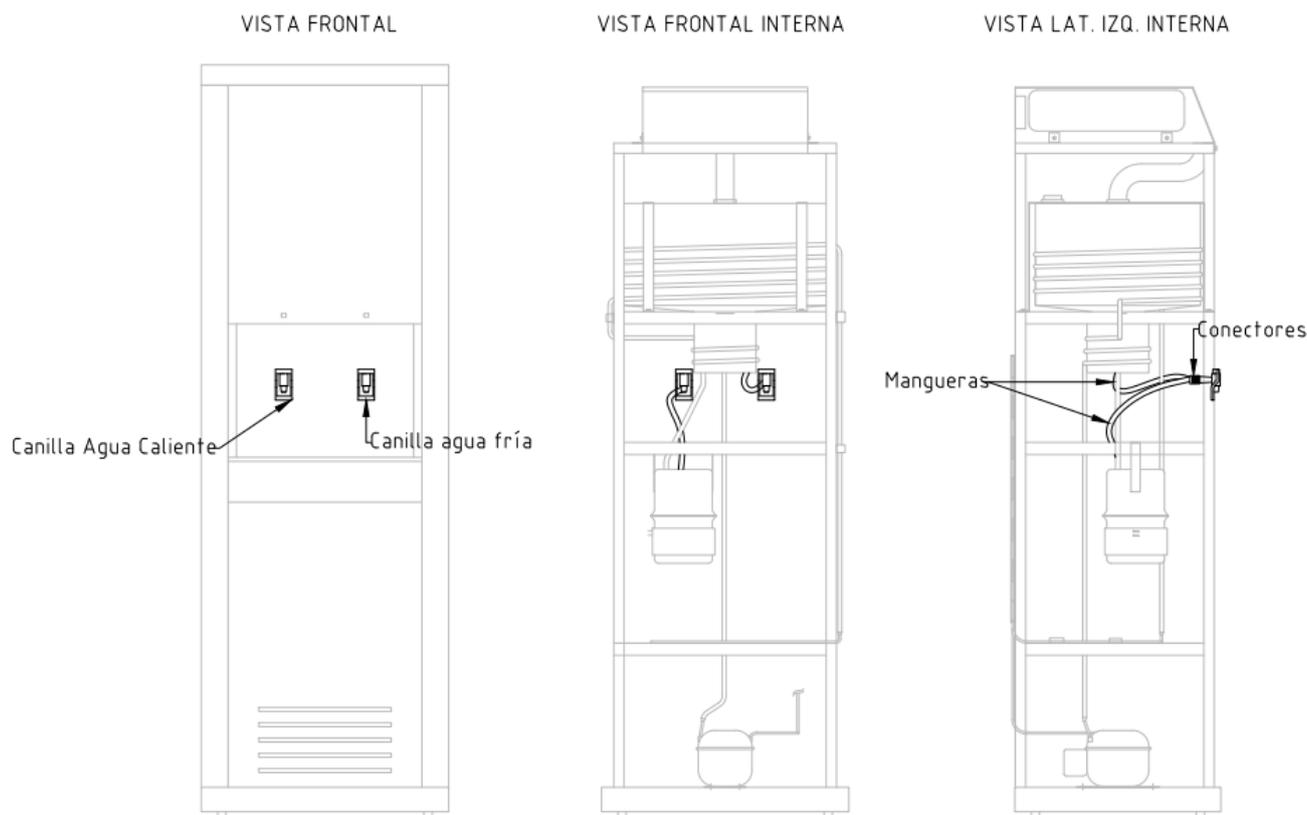


Figura 11: Circuito de agua

Embalaje final (ver Figura 12)

- ✓ El equipo terminado se dispondrá sobre una base cuadrada de telgopor, se le colocará una tapa de dimensiones similares, y el conjunto será envuelto con film termocontraíble.
- ✓ Se colocará etiqueta con las principales especificaciones técnicas (modelo de generación, nivel de ruido, peso, capacidad, consumo eléctrico y tipo de alimentación).

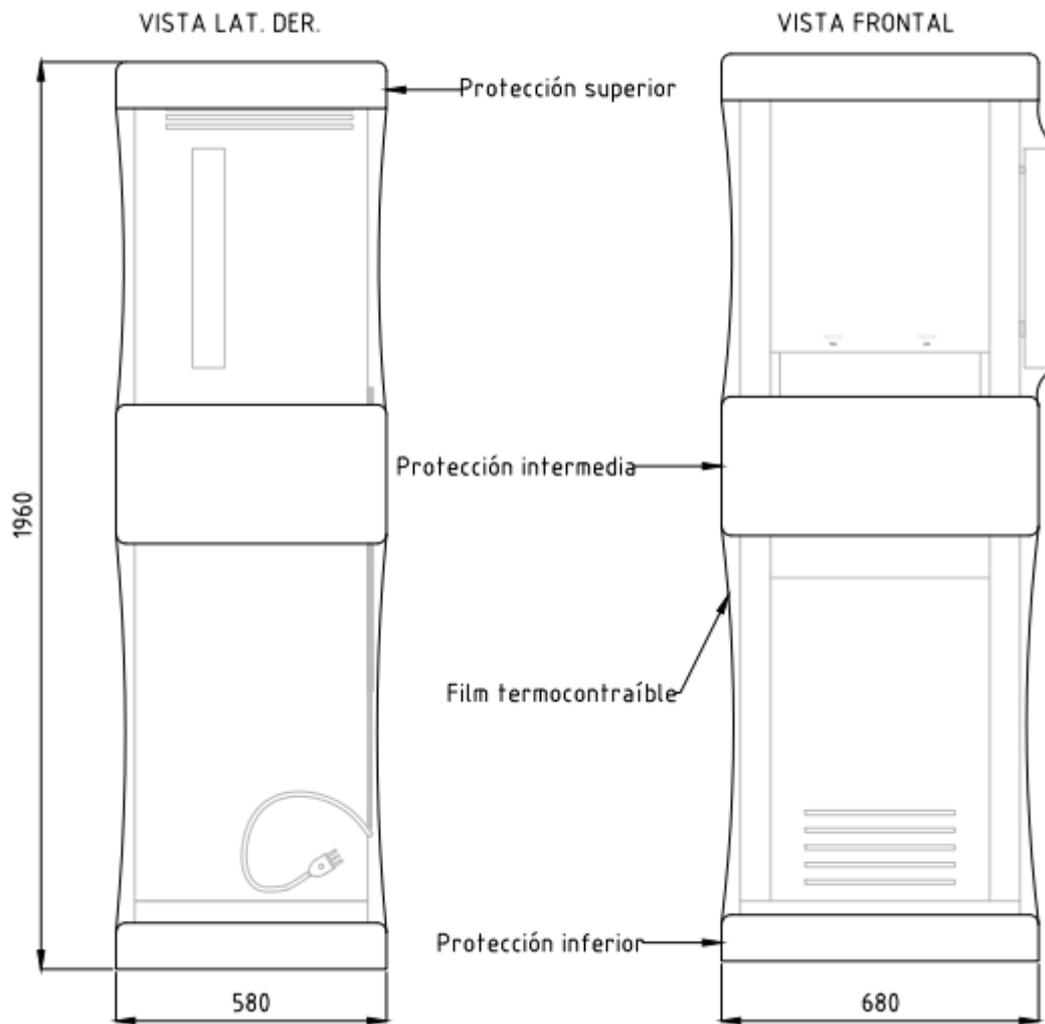


Figura 12: Embalaje final (cotas en mm)



HERRAMIENTAS DE DISEÑO PARA SIX SIGMA

AMFE: Análisis Modal de Fallas y Efectos

Se procederá a utilizar la herramienta AMFE para analizar los aspectos que consideremos críticos del diseño, por implicar un costo asociado elevado, ser vitales para el funcionamiento adecuado, tener implicancia en el aspecto estético del producto o significar un riesgo a la salud para los usuarios.

Los modos de fallo que vamos a analizar son:

- Goteo desde las canillas
- Pérdida de agua
- No sale agua por las canillas
- El dispensador hace ruido al funcionar
- El agua no sale del todo fría, o sale a temperatura ambiente
- No se alcanza la capacidad de generación de agua diaria
- Terminaciones del bastidor filosas o defectuosas

Para el análisis se calcula el Número de prioridad de Riesgo (NPR), multiplicando los números de valoración de severidad, ocurrencia y detección.



Cliente		Dispensadores Bensore Aqua		Análisis Modal de Fallas y Efectos AMFE					
Numero AMFE		1							
Fecha AMFE		20/7/2020		Fecha		20/7/2020			
Finalidad		Identificar modos de Problema potenciales y su impacto en la confiabilidad del proceso o actividad							
Modos de Falla	Efectos	Severidad	Causas Reales o Potenciales	Ocurrencia	Diseño de controles	Detección	RPN	Accion(es) Recomendada(s)	Responsable y Fecha Objetivo
Perdida de las canillas	Perdida de agua del reservorio y disminución de la calidad del producto	2	Valvula de paso defectuosa o problemas en la junta canilla/dispenser	2	Sin prevencion	1	4	Verificacion de perdiads en condiciones de funcionamiento	Control de calidad
Perdida de agua por debajo del dispensador	Perdida de agua del reservorio, disminución de eficiencia energética y de la calidad percibida por el cliente	3	Rotura de depósito de almacenamiento o defecto en la costura y juntas	2	Sin prevencion	1	6	Verificacion de perdiads en condiciones de funcionamiento	Control de calidad
Canillas bloqueadas	No sale agua de las canillas. Reducción de la calidad percibida por el cliente	7	Caños bloqueados por diversos elementos durante el proceso de fabricación	2	Sin prevencion	2	28	Verificacion de perdiads en condiciones de funcionamiento	Control de calidad
El dispensador hace ruido al funcionar	Insatisfacción del cliente, reducción de la calidad percibida- posible riesgo para el usuario	4	Vibración no contemplada de elementos rotatorios del compresor	2	Sin prevencion	2	16	Comprobar funcionamiento del compresor antes de la instalación- engrasado de componentes rotatorios	Produccion
El agua no sale suficientemente caliente	Insatisfacción del cliente, reducción de la calidad percibida	5	Resistencias quemadas del calentador- fusibles de entrada al botón de potencia quemados- mala aislación del deposito	2	Utilización de fusibles y resistencias nuevas	2	20	Comprobar temperatura de agua caliente	Control de calidad
No se alcanza la capacidad de generación de agua diaria	Posibilidad de desabastecimiento- insatisfacción del cliente	6	Circulación de aire deficiente- compresión incorrecta del MOF	2	Gramaje y compresión aplicando fuerza estándar	5	60	Ejecutar la cantidad de ciclos necesarios para corroborar la generación diaria y ajustar parámetros	Ingeniería de producto-producción- control de calidad
Terminaciones del bastidor filosas o defectuosas	Riesgo de cortadura por clientes y operarios- insatisfacción del cliente	7	Programación deficiente de torneadora CNC- herramental desgastado	3	Control mediante selección aleatoria por lotes	5	105	Ejecutar un control de calidad más riguroso y pieza por pieza- modificar y ejecutar a cabo plan de mantenimiento de maquinaria	Ingeniería de producto-producción- control de calidad

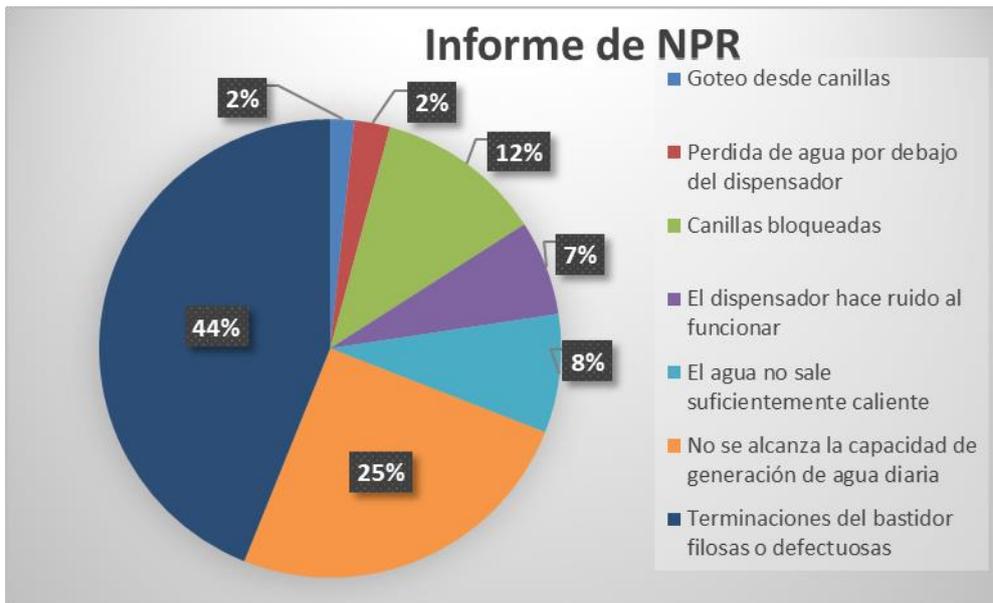
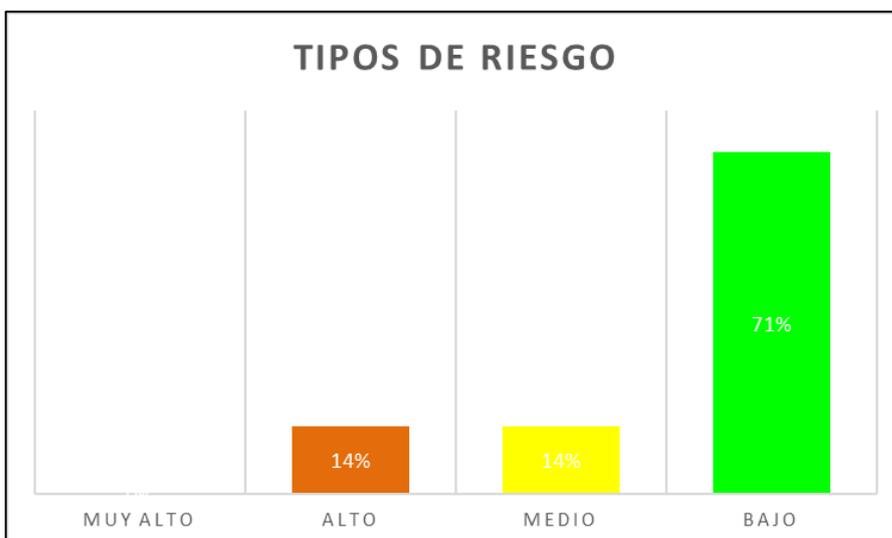


Figura 13: Informe de NPR

El gráfico anterior permite apreciar con mayor grado de detalle la preponderancia del fallo a nivel global, si consideramos todos los fallos analizados. Dicha información, se complementa con el cuadro de tablero de control que se propone a continuación:

Riesgo	Preponderancia de fallos segun NPR	
MUY ALTO	0	0%
ALTO	1	14%
MEDIO	1	14%
BAJO	5	71%





De los tipos de fallo de diseño evaluados, el mayor porcentaje corresponde a fallos con un valor de NPR bajo (entre 1 y 51), sin embargo, requieren acción.

Para corregir estos fallos detectados durante la implementación de la herramienta AMFE, se deberán aplicar las medidas correctoras definidas en el cuadro AMFE y volver a realizar un estudio de fallos, luego de un periodo conveniente de tiempo.

Diseño Robusto: método Taguchi

Mediante la utilización de esta herramienta buscaremos mejorar la calidad del producto y el proceso ante las variaciones que puedan ocurrir. El propósito del Diseño Robusto es asegurar que el producto cumple con su función requerida de forma consistente, a pesar de las distintas formas de uso y de la variabilidad.

Como resultado de la aplicación de esta metodología se pretende conseguir una disminución de costes del desarrollo del producto, un aumento de la productividad, fiabilidad y satisfacción del cliente, y por lo tanto un aumento de la competitividad.

Se planteó el siguiente diseño robusto para tratar de hacer el proceso menos sensible al efecto de las humedades presentes en distintas regiones.

- Tomaremos la variación en la eficiencia del condensador del dispenser.

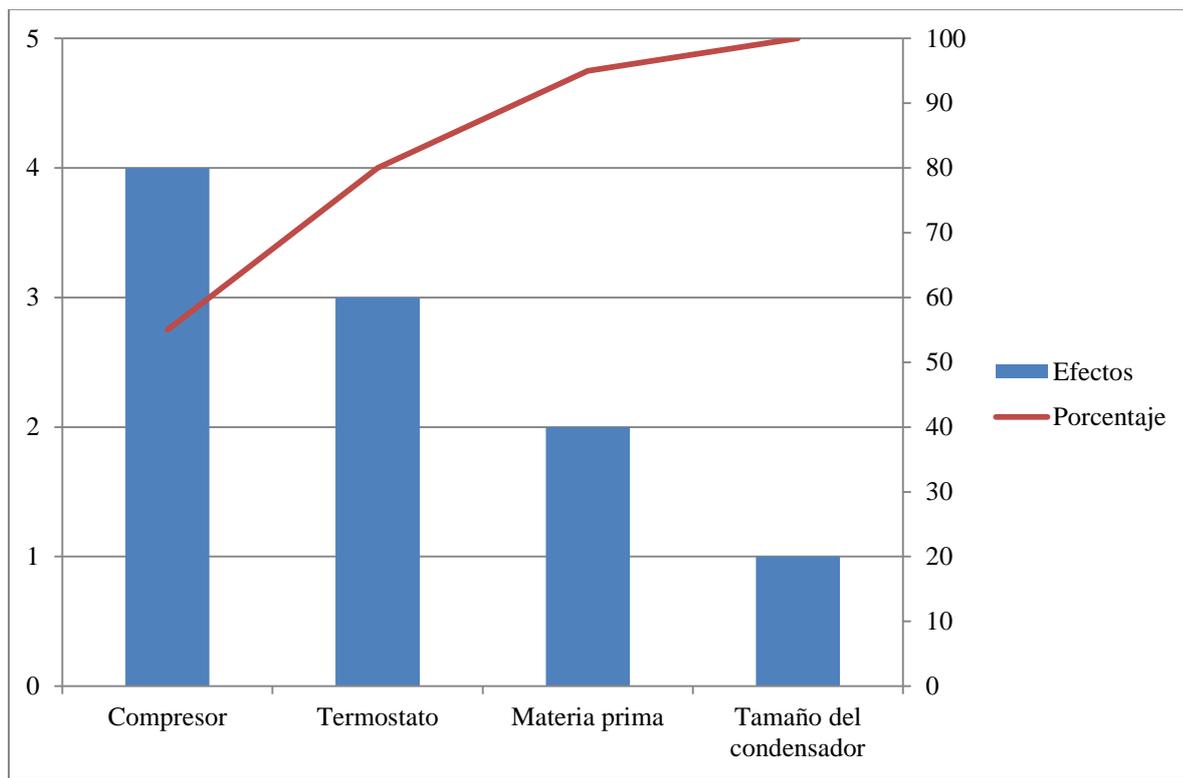
Característica de calidad a ser optimizada: ***EFICIENCIA***

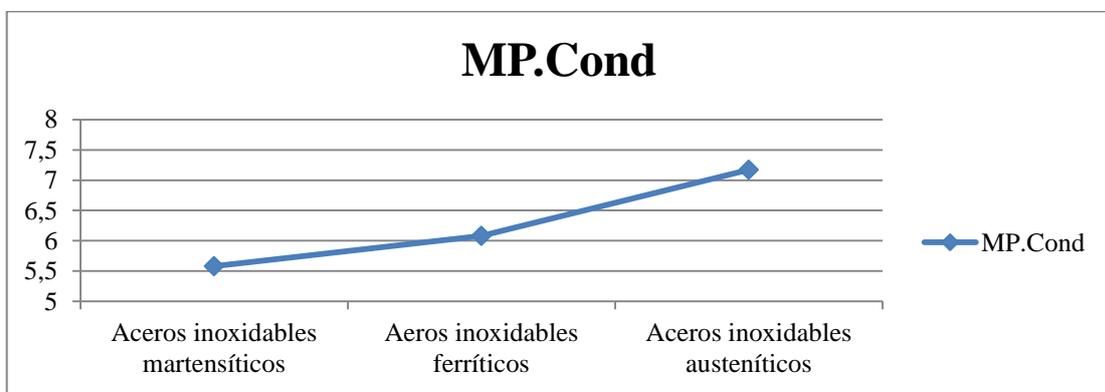
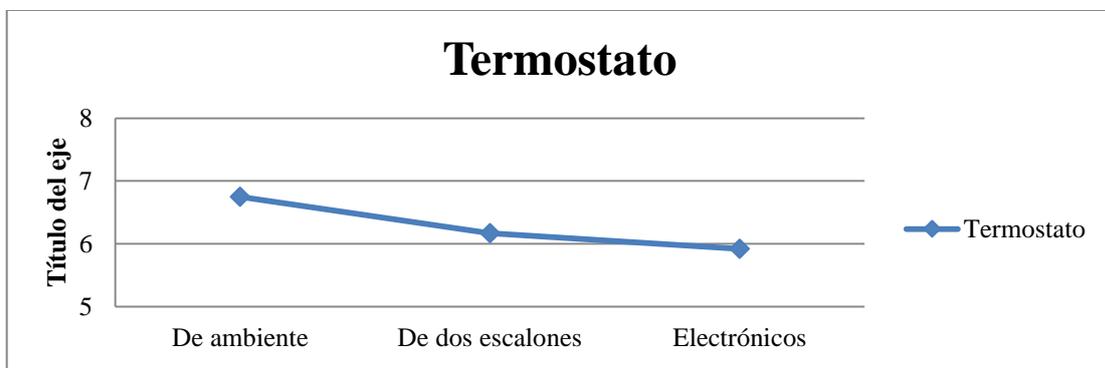
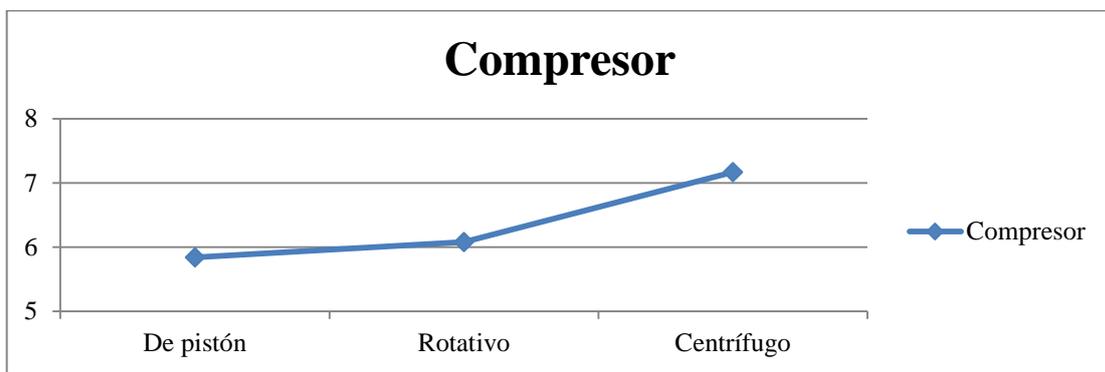
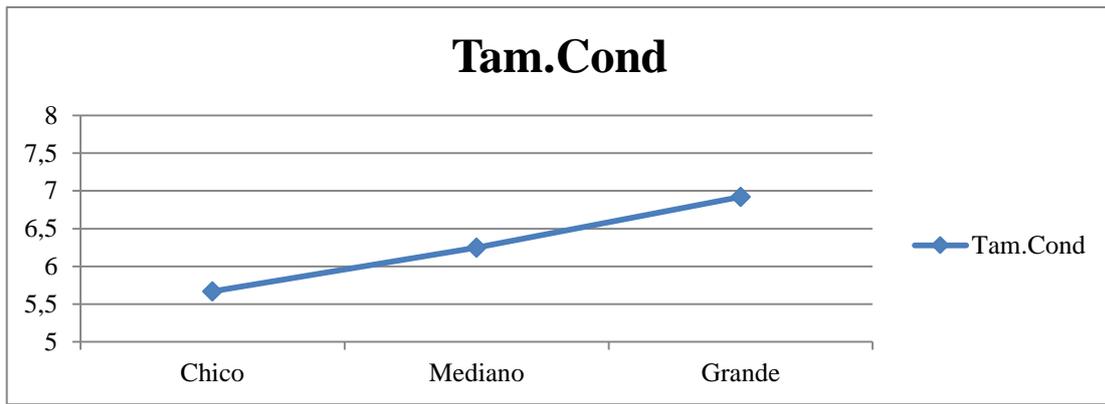
Factores	Factores Controlables	Niveles		
A	Tamaño del condensador	Chico	Mediano	Grande
B	Compresor	De pistón	Rotativo	Centrífugo
C	Termostato	De ambiente	De dos escalones	Electrónicos
D	Materia prima	Aceros inoxidable martensíticos	Aceros inoxidable ferríticos	Aceros inoxidable austeníticos

Factores	Factores no controlables	Niveles	
E	Limpieza	Baja-Normal	Normal-Alta
F	Humedad	Baja-Normal	Normal-Alta



Nro	Tamaño del cond.	Compresor	Termostato	Materia Prima	Humedad		Limpieza	
					Baja-Normal	Normal-Alta	Baja-Normal	Normal-Alta
1	Chico	De pistón	De ambiente	Aceros inox. Marten.	6	7	4	6
2	Chico	Rotativo	De dos escalones	Aeros inox. Ferr.	4	6	5	7
3	Chico	Centrífugo	Electrónicos	Aceros inox. auste.	5	5	5	8
4	Mediano	De pistón	De dos escalones	Aceros inox. Marten.	5	5	4	6
5	Mediano	Rotativo	Electrónicos	Aeros inox. Ferr.	6	6	5	7
6	Mediano	Centrífugo	De ambiente	Aceros inox. auste.	8	9	6	8
7	Grande	De pistón	Electrónicos	Aceros inox. Marten.	6	7	5	6
8	Grande	Rotativo	De ambiente	Aeros inox. Ferr.	7	7	6	7
9	Grande	Centrífugo	De dos escalones	Aceros inox. auste.	7	8	8	9





El método Taguchi aplicado al diseño de parámetros nos ayuda a producir artículos robustos con lo cual se aumenta la eficiencia y se hacen productos de calidad consistente.



El compresor es el factor que más incide en la calidad de los dispenser, por lo que cuanto mejores características y más efectivo sea éste, mayor será la eficiencia obtenida.

Por lo tanto, elegimos invertir en el compresor, y en todo caso materiales de mediana calidad en el resto de los factores que no inciden de manera considerable.

Despliegue de la Función Calidad en el Diseño

Con el objetivo de lograr una aceptación rápida de los consumidores, el diseño del dispenser deberá tener ciertas consideraciones. Al realizar esto buscamos que, si nuestros potenciales clientes tienen que cambiar un dispenser común por el nuestro sea de fácil instalación para utilizarlo rápidamente sin complicaciones. Además, realizaremos una prueba de mercado para poder tener una comunicación continua con nuestros primeros consumidores, de esta forma podremos obtener información importante para el futuro de nuestro producto y saber si hay factores que debemos modificar para satisfacer totalmente sus necesidades.

Una vez recolectada la información y expectativas del producto procederemos a valorarlas según la importancia, para así llegar a un diseño definitivo que sea capaz de producirse correctamente y sin controles innecesarios.

Una vez logrado esto se podrá contar con el diseño definitivo y más eficiente para el consumidor, también en el menor tiempo posible y será aceptado por la mayoría del mercado.



Despliegue de Calidad respecto al Cliente

Características del diseño Deseo del Cliente		Mantenimiento	Adaptabilidad	Precio	Funcionalidad	Ponderación	Total
¿Qué?	Fácil de utilizar	60	90	90	90	9	330
	Fácil de limpiar	3	40	90	70	6	203
¿Cúando?	Uso diario	3	100	100	100	7	303
¿Cómo?	Eficiente	25	80	25	80	6	210
	Económico	3	30	80	65	6	178
	Ecológico	3	3	40	3	2	49
¿Dónde?	Mayoristas	3	100	100	100	7	303
¿Por qué?	Adición de funcio	3	25	70	70	6	168
Puntuación		103	468	595	578		1744
Porcentaje		7%	27%	34%	33%		100%

En base a los resultados obtenidos, podemos determinar que al momento de realizar el diseño del producto se tendrán en cuenta con mayor relevancia los siguientes atributos:

- Precio
- Funcionalidad



BIBLIOGRAFÍA

- Ulrich, Karl. 2013. *Diseño y desarrollo de Productos*, México, Editorial McGraw Hill, 5ta edición.

- Bryden, Douglas. 2014. *CAD y Prototipado Rápido en Diseño de productos*. Editorial Promopress, 2da Edición.

- *Repuestos Dispenser Termoplast*, recuperado el 12/07/2020 de:
<http://www.dispensertermoplast.com.ar/repuestos.php>

- *Manual de Instrucciones. Dispensador de agua caliente y fría PREMIER*. Recuperado el 11/07/2020 de
<http://www.mundopremier.com/files/Product/Manuals/Web/SP/2014/ED-5226R.sp.pdf>



Etapa 07

Estudios de Ingeniería – Proceso Productivo



Índice

CONCLUSIONES.....	188
OBJETIVOS.....	189
PROCESOS CLAVES	190
Listado y descripción general de procesos	190
Flujo físico.....	191
Flujo Lógico.....	193
Esquema de procesos – Cursograma Sinóptico	194
Definición del Flujo Físico de los procesos – Layout de planta.....	198
Documentación de los procesos – Cursogramas Analíticos	199
Resumen de Tiempos de Procesos.....	209
Análisis de puestos de trabajo.....	210
TECNOLOGÍAS	214
Análisis de tecnologías	214
Tecnologías alternativas y su factibilidad.....	216
Rol de las nuevas tecnologías	219
IDENTIFICACIÓN DE FALLOS POTENCIALES	221
Matriz AMFE: Análisis de Modos de fallo y efectos	221
Análisis de los 7 desperdicios.....	227
ANEXOS.....	230
Anexo1.1.....	230
Anexo 1.2.....	232
BIBLIOGRAFÍA.....	234



CONCLUSIONES

- Se definió un enfoque de producción por procesos.
- Se identificaron 10 procesos relevantes.
- Se definieron y detallaron los 10 procesos productivos relevantes, ubicándolos en un layout estimativo para generar la documentación de los procesos, cursogramas y listados.
- Se realizaron análisis de los 4 puestos productivos de la planta. El puesto en máquinas herramientas con mayor utilización de mano de obra resultó el puesto de mecanizado en punzonadora, y el puesto manual con mayor utilización resultó el puesto de ensamble.
- Se determinó la conveniencia de adquirir carros automatizados para el manejo de materiales dentro de la planta.
- Las tecnologías más influyentes en el proceso son aquellas de conformado mediante maquinaria CNC y sus respectivos softwares CAD/CAM.
- Se identificaron 4 modos de fallo potenciales: parada inesperada en desenrolladora de cobre, falla en el autoelevador, stock elevado de bases y falta de repuestos de máquinas.
- Se aplicaron acciones correctivas ante los modos de fallos potenciales, logrando mejoras en los números de prioridad de riesgo que superan en promedio un 30%.



OBJETIVOS

- Identificar y seleccionar los procesos relevantes
- Definir los procesos productivos del proyecto.
- Establecer los métodos de trabajo elaborando documentación asociada.
- Definir las tecnologías que intervienen en el proceso.
- Utilizar herramientas para identificar fallos potenciales y reducirlos para optimizar los procesos productivos.



PROCESOS CLAVES

Listado y descripción general de procesos

Para la manufactura del producto que se ofrece en este proyecto, identificamos 3 tipos de procesos: Mecanizado, Conformado y Ensamble.

- Procesos de Mecanizado:

Mecanizado de gabinete (*evolvente y frente*), bastidor (*estructura y base*), y soporte de cartucho MOF. Estos procesos están integrados en dos operaciones básicas: Corte y plegado.

- Procesos de Conformado:

Conformado del serpentín del evaporador. En este caso, se procede a desenrollar bobinas de tubos de cobre, cortarlas a medida y finalmente doblarlas para generar el serpentín de intercambio de calor necesario para enfriar y condensar el vapor.

- Procesos de Ensamble:

Procesos de pegado y fijación de accesorios (*Armado del cartucho MOF y Armado de tanque*), atornillado y sujeción de componentes (*Armado de Envolvente*) y *Ensamble Final*.

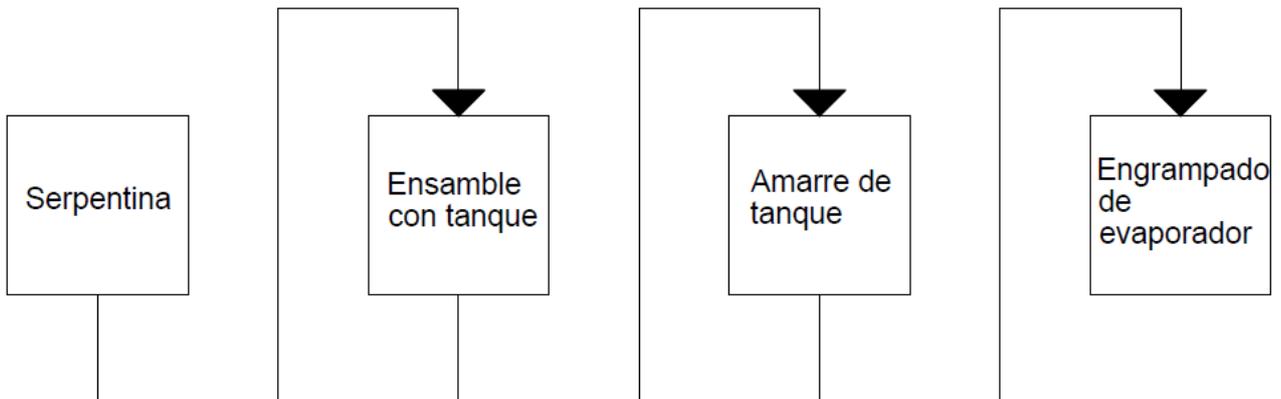
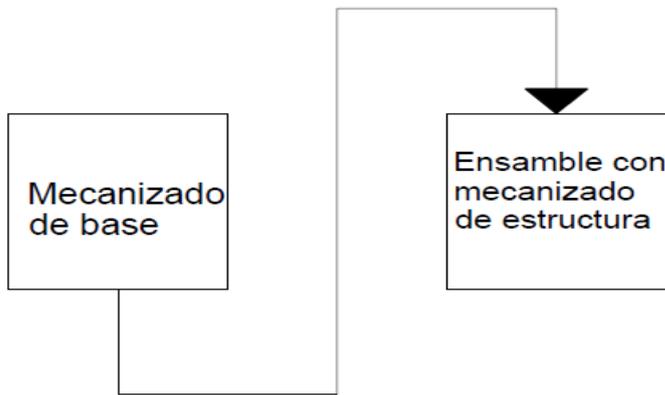
Debido a la gran cantidad de componentes que se procesan en cada uno de los procesos productivos identificados, se realizará un enfoque de la producción y distribución en planta **por procesos**.

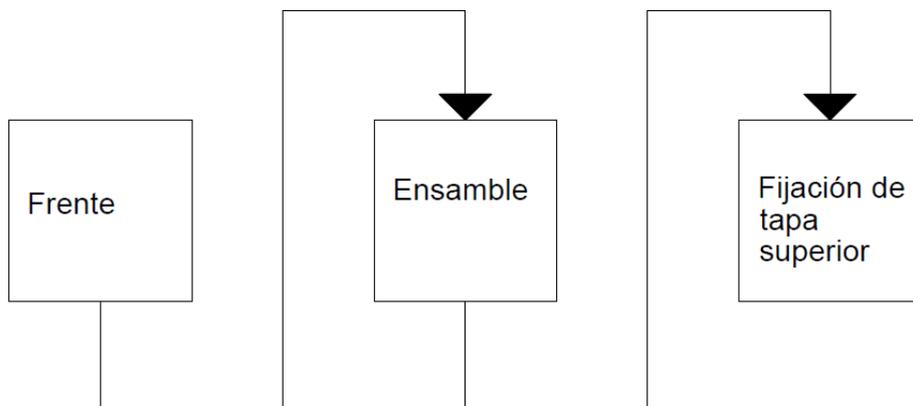
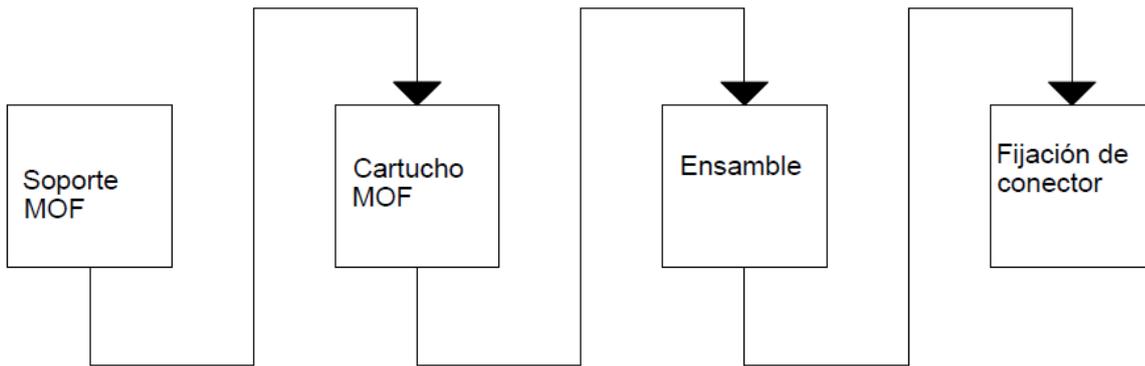
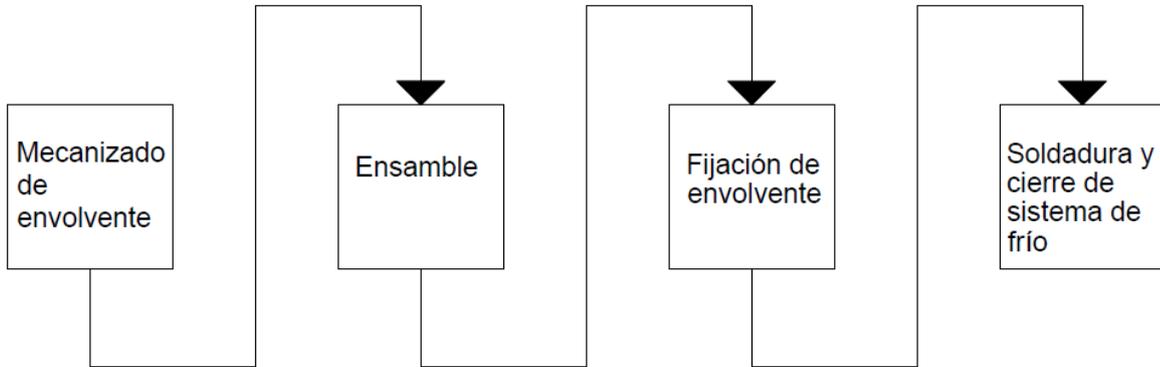
A continuación se presenta el esquema general del proceso en un cursograma sinóptico que muestra las combinaciones productos – procesos.



Flujo físico

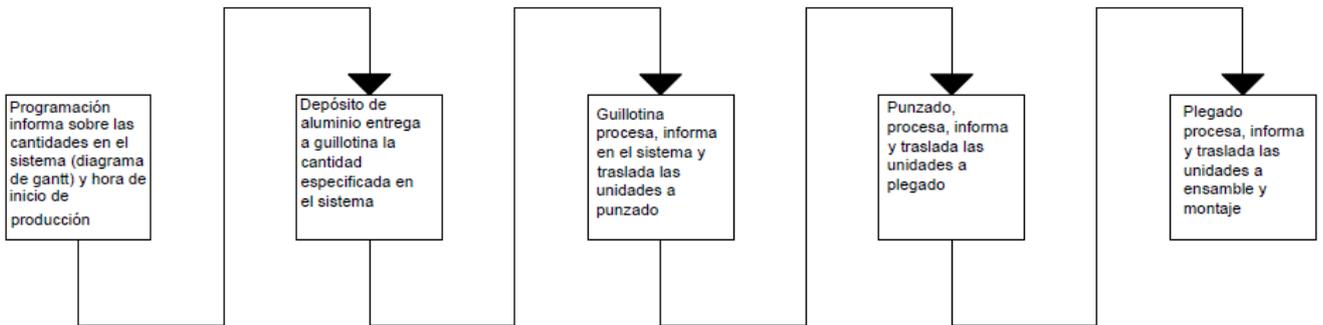
Detallamos a continuación los puntos críticos del flujo físico, ocurriendo los principales en el sector de ensamble, ya que deben estar disponibles en tiempo y forma para su armado y ensamblado y posterior distribución.







Flujo Lógico



Este es un esquema específico del sector donde se fabrica el soporte de MOF, siendo equivalente para todos los sectores.

En general la información se maneja por sistema, sin un sobre de producción para evitar el exceso de papeles.

Al finalizar una orden (del sector que corresponda) lo marcan en el sistema y el mismo lo registra con el operador que inició sesión en la máquina.

Cada depósito posee una pantalla con un diagrama de Gantt, donde se refleja el día y horario de inicio de la orden. Será responsabilidad del o los operarios de depósito, que la materia prima llegue en tiempo y forma a la máquina correspondiente.



Esquema de procesos – Cursograma Sinóptico

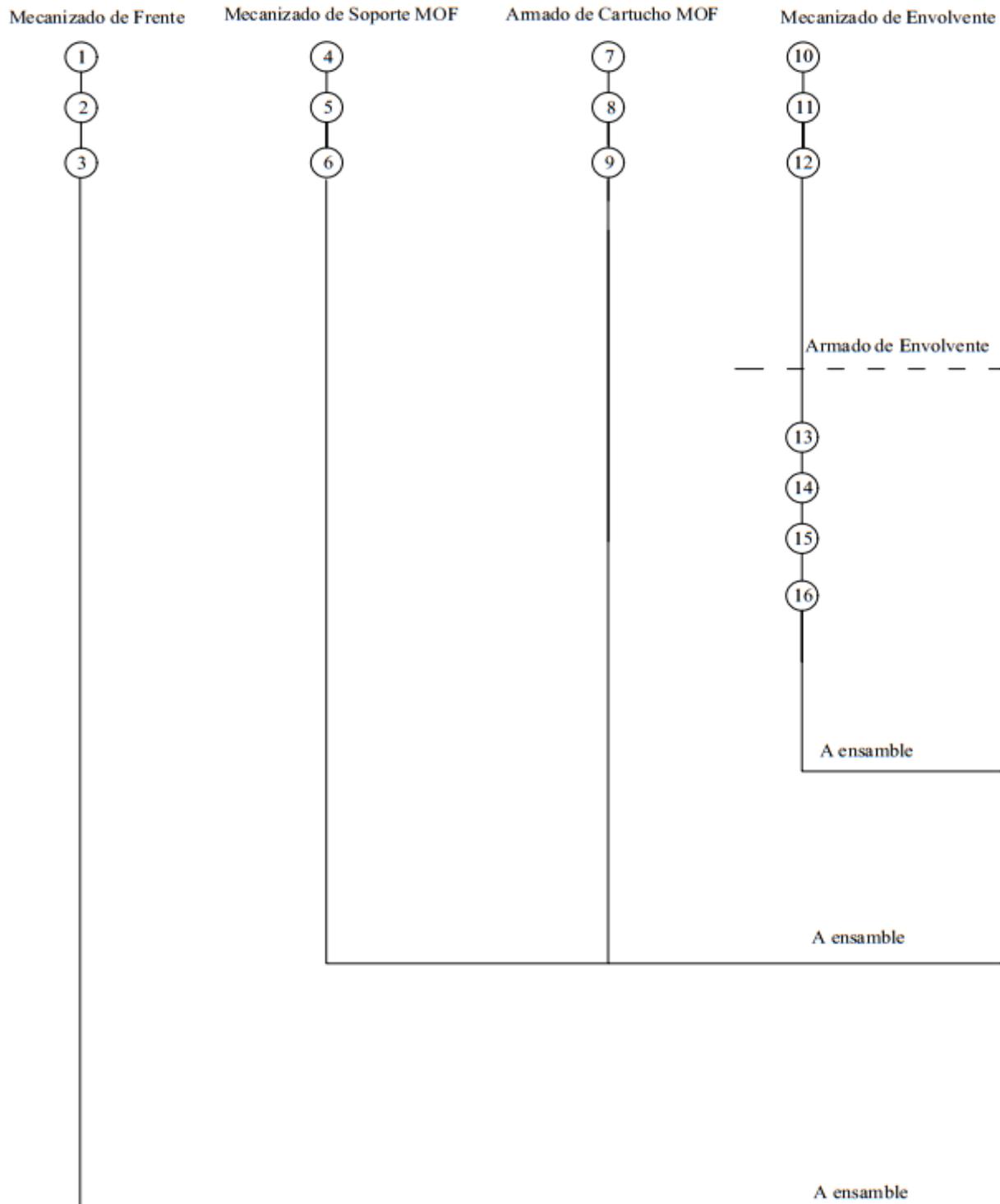


Ilustración 4: Cursograma Sinóptico, primera parte. Para facilitar la lectura del cursograma, se ha dividido en sectores. El lector debe seguir la lectura guiándose por los destinos de cada línea (ejemplo, "a ensamble").

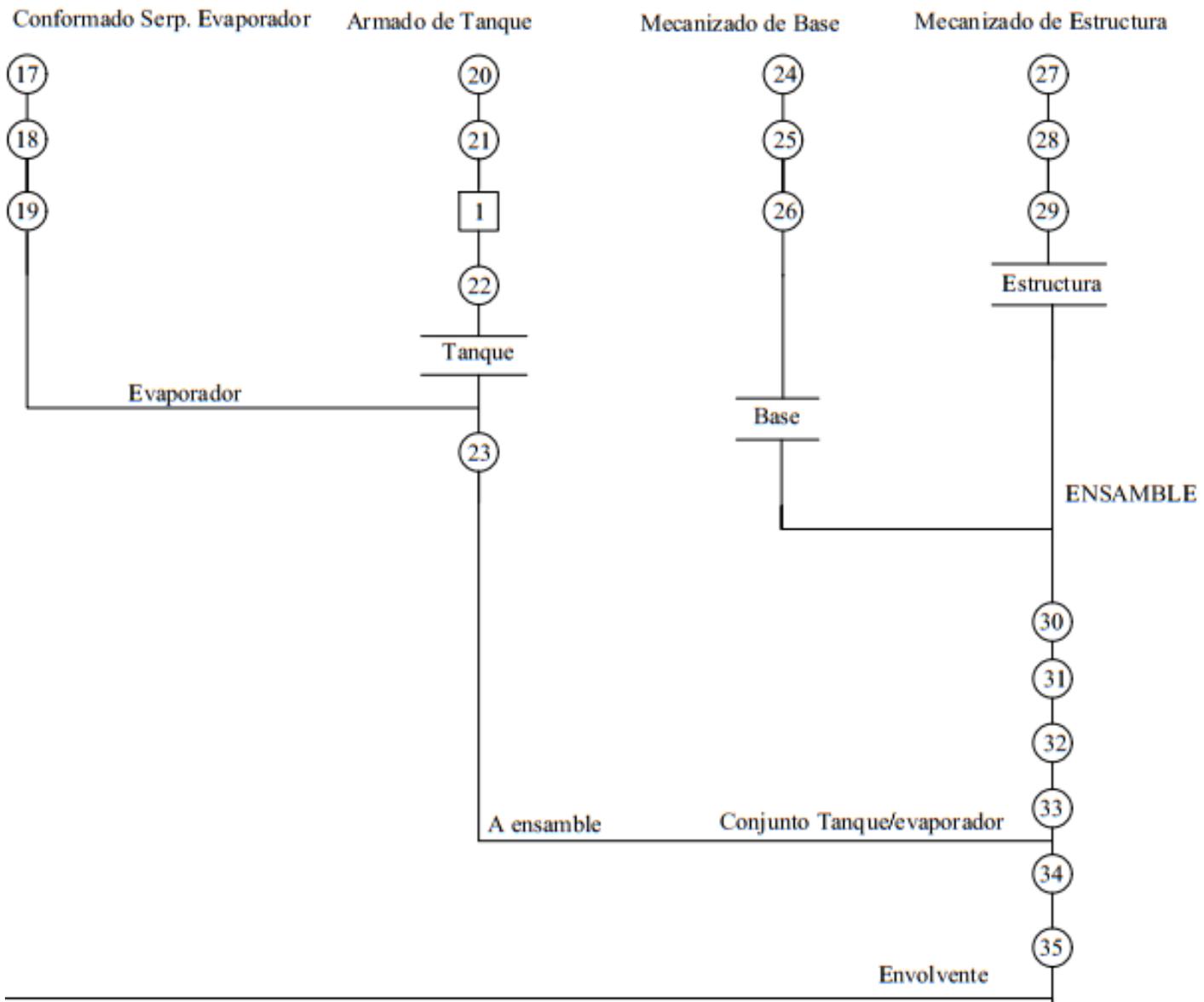


Ilustración 5: Cursograma sinóptico, continuación

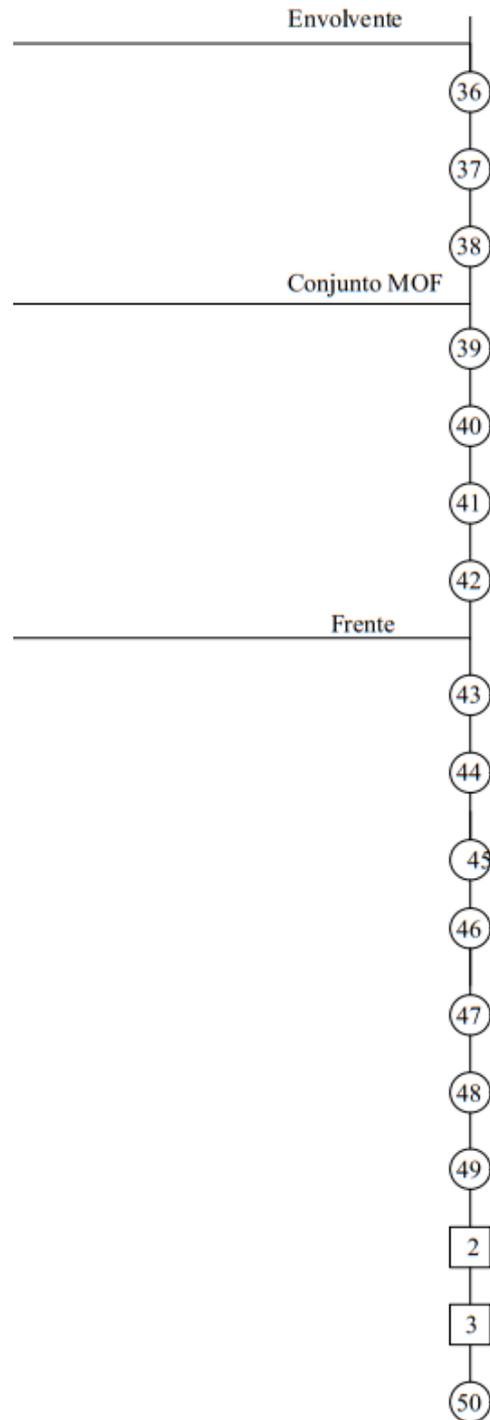


Ilustración 6: Cursogramas sinóptico, continuación 2



Referencias del Cursograma

Listado de Operaciones

Mecanizado de Frente 1 Corte a medida 2 Punzonado 3 Plegado	Conformado Serp. Evaporador 17 Desenrollado 18 Corte a medida 19 Doblado	33 Fijación de soportes 34 Amarre de tanque 35 Engrampado de evaporador 36 Fijación de Envolvente
Mecanizado de Soporte MOF 4 Corte a medida 5 Punzonado 6 Plegado	Armado de Tanque 20 Fijación de conectores y filtro 21 Unión de partes y pegado 22 Colocación de flotante 23 Presentación de Evaporador	37 Soldadura y cierre de sistema de frío 38 Fijación de caldera 39 Fijación de conector 40 Montaje y fijación de cartucho 41 Colocación de Mangueras y precintos 42 Cableado
Armado de Cartucho MOF 7 Volcado de polvo MOF 8 Pegado de marcos y teflón 9 Pegado de cartucho	Mecanizado de Base 24 Corte a medida 25 Punzonado 26 Plegado	43 Fijación de Tapa superior 44 Fijación de Tapa inferior 45 Fijación de canillas 46 Fijación de Leds 47 Fijación de frente
Mecanizado de Envolvente 10 Corte a medida 11 Punzonado 12 Plegado	Mecanizado de Estructura 27 Corte a medida 28 Punzonado 29 Plegado	48 Colocación de rejilla 49 Colocación de etiquetas 50 Embalaje
Armado de Envolvente 13 Fijación de Ventiladores 14 Fijación de condensador 15 Fijación de LEDs e interruptores 16 Colocación de pasacables	ENSAMBLE 30 Colocación de patas a la base 31 Fijación de largueros 32 Fijación de compresor	

Listado de Controles

Armado de Tanque 1 Control de pérdidas
ENSAMBLE 2 Control eléctrico 3 Inspección final



Definición del Flujo Físico de los procesos – Layout de planta

Se define a continuación una distribución inicial de planta (estimativa), para definir distancias y tiempos de procesos.

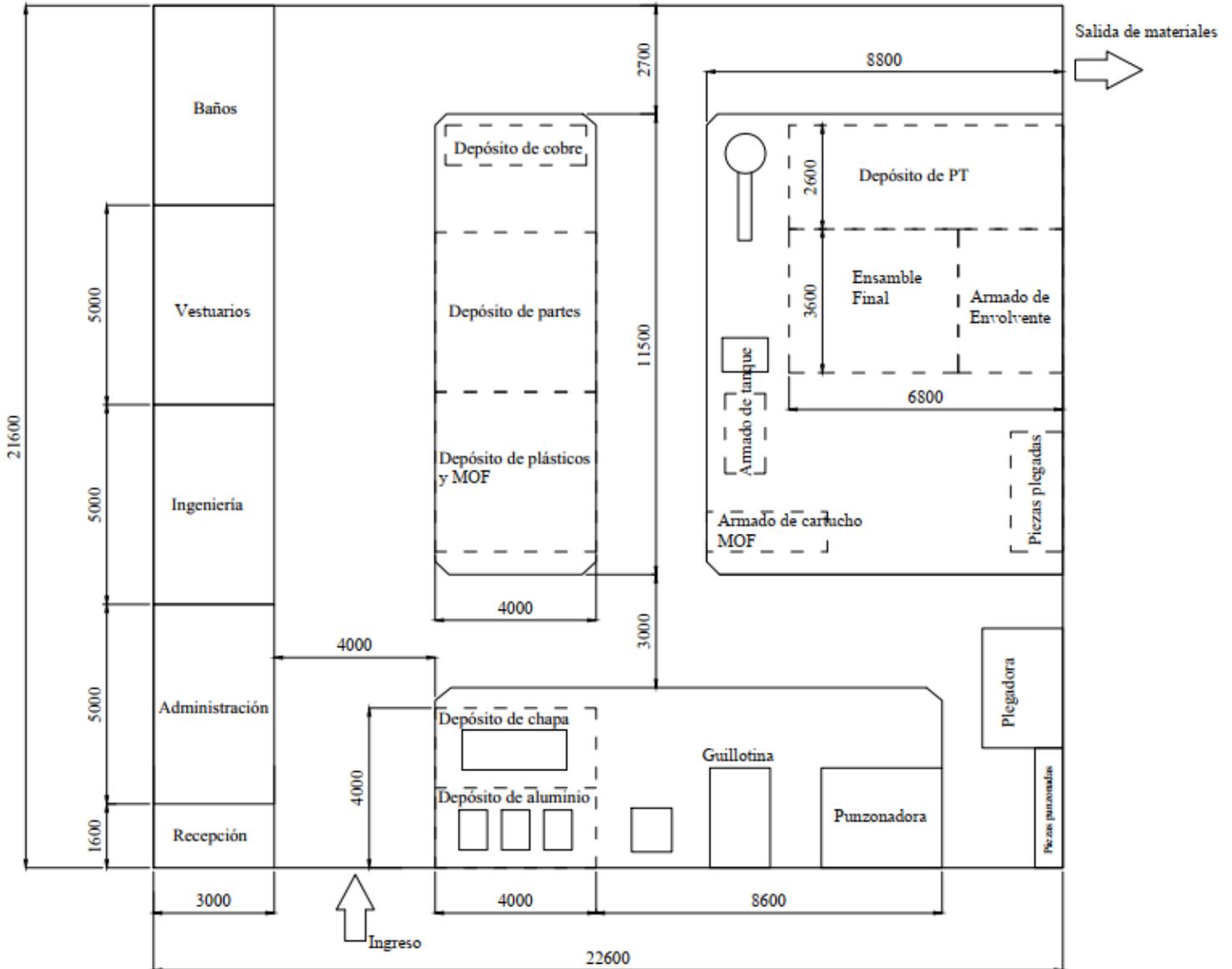


Ilustración 7. Layout (cotas en mm)



Universidad Tecnológica Nacional FRA
Proyecto Final

CURSOGRAMA ANALITICO						Operario / Material / Máquina			
Diagrama Num: 9		Hoja Núm: 1 de 1		Resumen					
Objeto: Tanque		Actividad			Actual	Propuesta	Economía		
Actividad: Armado		Operación			4				
Método: Actual/Propuesto		Transporte			2				
Lugar: Sector de ensamble		Demora			1				
Operario (s):		Almacenamiento			1				
Fecha:		Inspección			1				
Aprobado por:		Distancia (m)			11				
Fecha:		Tiempo (hs)			1,6				
Costos:									
Mano de obra									
Material									
Totales									
Descripción	Cantidad	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
				○	□	D	⇒	▽	
Depósito de Partes		0	0						
A mesa de armado		30	6						
Fijación de conectores y filtro		600	0						
Unión de partes y pegado		240	0						
Secado		3600	0						
Control de pérdidas		600	0						
Colocación de flotante		240	0						
Presentación de Evaporador		600	0						
A ensamble		25	5						
Total		5935	11		4	1	1	2	1



Universidad Tecnológica Nacional FRA
Proyecto Final

CURSOGRAMA ANALÍTICO				Operario / Material / Máquina			
Diagrama Num: 10 Hoja Núm: 1 de 1		Resumen					
Objeto: Generador de Agua		Actividad	Actual	Propuesta	Economía		
Actividad: Ensamble Final		Operación	20				
Método: Actual/Propuesto		Transporte	1				
Lugar: Sector de ensamble final		Demora	0				
Operario (s):		Almacenamiento	1				
Fecha: Ficha núm:		Inspección	2				
Compuesto por:		Distancia (m)	4				
Aprobado por:		Tiempo (hs)	3,9				
Fecha:		Costos:					
Fecha:		Mano de obra					
		Material					
		Totales					
Descripción	Cantidad	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo			Observaciones
Colocación de patas a la base		60	0	○	□	⇨	
Fijación de largueros		360	0	○			
Fijación de compresor		300	0	○			
Fijación de soportes		1200	0	○			
Amarre de tanque		240	0	○			
Engrampado de evaporador		300	0	○			
Fijación de envolvente		600	0	○			
Soldadura y cierre de sistema de frío		600	0	○			
Fijación de caldera		150	0	○			
Fijación de conector		100	0	○			
Montaje y fijación de cartucho		600	0	○			
Colocación de mangueras y precintos		300	0	○			
Cableado		600	0	○			
Fijación de tapa superior		450	0	○			
Fijación de tapa inferior		450	0	○			
Fijación de LEDs		300	0	○			
Fijación de Frente		500	0	○			
Colocación de rejilla		60	0	○			
Colocación de etiquetas		180	0	○			
Control eléctrico		120	0	○			
Inspección Final		5400	0	○			
Embalaje		900	0	○			
A depósito de PT		120	4	○			
Depósito de PT		0	0	○			
				○	□	⇨	
Total		13890	4	20	2	0	1



Resumen de Tiempos de Procesos

De los cursogramas analíticos anteriores se realizó el siguiente resumen.

Proceso	Tiempo		Extras
Mecanizado del Envolvente:	0 hs	12 minutos	24 hs de pintura
Mecanizado de la base:	0 hs	6 minutos	24 hs de pintura
Mecanizado de frente:	0 hs	12 minutos	24 hs de pintura
Mecanizado de soporte MOF:	0 hs	18 minutos	
Mecanizado de la estructura:	0 hs	48 minutos	
Armado de marcos:	0 hs	42 minutos	5 hs de secado
Armado de cartucho:	0 hs	24 minutos	5 hs de secado
Armado de envolvente:	0 hs	36 minutos	
Conformado de serpentín:	0 hs	18 minutos	
Armado de Tanque:	0 hs	36 minutos	1 hs de secado
Ensamble Final:	3 hs	54 minutos	

Capacidad de Pintura del Proveedor: 10 Gabinetes por jornada

Nota: Los tiempos de espera (demoras) fueron separados como “Extras”.

Tiempos de preparación de máquinas

- Tiempo de preparación de punzonadora: 3 minutos en cada cambio de pieza
- Tiempo de preparación de plegadora: 4 minutos en cada cambio de pieza (ejemplo, para pasar de plegar envolventes a plegar bases).

Estos tiempos serán utilizados en etapas posteriores como punto de partida para realizar la planificación de la capacidad y de la producción. Son tiempos unitarios, con un operario por operación, y en condiciones estándar.



Análisis de puestos de trabajo

Se aplicarán herramientas de análisis para los puestos de trabajo. En el caso de procesos de máquinas-herramientas, utilizaremos diagramas Hombre-Máquina. En el caso de procesos manuales, se utilizarán diagramas bimanuales para el puesto.

Procesos de Máquinas Herramientas

Puesto: Mecanizado

Diagrama Hombre - Máquina												
Hoja N° 1					Proceso: Mecanizado de Envolvente							
Fecha: 11/09/2020					Elaborado por:							
Área: Mecanizado					Operario:							
Tiempo	Operario 1				Operario 2				Plegadora		Punzonadora	
	Uso	Actividad			Uso	Actividad			Uso	Actividad	Uso	Actividad
1		Colocar chapa en guillotina										
2		Cortar Chapa										
3		Preparar programa										
4		Cargar chapa en máquina										
5		Accionar pedal de sujeción										
6		Accionar pedal de START										
7		Verificar inconvenientes										
8		Sujetar pieza								Punzonar pieza		
9		Quitar pieza								Abrir garras		
10		Colocar pieza en sector de plegado				Preparar programa						
11						Ejecutar programa						
12						Preparar topes y cuchillas						
13						Colocar pieza						
14						Acompañar plegado				Plegar		
15						Colocar en sector de piezas plagadas						



Puesto: Conformado

Diagrama Hombre - Máquina							
Hoja Nº 1				Conformado de serpentín			
Fecha: 11/09/2020				Elaborado por:			
Área: Conformado				Operario:			
Tiempo	Operario 3			Desenrolladora		Dobladora	
	Uso	Actividad		Uso	Actividad	Uso	Actividad
1		Preparar Desenrolladora					
2		Enhebrar tubo			Sujeta tubo		
3		Preparar programa			Carga programa		
4		Ejecutar Programa			Desenrollar		
5		Preparar Dobladora			Cortar		
6		Preparar programa			Descargar pieza		
7		Enhebrar tubo cortado					Sujetar tubo
8		Ejecutar programa					Doblar tubo
9		Quitar pieza					Descargar pieza
10		Llevar serpentín a sector de armado					
11							
12							
13							
14							
15							



Procesos Manuales

Puesto: Ensamble

Diagrama Bimanual		Resumen							
Diagrama Num 1	Hoja 1 De 1								
Dibujo y Pieza: I Gabinete									
Operación: <i>Ensamble de Envoltente</i>									
Lugar: Ensamble									
Ficha Nº: 22									
Fecha: 10/09/20									
Descripción Mano Izquierda	Simbolo				Simbolo				Descripción Mano Derecha
	○	⇒	D	▽	○	⇒	D	▽	
Toma envoltente									Toma ventilador 1
Sostiene envoltente desde borde superior	●				●				Coloca ventilador 1 en agujero A
Sostiene ventilador en agujero A	●				●				Toma tornillo
Sostiene ventilador en agujero A	●				●				Coloca tornillo en orificio sup derecho
Sostiene tornillo en orificio	●				●				Toma destornillador
Sostiene tornillo en orificio	●				●				Ajusta con destornillador
Toma tornillo	●				●				Deja de destornillador al alcance
Coloca tornillo en orificio inferior izquierdo	●				●				Sostiene envoltente
Sostiene tornillo en orificio	●				●				Toma destornillador
Sostiene tornillo en orificio	●				●				Ajusta con destornillador
Controla fijación de ventilador	●				●				Deja de destornillador al alcance
Toma envoltente	●				●				Toma ventilador 2
Sostiene envoltente desde borde superior	●				●				Coloca ventilador 2 en agujero B
Sostiene ventilador en agujero B	●				●				Toma tornillo
Sostiene ventilador en agujero B	●				●				Coloca tornillo en orificio sup derecho
Sostiene tornillo en orificio	●				●				Toma destornillador
Sostiene tornillo en orificio	●				●				Ajusta con destornillador
Toma tornillo	●				●				Deja de destornillador al alcance
Coloca tornillo en orificio inferior izquierdo	●				●				Sostiene envoltente
Sostiene tornillo en orificio	●				●				Toma destornillador
Sostiene tornillo en orificio	●				●				Ajusta con destornillador
Controla fijación de ventilador	●				●				Deja de destornillador al alcance
Toma condensador	●				●				Toma grampa 1
Presenta condensador sobre envoltente	●				●				Presenta grampa 1 sobre envoltente
Toma tornillo	●				●				Toma destornillador
Coloca tornillo en orificio	●				●				Ajusta con destornillador
Controla fijación de grampa-condensador	●				●				Deja de destornillador al alcance
Toma grampa 2	●				●				Toma tornillo
Presenta grampa 2 sobre envoltente	●				●				Coloca tornillo en orificio
Sostiene grampa 2	●				●				Toma destornillador
Sostiene grampa 2	●				●				Ajusta con destornillador
Controla fijación de grampa-condensador	●				●				Deja de destornillador al alcance
Toma grampa 3	●				●				Toma tornillo
Presenta grampa 3 sobre envoltente	●				●				Coloca tornillo en orificio
Sostiene grampa 3	●				●				Toma destornillador
Sostiene grampa 3	●				●				Ajusta con destornillador
Controla fijación de grampa-condensador	●				●				Deja de destornillador al alcance
Toma grampa 4	●				●				Toma tornillo
Presenta grampa 4 sobre envoltente	●				●				Coloca tornillo en orificio
Sostiene grampa 4	●				●				Toma destornillador
Sostiene grampa 4	●				●				Ajusta con destornillador
Controla fijación de grampa-condensador	●				●				Deja de destornillador al alcance
Toma interruptor	●				●				Toma tornillo
Presenta interruptor	●				●				Coloca tornillo
Sostiene interruptor	●				●				Toma destornillador
Sostiene interruptor	●				●				Ajusta con destornillador
Controla fijación de interruptor	●				●				Deja de destornillador al alcance
Toma el conjunto luz led	●				●				Sostiene envoltente
Fija a presión	●				●				Sostiene envoltente
Controla fijación de luz led	●				●				Sostiene envoltente
Toma conjunto	●				●				Toma conjunto
Total	39	12	0	0	24	27	0	0	



Puesto: Armado de Tanque

Diagrama Bimanual		Resumen							
Diagrama Num. 1	Hoja 1 De 1	<p style="text-align: center;">Armado de Tanque</p>							
Dibujo y Pieza: F Gabinete									
Operación:	<i>Armado de tanque</i>								
Lugar:	Armado de tanque								
Ficha N°: 22 Fecha: 10/09/20		Simbolo		Simbolo					
Descripcion Mano Izquierda	○	⇒	D	▽	○	⇒	D	▽	Descripcion Mano Derecha
Sujeta tanque	●				●				Coloca conector a rosca
Sujeta tanque	●				●				Coloca filtro
Sujeta tanque	●				●				Coloca pegamento
Sujeta tanque	●				●				Presenta parte inferior
Sujeta tanque	●				●				Sujeta tanque
Llevar tanque a secado	●		●		●		●		Llevar tanque a secado
Espera									Espera
Sujeta tanque	●		●		●		●		Sujeta tanque
Coloca tanque en soporte	●		●		●		●		Llenado con agua
Espera control									Espera control
Sujeta tanque	●		●		●		●		Colocación de flotante
Coloca tanque en soporte	●		●		●		●		Coloca tanque en soporte
Presenta evaporador	●		●		●		●		Direcciona evaporador sobre tanque
Posiciona definitivamente el evaporador	●		●		●		●		Posiciona definitivamente el evaporador
Total	9	3	2	0	11	1	2	0	



TECNOLOGÍAS

Análisis de tecnologías

Para realizar el análisis de tecnologías relevantes, es importante primero tener en consideración el tipo de enfoque.

Como se mencionó anteriormente, la fabricación del dispensador tiene un enfoque orientado al proceso. En este tipo de enfoque, las maquinarias con control numérico disminuyen notablemente los costos y aumentan el grado de calidad de los productos. Además, permiten la utilización de mayor variedad de herramientas y una transición rápida entre unas y otras.

Luego, se van a considerar solo aquellas tecnologías que sean de relevancia dentro del proceso productivo, y también teniendo en cuenta que se trata de un proceso con gran cantidad de operaciones de ensamble sobre el total de las operaciones que involucra.

- Maquinaria CNC (Tecnología de control numérico computarizado)
- Softwares de diseño y torneado (CAD/CAM)
- Soldadura oxiacetilénica

Maquinaria CNC

Se utilizará maquinaria CNC en 2 instancias del proceso de fabricación; durante el agujereado de las láminas de chapa/aluminio por la punzonadora y luego cuando pasan por la maquina plegadora, que es la que le dará el formato final a la chapa o aluminio.

Considerando un enfoque de tipo por procesos, y un volumen de producción para el primer año de 1440 unidades, con tasas de crecimiento anual del 15%, si consideramos la proyección de demanda para los siguientes 10 años de vida del proyecto, se requerirá el siguiente equipamiento CNC:

❖ *Punzonadora*

Debe tener capacidad para procesar chapas de dimensiones mínimas de 1500 mm cuadrados, de un espesor de 8 mm y ser capaz de procesar al menos 160²¹ planchas de chapa y aluminio diariamente, si tenemos en cuenta el año de mayor demanda planificado.

²¹ Si consideramos 20.000 unidades anuales sobre la cantidad de días laborables del año 2030, en donde se evidenciaría esa demanda. Al valor obtenido se lo multiplica por 2 ya que estaríamos considerando no solo la estructura envolvente de chapa, sino también el frente.



A modo de ejemplo de Punzonadora CNC que cumpla con los requisitos, se propone la siguiente punzonadora con su respectiva ficha técnica:

Punzonadora TruPunch 3000, ver imágenes y ficha técnica en Anexo 1.1

❖ *Plegadora*

Debe tener capacidad para plegar chapas de al menos 1500 mm de largo, y poder ejercer una carga superior a las 50 toneladas para que el doblaje se realice con eficacia y no se fuerce por demás a la máquina.

A modo de ejemplo de plegadora CNC que cumpla con los requisitos descritos, se propone el siguiente modelo:

Plegadora Axial Syncro 62, ver en Anexo 1.2.

❖ *Softwares de modelado y torneado CNC*

Como complemento a la maquinaria CNC, el proceso exige contar con un software CAD/CAM. Esto quiere decir la posibilidad de realizar el diseño y la manufactura asistidos por computadora. Este software permite diseñar y manufacturar prototipos, productos terminados y tiradas de producción.

Dicho software funciona como interface, usando los modelos y ensamblajes creados para generar trayectorias de herramientas que dirijan las máquinas CNC encargadas de convertir los diseños en piezas físicas.

Si bien existen varios desarrolladores de softwares CAD/CAM, el elegido para incorporar en la fabricación de dispensadores es el *Radan*.

Este Software es el líder en el mercado para la programación de máquinas torneadoras, punzonadoras y plegadoras. Pero lo que lo convierte en la primera opción a considerar, es su compatibilidad con gran cantidad de modelos y marcas de maquinarias CNC.

Dentro de sus funciones diferenciales, ofrece un sistema de gestión de scrap, que busca minimizar la cantidad de recortes y así permitir ahorros sustanciales a largo plazo en lo que a materia prima respecta.

❖ *Soldadura oxiacetilénica*



La soldadura por excelencia para los tubos de cobre, involucrada en el armado del sistema de frío, es la oxiacetilénica con aporte de plata 0 %. Se utiliza esta en particular por ser más económica que aquella con 3 % de cobre.

El cobre es el material ideal utilizado en los equipos intercambiadores de calor por ser un buen transmisor térmico, además de tener un muy bajo costo, ser muy fácilmente maleable y resistente a la corrosión.

Por otro lado, la soldadura que utiliza oxígeno como comburente y acetileno como combustible permite alcanzar las temperaturas ideales para este tipo de soldadura (cerca de los 3000 grados centígrados). Además, tienen un costo relativamente bajo si se compara con otro tipo de gases.

Tecnologías alternativas y su factibilidad

❖ *Soldadura mediante brazos robóticos*

Para conocer la factibilidad de la implementación de tecnología de automatización en el proceso de soldadura oxiacetilénica, mediante brazos robóticos, es necesario primero comprender como se lleva a cabo el proceso de soldadura, y sus limitaciones si las tuviese.

La soldadura en el proceso de fabricación del dispensador, entra en el armado del equipo intercambiador de calor, más conocido como condensador. Mediante tramos de caño de cobre, se realizan las siguientes uniones:

1. Compresor con entrada del condensador
2. Salida de condensador con entrada de evaporador
3. Compresor con salida de evaporador

La soldadura se realiza de forma manual por un operario y utilizando el equipo convencional de soldadura oxiacetilénica que consta de un tubo gasógeno y un tubo de oxígeno con sus respectivos manómetros, mangueras de alimentación, soplete de bronce con cabezales y carro de transporte.

Analizaremos ahora ventajas y desventajas tanto de la soldadura manual como la robotizada.

Soldadura manual

Ventajas:

- Libre movimiento del operario alrededor de las piezas a soldar
- Adaptabilidad a distintos volúmenes y ritmos de producción
- Bajo costo inicial de equipos



- Bajo costo de mantenimiento
- No requiere instalaciones adicionales
- Posibilidad de trasladarse a zonas donde se requiera soldadura

Desventajas:

- Menor calidad en piezas finales que mediante soldadura robotizada
- Menor precisión
- Menor productividad
- Riesgos para la salud del soldador
- Mayor ocupación de mano de obra

Soldadura mediante brazo robótico

Ventajas:

- Aumento de productividad (85% del tiempo soldando vs 20% en forma manual)
- Disminuye costos de mano de obra directa
- Mejor calidad
- Mayor precisión
- Satisfacción de especificaciones en forma constante
- Menores riesgos para la salud de trabajadores

Desventajas:

- Elevado costo inicial
- Mayor costo de mantenimiento que la soldadura manual
- Gran cantidad de componentes
- Necesidad de personal altamente especializado para mantenimiento y programación
- Ocupan mayor espacio que los equipos manuales con el respectivo operario
- Necesidad de elementos de soporte como mesas giradoras o bandas transportadoras

Finalmente, se detallan los precios aproximados para ambos sistemas requeridos de acuerdo a las especificaciones del proceso de soldadura detallado.

Sistema	Soldadura manual	Brazo robótico
Costo	\$ 700,00	\$ 113.000,00

*Valor en Dólares



Otro factor a tener en cuenta, además de ventajas, desventajas y los costos de cada uno, es el tipo de proceso que involucra la actividad, y el enfoque.

Como ya se explicó anteriormente, el enfoque de proceso apunta a una producción con posibilidades de variabilidad, tanto en volumen como en diseño, aunque siempre intentando que la cantidad producida sea la mayor posible para poder absorber más eficientemente los costos fijos, producto de la depreciación de inversión en bienes de funcionamiento.

A su vez, los robots están diseñados mayormente para industrias manufactureras con orientación a la fabricación continua de productos idénticos uno de otros, y con un enfoque de producto.

Analizando lo citado anteriormente, creemos que, si bien los robots ofrecen un gran número de ventajas a la hora de aumentar la producción y mejorar la calidad del producto final, no se adecuan a los objetivos tanto estratégicos como financieros del proyecto en sus primeros años de vida. La demanda es aun reducida y el retorno de la inversión inicial, proyectado originalmente para recuperarse completamente en el quinto año de vida del proyecto, se vería retrasado, poniendo en riesgo la posibilidad de adquirir inversores.

Por el contrario de rechazar la idea de la incorporación de robots como parte de la fuerza productiva, se comprenden las potenciales ventajas de adquirirse los mismos. La decisión de adquirir robots deberá ser reevaluada más adelante, cuando se disponga de información más certera, y los históricos de demanda permitan hacer una proyección basada en ventas pasadas y actuales.

❖ *Carros automatizados*

Otra oportunidad de automatización dentro de la fábrica consiste en la implementación de carros automatizados para transportar producto en proceso de un sector a otro, para garantizar la disponibilidad del componente cuando sea necesario en la cantidad necesaria.

Este modelo de manejo de materiales fue diseñado e implementado por primera vez por la compañía multinacional Porsche, para su planta de fabricación y ensamblado en Stuttgart, Alemania.

Estos carros funcionan como soporte a los carros convencionales de 4 patas, tomándolos por debajo y mediante un sistema hidráulico, los levantan y transportan hasta el lugar requerido, siguiendo una línea marcada en el suelo. Cuando llegan a destino, dejan al carro en el piso y puede ser manipulado manualmente por los operarios.

Su principio de funcionamiento es bastante simple. Constan de un rastreador que detecta la línea a seguir mediante sensores (con sensores infrarrojos se logran buenos resultados y a costos muy bajos)



y un microcontrolador que es quien da las órdenes al motor y al sistema de dirección, de manera de asegurarse que siga la línea dibujada.

Adicionalmente y por cuestiones de seguridad, se dota al carro con sensores para detectar colisiones en caso de que se crucen personas en el camino u ocurra algún movimiento de materiales inesperado, y así poder frenar a tiempo.

Ventajas de su aplicación

- Disminución de tiempos de transporte
- Mayor disponibilidad de operarios
- Mayor capacidad de carga

Desventajas

- Necesidad de fijar un sector exclusivo para la circulación de los carros
- Son más costosos que los carros convencionales
- Requieren mayor mantenimiento

Implicancias en el proceso

El incorporado de un sistema autónomo de manejo de materiales creemos podría ayudar a aumentar el rendimiento en las operaciones de ensamblado que requieran aporte de piezas que se encuentren distanciadas unas de otras, y del lugar de ensamblado.

Estas reducciones en los tiempos de transporte y la disponibilidad extra de los operarios para avocarse a otras tareas, se verían reflejadas en los cursogramas analíticos.

Para tener un estimativo de precios, Toyota los utiliza internamente y comercializa en el sector de manufactura de automóviles por un valor que ronda los 1500 dólares.

Entendemos que la incorporación de tales equipos de manejo de materiales sería factible de ser llevado a cabo, considerando que no representan un costo sumamente elevado para las prestaciones que brindarían y los beneficios percibidos en el corto plazo.

Rol de las nuevas tecnologías

A nivel general, podemos afirmar que las nuevas tecnologías, si están bien aplicadas al contexto, tienen un gran potencial de aporte para aumentar la competitividad y fortalecer la presencia de la empresa en el mercado.



En lo que refiere a la industria de la manufactura, como lo es la que afecta a nuestro proyecto, y en donde se necesita llegar a un gran número de clientes, demandantes ya no solo en calidad, sino también en tiempos de entrega y velocidad de obtención, se vuelven aún más importantes las tecnologías que permitan.

- Mejorar proyectos de innovación
- Mejorar proyectos de expansión
- Adaptación de tecnologías móviles para mejor intercomunicación interna
- Mejorar el flujo de información entre clientes internos y externos

Roles destacados de la tecnología en la industria manufacturera

Trazabilidad en productos

Los dispositivos de comunicación con lectura de código de barras 1D/2D²² y equipos que soportan tecnologías RFID (Radio Frecuencia de Identificación) permiten monitorear el recorrido de un producto a lo largo de la cadena de suministro.

Producción inteligente

Este término hace referencia a la combinación de dos aspectos de la tecnología evidenciados en la última década, que son la automatización de procesos, y la intercomunicación entre los mismos, que son llevados a cabo en tiempo real y permiten a la vez una supervisión minuto a minuto de las máquinas de producción en forma remota.

De esta forma, se logra mejorar los niveles de calidad considerablemente, aumentar la seguridad y se contribuye a alcanzar y superar los objetivos de producción.

Inventarios bajo control

Las herramientas tecnológicas permiten capturar, verificar y enviar los datos necesarios para atender cualquier pedido de clientes internos y externos de manera rápida y efectiva. También, pueden

²² Se trata para el caso del código de barras 1D, de aquellos formados por líneas verticales negras, de distintos grosores. Para el caso de los códigos 2D, los patrones cambian, asemejándose a un cuadrado con líneas internas no solo verticales, sino horizontales. Permiten guardar más información que los códigos convencionales. Un ejemplo de este formato es el código QR

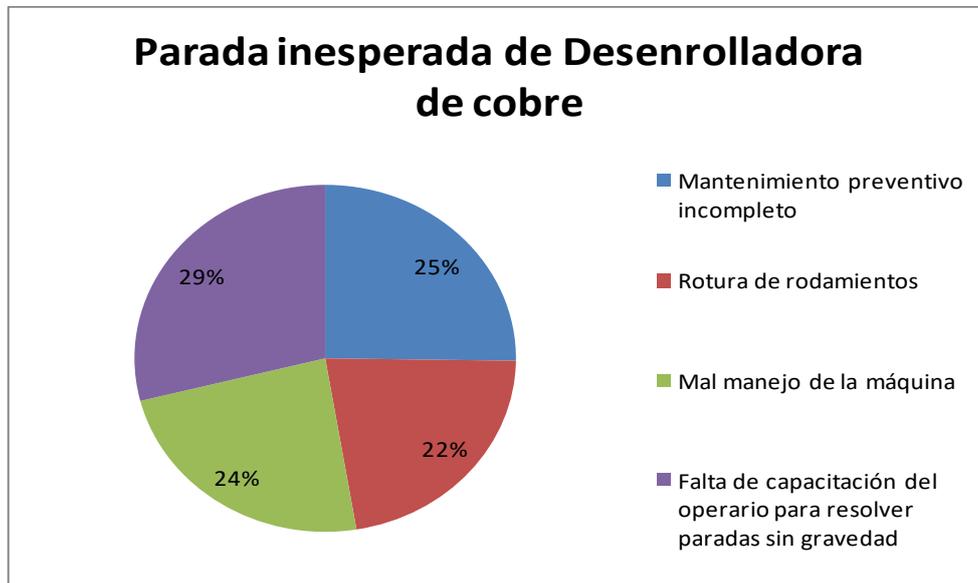


ayudar a identificar la disponibilidad y ubicación de cada elemento del inventario en tiempo real, lo que permite mejorar notablemente la eficiencia de funcionamiento logístico de una empresa.

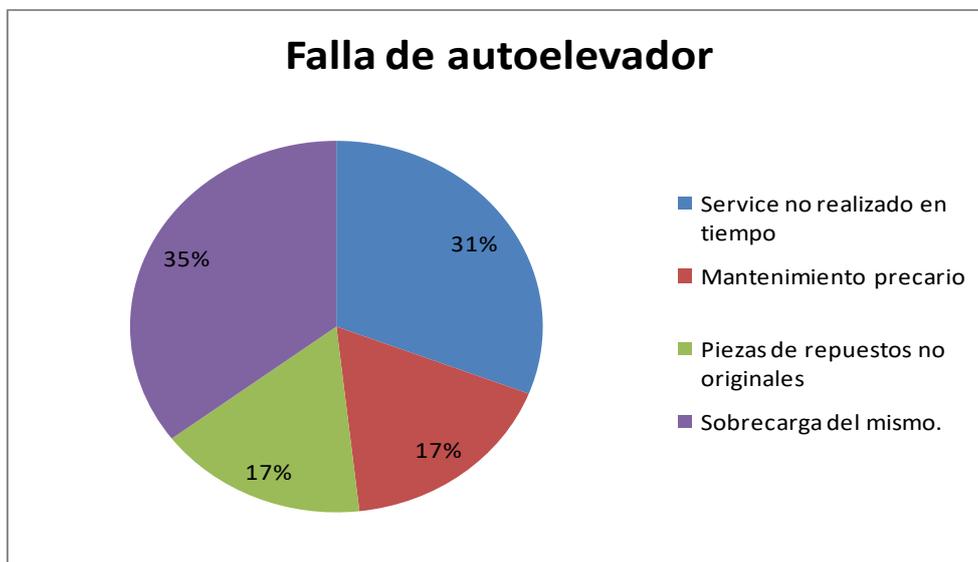
IDENTIFICACIÓN DE FALLOS POTENCIALES

Matriz AMFE: Análisis de Modos de fallo y efectos

Modo de falla	Efectos	Causas	G	S	D	NPR	Acción
Parada inesperada de Desenrolladora de cobre	?Baja en la productividad ?Retraso en la llegada a ensamble ?Desvío del transportista para trasladar las piezas	Mantenimiento preventivo incompleto	4	8	8	256	Control del sector y de las tareas de mantenimiento y nueva capacitación para operarios.
		Rotura de rodamientos	5	9	5	225	
		Mal manejo de la máquina	5	8	6	240	
		Falta de capacitación del operario para resolver paradas sin gravedad	6	7	7	294	
Falla en el autoelevador	?Retraso en la entrega de materia prima a los depósitos ?Retraso de entrega de productos semielaborados ?Retraso del traslado de producto terminado a los camiones	Service no realizado en tiempo	7	8	8	448	Control del sector de mantenimiento y del sector de Manejo de materiales
		Mantenimiento precario	4	7	9	252	
		Piezas de repuestos no originales	6	5	8	240	
		Sobrecarga del mismo.	8	8	8	512	
Stock elevado de mecanizado de base	?Costo de máquina parada (por no seguir produciendo) ?Personal realizando otras tareas por no continuar produciendo ?Costo por tiempo ocioso de operador	Impericia en la programación de la producción	4	8	5	160	Relevamiento por parte de la gerencia de producción sobre las tareas, de programación y producción
		Elevado número de operarios	3	6	2	36	
		Falta de personal en ensamblaje	5	8	3	120	
		Problemas en la producción del mecanizado de la estructura	3	8	6	144	
Falta de repuestos para las máquinas en general	?Máquina parada ?Operarios de mantenimiento en tiempo ocioso ?Probabilidad de rotura en máquina ?Productos defectuosos	Falta de comunicación de mantenimiento con compras	6	8	7	336	Analizar indicadores del sector de compras y coordinar reuniones diarias con el área de mantenimiento.
		Falla en la comunicación de compras con el despachante de aduana	4	7	8	224	
		Problemas de logística	4	7	5	140	
		Burocracia de importación	6	7	8	336	



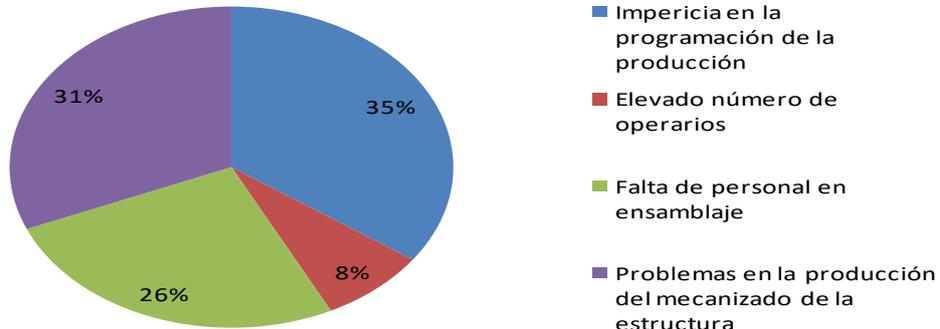
La correcta capacitación en los operarios es esencial para que desarrollen sus tareas con la mayor pericia posible.



El 35% nos indica que la sobrecarga a la hora de transportar elementos o materia prima es un factor ponderante para evitar las fallas en los autoelevadores. Será fundamental realizar un estudio de carga unitaria para que los operarios no excedan el peso permitido.

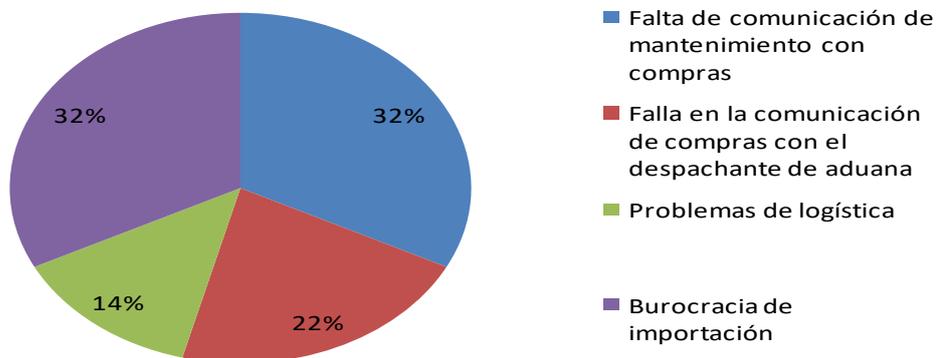


Stock elevado de base



La impericia en la programación no es una situación anormal, pero tiene consecuencias graves que derivan en reprocesos y costos adicionales a la empresa.

Falta de repuestos para las máquinas en general



La falta de comunicación entre los sectores de mantenimiento y compras, así como los problemas de importación arrojan iguales porcentajes.

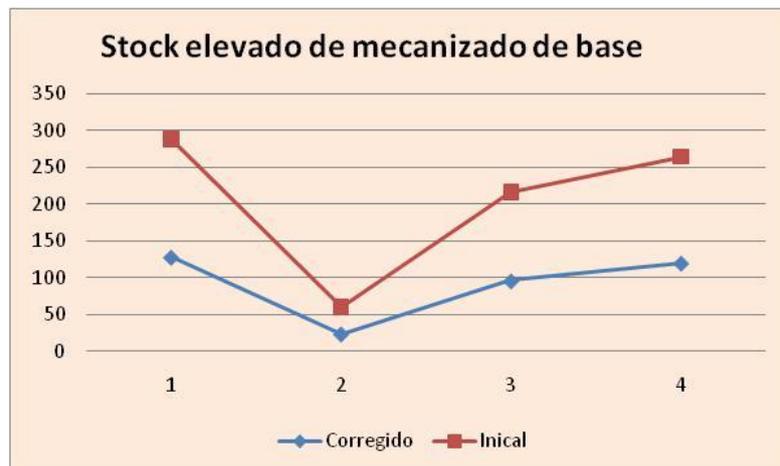
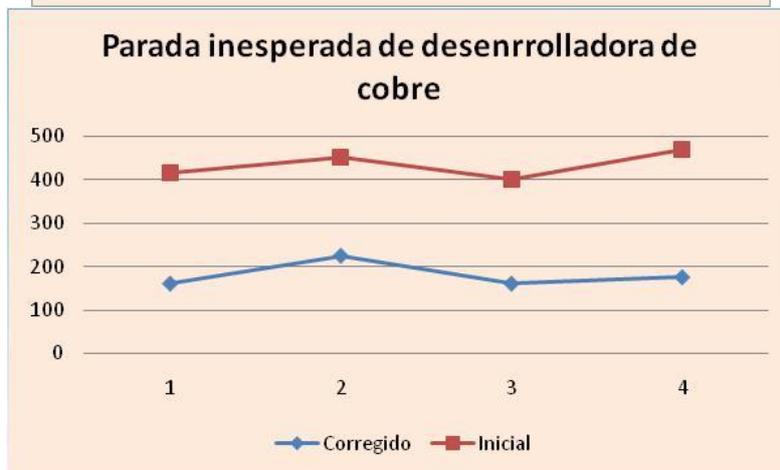
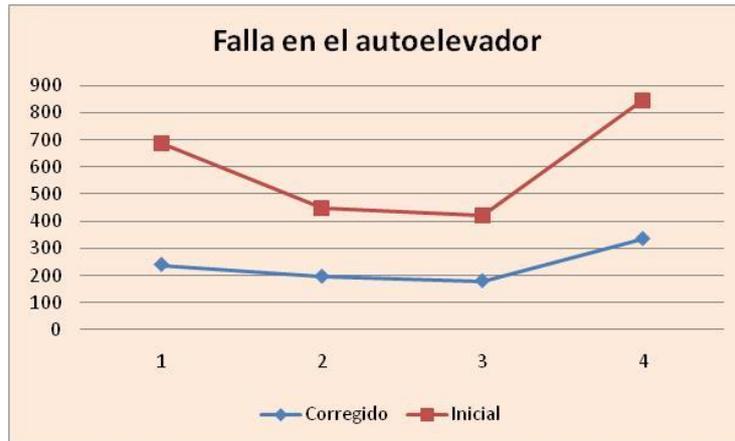
En los últimos no podemos ejercer modificación alguna, no así en la falta de comunicación de estos dos sectores. La principal acción es la de coordinar reuniones diarias para mantener al día los pedidos necesarios y la urgencia de los mismos, mientras que compras informa del arribo y la posibilidad de obtención de estos repuestos.

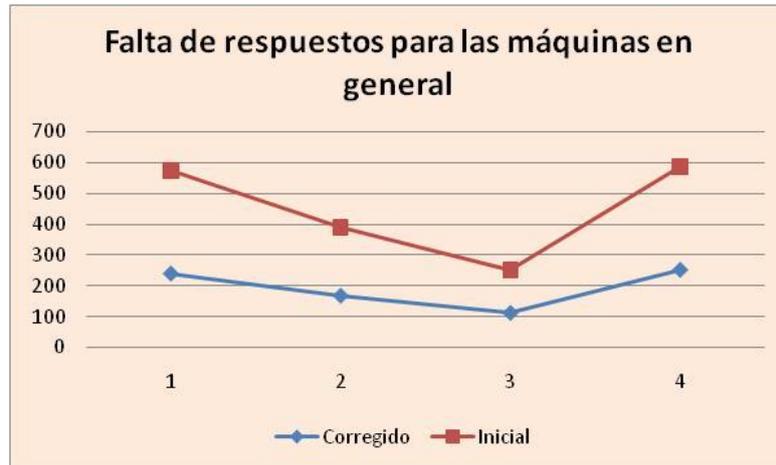


Nuevo AMFE con la aplicación de las acciones

Modo de falla	Efectos	Causas	G	S	D	NPR	Acción	% de Mejora
Parada inesperada de desenrolladora de cobre	<ul style="list-style-type: none"> ●Baja en la productividad ●Retraso en la llegada a ensamble ●Desvío del transportista para trasladar las piezas 	Mantenimiento preventivo incompleto	4	8	5	160	Control del sector y de las tareas de mantenimiento y nueva capacitación para los operarios	38
		Rotura de rodamientos	5	9	5	225		0
		Mal manejo de la máquina	4	8	5	160		33
		Falta de capacitación del operario para resolver paradas sin gravedad	5	7	5	175		40
Falla en el autoelevador	<ul style="list-style-type: none"> ●Retraso en la entrega de materia prima a los depósitos ●Retraso de entrega de productos semielaborados ●Retraso del traslado de producto terminado a los camiones 	Service no realizado en tiempo	5	8	6	240	Control del sector de mantenimiento y del sector de manejo de materiales	46
		Mantenimiento precario	4	7	7	196		22
		Piezas de repuestos no originales	6	5	6	180		25
		Sobrecarga del mismo	7	8	6	336		34
Stock elevado de mecanizado de base	<ul style="list-style-type: none"> ●Costo de máquina parada (por no seguir produciendo) ●Personal realizando otras tareas por no seguir produciendo ●Costo por tiempo ocioso de operador 	Impericia en la programación de la producción	4	8	4	128	Relevamiento por parte de la gerencia de producción sobre las tareas de programación y producción	20
		Elevado número de operarios	2	6	2	24		33
		Falta de personal en ensamble	4	8	3	96		20
		Problemas en la producción del mecanizado de la estructura	3	8	5	120		17
Falta de respuestos para las máquinas en general	<ul style="list-style-type: none"> ●Máquina parada ●Operarios de mantenimiento en tiempo ocioso ●Probabilidad de rotura en máquina Productos defectuosos 	Falta de comunicación de mantenimiento con compras	5	8	6	240	Analizar indicadores del sector de compras y coordinar reuniones diarias con el área de mantenimiento	29
		Falla en la comunicación de compras con el despachante de aduanas	4	7	6	168		25
		Problemas de logística	4	7	4	112		20
		Burocracia en la importación	6	7	6	252		25

Análisis de Mejoras





Aclaración: Los números 1, 2, 3, 4 representan las causas de fallos determinadas en la matriz AMFE para cada uno de los modos de fallo. El eje de ordenadas representa los NPR calculados en ambas instancias (AMFE inicial y AMFE mejorado).



Análisis de los 7 desperdicios



- **Sobreproducción**

Nos proponemos hacer especial hincapié en la programación de la producción, con un seguimiento y control de indicadores de cada sector del área productiva. Además estos informes nos darán parámetros para la toma de decisiones en cuanto al personal o el ritmo de producción.



- **Esperas**

Mantenimiento, compras, producción y programación deberán mantener una sinergia para coordinar las paradas previstas e imprevistas, con una comunicación fluida que será clave para aprovisionar a cada depósito y sector con sus respectivos productos y estudiarán mediante el sector de control de gestión, cualquier desvío que genere esperas.



- **Transporte**

La programación también se encuentra incluida en este desperdicio, pero será fundamental que tengamos un ágil y eficaz manejo de materiales en la planta, por ello la distribución de planta será clave, así como el estudio de distancias y costos mediante el diagrama de origen-destino. Con esto trazaremos las rutas para que el manejo sea el adecuado y evitar esperas o retrasos.



- **Sobrepcesamiento**



Esto lo estudiaremos con el feedback que nos proporcionen los clientes, ya que intentamos crear un producto que sea lo más eficiente y práctico de utilizar. La comunicación con los proveedores también será un aspecto que trabajaremos, ya que nos pueden proporcionar información valiosa en cuanto a nuestro producto y empresa.



- **Exceso de inventario**

Si bien nuestra empresa trabajará con un flujo discreto, tendrá un enfoque de producto donde intentaremos que nuestro volumen de producción sea alto, con stocks al mínimo. Observando mediante indicadores la cantidad de productos semielaborados en cada estación de trabajo.



- **Movimientos innecesarios**

Evaluamos la posibilidad de incorporar elementos y máquinas que proporcionen a nuestros operarios la mayor ergonomía al trabajar. Implementando desde rrhh un estudio de enfermedades anual, para verificar que estas herramientas influyen positivamente en el personal. También se deberá proporcionar capacitación y una comunicación interna mediante pantallas y reuniones para concientizar a los mismos sobre los riesgos de no utilizar estas herramientas para su beneficio.



- **Defectos/Retrabajos**

Aquí priorizamos un concepto primitivo de la ingeniería industrial, la especialización del trabajo.

Capacitaremos a nuestro personal para que sean especialistas en su rubro, quizás dentro del mismo llegar a manipular distintas máquinas pero respetando siempre el área. Control de calidad realizará muestreos de cada sector, desde la materia prima, pasando por los productos semielaborados y finalmente en el producto terminado.



Determinando y proporcionando información que nos dará un panorama para saber en qué parte del proceso estamos fallando y con ello tomar decisiones correctivas para evitar estos defectos y de ser posible retrabajos.



ANEXOS

Anexo 1.1

Punzonadora TruPunch 3000





Ficha técnica

DIMENSIONES

ANCHURA	6500 mm ¹	7200 mm ¹
PROFUNDIDAD	6203 mm ¹	6992 mm ¹
ALTURA	2252 mm ¹	2252 mm ¹

SUCESIÓN MÁX. DE PUNZONADO

PUNZONADO (E = 1 MM)	1000 1/min	800 1/min
MARCADO	2500 1/min	2500 1/min

ZONA DE TRABAJO

FUNCIONAMIENTO DE PUNZONADO EJE X	2500 mm	3050 mm
FUNCIONAMIENTO DE PUNZONADO EJE Y	1250 mm	1525 mm
ESPESOR MÁX. DE CHAPA	6,4 mm	6,4 mm
PESO MÁX. DE LA PIEZA	160 kg	230 kg
FUERZA MÁX. DE PUNZONADO	180 kN	180 kN

ÚTILES

TIEMPO DE CAMBIO DEL ÚTIL, MULTITOOL	0,3 s	0,3 s
NÚMERO DE ÚTILES/GARRAS	18 Piezas / 2 Piezas	21 Piezas / 3 Piezas

EVACUACIÓN DE PIEZAS

TAMAÑO MÁX. DE LA PIEZA TRAMPILLA DE PIEZAS PUNZONADO	500 mm x 500 mm	500 mm x 500 mm
TAMAÑO MÁX. DE PIEZAS PARA PUNZONADO DE RAMPA FIJA (CON MESA DE DESPLAZAMIENTO)	80 mm x 50 mm	80 mm x 50 mm

VALORES DE CONSUMO

CONSUMO ENERGÉTICO MEDIO DESCONEXIÓN AUTOMÁTICA ACTIVA	0,3 kW	0,3 kW
CONSUMO DE POTENCIA MEDIO DURANTE LA PRODUCCIÓN	5,6 kW	5,6 kW



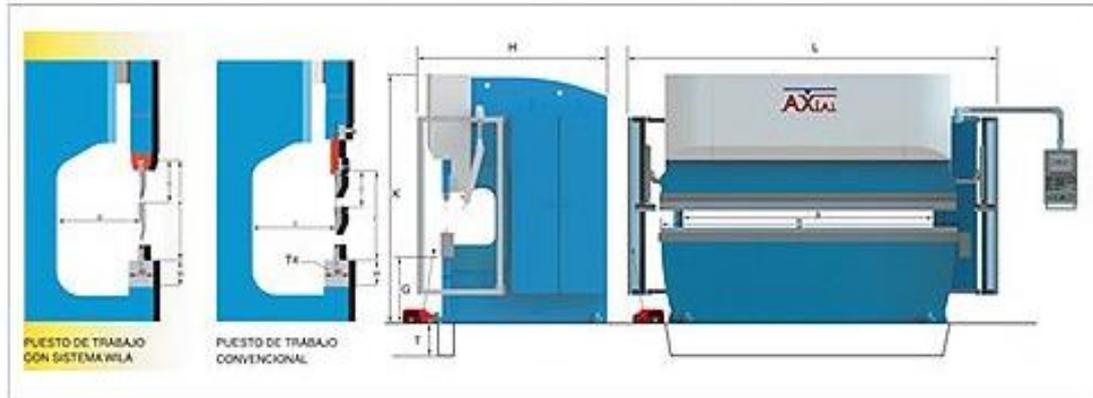
Anexo 1.2

Plegadora Axial Syncro 62





Ficha técnica



Fuerza de plegado (tonz.)	Longitud de plegado B (mm)	Distancia entre montantes A (mm)	Carrera de trancha C (mm)	Longitud L (mm)	Anchura H (mm)	Altura K (mm)	Peso (tonz.)
60	2050	1550	165	2950	1800	2450	5



BIBLIOGRAFÍA

- Nassir Sapag Chain y Reinaldo Sapag Chain. Colombia. 2008. *Preparación y evaluación de proyectos*, Quinta edición.
- Gabriel Baca Urbina, México 2013. *Evaluación de proyectos*, 7ma edición.
- *Manual de la OIT: Introducción al Estudio del Trabajo*. 4ta Edición, 1996.
- TheFabricator, (13/02/2017), España, “*Anatomía de un sistema de soldadura basado en robot*”, extraído de:
<https://www.thefabricator.com/thefabricatoren espanol/article/automationrobotics/anatom-a-de-un-sistema-de-soldadura-basado-en-robot>
- *Automated Solutions, Lean Transportation with New Autopilot Truck*, extraído de:
<https://toyota-forklifts.eu/automation/automated-solutions/>



Etapa 08

**Planificación y Control de la Producción
Lean Manufacturing**



Índice

CONCLUSIONES.....	237
OBJETIVOS.....	238
PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN.....	239
Elaboración del Plan Agregado de Producción.....	239
Elección del Plan.....	240
Plan maestro de Producción.....	245
MRP: Planificación de Requerimientos de Materiales.....	245
POLÍTICAS DE STOCK.....	271
Análisis ABC.....	272
Gestión de Inventarios.....	275
PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD.....	277
Listas de Capacidad.....	277
Máquinas y Equipos.....	279
Mano de Obra.....	280
LEAN MANUFACTURING.....	283
Primer Grupo-5S.....	283
Segundo grupo-Técnicas de calidad.....	285
Tercer grupo-KanBan.....	287
BIBLIOGRAFÍA.....	291



CONCLUSIONES

- Se eligió un plan de Persecución de la Demanda, con costos asociados aproximados para el primer año de \$680.000, con un inventario final para el año 2021 de 11 dispensadores.
- Se realizó el Plan maestro de la producción para las primeras ocho semanas del año 2021, con una producción acumulada de 228 dispensadores y un inventario al finalizar febrero de 6 unidades.
- Se elaboraron las planificaciones de requerimientos de materiales para la totalidad de los componentes del producto, cumpliendo con la producción programada en el MPS.
- Se calcularon los lotes óptimos y se obtuvo una distribución ABC que demostró que el 40% de los artículos componentes representan el 80% de los costos totales de materiales.
- Se calcularon los requerimientos de capacidad, resultando los sectores de ensamble y armado los de mayor criticidad, con un 54 y un 23% de la capacidad total requerida respectivamente.
- La plegadora y la punzonadora requieren el 84% del total de las horas máquina calculadas para el año 2021.
- Se obtuvo para el año 2021 un promedio de 8 operarios para la planta productiva, con una concentración de 3 operarios en el sector ensamble.
- La aplicación de la matriz de calidad es una herramienta que debe estar en los análisis periódicos de los sectores productivos, y deben contar con participación del personal, a través de los chequeos de auto-control.
- Se aplicará el sistema de tarjetas KanBan al sector de mecanizado para medir los resultados y estandarizar mejoras en el resto de las líneas de la planta.



OBJETIVOS

- Establecer criterios para la planificación de la producción.

- Planificar la producción mensual atendiendo a la demanda y con un plan que contemple costos de modificación del plantel y de inventarios.

- Realizar el plan maestro de producción (MPS) para las primeras ocho semanas productivas del proyecto.

- Elaborar la planificación detallada de requerimiento de materiales (MRP) para el MPS confeccionado.

- Definir políticas de stock y clasificación de materiales con el método ABC teniendo en cuenta la teoría de la distribución de Pareto.

- Calcular la capacidad requerida de máquinas, equipamiento y mano de obra, asignando necesidades a los distintos sectores productivos y obteniendo las máquinas y el plantel promedio necesarios.

- Aplicar técnicas de Lean Manufacturing.



PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

Elaboración del Plan Agregado de Producción

A continuación, a modo de resumen, se muestra un listado de la demanda planificada para los primeros 12 meses de vida del proyecto, con los días hábiles tomados en base al calendario oficial de Argentina del diario La Nación.

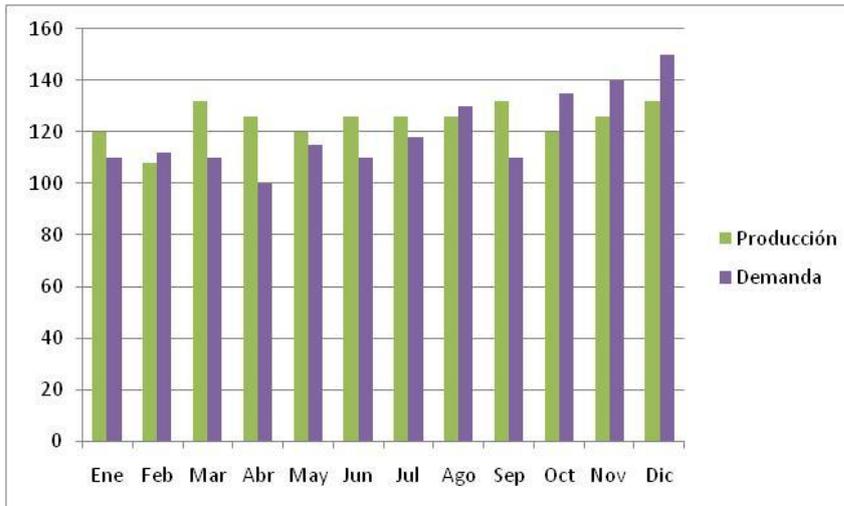
Mes	Demanda	Días lab.
Ene	110	20
Feb	112	18
Mar	110	22
Abr	100	21
May	115	20
Jun	110	21
Jul	118	21
Ago	130	21
Sep	110	22
Oct	135	20
Nov	140	21
Dic	150	22
TOTAL	1440	

Base para los costos asociados a los planes

Para calcular los costos de los planes de producción y establecer un criterio de comparación y análisis, se calcula el costo de inventario utilizando un porcentaje de 30% de costo total unitario del producto (USD 120) y con tipo de cambio de AR\$78 por dólar. Los costos por contratar y despedir se han calculado utilizando el jornal básico del convenio colectivo para operario calificado del sindicato de obreros metalúrgicos (UOM), teniendo en cuenta liquidaciones de indemnización, sueldo anual complementario proporcional y vacaciones proporcionales para despidos.

<i>Costo inventario por unidad:</i>	\$ 2.808,00
<i>Costo por contratar</i>	\$ 31.360,00
<i>Costo por despedir</i>	\$ 71.008,00

Estos costos quedarán sujetos a modificaciones a realizar en la etapa de análisis económico y financiero, considerándolos significativos en esta etapa a los fines de comparar distintas estrategias de planificación que utilizan las mismas bases de costos.



Planificación Intermedia con costeo de Inventarios promedio y variaciones en Mano de obra

Plan de producción Intermedio

\$ 2.808,00

Mes	Días lab.	Ritmo prod	Producción	Demanda	Inventario Inicial	Inventario Final	+/- del invent	Inv. Promedio	Costo de Inventario
Ene	20	6	120	110	0	10	10	5	\$ 14.040,00
Feb	18	6	108	112	10	6	-4	8	\$ 22.464,00
Mar	22	5	110	110	6	6	0	6	\$ 16.848,00
Abr	21	5	105	100	6	11	5	8,5	\$ 23.868,00
May	20	6	120	115	11	16	5	13,5	\$ 37.908,00
Jun	21	6	126	110	16	32	16	24	\$ 67.392,00
Jul	21	6	126	118	32	40	8	36	\$ 101.088,00
Ago	21	6	126	130	40	36	-4	38	\$ 106.704,00
Sep	22	6	132	110	36	58	22	47	\$ 131.976,00
Oct	20	6	120	135	58	43	-15	50,5	\$ 141.804,00
Nov	21	6	126	140	43	29	-14	36	\$ 101.088,00
Dic	22	6	132	150	29	11	-18	20	\$ 56.160,00

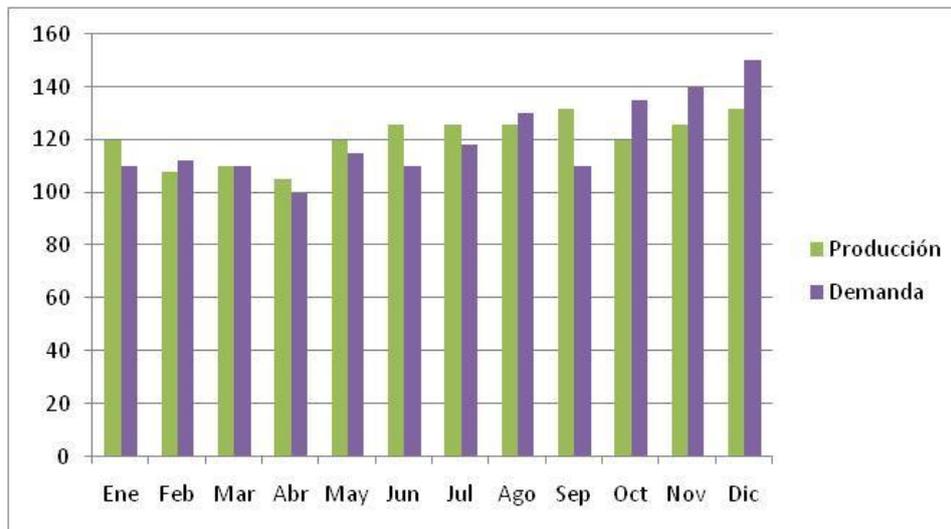
TOTAL	249		1451	1440	287	298		24,375	\$ 821.340,00
								\$ 821.340,00	



Cantidad de operarios	+/- del plantel		
8	0,00	\$	-
8	0,00	\$	-
7	-1,00	\$	71.008,00
7	0,00	\$	-
8	1,00	\$	31.360,00
8	0,00	\$	-
8	0,00	\$	-
8	0,00	\$	-
8	0,00	\$	-
8	0,00	\$	-
8	0,00	\$	-
8	0,00	\$	-
8	0,00	\$	-

7,83

\$ 102.368,00



***Planificación A Persecución** con costeo de Inventarios promedio y variaciones en Mano de obra*



Plan de producción Persecución de la Demanda

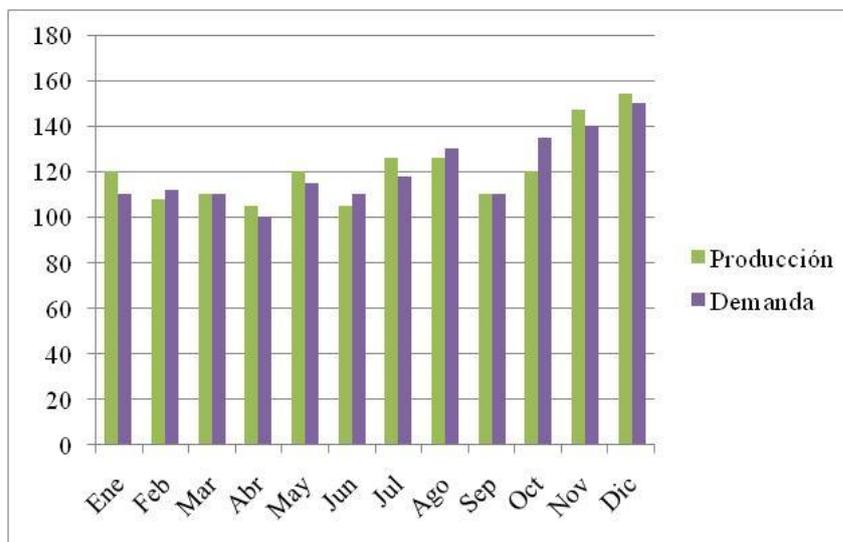
\$ 2.808,00

Mes	Días lab.	Ritmo prod	Producción	Demanda	Inventario Inicial	Inventario Final	+/- del invent	Inv. Promedio	Costo de Inventario
Ene	20	6	120	110	0	10	10	5	\$ 14.040,00
Feb	18	6	108	112	10	6	-4	8	\$ 22.464,00
Mar	22	5	110	110	6	6	0	6	\$ 16.848,00
Abr	21	5	105	100	6	11	5	8,5	\$ 23.868,00
May	20	6	120	115	11	16	5	13,5	\$ 37.908,00
Jun	21	5	105	110	16	11	-5	13,5	\$ 37.908,00
Jul	21	6	126	118	11	19	8	15	\$ 42.120,00
Ago	21	6	126	130	19	15	-4	17	\$ 47.736,00
Sep	22	5	110	110	15	15	0	15	\$ 42.120,00
Oct	20	6	120	135	15	0	-15	7,5	\$ 21.060,00
Nov	21	7	147	140	0	7	7	3,5	\$ 9.828,00
Dic	22	7	154	150	7	11	4	9	\$ 25.272,00

TOTAL	249	5	1451	1440	116	127		10,125	\$ 341.172,00
									\$ 341.172,00

Cantidad de operarios	+/- del plantel	
8	0,00	\$ -
8	0,00	\$ -
7	-1,00	\$ 71.008,00
7	0,00	\$ -
8	1,00	\$ 31.360,00
7	-1,00	\$ 71.008,00
8	1,00	\$ 31.360,00
8	0,00	\$ -
7	-1,00	\$ 71.008,00
8	1,00	\$ 31.360,00
9	1,00	\$ 31.360,00
9	0,00	\$ -

7,83	\$ 338.464,00
------	---------------





Comparación de Costos de los Planes realizados

Tipo de costo	Planes de producción		
	Plan a nivel	Plan persecución	Plan intermedio
Inventario	\$ 1.909.440,00	\$ 341.172,00	\$ 821.340,00
Tiempo extra			
Variación de Mdo	\$ -	\$ 338.464,00	\$ 102.368,00
Otros			
Costo total	\$ 1.909.440,00	\$ 679.636,00	\$ 923.708,00

PLAN ELEGIDO: Persecución

Mes	Días lab.	Ritmo prod	Producción
Ene	20	6	120
Feb	18	6	108
Mar	22	5	110
Abr	21	5	105
May	20	6	120
Jun	21	5	105
Jul	21	6	126
Ago	21	6	126
Sep	22	5	110
Oct	20	6	120
Nov	21	7	147
Dic	22	7	154
TOTAL	249		1451



Plan maestro de Producción

Se realizó un Plan Maestro de Producción (MPS) para las primeras 8 semanas (meses de Enero y Febrero) del año 2021, teniendo en cuenta feriados y fines de semana. Se detallan en las planillas los días hábiles de cada semana y mes, y los ritmos de producción diarios, teniendo en cuenta el plan agregado elegido.

Demandas semanales en unidades

	Enero					Febrero				
	20 d					18d				
	6 u/d									
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Cant Días Hábiles	0	5	5	5	5	5	5	3	5	
Demanda de dispenser	0	30	30	30	30	141	705	705	705	
Demanda	0	27	27	28	28	31	31	18	32	

MPS (Según Plan Persecución)

Producción dispenser	0	30	30	30	30	30	30	18	30
-----------------------------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Demanda y producción acumuladas en el bimestre

Demanda	0	27	54	82	110	141	172	190	222
Producción	0	30	60	90	120	150	180	198	228

Aclaración: La semana 1 arroja producción nula ya que comienza el día viernes 1 de enero (feriado). Es por esto que para la producción se considera como inicial la Semana 2, que inicia el día lunes 4 de enero de 2020.

MRP: Planificación de Requerimientos de Materiales

A continuación se desarrolla la planificación de requerimientos de materiales para todos los conjuntos, subconjuntos y elementos que conforman el dispensador de agua potable, para las primeras 8 semanas productivas del año 2021, tomando como punto de partida la Programación Maestra de la Producción (MPS) desarrollada en el título anterior. Se muestra en primer lugar el listado de materiales y la estructura por niveles extraída de la etapa “Diseño del Producto” del presente Proyecto.

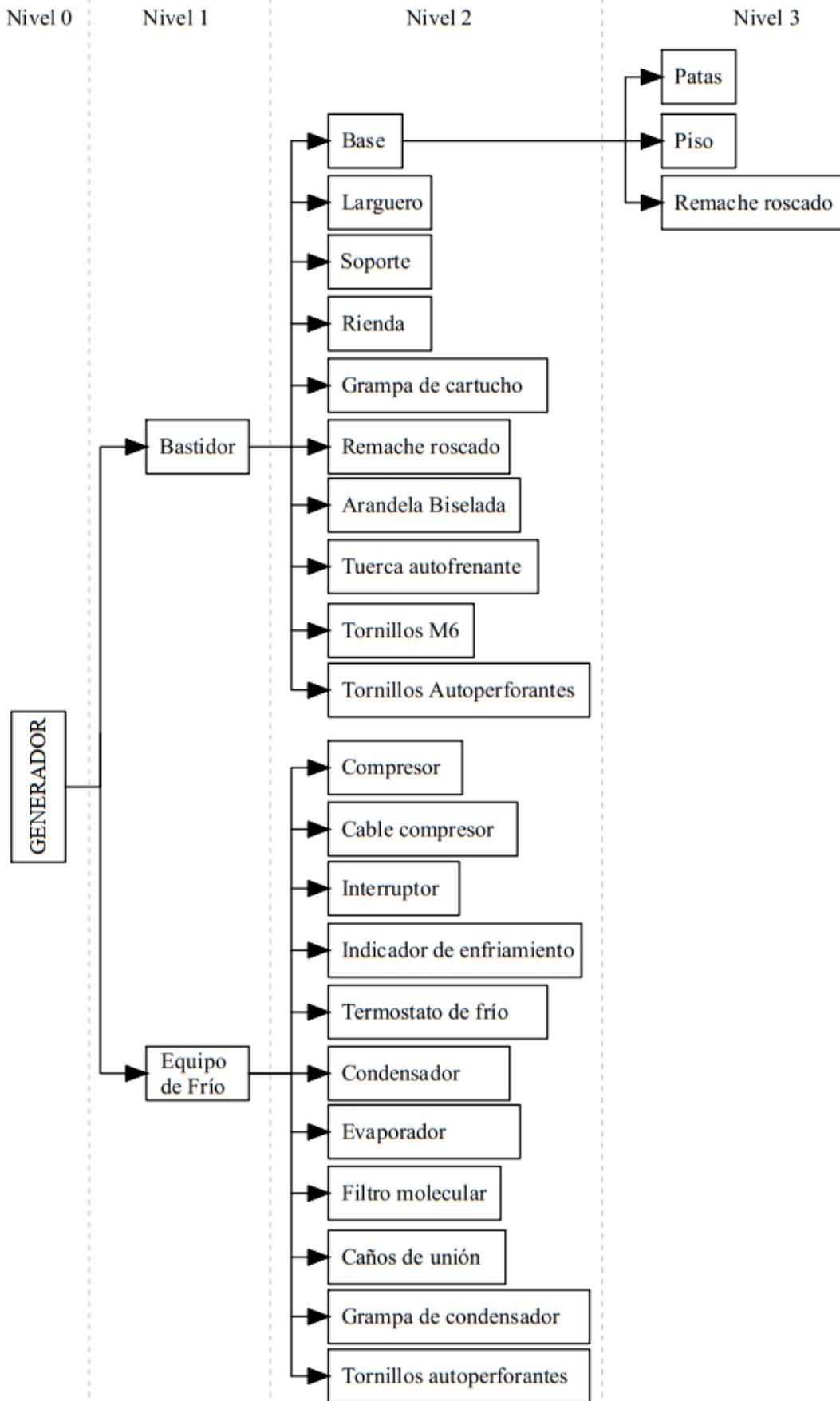


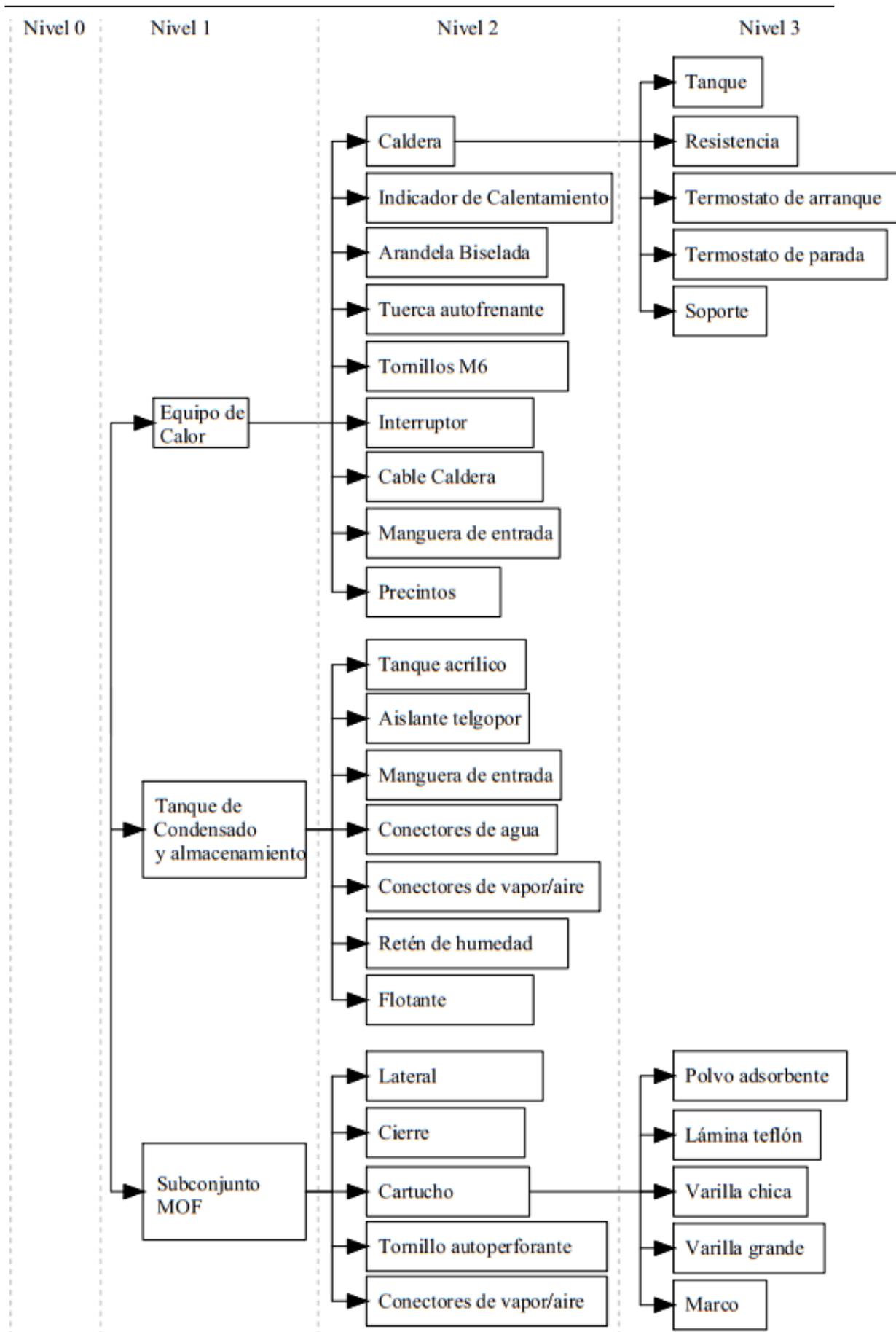
Listado de Materiales y cantidades – Estructura por Niveles

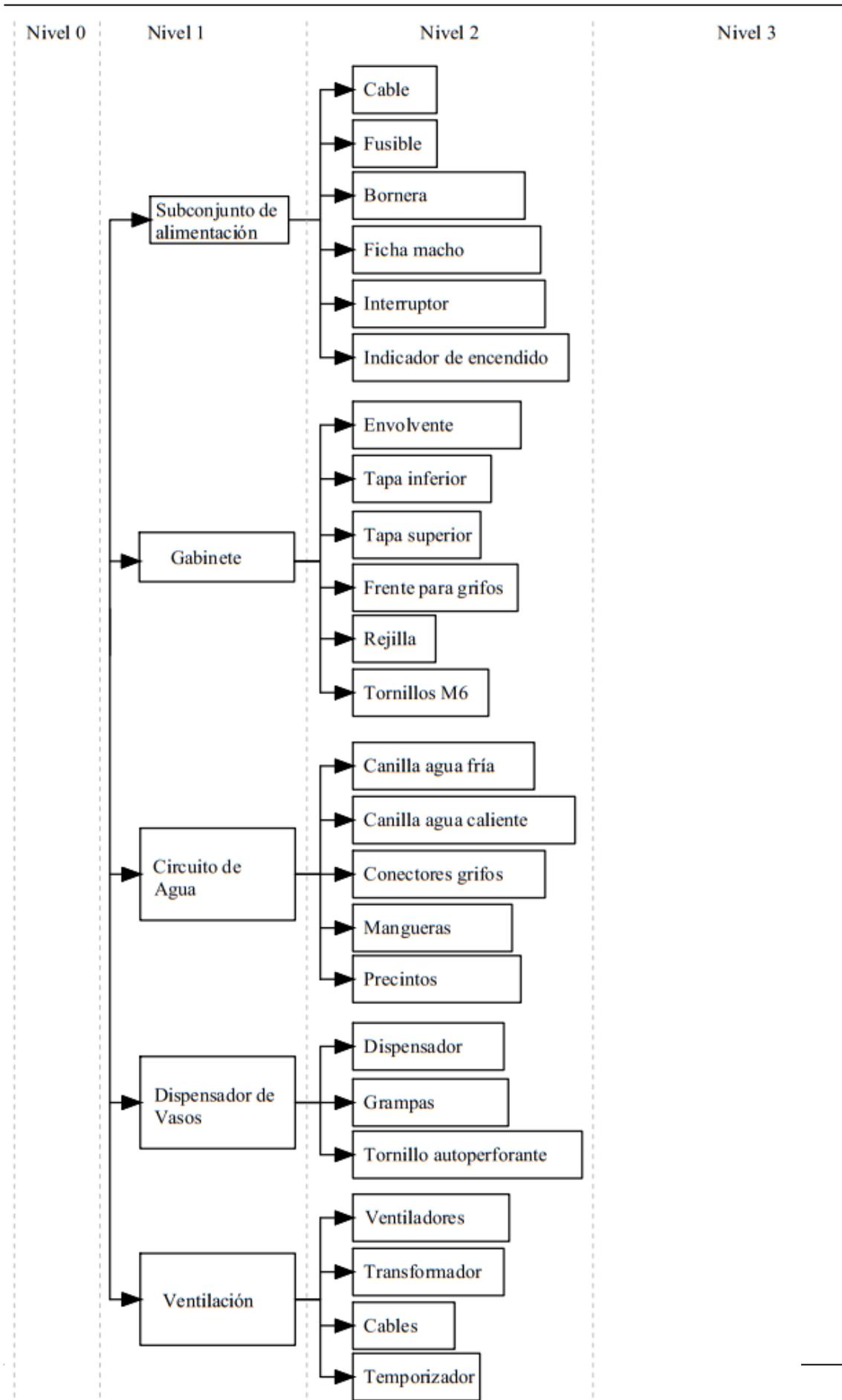
Código	Denominación	Nivel	Cantidad	Unidad
CJD1	Dispensador	0	1	Unidad
SB11	Bastidor	1	1	Unidad
SB111	Base	2	1	Unidad
ELO1111	Patas	3	4	Unidad
ELO1112	Piso	3	1	Unidad
ELO1113	Remache Roscado	3	12	Unidad
ELO1	Larguero	2	4	Unidad
ELO2	Soporte	2	4	Unidad
ELO3	Rienda	2	2	Unidad
ELO4	Grampa de cartucho	2	4	Unidad
ELO1113	Remache roscado	2	16	Unidad
ELO5	Arandela Biselada	2	8	Unidad
ELO6	Tuerca autofrenante	2	8	Unidad
ELO7	Tornillos M6	2	24	Unidad
ELO8	Tornillos autoperforantes	2	4	Unidad
SB12	Equipo de Frío	1	1	Unidad
ELO121	Compresor	2	1	Unidad
ELO122	Cable compresor	2	0,4	Metros
ELO9	Interruptor	2	1	Unidad
ELO123	Indicador de enfriamiento	2	1	Unidad
ELO124	Termostato de frío	2	1	Unidad
ELO125	Condensador	2	1	Unidad
ELO126	Evaporador	2	1	Unidad
ELO127	Filtro Molecular	2	1	Unidad
ELO128	Caños de unión	2	2	Unidad
ELO129	Grampa de condensador	2	10	Unidad
ELO8	Tornillos autoperforantes	2	20	Unidad
SB13	Equipo de Calor	1	1	Unidad
SB131	Caldera	2	1	Unidad
ELO1311	Tanque	3	1	Unidad
ELO1312	Resistencia	3	1	Unidad
ELO1313	Termostato de arranque	3	1	Unidad
ELO1314	Termostato de parada	3	1	Unidad
ELO1315	Soporte	3	2	Unidad
ELO131	Indicador de calentamiento	2	1	Unidad
ELO5	Arandela Biselada	2	2	Unidad
ELO6	Tuerca autofrenante	2	2	Unidad
ELO7	Tornillos M6	2	2	Unidad
ELO9	Interruptor	2	1	Unidad
ELO132	Cable caldera	2	0,7	Metros
ELO10	Manguera de entrada	2	0,4	Metros
ELO11	Precintos	2	2	Unidad



Código	Denominación	Nivel	Cantidad	Unidad
SB14	Tanque de condensación y almacenamiento	1	1	Unidad
ELO141	Tanque acrílico	2	1	Unidad
ELO142	Aislante telgopor	2	1	Unidad
ELO10	Manguera de entrada a tanque	2	0,4	Metros
ELO143	Conectores de agua	2	2	Unidad
ELO12	Conectores de vapor /aire	2	2	Unidad
ELO144	Retén de humedad	2	1	Unidad
ELO145	Flotante	2	1	Unidad
SB15	Subconjunto MOF	1	1	Unidad
SB151	Cartucho	2	1	Unidad
ELO1511	Polvo adsorbente	3	6,5	Kilogramos
ELO1512	Lámina teflón	3	40	Unidad
ELO1513	Varilla chica	3	38	Unidad
ELO1514	Varilla grande	3	2	Unidad
ELO1515	Marco	3	20	Unidad
ELO152	Lateral	2	2	Unidad
ELO153	Cierre	2	1	Unidad
ELO8	Tornillo autoperforante	2	6	Unidad
ELO12	Conectores de vapor /aire	2	1	Unidad
SB16	Subconjunto de Alimentación	1	1	Unidad
ELO161	Cable alimentación	2	3	Metros
ELO162	Fusible	2	1	Unidad
ELO163	Bornera	2	1	Unidad
ELO164	Ficha macho	2	1	Unidad
ELO9	Interruptor	2	1	Unidad
ELO165	Indicador de encendido	2	1	Unidad
SB17	Gabinete	1	1	Unidad
ELO171	Envolvente	2	1	Unidad
ELO172	Tapa inferior	2	1	Unidad
ELO173	Tapa Superior	2	1	Unidad
ELO174	Frente para grifos	2	1	Unidad
ELO175	Rejilla	2	1	Unidad
ELO7	Tornillos M6	2	16	Unidad
SB18	Circuito de agua	1	1	Unidad
ELO181	Canilla agua fría	2	1	Unidad
ELO182	Canilla agua caliente	2	1	Unidad
ELO183	Conectores grifos	2	2	Unidad
ELO10	Mangueras	2	1	Metros
ELO11	Precintos	2	2	Unidad
SB19	Dispensador de vasos	1	1	Unidad
ELO191	Dispensador	2	1	Unidad
ELO192	Grampas de dispensador de vasos	2	2	Unidad
ELO8	Tornillos autoperforantes	2	4	Unidad
SB110	Ventilación	1	1	Unidad
ELO1101	Ventiladores	2	8	Unidad
ELO1102	Transformador	2	1	Unidad
ELO1103	Cable de circuito de ventilación	2	2	Metros
ELO1104	Temporizador	2	2	Unidad









MRP

<i>CJD1 Dispensador</i>	<i>Semana</i>								
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RB	30	30	30	30	30	30	18	30	25
RP	30								
BP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOP	30	30	30	30	30	18	30	25	
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								



<i>SB11 Bastidor</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	30	18	30	25
RP		30							
BP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOP		30	30	30	30	18	30	25	0
Stock Seguridad		0							
TP		1 sem							

<i>SB111 Base</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		20							
BP	10	0	0	0	0	0	0	0	0
LOP		30	30	30	18	30	25	0	0
Stock Seguridad		0							
TP		1 sem							

<i>ELO1111 Patas</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		120	120	120	72	120	100	0	0
RP		60							
BP	100	40	40	40	40	40	40	40	40
LOP		120	120	72	120	100	0	0	0
Stock Seguridad		40							
TP		1 sem							
Tamaño de Lote		12							

<i>ELO1112 Piso</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	18	30	25	0	0
RP		30							
BP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOP		30	30	18	30	25	0	0	0
Stock Seguridad		0							
TP		1 sem							
Tamaño de Lote		1							



Universidad Tecnológica Nacional FRA
Proyecto Final

<i>ELO1 Larguero</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		120	120	120	120	72	120	100	0
RP		24							
BP	100	4	48	48	48	48	48	48	48
LOP		164	120	120	72	120	100	0	0
Stock Seguridad	48								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	4								

<i>ELO2 Soporte</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		120	120	120	120	72	120	100	0
RP		32							
BP	100	12	12	12	12	12	12	12	12
LOP		120	120	120	72	120	100	0	0
Stock Seguridad	12								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	2								

<i>ELO3 Rienda</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		60	60	60	60	36	60	50	0
RP		12							
BP	60	12	6	6	6	6	6	6	6
LOP		54	60	60	36	60	50	0	0
Stock Seguridad	6								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	2								

<i>ELO4 Grampa de C.</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		120	120	120	120	72	120	100	0
RP		32							
BP	100	12	12	12	12	12	12	12	12
LOP		120	120	120	72	120	100	0	0
Stock Seguridad	12								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	2								



<i>SB12 Equipo de Frío</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	30	18	30	25
RP		30							
BP	10	10	10	10	10	10	10	10	10
LOP		30	30	30	30	18	30	25	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								

<i>ELO122 Cable Comp.</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		12	12	30	12	7	12	10	0
RP		100							
BP	50	138	126	96	84	76,8	64,8	54,8	54,8
LOP		0	0	0	0	0	0	0	0
Stock Seguridad	50								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	100								

Unidad: Metros lineales
(En rollo)

<i>ELO121 Compresor</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		20	20						
BP	30	20	10	10	10	10	10	10	10
LOP		30	30	18	30	25	0	0	0
Stock Seguridad	10								
TP	2 sem								
Tamaño de Lote	1								

<i>ELO123 Indic. Enf.</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		50	0						
BP	30	50	20	40	10	42	12	37	37
LOP		0	50	0	50	0	50	0	0
Stock Seguridad	10								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	50								

<i>ELO124 Termost. F.</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		10							
BP	30	10	10	10	10	12	12	17	17
LOP		30	30	30	20	30	30	0	0
Stock Seguridad	10								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	10								



<i>ELO125 Cond.</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP									
BP	30	0	0	0	0	0	0	0	0
LOP		30	30	30	18	30	25	0	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	1								

<i>ELO126 Evap.</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP									
BP	30	0	0	0	0	0	0	0	0
LOP		30	30	30	18	30	25	0	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	1								

<i>ELO127 Filtro M.</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		10							
BP	30	10	10	10	10	12	12	17	17
LOP		30	30	30	20	30	30	0	0
Stock Seguridad	10								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	10								

<i>ELO128 Caños Unión</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		60	60	60	60	36	60	50	0
RP		30							
BP	30	0	0	0	0	0	0	0	0
LOP		60	60	60	36	60	50	0	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	2								

<i>ELO129 Grampa C.</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		300	300	300	300	180	300	250	0
RP		200							
BP	300	200	100	100	100	120	120	170	170
LOP		200	300	300	200	300	300	0	0
Stock Seguridad	100								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	100								



Universidad Tecnológica Nacional FRA
Proyecto Final

<i>SB15 Subc. MOF</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	30	18	30	25
RP		30							
BP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOP		30	30	30	30	18	30	25	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	1								

<i>SB151 Cartucho</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		30							
BP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOP		30	30	30	18	30	25	0	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	1								

<i>ELO1511 Polvo Ads.</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		195	195	195	117	195	163	0	0
RP		200	200						
BP	0	5	10	15	98	3	40	140	140
LOP		200	200	100	200	100	0	0	0
Stock Seguridad	0								
TP	2 sem								
Tamaño de Lote	100								

Unidad: kg

<i>ELO1512 L. Teflon</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		1.200	1.200	1.200	720	1.200	1.000	0	0
RP		1200							
BP	1000	1.000	1.300	1.100	1.380	1.180	1.180	1.180	1.180
LOP		1.500	1.000	1.000	1.000	1.000	0	0	0
Stock Seguridad	1000								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	500								

<i>ELO1513 Varilla chica</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		1.140	1.140	1.140	684	1.140	950	0	0
RP		1200							
BP	1000	1.060	1.420	1.280	1.096	1.456	1.006	1.006	1.006
LOP		1.500	1.000	500	1.500	500	0	0	0
Stock Seguridad	1000								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	500								



<i>ELO1514 Varilla grande</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		60	60	60	36	60	50	0	0
RP		0							
BP	300	240	280	220	284	224	274	274	274
LOP		100	0	100	0	100	0	0	0
Stock Seguridad	200								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	100								

<i>ELO1515 Marco</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		600	600	600	360	600	500	0	0
RP		400							
BP	300	100	100	100	140	140	140	140	140
LOP		600	600	400	600	500	0	0	0
Stock Seguridad	200								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	100								

<i>ELO152 Lateral</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		60	60	60	60	36	60	50	0
RP		60							
BP	0	0	0	0	0	4	4	4	4
LOP		60	60	60	40	60	50	0	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	10								

<i>ELO153 Cierre</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		30							
BP	0	0	0	0	0	2	2	7	7
LOP		30	30	30	20	30	30	0	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	10								



Universidad Tecnológica Nacional FRA
Proyecto Final

<i>SB13 Equipo de Calor</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	30	18	30	25
RP		30							
BP	10	10	10	10	10	10	10	10	10
LOP		30	30	30	30	18	30	25	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								

<i>SB 131 Caldera</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		30							
BP	5	5	5	5	5	7	7	7	7
LOP		30	30	30	20	30	25	0	0
Stock Seguridad	5								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	5								

<i>ELO 1312 Resist.</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	20	30	25	0	0
RP		30							
BP	5	5	5	5	5	5	5	5	5
LOP		30	30	20	30	25	0	0	0
Stock Seguridad	5								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	5								

<i>ELO 1313 Termost. A.</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	20	30	25	0	0
RP		30							
BP	5	5	5	5	5	5	5	5	5
LOP		30	30	20	30	25	0	0	0
Stock Seguridad	5								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	5								

<i>ELO 1314 Termost. P.</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	20	30	25	0	0
RP		30							
BP	5	5	5	5	5	5	5	5	5
LOP		30	30	20	30	25	0	0	0
Stock Seguridad	5								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	5								



<i>ELO 1311 Tanque</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	20	30	25	0	0
RP		30							
BP	5	5	5	5	5	5	5	5	5
LOP		30	30	20	30	25	0	0	0
Stock Seguridad	5								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	5								

<i>ELO 1315 Soporte</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		60	60	60	40	60	50	0	0
RP		60							
BP	10	10	10	10	10	10	10	10	10
LOP		60	60	40	60	50	0	0	0
Stock Seguridad	10								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	10								

<i>ELO 131 Ind. Cal.</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		50							
BP	10	30	50	20	40	22	42	17	17
LOP		50	0	50	0	50	0	0	0
Stock Seguridad	10								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	50								

<i>ELO 132 Cable Cal.</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		21	21	21	21	13	21	18	0
RP		50							
BP	50	79	58	87	66	53,4	82,4	64,9	64,9
LOP		0	50	0	0	50	0	0	0
Stock Seguridad	50								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	50								

Unidad: Metros lineales
(En rollo)



<i>SBI4 Tque. C. y A.</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	30	18	30	25
RP		30							
BP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOP		30	30	30	30	18	30	25	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	1								

<i>ELO141 Tque. Acril.</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		30							
BP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOP		30	30	30	18	30	25	0	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	1								

<i>ELO142 Aislante</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		30							
BP	0	0	0	0	0	2	2	7	7
LOP		30	30	30	20	30	30	0	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	10								

<i>ELO10 Manguera</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		54	54	54	54	32	54	45	0
RP		60							
BP	20	26	32	38	24	31,6	37,6	32,6	32,6
LOP		60	60	40	40	60	40	0	0
Stock Seguridad	20								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	20								

Unidad Metros lineales

<i>ELO143 Conect. Agua.</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		60	60	60	60	36	60	50	0
RP		60							
BP	20	20	20	20	20	24	24	34	34
LOP		60	60	60	40	60	60	0	0
Stock Seguridad	20								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	20								



<i>ELO12 Conect. Aire</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		90	90	90	90	54	90	75	0
RP		90							
BP	10	10	10	10	10	16	16	11	11
LOP		90	90	90	60	90	70	0	0
Stock Seguridad	10								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	10								

<i>ELO144 Retén Hum.</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		30							
BP	0	0	0	0	0	2	2	7	7
LOP		30	30	30	20	30	30	0	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	10								

<i>ELO145 Flotante</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		30							
BP	0	0	0	0	0	2	2	7	7
LOP		30	30	30	20	30	30	0	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	10								



<i>SBI6 Subc. Alim.</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	30	18	30	25
RP		30							
BP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOP		30	30	30	30	18	30	25	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	1								

<i>ELO 161 Cable Alim.</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		90	90	90	90	54	90	75	0
RP		100							
BP	50	60	70	80	90	86	96	71	71
LOP		100	100	100	50	100	50	0	0
Stock Seguridad	50								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	50								

*Unidad Metros lineales
En rollo*

<i>ELO 162 Fusible</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		40							
BP	20	30	20	30	20	22	32	27	27
LOP		20	40	20	20	40	20	0	0
Stock Seguridad	20								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	20								

<i>ELO 163 Bornera</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		40							
BP	20	30	20	30	20	22	32	27	27
LOP		20	40	20	20	40	20	0	0
Stock Seguridad	20								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	20								

<i>ELO 164 Ficha macho</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		40							
BP	20	30	20	20	20	22	22	27	27
LOP		20	30	30	20	30	30	0	0
Stock Seguridad	20								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	10								



<i>ELO 165 Indic. Encendido</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		<i>30</i>	<i>30</i>	<i>30</i>	<i>30</i>	<i>18</i>	<i>30</i>	<i>25</i>	<i>0</i>
RP		50							
BP	10	30	50	20	40	22	42	17	17
LOP		50	0	50	0	50	0	0	0
Stock Seguridad	10								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	50								



Universidad Tecnológica Nacional FRA
Proyecto Final

<i>SB17 Gabinete</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	30	18	30	25
RP		30							
BP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOP		30	30	30	30	18	30	25	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	1								

<i>ELO171 Envolvente</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		30							
BP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOP		30	30	30	18	30	25	0	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	1								

<i>ELO172 Tapa Inf.</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		30							
BP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOP		30	30	30	18	30	25	0	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	1								

<i>ELO173 Tapa Sup.</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		30							
BP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOP		30	30	30	18	30	25	0	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	1								



<i>ELO174 Frente p. Grifos</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		30							
BP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOP		30	30	30	18	30	25	0	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	1								

<i>ELO175 Rejilla</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		30							
BP	0	0	0	0	0	2	2	7	7
LOP		30	30	30	20	30	30	0	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	10								



<i>SB18 Cir. De Agua</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	30	18	30	25
RP		30							
BP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOP		30	30	30	30	18	30	25	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	1								

<i>ELO181 Canilla de A. Fria</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		40							
BP	10	20	30	20	30	32	22	37	37
LOP		40	20	40	20	20	40	0	0
Stock Seguridad	10								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	20								

<i>ELO182 Canilla de A. Caliente</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		40							
BP	10	20	30	20	30	32	22	37	37
LOP		40	20	40	20	20	40	0	0
Stock Seguridad	10								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	20								

<i>ELO183 Conect. Grifos</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		60	60	60	60	36	60	50	0
RP		100							
BP	50	90	130	70	110	74	114	64	64
LOP		100	0	100	0	100	0	0	0
Stock Seguridad	50								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	100								



<i>SBI9 Disp. Vasos</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	30	18	30	25
RP		40							
BP	10	20	10	20	10	20	22	12	12
LOP		20	40	20	40	20	20	25	0
Stock Seguridad	10								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	20								

<i>ELO191 Dispensador de Vasos</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		20	40	20	40	20	20	25	0
RP		20							
BP	10	10	10	10	10	10	10	25	25
LOP		40	20	40	20	20	40	0	0
Stock Seguridad	10								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	20								

<i>ELO192 Grampas de disp.</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		40	80	40	80	40	40	50	0
RP		40							
BP	20	20	20	20	20	20	20	50	50
LOP		80	40	80	40	40	80	0	0
Stock Seguridad	20								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	40								



<i>SB110 Ventilación</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	30	18	30	25
RP		30							
BP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOP		30	30	30	30	18	30	25	0
Stock Seguridad	0								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	1								

<i>ELO1101 Ventiladores</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		240	240	240	240	144	240	200	0
RP		240							
BP	40	40	40	40	40	56	56	56	56
LOP		240	240	240	160	240	200	0	0
Stock Seguridad	40								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	20								

<i>ELO1102 Transformador</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		30	30	30	30	18	30	25	0
RP		30							
BP	10	10	10	10	10	12	12	12	12
LOP		30	30	30	20	30	25	0	0
Stock Seguridad	10								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	5								

<i>ELO1103 Cable ventilación</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		90	30	30	30	18	30	25	0
RP		100							
BP	50	60	80	50	70	52	72	97	97
LOP		50	0	50	0	50	50	0	0
Stock Seguridad	50								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	50								

Unidad Metros lineales

<i>ELO1104 Temporizador</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		60	60	60	60	36	60	50	0
RP		60							
BP	20	20	20	20	20	24	24	24	24
LOP		60	60	60	40	60	50	0	0
Stock Seguridad	20								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	10								



<i>ELO1113 Remache Roscado</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		840	840	840	696	648	780	400	0
RP		1000							
BP	1000	1.160	1.320	1.480	1.784	1.136	1.356	1.956	1.956
LOP		1.000	1.000	1.000	0	1.000	1.000	0	0
Stock Seguridad	1000								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	1000								

<i>ELO5 Arandela Biselada</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		300	300	300	300	180	300	250	0
RP		1000							
BP	1000	1.700	1.400	1.100	1.800	1.620	1.320	1.070	1.070
LOP		0	0	1.000	0	0	0	0	0
Stock Seguridad	1000								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	1000								

<i>ELO6 Tuerca autofrenante</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		300	300	300	300	180	300	250	0
RP		1000							
BP	1000	1.700	1.400	1.100	1.800	1.620	1.320	1.070	1.070
LOP		0	0	1.000	0	0	0	0	0
Stock Seguridad	1000								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	1000								

<i>ELO7 Tornillos M6</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		1.260	1.260	1.260	1.260	756	1.260	1.050	0
RP		2000							
BP	1000	1.740	1.480	1.220	1.960	1.204	1.944	1.894	1.894
LOP		1.000	1.000	2.000	0	2.000	1.000	0	0
Stock Seguridad	1000								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	1000								

<i>ELO8 Tornillos Autoperforantes</i>		<i>Semana</i>							
<i>Semana</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		980	1.060	980	1.060	620	980	850	0
RP		1000							
BP	1000	1.020	1.960	1.980	1.920	1.300	1.320	1.470	1.470
LOP		2.000	1.000	1.000	0	1.000	1.000	0	0
Stock Seguridad	1000								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	1000								



<i>ELO9 Interruptor</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		90	90	90	90	54	90	75	0
RP		100							
BP	20	30	40	50	60	56	66	41	41
LOP		100	100	100	50	100	50	0	0
Stock Seguridad	20								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	50								

<i>ELO9 Precintos</i>		<i>Semana</i>							
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8
RB		120	120	120	120	72	120	100	0
RP		200							
BP	200	280	260	240	220	248	228	228	228
LOP		100	100	100	100	100	100	0	0
Stock Seguridad	200								
TP	1 sem								
Tamaño de Lote	100								



POLÍTICAS DE STOCK

- Establecer un inventario suficiente, para que la producción no carezca de materias primas y demás suministros.
- Minimizar la inversión en stocks, para reducir al máximo los costes de almacenamiento por pérdidas o daños que pueda sufrir el producto.
- Conocer el volumen óptimo de pedido.
- Conocer cuando optar por realizar el pedido o no, en función de establecer un equilibrio entre un nivel de existencias mínimo y las necesidades de la empresa.
- Permitir regular los ritmos de producción y ventas.
- Obtener precios ventajosos de compra cuando se adquieren grandes cantidades.
- Permitir a través del control de las existencias, las variaciones de la demanda y los posibles retrasos en la entrega del proveedor.

Una **buena gestión del stock** hará posible que nuestra empresa con el **menor costo** posible disponga de los productos, las cantidades y en el momento oportuno los productos a disposición de los clientes. El **nivel de stock** debe de tener en cuenta de manera determinante **dos factores, el equilibrio con el ritmo de producción y las ventas de cada producto.**

Distintas variables son las que debemos tener en cuenta para llevar a cabo una **correcta gestión del stock**, antes de tomar decisiones que puedan afectar las medidas tomadas.

- El nivel de servicio ofertado.
- La previsión de ventas.
- Los costes de gestión.
- El plazo de entrega de proveedores.

Para evitar el stock elevado debemos:

- Los productos almacenados, deben de equivaler a dos periodos de ventas o periodos de producción.
- Ser capaces de entregar la mercancía en plazos de entrega establecidos.



- Que los niveles de stock almacenados, sean capaces de satisfacer la demanda y a su vez, tener margen de maniobra ante posibles variaciones, tanto en los plazos de entrega, como en los volúmenes demandados.

Análisis ABC

Clasificación de Artículos

Código	Descripción	Demanda	P. Unitario	Inversión	L. Acumulado	% acumulado	Zona
ELO1512	Lámina teflón	56.000	50	2.800.000	2.800.000	9,04%	A
ELO1511	Polvo adsorbente	9.100	230	2.093.000	4.893.000	15,79%	A
ELO1513	Varilla chica	53.200	53	2.819.600	7.712.600	24,89%	A
ELO1515	Marco	28.000	76	2.128.000	9.840.600	31,76%	A
ELO1113	Remache roscado	22.400	55	1.232.000	11.072.600	35,74%	A
ELO1113	Remache Roscado	16.800	55	924.000	11.996.600	38,72%	A
ELO5	Arandela Biselada	11.200	55	616.000	12.612.600	40,71%	A
ELO8	Tornillos autoperforantes	28.000	50	1.400.000	14.012.600	45,23%	A
ELO7	Tornillos M6	33.600	40	1.344.000	15.356.600	49,56%	A
ELO121	Compresor	1.400	655	917.000	16.273.600	52,52%	A
ELO6	Tuerca autofrenante	11.200	65	728.000	17.001.600	54,87%	A
ELO1101	Ventiladores	11.200	65	728.000	17.729.600	57,22%	A
ELO129	Grampa de condensador	14.000	65	910.000	18.639.600	60,16%	A
ELO7	Tornillos M6	22.400	40	896.000	19.535.600	63,05%	A
ELO1	Larguero	5.600	85	476.000	20.011.600	64,59%	A
ELO2	Soporte	5.600	95	532.000	20.543.600	66,31%	A
ELO1311	Tanque	1.400	150	210.000	20.753.600	66,98%	A
ELO1312	Resistencia	1.400	125	175.000	20.928.600	67,55%	A
ELO141	Tanque acrílico	1.400	305	427.000	21.355.600	68,93%	A
ELO1111	Patas	5.600	100	560.000	21.915.600	70,73%	A
ELO3	Rienda	2.800	101	282.800	22.198.400	71,65%	A
ELO125	Condensador	1.400	220	308.000	22.506.400	72,64%	A
ELO5	Arandela Biselada	2.800	68	190.400	22.696.800	73,25%	A
ELO1514	Varilla grande	2.800	68	190.400	22.887.200	73,87%	A
ELO8	Tornillo autoperforante	8.400	50	420.000	23.307.200	75,22%	A
ELO152	Lateral	2.800	45	126.000	23.433.200	75,63%	A
ELO127	Filtro Molecular	1.400	180	252.000	23.685.200	76,44%	A
ELO143	Conectores de agua	2.800	60	168.000	23.853.200	76,99%	A
ELO12	Conectores de vapor /aire	2.800	60	168.000	24.021.200	77,53%	A
ELO183	Conectores grifos	2.800	60	168.000	24.189.200	78,07%	A
ELO4	Grampa de cartucho	5.600	65	364.000	24.553.200	79,25%	A



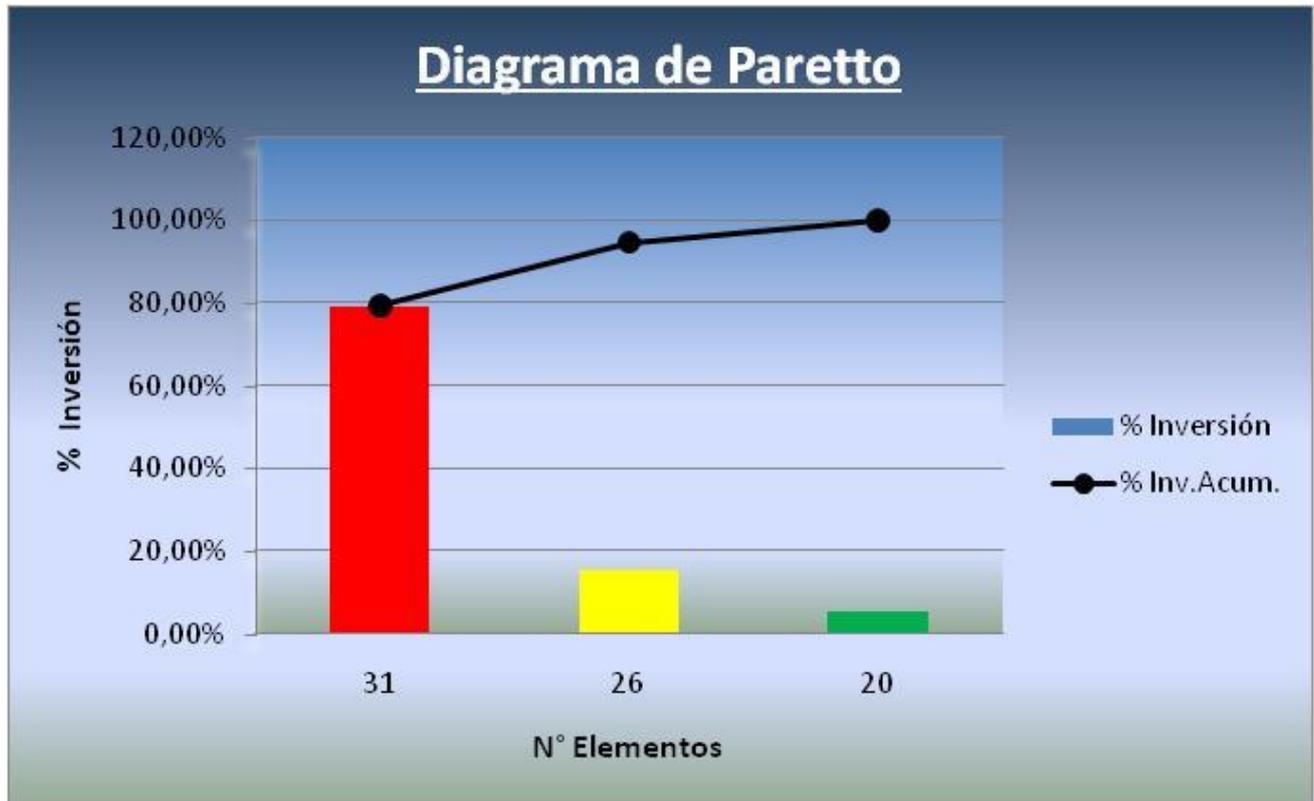
Universidad Tecnológica Nacional FRA
Proyecto Final

ELO128	Caños de unión	2.800	130	364.000	24.917.200	80,42%	B
ELO145	Flotante	1.400	120	168.000	25.085.200	80,96%	B
ELO1315	Soporte	2.800	120	336.000	25.421.200	82,05%	B
ELO126	Evaporador	1.400	225	315.000	25.736.200	83,06%	B
ELO144	Retén de humedad	1.400	205	287.000	26.023.200	83,99%	B
ELO8	Tornillos autoperforantes	5.600	50	280.000	26.303.200	84,89%	B
ELO6	Tuerca autofrenante	2.800	100	280.000	26.583.200	85,80%	B
ELO8	Tornillos autoperforantes	5.600	50	280.000	26.863.200	86,70%	B
ELO161	Cable alimentación	4.200	60	252.000	27.115.200	87,52%	B
ELO142	Aislante telgopor	1.400	75	105.000	27.220.200	87,85%	B
ELO1104	Temporizador	2.800	75	210.000	27.430.200	88,53%	B
ELO12	Conectores de vapor /aire	1.400	45	63.000	27.493.200	88,74%	B
ELO171	Envolvente	1.400	85	119.000	27.612.200	89,12%	B
ELO192	Grampas de dispensador de v	2.800	65	182.000	27.794.200	89,71%	B
ELO1102	Transformador	1.400	125	175.000	27.969.200	90,27%	B
SB111	Base	1.400	90	126.000	28.095.200	90,68%	B
ELO181	Canilla agua fría	1.400	75	105.000	28.200.200	91,02%	B
ELO182	Canilla agua caliente	1.400	75	105.000	28.305.200	91,36%	B
ELO191	Dispensador de vasos	1.400	60	84.000	28.389.200	91,63%	B
ELO1103	Cable de circuito de ventilac	2.800	60	168.000	28.557.200	92,17%	B
ELO153	Cierre	1.400	105	147.000	28.704.200	92,64%	B
ELO1112	Piso	1.400	100	140.000	28.844.200	93,10%	B
ELO10	Mangueras	1.400	58	81.200	28.925.400	93,36%	B
ELO1313	Termostato de arranque	1.400	95	133.000	29.058.400	93,79%	B
ELO1314	Termostato de parada	1.400	95	133.000	29.191.400	94,22%	B
ELO124	Termostato de frío	1.400	90	126.000	29.317.400	94,62%	B

ELO162	Fusible	1.400	85	119.000	29.436.400	95,01%	C
ELO174	Frente para grifos	1.400	85	119.000	29.555.400	95,39%	C
ELO7	Tornillos M6	2.800	40	112.000	29.667.400	95,75%	C
ELO172	Tapa inferior	1.400	80	112.000	29.779.400	96,11%	C
ELO173	Tapa Superior	1.400	80	112.000	29.891.400	96,48%	C
ELO163	Bornera	1.400	75	105.000	29.996.400	96,81%	C
ELO9	Interruptor	1.400	72	100.800	30.097.200	97,14%	C
ELO123	Indicador de enfriamiento	1.400	72	100.800	30.198.000	97,47%	C
ELO131	Indicador de calentamiento	1.400	72	100.800	30.298.800	97,79%	C
ELO9	Interruptor	1.400	72	100.800	30.399.600	98,12%	C
ELO164	Ficha macho	1.400	72	100.800	30.500.400	98,44%	C
ELO9	Interruptor	1.400	72	100.800	30.601.200	98,77%	C
ELO165	Indicador de encendido	1.400	72	100.800	30.702.000	99,09%	C
ELO175	Rejilla	1.400	50	70.000	30.772.000	99,32%	C
ELO132	Cable caldera	980	60	58.800	30.830.800	99,51%	C
ELO10	Manguera de entrada	560	100	56.000	30.886.800	99,69%	C
ELO10	Manguera de entrada a tanqu	560	100	56.000	30.942.800	99,87%	C
ELO122	Cable compresor	560	60	33.600	30.976.400	99,98%	C
ELO11	Precintos	2.800	1	3.500	30.979.900	99,99%	C
ELO11	Precintos	2.800	1	3.500	30.983.400	100,00%	C



Zona	N° Elementos	% Artículos	% Acum.	% Inversión	% Inv.Acum.
A	31	40%	40%	79,25%	79,25%
B	26	34%	74%	15,38%	94,62%
C	20	26%	100%	5,38%	100,00%
Total	77	100%			





Gestión de Inventarios

Cálculo de Lote de compra, Stock de seguridad y Punto de Re-orden

Ítem	Consumo promedio anual	Consumo diario	Precio unitario de plaza	Costo de cada recepción	Tasa de tenencia %	Plazo de entrega	Plazo máximo de entrega	Retraso	Q	Stock de seguridad	Punto de Re-orden
Lámina teflón	56.000	187	1	100	60	10	15	5	4320	933	2.800
Polvo adsorbente	9.100	30	100	500	60	30	35	5	389	152	1.062
Varilla chica	53.200	177	5	50	60	5	10	5	1332	887	1.773
Marco	28.000	93	2	110	60	10	15	5	2266	467	1.400
Remache roscado	22.400	75	0,08	125	60	10	15	5	10801	373	1.120
Remache Roscado	16.800	56	1,5	180	60	8	13	5	2592	280	728
Arandela Biselada	11.200	37	0,6	200	60	9	14	5	3528	187	523
Tornillos autoperforantes	47.600	159	0,05	200	60	5	10	5	25193	793	1.587
Tornillos M6	58.800	196	0,05	200	60	10	15	5	28000	980	2.940
Compresor	1.400	5	50	160	60	20	25	5	122	23	117
Tuerca autofrenante	14.000	47	0,04	100	60	15	20	5	10801	233	933
Ventiladores	11.200	37	4	120	60	9	14	5	1058	187	523
Grampa de condensador	14.000	47	0,25	50	60	10	15	5	3055	233	700
Larguero	5.600	19	1,2	130	60	9	14	5	1422	93	261
Soprote	8.400	28	0,8	150	60	10	15	5	2291	140	420
Tanque	1.400	5	3	160	60	11	16	5	499	23	75
Resistencia	1.400	5	0,07	200	60	10	15	5	3651	23	70
Tanque acrílico	1.400	5	4	200	60	6	11	5	483	23	51
Patas	5.600	19	0,03	150	60	10	15	5	9661	93	280
Rienda	2.800	9	0,4	100	60	8	13	5	1528	47	121
Condensador	1.400	5	30	300	60	10	15	5	216	23	70
Arandela Biselada	2.800	9	0,09	150	60	10	15	5	3944	47	140
Varilla grande	2.800	9	0,25	200	60	7	12	5	2733	47	112
Lateral	2.800	9	0,5	140	60	10	15	5	1617	47	140
Filtro Molecular	1.400	5	8	250	60	8	13	5	382	23	61
Conectores de agua	2.800	9	0,3	120	60	10	15	5	1932	47	140
Conectores de vapor /aire	2.800	9	0,3	120	60	10	15	5	1932	47	140
Conectores grifos	2.800	9	0,3	120	60	15	20	5	1932	47	187
Grampa de cartucho	5.600	19	0,02	100	60	10	15	5	9661	93	280
Caños de unión	2.800	9	1,2	100	60	10	15	5	882	47	140
Flotante	1.400	5	0,7	160	60	13	18	5	1033	23	84
Evaporador	1.400	5	15	200	60	12	17	5	249	23	79
Retén de humedad	1.400	5	5	200	60	7	12	5	432	23	56



Universidad Tecnológica Nacional FRA
Proyecto Final

Cable alimentación	4.200	14	0,1	200	60	10	15	5	5292	70	210
Aislante telgopor	1.400	5	0,05	200	60	10	15	5	4320	23	70
Temporizador	2.800	9	1,5	250	60	6	11	5	1247	47	103
Conectores de vapor /aire	1.400	5	1,2	100	60	10	15	5	624	23	70
Envolvente	1.400	5	0,2	190	60	10	15	5	2106	23	70
Grampas de dispensador de vasos	2.800	9	0,025	100	60	8	13	5	6110	47	121
Transformador	1.400	5	3	280	60	10	15	5	660	23	70
Base	1.400	5	2,5	200	60	9	14	5	611	23	65
Canilla agua fría	1.400	5	0,3	100	60	10	15	5	1247	23	70
Canilla agua caliente	1.400	5	0,4	100	60	10	15	5	1080	23	70
Dispensador de vasos	1.400	5	0,06	110	60	10	15	5	2925	23	70
Cable de circuito de ventilación	2.800	9	0,7	100	60	12	17	5	1155	47	159
Cierre	1.400	5	0,5	230	60	10	15	5	1465	23	70
Piso	1.400	5	0,5	250	60	4	9	5	1528	23	42
Mangueras	2.520	8	0,4	150	60	10	15	5	1775	42	126
Termostato de arranque	1.400	5	7	250	60	13	18	5	408	23	84
Termostato de parada	1.400	5	7	250	60	14	19	5	408	23	89
Termostato de frío	1.400	5	7	250	60	10	15	5	408	23	70
Fusible	1.400	5	1,3	160	60	10	15	5	758	23	70
Frente para grifos	1.400	5	4	140	60	10	15	5	404	23	70
Tapa inferior	1.400	5	3	200	60	10	15	5	558	23	70
Tapa Superior	1.400	5	3	200	60	10	15	5	558	23	70
Bornera	1.400	5	1,2	200	60	15	20	5	882	23	93
Interruptor	4.200	14	1	200	60	6	11	5	1673	70	154
Indicador de enfriamiento	1.400	5	1	100	60	10	15	5	683	23	70
Indicador de calentamiento	1.400	5	1	100	60	10	15	5	683	23	70
Ficha macho	1.400	5	0,8	100	60	7	12	5	764	23	56
Indicador de encendido	1.400	5	1	100	60	10	15	5	683	23	70
Rejilla	1.400	5	1,4	200	60	10	15	5	816	23	70
Cable caldera	980	3	0,7	100	60	3	8	5	683	16	26
Cable compresor	560	2	0,7	100	60	10	15	5	516	9	28
Precintos	5.600	19	0,01	50	60	10	15	5	9661	93	280



PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD

Se realizará el cálculo de la capacidad necesaria para las primeras 8 semanas productivas del año 2021, utilizando como base el MPS desarrollado con anterioridad, aplicando el método de *Listas de Capacidad*.

Listas de Capacidad

A continuación se detallan los procesos identificados en la etapa “Proceso Productivo” del presente Proyecto, con sus respectivos tiempos de operación obtenidos de los cursogramas analíticos, más operaciones adicionales tercerizadas y tiempos de preparación para operaciones de mecanizado.

Proceso	Tiempo		Extras
Mecanizado del Envolvente:	0 hs	12 minutos	24 hs de pintura
Mecanizado de la base:	0 hs	6 minutos	24 hs de pintura
Mecanizado de frente:	0 hs	12 minutos	24 hs de pintura
Mecanizado de soporte MOF:	0 hs	18 minutos	
Mecanizado de la estructura:	0 hs	48 minutos	
Armado de marcos:	0 hs	42 minutos	5 hs de secado
Armado de cartucho:	0 hs	24 minutos	5 hs de secado
Armado de envoltorio:	0 hs	36 minutos	
Conformado de serpentín:	0 hs	18 minutos	
Armado de Tanque:	0 hs	36 minutos	1 hs de secado
Ensamble Final:	3 hs	54 minutos	

Capacidad de Pintura del Proveedor: 10 Gabinetes por jornada

Preparación de Punzonadora: 3 minutos (0,05 hs)

Preparación de Plegadora 4 minutos (0,07 hs)

El siguiente listado identifica todos los productos que involucran procesos productivos que requieren de capacidad instalada en planta.

Los tamaños de lote fueron determinados teniendo en cuenta la capacidad diaria de los proveedores de servicios tercerizados (para pintura de gabinete), la demanda semanal, y la cantidad diaria de producción para el caso de los procesos que requieren tiempo de secado (por ejemplo, los conjuntos MOF se pueden armar en lotes de 5 unidades para tenerlos secos y listos para utilizar en el ensamble final del dispensador al día siguiente).



Cálculo de los tiempos totales unitarios

Producto	Operación	Tiempo		Horas	Tamaño de Lote	Centro de Trabajo	T. Prep [hs]	T.P. Unit [hs]	T. Total Unit. [hs]
		0 hs	minutos						
Bastidor	1 de 2	0 hs	6 minutos	0,1 hs	10	Mecanizado	0,12	0,012	0,112
Bastidor	2 de 2	0 hs	48 minutos	0,8 hs	10	Mecanizado	0,12	0,012	0,812
Dispenser (P. Term.)	1 de 1	3 hs	54 minutos	3,9 hs	10	Ensamble	0,4	0,04	3,940
Equipo de Frio	1 de 1	0 hs	18 minutos	0,3 hs	10	Conformado	0,1	0,01	0,310
Gabinete	1 de 3	0 hs	12 minutos	0,2 hs	10	Mecanizado	0,12	0,012	0,212
Gabinete	2 de 3	0 hs	36 minutos	0,6 hs	10	Ensamble	0,33	0,033	0,633
Gabinete	3 de 3	0 hs	12 minutos	0,2 hs	10	Mecanizado	0,12	0,012	0,212
Subconjunto MOF	1 de 3	0 hs	18 minutos	0,3 hs	5	Mecanizado	0,12	0,024	0,324
Subconjunto MOF	2 de 3	0 hs	42 minutos	0,7 hs	5	Armado	0,5	0,1	0,800
Subconjunto MOF	3 de 3	0 hs	24 minutos	0,4 hs	5	Armado	0,5	0,1	0,500
Tanque	1 de 1	0 hs	36 minutos	0,6 hs	10	Armado	0,1	0,01	0,610
									8,465

Tiempos Unitarios requeridos por cada centro de trabajo

Centro de Trabajo	Tiempo [hs]
Mecanizado	1,672
Ensamble	4,573
Armado	1,910
Conformado	0,310

Cálculo de Capacidad requerida para las 8 primeras semanas

Centro de trabajo	Semanas								Horas Totales	% Proyectado
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Mecanizado	50,160	50,160	50,160	50,160	50,160	50,160	30,096	50,160	382	19,77%
Ensamble	137,190	137,190	137,190	137,190	137,190	137,190	82,314	137,190	1043	53,99%
Armado	57,300	57,300	57,300	57,300	57,300	57,300	34,380	57,300	436	22,57%
Conformado	9,300	9,300	9,300	9,300	9,300	9,300	5,580	9,300	71	3,67%
Totales	254	254	254	254	254	254	153	254	1932	100,00%

<i>Plan Maestro</i>	30	30	30	30	30	30	18	30
---------------------	----	----	----	----	----	----	----	----

Del cálculo anterior podemos inferir que el centro con mayor requerimiento de capacidad es el centro de Ensamble, con el 54 % del total de la capacidad requerida, seguido por los centros de Armado y Mecanizado con un 22 y un 19 % respectivamente.



Máquinas y Equipos

El siguiente resumen muestra los productos que involucran procesos productivos en maquinaria. Como se observa, las operaciones de mecanizado se realizan en dos procesos sucesivos (punzonado y plegado). Se calculan los tiempos totales en horas requeridas para la producción total del primer año de vida del proyecto (2021).

Producto	Operación	Proceso	Prod. Año 2021	T. Lote	N° de Prep. [hs]	T. op. Unitario [hs]	T. op. Por Proceso	Tiempo de Prep. [hs]	T. Total [hs] Año 2021
Bastidor	1 de 2	Punzonado	1451	10	146	0,1	0,07	0,05	163
		Plegado					0,03	0,07	
Bastidor	2 de 2	Punzonado	1451	10	146	0,8	0,5	0,05	1178
		Plegado					0,3	0,07	
Equipo de Frio	1 de 1	Conform.	1451	10	146	0,3	0,3	0,1	450
Gabinete	1 de 3	Punzonado	1451	10	146	0,2	0,09	0,05	308
		Plegado					0,11	0,07	
Gabinete	3 de 3	Punzonado	1451	10	146	0,2	0,09	0,05	308
		Plegado					0,11	0,07	
Subconjunto MOF	1 de 3	Punzonado	1451	5	291	0,3	0,1	0,05	470
		Plegado					0,2	0,07	

Aclaración: La columna “N° de Preparaciones” refleja la cantidad total de operaciones de preparación de máquina requeridas en el año 2021, y se obtuvo dividiendo la producción total anual sobre el tamaño de lote de cada conjunto.

Resumen de asignación de horas Máquina

Producto	Operación	Proceso	T. Total [hs] Año 2021	<i>Punzonadora</i>	<i>Plegadora</i>	<i>Desenrolladora</i>
Bastidor	1 de 2	Punzonado	163	109		
		Plegado			54	
Bastidor	2 de 2	Punzonado	1178	733		
		Plegado			445	
Equipo de Frio	1 de 1	Conform.	450			450
Gabinete	1 de 3	Punzonado	308	138		
		Plegado			170	
Gabinete	3 de 3	Punzonado	308	138		
		Plegado			170	
Subconjunto MOF	1 de 3	Punzonado	470	160		
		Plegado			310	
T. Total [hs]				1278	1149	450



La máquina con mayor requerimiento de capacidad productiva es la punzonadora, seguida por la plegadora que muestra valores cercanos. Por lo tanto, el sector de mecanizado será crítico en cuanto a necesidad de capacidad instalada.

Mano de Obra

El siguiente resumen muestra todos los productos que involucran procesos que requieren personal de mano de obra directa, con el requerimiento de horas hombre para la producción total planificada del año 2021.

Producto	Operación	Proceso	Producción Año 2021	T. Lote	Nº de Prep. [hs]	T. op. Unitario [hs]	T. op. Por Proceso	Tiempo de Prep. [hs]	T. Total [hs] Año 2021
Bastidor	1 de 2	Punzonado	1451	10	146	0,1	0,07	0,05	163
		Plegado					0,03	0,07	
Bastidor	2 de 2	Punzonado	1451	10	146	0,8	0,5	0,05	1178
		Plegado					0,3	0,07	
Dispenser (P. Term.)	1 de 1	Ensamble	1451	10	146	3,9	3,9	0,4	5717
Equipo de Frio	1 de 1	Conform.	1451	10	146	0,3	0,3	0,1	450
Gabinete	1 de 3	Punzonado	1451	10	146	0,2	0,09	0,05	308
		Plegado					0,11	0,07	
Gabinete	2 de 3	Ensamble	1451	10	146	0,6	0,6	0,33	919
Gabinete	3 de 3	Punzonado	1451	10	146	0,2	0,09	0,05	308
		Plegado					0,11	0,07	
Subconjunto MOF	1 de 3	Punzonado	1451	5	291	0,3	0,1	0,05	470
		Plegado					0,2	0,07	
Subconjunto MOF	2 de 3	Armado	1451	5	291	0,7	0,7	0,5	1161
Subconjunto MOF	3 de 3	Armado	1451	5	291	0,4	0,4	0,5	726
Tanque	1 de 1	Armado	1451	10	146	0,6	0,6	0,1	885

Resumen de asignación de Horas de Mano de Obra requeridas para cada sector Productivo



Producto	Operación	Proceso	T. Total [hs] Año 2021	Punzonadora	Plegadora	Desenrolladora	Mesa 1	Mesa 2	Sector Ensamble
Bastidor	1 de 2	Punzonado	163	109					
		Plegado			54				
Bastidor	2 de 2	Punzonado	1178	733					
		Plegado			445				
Dispenser (P. Term.)	1 de 1	Ensamble	5717						5717
Equipo de Frio	1 de 1	Conform.	450			450			
Gabinete	1 de 3	Punzonado	308	138					
		Plegado			170				
Gabinete	2 de 3	Ensamble	919						919
Gabinete	3 de 3	Punzonado	308	138					
		Plegado			170				
Subconjunto MOF	1 de 3	Punzonado	470	160					
		Plegado			310				
Subconjunto MOF	2 de 3	Armado	1161						1161
Subconjunto MOF	3 de 3	Armado	726						726
Tanque	1 de 1	Armado	885				885		
			T. Total Hs.	1278	1149	450	885	1887	6636

Cálculo de cantidad de operarios promedio para cada sector productivo (año 2021)

Producto	Operación	Proceso	Punzonadora	Plegadora	Desenroll.	Mesa 1	Mesa 2	Sector Ensamble	
Bastidor	1 de 2	Punzonado	109						
		Plegado		54					
Bastidor	2 de 2	Punzonado	733						
		Plegado		445					
Dispenser (P. Term.)	1 de 1	Ensamble						5717	
Equipo de Frio	1 de 1	Conform.			450				
Gabinete	1 de 3	Punzonado	138						
		Plegado		170					
Gabinete	2 de 3	Ensamble						919	
Gabinete	3 de 3	Punzonado	138						
		Plegado		170					
Subconjunto MOF	1 de 3	Punzonado	160						
		Plegado		310					
Subconjunto MOF	2 de 3	Armado					1161		
Subconjunto MOF	3 de 3	Armado					726		
Tanque	1 de 1	Armado				885			
T. Total Hs. M. de Obra			1278	1149	450	885	1887	6636	12285
Operarios			0,57	0,51	0,20	0,39	0,84	2,96	
N° Prom. Operarios			1	1	1	1	1	3	

Turno [hs]	9
Días Lab.	249
N° Oper.	8
Total	17928



Considerando un turno diario de 9 hs, la capacidad disponible de mano de obra supera en un 45% a la capacidad requerida. Si afectamos a las horas disponibles por un factor de seguridad de 0,85, la capacidad efectiva resulta de 15238 hs, superando en un 24% a la capacidad necesaria (probable tiempo ocioso).

Teniendo en cuenta la fuerza laboral prevista en el plan de producción elegido (varía entre 7 y 9 operarios en el año 2021), el cálculo de capacidad arrojó un valor promedio coherente. Se observa una probable inclusión de tiempo ocioso, lo cual resulta característico del tipo de proceso productivo con distribución por procesos.



LEAN MANUFACTURING

Primer Grupo-5S

Para la aplicación de la herramienta 5S, se va a estudiar el sector de corte y punzonado de chapas, con el objetivo de estudiar y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en el área.

VMS Actual

Dos operarios toman la chapa del depósito de chapas y la lleva hacia la guillotina, donde 1 operario se encargará de la colocación, fijación y posterior accionado de la máquina. Si el operario se encuentra aun trabajando en otra lamina, la chapa se posa sobre un lateral de la maquina hasta que ésta quede libre para poder ser trabajada

Finalizados los cortes a medida del envolverte y las tapas superiores, inferior y el frente, se trasladan a la punzonadora, esta vez 1 operario de a una a la vez. Allí son perforadas. Nuevamente, son depositadas a un costado de la punzonadora, hasta que esta se libere y puedan ir siendo agujereadas en orden de llegada. Pasan finalmente a la plegadora en donde otro operario está esperando para darle la forma final a las partes constituyentes del gabinete.

Como es observable, las chapas no tienen un sector de anclaje adecuado mientras el proceso es llevado a cabo, existiendo el riesgo de que terminen en el piso, lastimando operarios y dificultando la circulación

Durante este proceso, se produce scrap correspondiente a los recortes y agujereados de las chapas y suciedad en las zonas circundantes a las maquinas, tanto por virutas de material como por el aceite lubricante de la punzonadora CNC

Adicionalmente, las condiciones de seguridad no son las óptimas, la punzadora no posee las defensas correspondientes para prevenir proyecciones de material hacia los operarios.

Identificación de indicadores clave

Con vistas en medir las condiciones de seguridad e higiene, se definen los siguientes KPI's

- Accidentes mortales: $\frac{N^{\circ} \text{ Accidentes mortales}}{\text{Año}}$
- Accidentes: $\frac{N^{\circ} \text{ Accidentes}}{\text{Año}}$
- Días perdidos: $\frac{N^{\circ} \text{ días perdidos por accidente}}{\text{Año}}$



- No conformidades: $\frac{N^{\circ} \text{ No Conformidades en SST}}{\text{Año}}$
- Monitoreo de higiene ocupacional: $\frac{N^{\circ} \text{ de parametros incumplidos}}{N^{\circ} \text{ de parametros totales}}$

VMS Futuro

Se propone el delimitado de las zonas circundantes a la guillotina, punzonadora y plegadora con su correcta identificación en el piso, con el adiconado de un sector delimitado también para depositado de las chapas en espera de ser procesadas. Este espacio contendrá un rack que permite apilar en forma ordenada las chapas y sin riesgo de caídas

Se llevará a cabo una revisión de las mejoras necesarias de seguridad para la máquina agujereadora.

Planificación de implantación de las 5S

- Se deberá anunciar las medidas pretendidas para conseguir el involucramiento de la alta dirección
- Formar y motivar a los empleados mediante premios a definir por cumplimiento de estándares propuestos

Captar la situación pretendida mediante fotos o diagramas en el sector de trabajo y así establecer un parámetro de referencia.

1. Separar innecesarios: Cada operario deberá recorrer su lugar de trabajo y definir qué es lo estrictamente necesario para llevar la tarea adelante. Aquello que no lo sea deberá ser quitado; chapas pendientes de ser procesadas cuyas órdenes de fabricación quedaron relegadas en el tiempo, planos de piezas discontinuadas, herramientas defectuosas, productos en proceso sin orden de procesamiento, etc.
2. Situar necesarios: Poner al alcance las herramientas necesarias y elementos de limpieza indispensables, cerca de su lugar de utilización; guantes para manipular chapas, pinzas, cepillos para quitar virutas, carros para transporte. Para las herramientas, ayuda utilizar un tablero con los dibujos de las mismas y los soportes correspondientes, así no hay excusa para no ordenarlas
3. Eliminar suciedad: limpieza regular del sector de guillotinado y punzonado mayormente, donde el scrap tiene a acumularse en la base de las maquinas. Esto despeja la zona, elimina tropiezos, permite una circulación más cómoda y reduce el estrés ocasionado por un ambiente no apto para trabajar.



4. Señalizar anomalías: implantar listas de controles diarios para verificar el cumplimiento de las anteriores S. Fomentar la creación de un espíritu de trabajo colaborativo, en donde todos sean partícipes de las mejoras derivadas de la implementación de las 3 primeras S.
5. Construir el hábito: exponer los resultados de auditorías y mostrar fotos del antes y después en las paredes del área de mecanizado. Seguir los resultados a través del tiempo para verificar las mejoras. Estimular a los directivos para que recorran el área y sean testigos de la labor que realizan los operarios.

Medición de indicadores y estandarización

Luego de un mes de comenzado a aplicarse las mejoras 5S, volver a medir los indicadores de seguridad e higiene determinados, y evaluar el progreso de la actividad. Si estos son satisfactorios, estandarizar las medidas adoptadas.

Segundo grupo-Técnicas de calidad

Para su aplicación, nos enfocaremos en la Matriz de Autocalidad, orientada a aumentar la calidad del proceso, y consecuentemente reducir los desperdicios por reprocesos y movimientos innecesarios

Se va a analizar el proceso productivo haciendo énfasis en las principales fallas que puedan generarse por cada fase de trabajo, desde que se receptiona la materia prima y partes, hasta que sale el producto terminado. Luego, serán traducidas las mismas a una matriz de auto calidad al final del turno

VSM Actual

- Proveedor externo: recepción de chapas para conformado de gabinete con grosor menor al requerido y bordes no rectificadas
- Proceso de mecanizado: exceso de recortes y scrap,
- Proceso de conformado: recortes de caños fuera de medida, caños aplastados por mal calibrado de dobladora
- Proceso de ensamble: bordes filosos, componentes mal fijados
- Cliente: producción deficiente de agua

Matriz de Autocalidad Actual



		<i>Fase donde se produce el defecto</i>				
		Proveedor	Mecanizado	Conformado	Ensamble	Almacenamiento
<i>Fase donde se detecta el defecto</i>	Proveedor					
	Mecanizado					
	Conformado					
	Ensamble					
	Almacenamiento					
	Cliente					

Cahapas de espesor no deseado	
Exceso de recortes y scrap	
Caños fuera de medida y aplastados	
Bordes filosos y componentes mal fijados	
Producción deficiente de agua	

Medidas a adoptar-Chequeos de autocontrol

Medidas a adoptar por sector, incorporando la herramienta de Técnicas de Calidad, “Chequeos de autocontrol”, que busca involucrar a los operarios en las tareas de inspección. Si bien es un sistema muy eficiente, ya que los operarios de cada sector son los que están más en contacto con las fallas y saben o pueden sugerir formas de evitarla, esto implica un cambio de paradigma acerca de la concepción que tienen los operarios del rol que cumplen y por lo que se les está pagando un salario.

Aun así, con la capacitación e incentivación adecuada de la alta gerencia, estos cambios son posibles.

Proveedor externo: incorporación de cláusulas con el proveedor de producto no conforme, que reduzcan su participación dentro de la empresa cuando los productos no cumplan las especificaciones de calidad requeridas por la empresa.

Posibilidad de realizar controles de calidad in-situ, antes que las chapas sean enviadas

Proceso de mecanizado: evaluar la pericia de los operarios en el mecanizado de las chapas, para corroborar que los desperdicios no dependen de este factor. Realización de los mantenimientos adecuados tanto a la cortadora como la punzonadora, asegurándose que los elementos cortantes estén en condiciones y no produzcan bordes filosos o con rebabas.



Proceso de conformado: Realización de mantenimiento adecuado a la plegadora de caños, revisando con especial detalle las partes que ejercen presión para detectar cualquier tipo de anomalía en la morfología del elemento. Presencia del departamento de Calidad, para verificar la calidad del cobre empleado, ya que, dependiendo de la misma, puede reaccionar de formas distintas al desenrollado y doblado, partiéndose o resquebrajándose cuando no cumpla con los requisitos de calidad solicitados para la tarea.

Proceso de ensamble: aplicación de controles de calidad intermedios, durante el proceso de ensamble, en lugar de un único control final, para garantizar que no se arrastren errores, que luego insumirán tiempo en la reparación de los mismos

Cliente: realizar prueba de funcionamiento final, revisando no solo las conexiones eléctricas, sino también el correcto funcionamiento del equipo generador de agua. Dejar los generadores funcionando durante al menos 24 horas para generar la totalidad de agua para la que fueron diseñados, previo a ser empaquetados y almacenados.

VSM Futuro

Se espera a futuro, mediante la aplicación total o parcial de las medidas sugeridas anteriormente, lograr la diagonalización de la matriz de autocalidad.

		<i>Fase donde se produce el defecto</i>					
		Proveedor	Mecanizado	Conformado	Ensamble	Prueba funcionamiento	Almacenamiento
<i>Fase donde se detecta el defecto</i>	Proveedor						
	Mecanizado						
	Conformado						
	Ensamble						
	Prueba funcionamiento						
	Almacenamiento						
	Cliente						

Cahapas de espesor no deseado	
Exceso de recortes y scrap	
Caños fuera de medida y aplastados	
Bordes filosos y componentes mal fijados	
Producción deficiente de agua	

Tercer grupo-KanBan

Del tercer grupo de herramientas Lean, creemos que la aplicación de un sistema de producción por instrucciones KanBan es el que más se adecua al proyecto, por cumplir éste con las condiciones que requiere el KanBan, a enumerar:



- Demanda regular del cliente (si bien tiene tendencia a crecer, aun así, las estimaciones permiten ajustarse con comodidad al plan)
- Baja variación del producto (pocos modelos de dispensadores, inicialmente un único modelo)
- Flujo de materiales definido
- Procesos repetibles y máquinas fiables
- Proveedores fiables (este ítem está sujeto a revisión durante el desempeño y evaluación de los proveedores)

Como la implementación de un modelo KanBan es más bien una filosofía empresarial y lleva tiempo su instalación y comprensión por los miembros de una empresa, tanto en los niveles administrativos como operativos, vamos a aplicarlo a una línea de fabricación aislada, y que consideremos estratégica dentro del proceso productivo. Además, se va a realizar para un flujo unitario, de modo de comprender mejor su funcionamiento y con el tiempo llevarlo a otras líneas mediante estandarización de mejoras.

Descripción del sector de aplicación

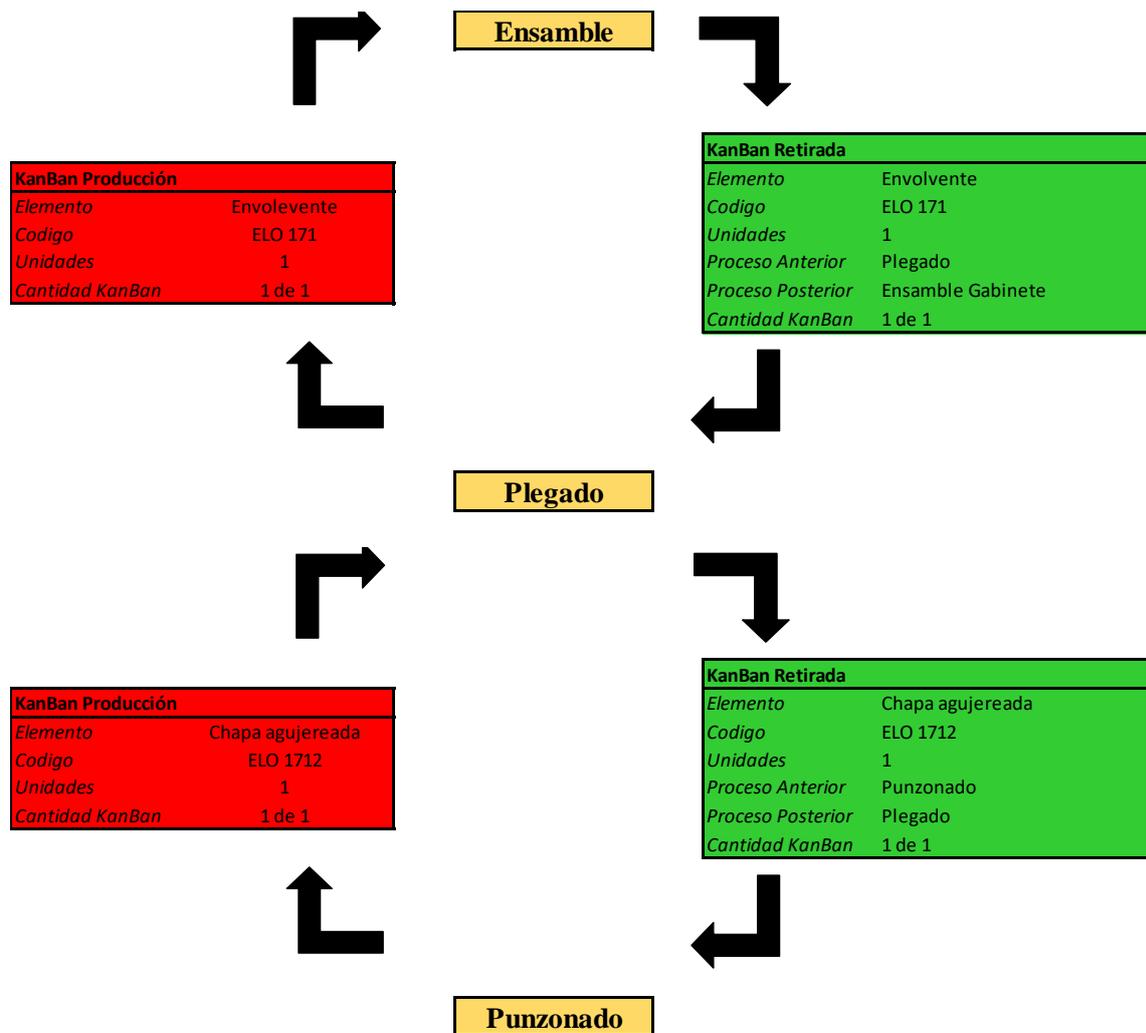
La línea elegida para su aplicación será la que compone el sector de mecanizado del envoltente, destacando en el mismo 4 partes: el depósito de chapas, la guillotadora, la punzonadora y la plegadora.

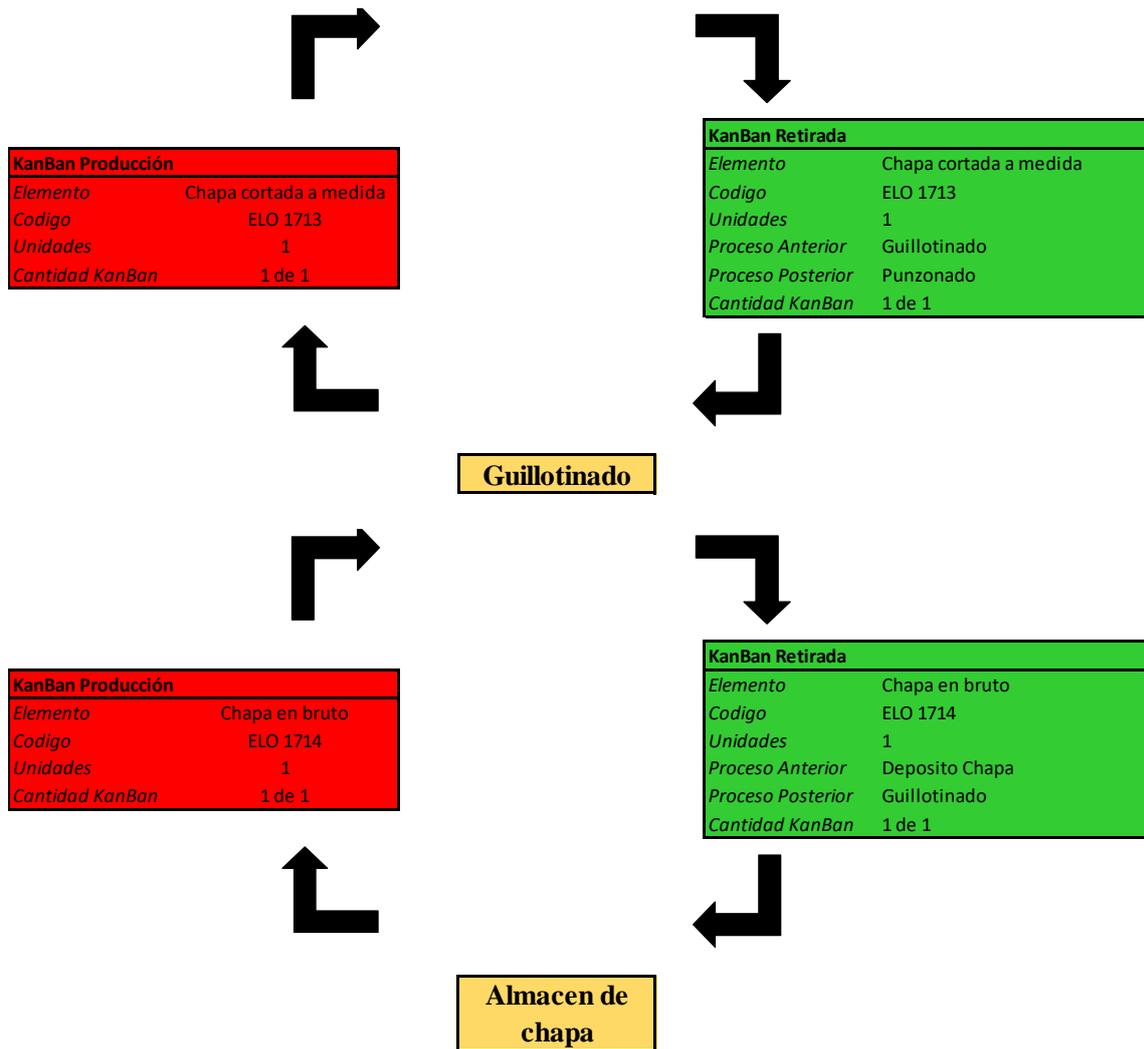
VMS Actual-Descripción del proceso

- Al operario que se encuentra en la plegadora, le llega una tarjeta KanBan de Transporte del sector de ensamble, por una unidad del envoltente. Toma la chapa agujereada que se encuentra en el rack de chapas próximo a la plegadora, y la pliega, para enviarla junto con una tarjeta KanBan de Producción al sector de ensamble que requirió el envoltente
- El operario de la punzonadora recibe una tarjeta KanBan de transporte del sector de plegado, por una unidad de la chapa agujereada. El operario toma la chapa cortada a medida del rack próximo a la punzonadora, y la agujerea, para enviarla junto con una tarjeta KanBan de Producción a la estación de plegado
- El operario de la guillotina recibe una tarjeta KanBan de transporte del sector de punzonado, por una unidad de chapa guillotada a medida. El operario toma la chapa bruta ubicada en el rack próximo a la guillotina y la corta a medida, para enviarla con una tarjeta KanBan de Producción a la estación de punzonado. Para reponer esta unidad procesada y enviada, solicita al Depósito de Chapas una unidad de chapa bruta, mediante una tarjeta KanBan de Transporte.



Esquematización del proceso





VMS Futuro

Se espera de la aplicación del KanBan para la línea de mecanizado:

- Reducir los productos en proceso
- Eliminar esperas por sobreproducción
- Producir solo lo que pide la línea siguiente
- Aumentar la calidad del producto a medida que pasa de estación
- Trabajar en generar una relación de calidad con el proveedor de chapas, de forma que pueda suministrarnos el material cuando se le solicita, y en las cantidades requeridas (lotes pequeños)
- Reducir los costos asociados al almacenamiento de las chapas y su movimiento



BIBLIOGRAFÍA

- Chapman, Stephen N. 2006. *Planificación y Control de la Producción*, México, Editorial Pearson, 1ra edición.

- Socconini, Luis. 2019. *Lean Manufacturing – Paso a paso*. Editorial Marge Books, 2da Edición.

- Sorlozano, María José. 2012. *Gestión de Perdidos y Stock*. Editorial IC, 2da Edición.

- Días Eugenio, España 2016, “*KANBAN: Qué es, como diseñarlo y como implementarlo*”, extraído de: <https://leanmanufacturing10.com/kanban>

- *Repuestos Dispenser Termoplast*, recuperado el 02/09/2020 de: <http://www.dispensertermoplast.com.ar/repuestos.php>

- *Manual de Instrucciones. Dispensador de agua caliente y fría PREMIER*. Recuperado el 02/09/2020 de <http://www.mundopremier.com/files/Product/Manuals/Web/SP/2014/ED-5226R.sp.pdf>



Etapa 09
Organización de las Instalaciones



Índice

CONCLUSIONES.....	294
OBJETIVOS.....	295
DISPOSICIÓN DE LA PLANTA.....	296
Tipo de Distribución	296
SLP – Systematic Layout Planning	296
MANEJO DE MATERIALES	307
Principios del manejo de materiales	307
Equipos de manejo de materiales.....	309
BIBLIOGRAFÍA.....	315



CONCLUSIONES

- Se definió para el proyecto una distribución de planta por Procesos.

- Se aplicó el método SLP (Systematic Layout Planning), obteniéndose una superficie total requerida de 516 m², un 5% mayor a la estimada la etapa de ingeniería de procesos.

- Se identificaron flujos de materiales de tipo L y S.

- Se definieron equipamientos de movimiento de materiales tales como autoelevador, zorra pantográfica, estanterías simples y dinámicas, transportador de rodillos, pallet y máquina stretchadora para embalaje de producto final.



OBJETIVOS

- Obtener una organización adecuada para los procesos del presente proyecto.

- Aplicar el método SLP (Systematic Layout Planning) para definir la distribución en planta para el proyecto.

- Obtener el Layout definitivo.

- Desarrollar los principios para el manejo de materiales.

- Definir los equipos necesarios para el manejo de materiales.



DISPOSICIÓN DE LA PLANTA

Tipo de Distribución

• Si bien en principio este proyecto está enfocado a la producción de un único artículo, la distribución en planta elegida es Distribución por Procesos. A continuación, se enumeran los fundamentos para la elección:

- El proceso cuenta con varias agrupaciones con iguales características funcionales.
- La composición del producto requiere gran variedad de piezas, pero agrupadas en algunos pocos tipos de procesos.
- Hay cambios considerables en los volúmenes a producir.
- Se busca flexibilidad para futuros cambios en producto o procesos.
- Se requiere una cantidad reducida de personal, lo cual disminuye el inconveniente de tener mucha mano de obra especializada.

SLP – Systematic Layout Planning

Para obtener una disposición de la planta de manera sistemática, aplicamos en primer lugar una matriz relacional que vincula los diferentes sectores según una ponderación alfanumérica que se detalla en el siguiente esquema:



Recepción		A	Absolutamente Necesaria	4						
Administración	E	U	Especialmente Importante	3						
Ingeniería	E	U	U	I	Importante	2				
Vestuarios	U	U	U	E	O	Ordinaria	1			
Baños de planta	A	U	U	U	E	U	No Importante	0		
Dep. Chapa y Alum.	U	U	U	U	U	U	X	Indeseable	-1	
Dep. Cobre	U	U	U	U	U	U	U	XX	Muy indeseable	-2
Dep. Plásticos y MOF	U	U	U	U	I	U	I	U	U	
Dep. de partes	E	U	A	I	U	I	U	U		
Dep. Producto Terminado	U	U	O	A	U	I	I			
Mecanizado	U	U	A	O	U					
Conformado	U	U	A	U						
Armado	E	E	O	U						
Ensamble	E	O								
Comedor	O									

La ponderación realizada en la matriz relacional parte de la necesidad de flujo de información y materiales, los procesos involucrados, el flujo lógico y físico del proceso productivo y la necesidad de movimiento de personal por las instalaciones.

A continuación se presenta un cuadro con las ponderaciones numéricas obtenidas del anterior esquema, obteniendo una suma total de prioridad de relación para cada uno de los sectores.

Matriz diagonal de Relaciones



Universidad Tecnológica Nacional FRA
Proyecto Final

Sector	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
Recepción (1)		3	0	0	0	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	15
Administración (2)	3		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Ingeniería (3)	0	3		0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	11
Vestuarios (4)	0	0	0		4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6
Baños de Planta (5)	0	0	0	4		0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	14
Dep. Chapa y Alum. (6)	3	0	0	0	0		0	0	0	0	4	0	0	0	0	7
Dep. Cobre (7)	3	0	1	0	0	0		2	3	0	1	4	1	1	0	16
Dep. Plásticos y MOF (8)	3	0	1	0	0	0	2		3	0	0	1	4	0	0	14
Dep. de partes (9)	3	0	1	0	0	0	3	3		0	0	0	4	0	0	14
Dep. Producto Terminado (10)	0	0	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	4	0	5
Mecanizado (11)	0	0	2	0	2	4	1	0	0	0		0	0	3	2	14
Conformado (12)	0	0	2	0	2	0	4	1	0	0	0		3	3	2	17
Armado (13)	0	0	2	0	2	0	1	4	4	0	0	3		3	2	21
Ensamble (14)	0	0	2	0	2	0	1	0	0	4	3	3	3		2	20
Comedor (15)	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2		12



Resumen de Valores totales obtenidos en la matriz diagonal de relaciones

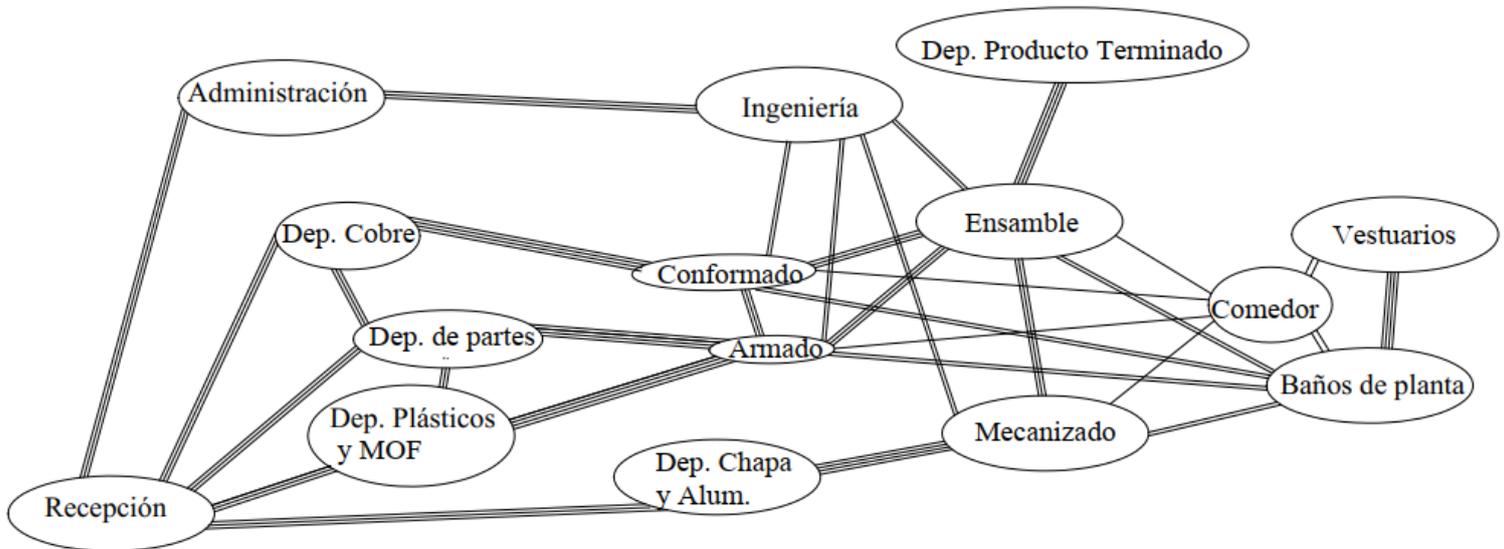
<i>Armado (13)</i>	<i>21</i>
<i>Ensamble (14)</i>	<i>20</i>
<i>Conformado (12)</i>	<i>17</i>
<i>Dep. Cobre (7)</i>	<i>16</i>
<i>Recepción (1)</i>	<i>15</i>
<i>Baños de Planta (5)</i>	<i>14</i>
<i>Dep. Plásticos y MOF (8)</i>	<i>14</i>
<i>Dep. de partes (9)</i>	<i>14</i>
<i>Mecanizado (11)</i>	<i>14</i>
<i>Comedor (15)</i>	<i>12</i>
<i>Ingeniería (3)</i>	<i>11</i>
<i>Dep. Chapa y Alum. (6)</i>	<i>7</i>
<i>Administración (2)</i>	<i>6</i>
<i>Vestuarios (4)</i>	<i>6</i>
<i>Dep. Producto Terminado (10)</i>	<i>5</i>

Este resumen muestra cuales son los sectores críticos para la distribución, teniendo en cuenta la prioridad de relaciones con el resto de los sectores. Se observa preponderancia en los sectores de Armado, Ensamble y Conformado.



Representación Nodal

El esquema de nodos se aplica para observar gráficamente la ponderación de relaciones obtenida con las herramientas matriciales del título anterior. Se utilizan diferentes cantidades de líneas de relación, según su ponderación.



Ponderación

- 4 ≡≡≡≡
- 3 ≡≡≡
- 2 ≡≡
- 1 ≡
- 0

Este esquema servirá como uno de los puntos de partida para la ubicación de las áreas de trabajo dentro del plano de superficie general disponible.



Definición de áreas por bloque

En la siguiente planilla se definen las áreas necesarias para cada sector, teniendo en cuenta necesidad de espacio para maquinarias, espacio para desenvolvimiento del personal, lugares destinados a almacenar productos en proceso y número de operarios y personal de oficinas definido. Se determina un tamaño de bloque de **5m²** para realizar un cálculo uniforme, mostrándose la cantidad de bloques ocupados por cada sector.

<i>Sector</i>	<i>Área [m²]</i>	<i>Bloque</i>
<i>Recepción (1)</i>	<i>5</i>	<i>1</i>
<i>Administración (2)</i>	<i>15</i>	<i>3</i>
<i>Ingeniería (3)</i>	<i>15</i>	<i>3</i>
<i>Vestuarios (4)</i>	<i>15</i>	<i>3</i>
<i>Baños de Planta (5)</i>	<i>15</i>	<i>3</i>
<i>Dep. Chapa y Alum. (6)</i>	<i>15</i>	<i>3</i>
<i>Dep. Cobre (7)</i>	<i>10</i>	<i>2</i>
<i>Dep. Plásticos y MOF (8)</i>	<i>15</i>	<i>3</i>
<i>Dep. de partes (9)</i>	<i>15</i>	<i>3</i>
<i>Dep. Producto Terminado (10)</i>	<i>25</i>	<i>5</i>
<i>Mecanizado (11)</i>	<i>60</i>	<i>12</i>
<i>Conformado (12)</i>	<i>10</i>	<i>2</i>
<i>Armado (13)</i>	<i>45</i>	<i>9</i>
<i>Ensamble (14)</i>	<i>45</i>	<i>9</i>
<i>Comedor (15)</i>	<i>15</i>	<i>3</i>
	Total	64

1 bloque = 5 m²



Representación esquemática de la planta por bloques

Utilizando la numeración asignada a cada área para su identificación, y tomando como guía el esquema de nodos para su ubicación estimada, a continuación se distribuyen las distintas áreas de la planta dentro de una matriz de 64 bloques (8x8).

<i>3</i>	<i>10</i>	<i>10</i>	<i>10</i>	<i>10</i>	<i>10</i>	<i>15</i>	<i>15</i>
<i>3</i>	<i>3</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>14</i>	<i>14</i>	<i>4</i>	<i>15</i>
<i>7</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>14</i>	<i>14</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>7</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>13</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>2</i>	<i>9</i>	<i>13</i>	<i>13</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>14</i>	<i>5</i>
<i>2</i>	<i>9</i>	<i>8</i>	<i>13</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>11</i>
<i>2</i>	<i>9</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>11</i>
<i>1</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>11</i>



Matriz diagonal de bloques recorridos

La siguiente matriz muestra cuántos bloques debe recorrer cada área para llegar a cada una de las áreas restantes.

<i>N° de bloques entre sectores</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>Total</i>
<i>Recepción (1)</i>		1	6	10	10	1	4	3	2	8	4	5	5	8	13	80
<i>Administración (2)</i>	1		3	7	7	2	7	2	1	5	4	2	2	5	10	58
<i>Ingeniería (3)</i>	6	3		6	7	7	1	5	3	1	7	1	1	2	6	56
<i>Vestuarios (4)</i>	10	7	6		1	7	6	6	6	2	2	5	2	1	1	62
<i>Baños de Planta (5)</i>	10	7	7	1		7	7	6	6	4	1	6	3	1	1	67
<i>Dep. Chapa y Alum. (6)</i>	1	2	7	7	7		5	1	1	7	1	4	2	5	10	60
<i>Dep. Cobre (7)</i>	4	7	1	6	7	5		4	2	3	6	1	2	5	8	61
<i>Dep. Plásticos y MOF (8)</i>	3	2	5	6	6	1	4		1	6	1	3	1	4	9	52
<i>Dep. de partes (9)</i>	2	1	3	6	6	1	2	1		4	3	1	1	4	9	44
<i>Dep. Producto Terminado (10)</i>	8	5	1	2	4	7	3	6	4		5	2	1	1	1	50
<i>Mecanizado (11)</i>	4	4	7	2	1	1	6	1	3	5		6	1	1	5	47
<i>Conformado (12)</i>	5	2	1	5	6	4	1	3	1	2	6		1	2	7	46
<i>Armado (13)</i>	5	2	1	2	3	2	2	1	1	1	1	1		1	5	28
<i>Ensamble (14)</i>	8	5	2	1	1	5	5	4	4	1	1	2	1		2	42
<i>Comedor (15)</i>	13	10	6	1	1	10	8	9	9	1	5	7	5	2		87

Los valores obtenidos en la columna “Total” son representativos de las distancias entre departamentos.



Matriz de Eficiencia

En la siguiente matriz se calculan las eficiencias individuales entre relaciones, multiplicando el nivel de prioridad obtenido en la matriz diagonal de relaciones por el número de bloques obtenido en la matriz diagonal de bloques recorridos.

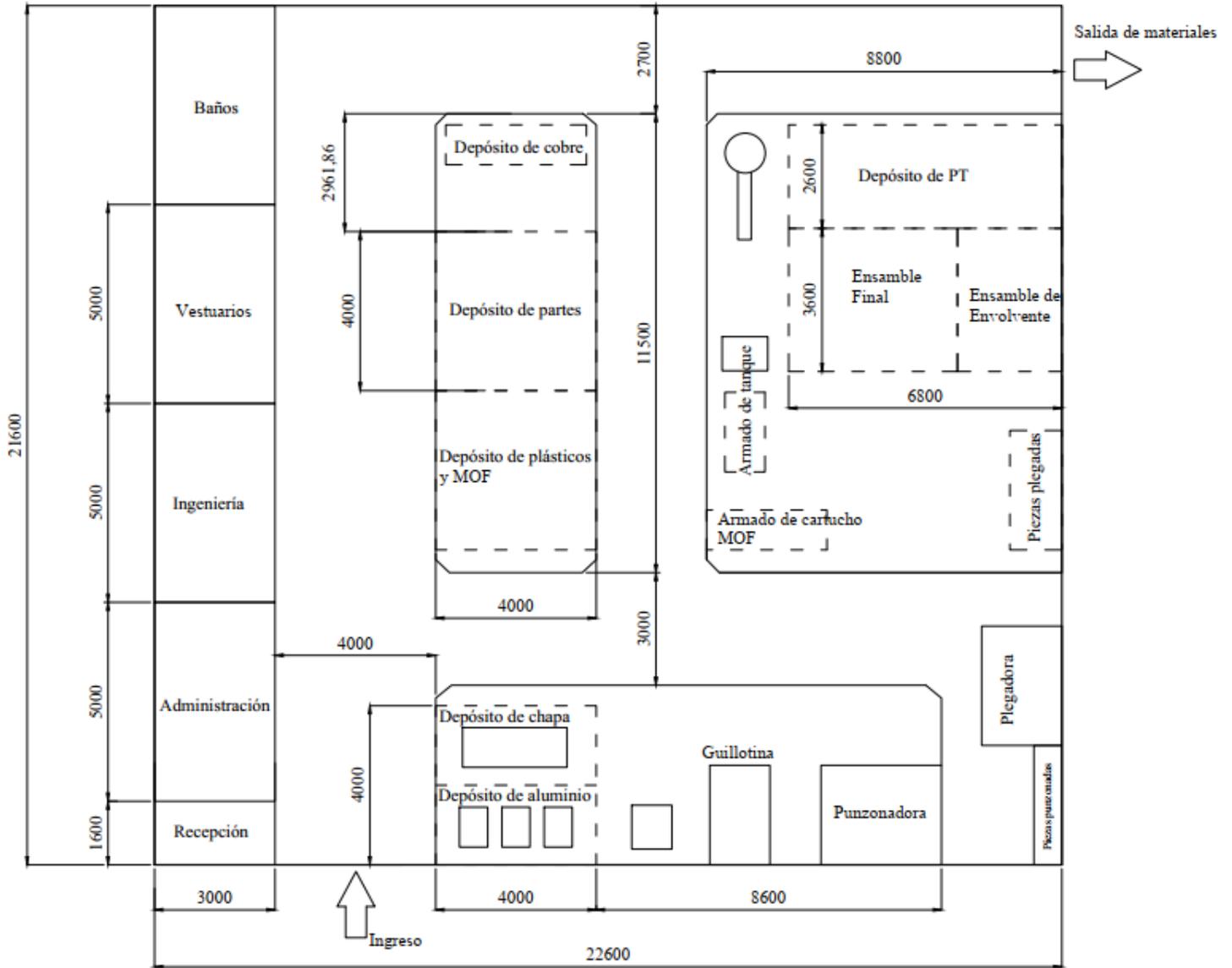
<i>EFICIENCIA (N° bl. * N° rel.)</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>Total</i>
<i>Recepción (1)</i>		3	0	0	0	3	12	9	6	0	0	0	0	0	0	33
<i>Administración (2)</i>	3		9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
<i>Ingeniería (3)</i>	0	9		0	0	0	0	0	0	0	14	2	2	4	0	31
<i>Vestuarios (4)</i>	0	0	0		4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6
<i>Baños de Planta (5)</i>	0	0	0	4		0	0	0	0	0	2	12	6	2	2	28
<i>Dep. Chapa y Alum. (6)</i>	3	0	0	0	0		0	0	0	0	4	0	0	0	0	7
<i>Dep. Cobre (7)</i>	12	0	1	0	0	0		8	6	0	6	4	2	5	0	44
<i>Dep. Plásticos y MOF (8)</i>	9	0	5	0	0	0	8		3	0	0	3	4	0	0	32
<i>Dep. de partes (9)</i>	6	0	3	0	0	0	6	3		0	0	0	4	0	0	22
<i>Dep. Producto Terminado (10)</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	4	0	5
<i>Mecanizado (11)</i>	0	0	14	0	2	4	6	0	0	0		0	0	3	10	39
<i>Conformado (12)</i>	0	0	2	0	12	0	4	3	0	0	0		3	6	14	44
<i>Armado (13)</i>	0	0	2	0	6	0	2	4	4	0	0	3		3	10	34
<i>Ensamble (14)</i>	0	0	4	0	2	0	5	0	0	4	3	6	3		4	31
<i>Comedor (15)</i>	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	10	14	10	4		42

Los valores totales menores, indican menores distancias recorridas entre departamentos y menores interferencias de recorrido. Por lo tanto, cuanto menores son los valores totales obtenidos, mayor la eficiencia de la disposición desarrollada.



Distribución general

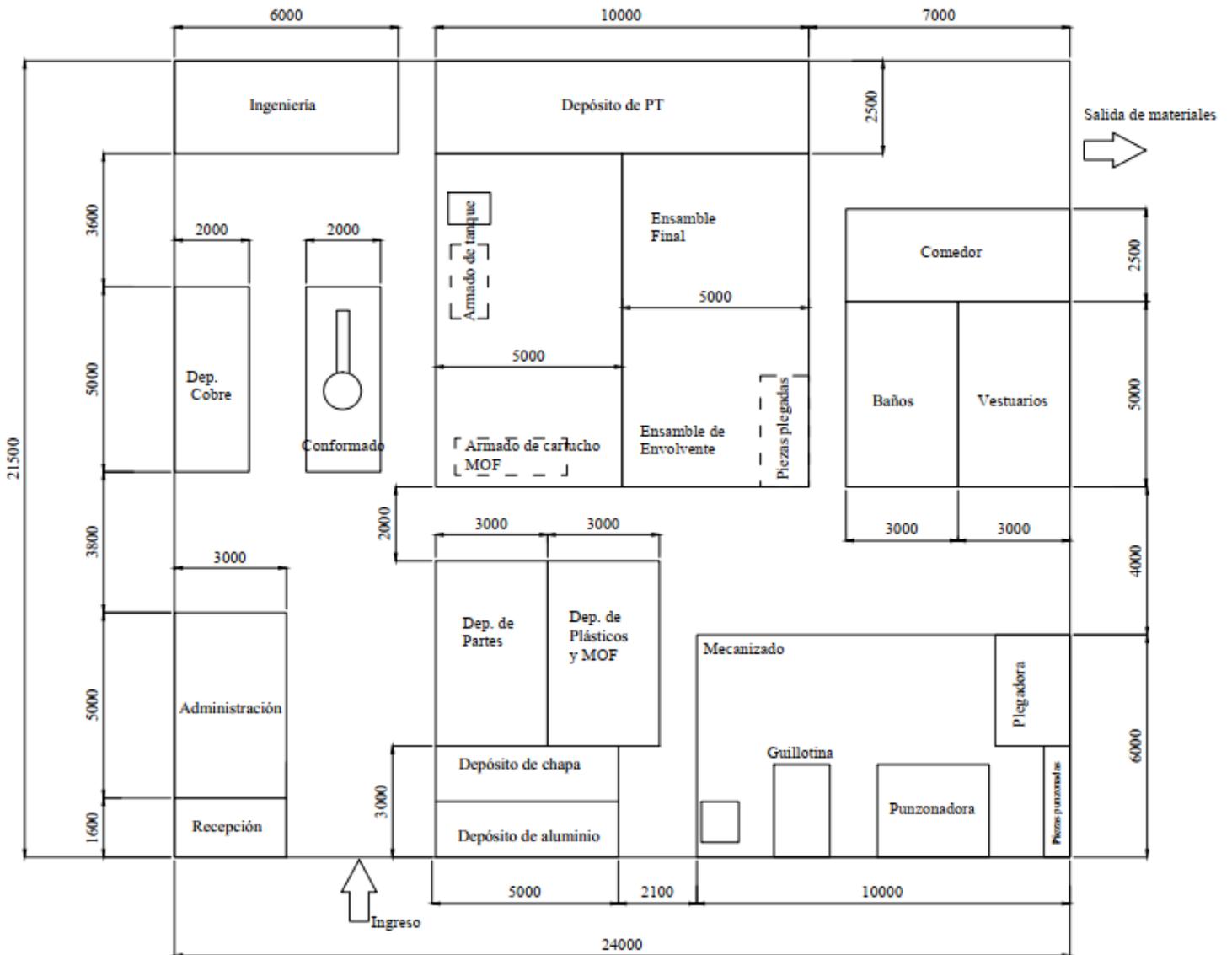
El siguiente plano de distribución corresponde a la distribución en planta estimativa obtenida en la etapa de ingeniería de procesos.





Distribución Final

Luego de aplicar el método SLP, se realizó el siguiente modelo a escala, respondiendo a la ponderación de relaciones y la ubicación por bloques obtenidas.



La superficie inicial requerida es de 516 m², un 5% mayor a la estimada en la etapa de ingeniería de procesos (488m²).



MANEJO DE MATERIALES

Principios del manejo de materiales

El conocimiento de las situaciones de posibles riesgos de seguridad en el manejo de materiales, nos exige y obliga al cumplimiento, en el ámbito de las actividades y responsabilidades, tanto de la legislación vigente, como a la salvaguarda y respeto de los derechos y garantías de los trabajadores.

Realizaremos estudios minuciosos al respecto, dejando perfectamente definida la totalidad de operaciones y tareas a realizar por el trabajador, como así también explicitar procedimientos y herramental a ser utilizados en cada una de las labores, información que deberá, primeramente, ser transmitida fehacientemente a cada uno de los trabajadores para luego exigírseles su efectivo cumplimiento.

Adecuaremos, para cada actividad muscular, aspectos como: el ritmo de las operaciones, el peso de las cargas, las direcciones y trazas de los movimientos, el herramental utilizado en las tareas y las posturas de trabajo; con el objetivo de conseguir la mejor adecuación del esfuerzo muscular que el trabajador debe poner en juego frente a la tarea a realizar, es decir: diseñar la mejor forma de utilización de la energía corporal disponible. Para una mejor adecuación del transporte manual de cargas se realizarán numerosos estudios, más allá de los valores de vieja data establecidos por la Organización Internacional del Trabajo.

Nuestros principios se basan en:

- Reducir el costo del manejo de material.
- Aumentar la eficiencia del flujo de material asegurando la disponibilidad de materiales cuando y donde se necesitan.
 - Mejorar la utilización de las instalaciones.
 - Mejorar las condiciones de seguridad y de trabajo.
 - Facilitar el proceso de manufactura.
 - Incrementar la productividad.

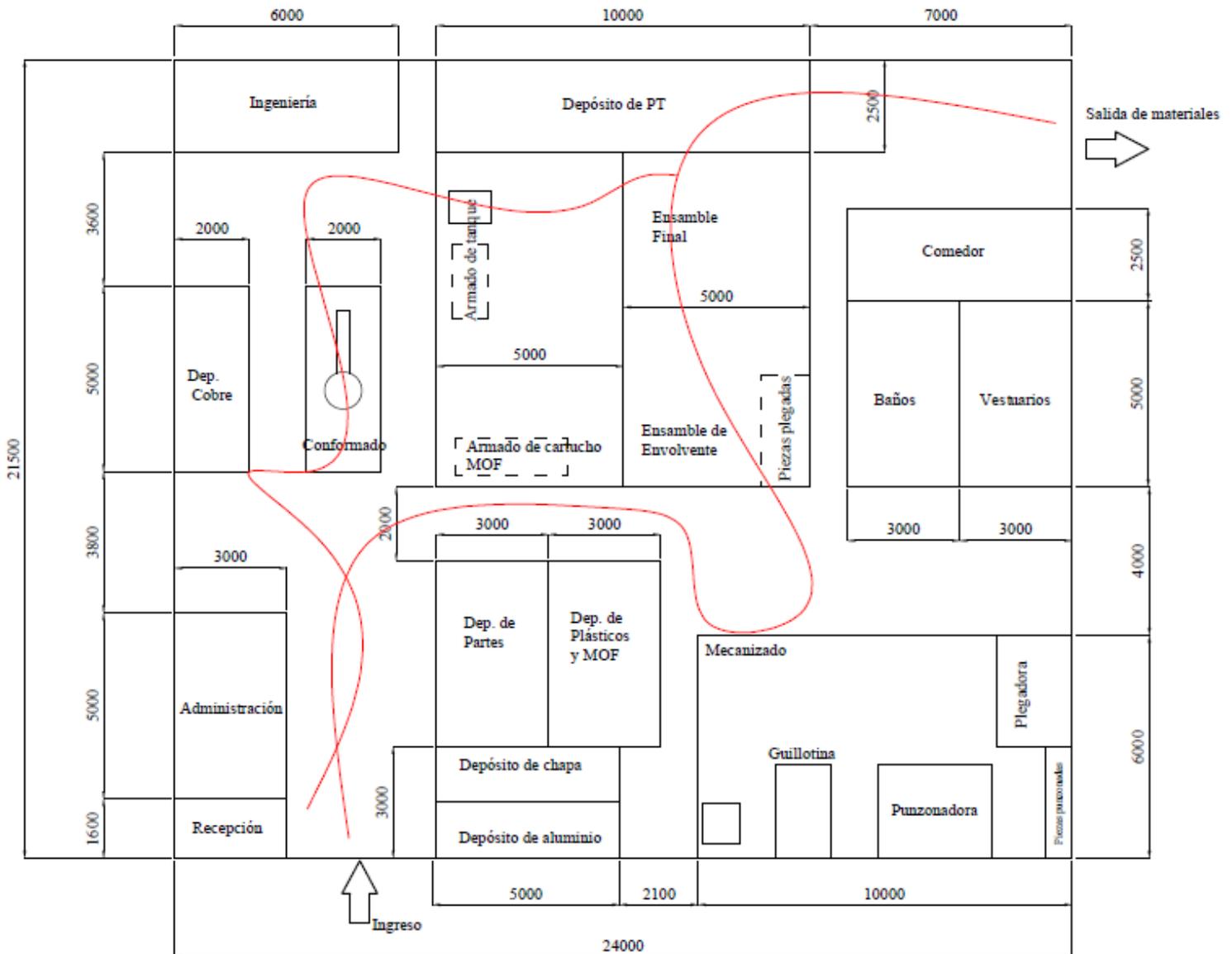
Implementaremos la selección del equipo de manejo de materiales, teniendo cantidades y características. Implementaremos el análisis de una carga unitaria, la asignación del equipo para los movimientos y la determinación de sus rutas. Esto lo haremos mediante los diagramas de origen-destino, cursogramas analíticos, diagrama de hilos y diagrama relacional de actividades.



La utilización máxima del equipo de manejo de materiales, así como la disminución de la variación de los Tipos/marcas/modelos del mismo, la seguridad de los empleados y el cuidado del medio ambiente.

Los diagramas de flujo pondrán de manifiesto factores como tráfico cruzado, retrocesos y distancia recorrida.

Tendremos de dos tipos, en L y S.



Integraremos tantas actividades de manejo como sea práctico en un sistema coordinado de operaciones que abarque vendedor (proveedor), recepción, almacenamiento, producción, inspección, empaclado, almacenamiento de productos procesados, embarque, transporte y cliente.



Reemplazaremos los métodos y equipo de manejo de material obsoleto cuando haya otros métodos y equipo más eficientes que mejoren las operaciones y llevaremos a cabo actividades de manejo de material que mejoren el control de producción, el inventario y el manejo de orden.

Nuestro sistema estará compuesto por una mixtura de métodos:

- Manual, ejemplo: una persona llevando una caja con varios productos
- Mecánico, un operario acompaña al producto, ejemplo: una persona manejando una zorra – carro – vehículo industrial
- Automático, el operario no acompaña al producto, ejemplo: banda transportadora

Equipos de manejo de materiales

Zorra pantográfica de elevación manual



La zorra tiene una serie de funciones que incluyen levantar, transportar y descender. Las utilizaremos para transportar pallets de productos semielaborados y terminados. De ser necesario elevar a una determinada altura para que realicen el movimiento de forma ergonómica.

Carros





Transporte de materias primas o productos semielaborados donde los auto elevadores no puedan por razones de espacio.

Autoelevadores



El mismo será utilizados para carga y descarga de materias primas y productos terminados. También para acomodar piezas de peso considerable en los almacenamientos y realizan de ser necesario la provisión de partes a los distintos procesos desde los almacenamientos y entre procesos.

Para reducir los costos del manejo de materiales y una mayor utilización del auto elevador, el mismo se alquilará para la realización de tareas contempladas. Para esto, será necesario diagramar con precisión los días en los cuales se recibirá materia prima y aquellos en los cuales este planificado entregas a los clientes.



Pallet



Para colocar y transportar productos terminados y semielaborados. Permiten el manejo de la carga unitaria, junto con el zuncho de polipropileno como sistema de ajuste y amarre, con posibilidad de contener cada pallet una cantidad de 4 dispensadores

Plataforma de 2 ruedas



Permite el manejo practico y en zonas de espacio reducido de cargas que posean el centro de gravedad preferentemente bajo, para facilitar su manejabilidad y evitar accidentes



Cajones plásticos encastrables



Son recomendables para el manejo de cargas livianas, usualmente conformada por piezas pequeñas y en cantidad. Por ejemplo: Conectores, Canillas, Rejillas plásticas, grampas, etc

Zuncho + fleje Polipropileno



Constituyen una parte fundamental de la carga unitaria, porque fijan los dispensadores e inmovilizan sobre el pallet para ser trasladados sin inconveniente



Máquina Stretch



Para sujetar las unidades de producto terminado en el pallet. Dan rigidez y cuerpo a la carga sujeta, aumentando la seguridad durante las operaciones de manejo de materiales.

Esteriería Convencional



- Para el sector de producto terminado, las estanterías deberán tener una distancia de 1.9 metros por lo menos entre estantes, para que los dispensadores entren cómodamente en forma vertical. Se debe sacar ventaja del espacio cubico, pues las dimensiones del depósito presentan una clara limitación de superficie disponible
- Para el depósito de materias primas e insumos, se utiliza la misma modalidad de estanterías, pero la separación entre estantes será menor, permitiendo una mayor utilización de las mismas y además ayudando a sectorizar por producto e insumo.



BIBLIOGRAFÍA

- García, David. 2005. *Distribución en Planta*, España. Universidad de Oviedo, 1ra edición.
- Immer, John. 1971. *Manejo de Materiales*. Editorial Hispano Europea, 2da Edición.
- Amars Hospitality Education. *Systematic Layout Planning*. Recuperado el 10/09/2020 de <https://amarshospitality.wordpress.com/systematic-layout-planning/>



Etapa 10
Seguridad e Higiene Industrial



Índice

CONCLUSIONES	319
OBJETIVOS	320
MANUAL DE SEGURIDAD	321
Objetivos.....	321
Marco legal utilizado	321
Descripción del proceso.....	321
Materia prima utilizada.....	322
Capacitación del personal	322
Evaluación de la capacitación.....	324
Material didáctico y audiovisual a utilizar.....	324
Herramientas y máquinas utilizadas	324
Identificación y evaluación de riesgos.....	325
Medidas preventivas	327
Elementos de Protección Personal (EPP)	329
Iluminación mínima.....	329
Elección de la ART.....	329
PREVENCIÓN DE INCENDIOS	330
Carga de fuego.....	330
Tipos y cantidad de extintores	331
Emergencias.....	333
Primeros Auxilios	333
Planos de la planta con ubicación de extintores y rutas y salidas de evacuación.....	334
Planillas de utilización para identificar causas de accidente	335
Indicadores utilizados para estadísticas de accidentes.....	335
CATEGORIZACIÓN INDUSTRIAL	337



Memoria descriptiva de procesos productivos.....	337
Informe y categorización según NCA	337
RESIDUOS PELIGROSOS.....	338
ANEXO	338
BLIBLIOGRAFÍA.....	345



CONCLUSIONES

- Se redactó el Manual de Seguridad, definiéndose un total de 37 horas de capacitación. Se definieron además riesgos mecánicos, ambientales y de presiones elevadas.
- Se identificaron las zonas de armado de cartuchos y mecanizado como las de mayor requerimiento de iluminación, con 400 lux.
- Se calcularon cargas de fuego de 14,3 kg/m² de clase A y 3,5 kg/m² de clase B.
- Se calcularon 3 matafuegos y se ubicaron 3 salidas de emergencia.
- Se definieron cuatro indicadores de estadísticas de accidentes.
- Según el Nivel de Complejidad Ambiental, el proyecto se categoriza como Establecimiento de Primera Categoría.



OBJETIVOS

- Redactar el manual de Seguridad del Proyecto
- Establecer las condiciones de protección contra incendios.
- Diseñar el marco para la investigación y prevención de accidentes.
- Realizar la categorización industrial para la obtención del Certificado de Aptitud Ambiental.
- Realizar el estudio de los residuos peligrosos.



MANUAL DE SEGURIDAD

Objetivos

Con el presente manual se pretende

- Identificar y evaluar los riesgos potenciales presentes en el establecimiento
- Sentar las bases para generar soluciones técnicas y medidas correctivas para todas las no conformidades detectadas
- Establecer procedimientos de trabajo seguro
- Confeccionar un manual de procedimientos de Seguridad e Higiene del Trabajo para el control de factores de riesgo

Marco legal utilizado

El marco legal de referencia sobre el cual realizaremos el presente manual, es el establecido por las siguientes leyes y decretos:

- Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, Decreto N° 351/1979
- Ley N° 24.557 de Riesgos del Trabajo
- Ley N° 11.459 de Radicación Industrial, Decreto 531/19
- Ley N° 11.459 de Radicación Industrial, Decreto 1741/96
- Ley N° 24.051 de Residuos Peligrosos
- Ley Provincial N° 11.720 de Residuos Especiales

Descripción del proceso

El proceso productivo llevado a cabo dentro de las instalaciones de la fábrica, consta de 3 etapas; mecanizado, conformado y ensamble de componentes.

Proceso de mecanizado: es el proceso por el cual pasan las chapas que darán posteriormente forma al gabinete y bastidor, para ser cortadas a medida, agujereadas y plegadas. También se les realiza el mecanizado a las placas de aluminio que servirán como soporte del cartucho MOF

Proceso de Conformado: se trata del conformado del serpentín del evaporador. Se desenrollan bobinas de tubos de cobre, se cortan a medida y se doblan para dar forma al sistema de intercambio de calor necesario para enfriar y condensar el vapor

Proceso de Ensamble: operaciones de pegado y fijación de accesorios, requeridos para las acciones de:



1. Armado de cartucho MOF
2. Armado de tanque
3. Armado de envolvente
4. Ensamble final

Materia prima utilizada

Las materias primas utilizadas, se enumeran a continuación, según orden de importancia dentro del proceso productivo, y en la medida en que se considere que su manejo implica un riesgo para la salud o integridad física del trabajador que la manipule

- Chapa blanca pintada en caliente N° 14/16/18
- Polvo MOF
- Tubos de cobre bobinados
- Caldera de acero inoxidable
- Acrílico de 2 mm de espesor
- Aluminio de espesor 0.8 mm

Capacitación del personal

De acuerdo con lo establecido por la Ley N° 19.587 decreto 351/79 entre los artículos 208-214 inclusive, se detallan las acciones de capacitación en materia de Seguridad e Higiene, identificando el tema de la capacitación, la periodicidad con que se debe realizar, la correspondiente duración y el nivel que afecta dentro de la organización (Superior, Intermedio, Operativo)



Tema de Capacitación	Periodicidad	Duración	Nivel
Inducción en Higiene, Seguridad y Medio Ambiente	Al ingreso del personal	3 horas	Todos
Sistema integrado de Gestión a utilizar	Bimestral	2 horas	Intermedio/Operativo
Control de Riesgos y elaboración del Análisis Seguro de Trabajo (AST)	Bimestral	2 horas	Intermedio/Operativo
Procedimientos de trabajo seguro	Mensual	2 horas	Todos
Plan de emergencias	Semestral	2 horas	Todos
Uso seguro de maquinarias e identificación de riesgos asociados	Bimestral	1 hora	Operativo
Investigación de accidentes e incidentes	Trimestral	2 horas	Intermedio/Operativo
Primeros Auxilios-RCP	Semestral	4 horas	Todos
Ergonomía	Bimestral	2 horas	Intermedio/Operativo
Prevención contra incendios- Uso de extintores	Semestral	2 horas	Todos
Manipulación de material sensible	Semestral	2 horas	Operativo
Prevención de enfermedades	Bimestral	3 horas	Intermedio/Operativo
Riesgo mecánico	Bimestral	1 hora	Operativo
Comunicación en la prevención de riesgos	Semestral	1 hora	Todos
Curso teórico-práctico para operadores de maquinarias	Trimestral	2 horas	Operativo
Riesgo eléctrico	Semestral	2 horas	Intermedio/Operativo
Orden y limpieza	Cuatrimestral	1 hora	Intermedio/Operativo
Uso y cuidado de EPP	Trimestral	1 hora	Intermedio/Operativo
Cuidado del medio ambiente	Semestral	2 horas	Intermedio/Operativo

- Las capacitaciones serán brindadas por un capacitador, tanto interno como externo, utilizando una metodología grupal, donde se presenta el tema y se desarrolla luego en sub-temas mediante la presentación de filmas con la utilización de un proyector como material audiovisual de soporte
- Al finalizar la exposición de temas y sub-temas, se da un espacio de tiempo para que los colaboradores o asistentes, despejen sus dudas si las tienen



Evaluación de la capacitación

La evaluación de la capacitación se lleva a cabo por el capacitador, quien utilizara como método de evaluación, exámenes del tipo selección múltiple, verdadero o falso, sí o no.

Material didáctico y audiovisual a utilizar

- Lapiceras
- Planilla de registro de capacitación
- Folletos con temas y subtemas a abordar para mejor seguimiento y entendimiento
- Anotadores y borradores
- Presentaciones PPT
- Proyector y fondo blanco
- Notebook
- Examen en papel con la modalidad a adopta

Herramientas y máquinas utilizadas

De acuerdo con lo establecido por la Ley N° 19.587 decreto 351/79 para la sección de Máquinas y Herramientas, se detallan a continuación los elementos utilizados durante el proceso de fabricación, ateniéndose a las disposiciones enumeradas según corresponde, cumpliendo lo siguiente

- Las máquinas y herramientas utilizadas dentro del establecimiento serán seguras, y en el caso de que originen riesgos, no podrán usarse sin la protección adecuada
- Las partes de máquinas y herramientas en las que existan riesgos mecánicos y donde el trabajador no realice acciones operativas, dispondrán de protecciones eficaces, tales como cubiertas, pantallas, barandas y otras
- Las herramientas de mano estarán construidas con materiales adecuados y serán seguras

Maquinas

- Guillotina hidráulica para corte de chapa
- Punzonadora CNC
- Plegadora hidráulica para chapa
- Enderezador de tubo de cobre

Herramientas



- Soldadora oxiacetilénica
- Sopladoras para pintado
- Herramientas de ajuste general
- Herramientas de corte general

Instalaciones auxiliares

- Equipo compresor de AC
- Tanque pulmón
- Intractores y extractores de aire
-

Equipos de manejo de materiales

- Auto elevador
- Zorra manual y pantográfica
- Carro de dos ruedas
- Carros de 4 ruedas

Identificación y evaluación de riesgos

Identificación

Para proceder a la identificación de riesgos, se pueden utilizar las siguientes herramientas que son útiles y prácticas, además de tener un bajo costo de implementación

- Inspeccionar el lugar donde se desarrolla el trabajo y ver que podría esperarse de las tareas que pueden causar daño
- Hablar con los trabajadores para conocer que opinan sobre los riesgos
- Utilizar listas de chequeo
- Revisar instrucciones de los fabricantes
- Revisar registros de accidentes y de salud de la organización

Riesgo mecánico

Peligro de Cizallamiento/perforación: se puede ocasionar por un mal manejo de la agujereadora durante la etapa de mecanizado de gabinete y bastidor. Por no respetar las zonas de ubicación del maquinista, o quitar o no estar presente los elementos de protección de las máquinas.



Peligro de atrapamiento o arrastre: este riesgo puede estar presente en la máquina desenrolladora-enderezadora de tubos de cobre. Es necesario que cuente con carcazas protectoras para resguardar elementos rotantes, como puede ser un sistema de polea-correa para hacer girar el eje de la máquina

Peligro por proyección de sólidos: proyecciones de restos de materiales de corte y escoria al trabajar con herramientas manuales para cortar, pulir y dar terminación a componentes

Proyección de líquidos: ocasionados por los sistemas hidráulicos de la cortadora y plegadora en las etapas de mecanizado. Para evitar esto, los sistemas hidráulicos deben tener un adecuado mantenimiento preventivo, que contemple entre otras cosas, la revisión del estado de conducciones para detectar la posible existencia de poros en las mismas.

Riesgos ambientales

Peligro asociado a la inhalación por presencia en el ambiente de gases, polvos y aerosoles, producto de la actividad de pintado del gabinete antes de ser ensamblado. Se debe revisar periódicamente y bajo un estricto protocolo de chequeo, la hermeticidad de la cámara de pintado y el buen estado de los elementos de protección respiratoria que utilicen los pintores.

Según el artículo 61 de la Ley N° 19.587, la autoridad competente será la encargada de determinar las concentraciones máximas permisibles para el ambiente de trabajo, según figura en el anexo III de la misma.

Debido al carácter de difícil detección del riesgo, se deberán realizar análisis periódicos de aire, a intervalos tan frecuentes como las circunstancias lo aconsejen

Riesgo por presiones excesivas

Contempla los peligros asociados a explosión y proyección de esquirlas metálicas, por recipientes sometidos a altas presiones internas. En el caso de estudio, tenemos que considerar los tanques pulmones, utilizados como reservorio del aire comprimido necesario para el funcionamiento de las herramientas neumáticas.

De acuerdo al artículo 141 de la Ley N° 19.587, los aparatos que estén sometidos a presión interna, deberán poseer válvulas de seguridad y alivio de presión

Evaluación del riesgo



Teniendo en cuenta los riesgos identificados para las distintas máquinas y herramientas, se procede a volcar los datos en la siguiente matriz, con el fin de determinar el nivel de riesgo pertinente para cada actividad

Tablas de Entrecruzamiento de Probabilidad-Consecuencia y Nivel de Riesgo en ANEXO 1

Evaluación de riesgos identificados													
Riesgos	Peligros Identificados	Causa potencial	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Mecánico	Cizallamiento/Perforación	No respetar zona de operación, falta de barreras protectoras		X				X				X	
Mecánico	Atrapamiento/Arrastre	Falta de carcazas protectoras de elementos rotantes			X			X					X
Mecánico	Proyección de sólidos	No utilización de EPP		X			X				X		
Mecánico	Proyección de líquidos	Falta de mantenimientos preventivos o mantenimiento deficiente		X			X				X		
Ambiental	Gases, polvos y aerosoles nocivos presentes en el aire	No hermeticidad de cámara de pintado. No uso de EPP o mal estado de los mismos	X				X			X			
Presión excesiva	Explosión y proyección de sólidos	Falta de elementos de seguridad, falta de mantenimiento	X					X			X		

Medidas preventivas

Una vez determinados y valorados los riesgos, es necesario establecer las medidas correctivas. Para esto, es necesario complementar el sistema de prevención con un plan de acción, que incluya los siguientes ítems:

- Responsabilidades en la prevención
- Asignación de responsabilidades y funciones
- Definir medidas preventivas

Responsabilidades en la prevención

De acuerdo con el artículo 8 de la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, “todo empleador debe adoptar y poner en práctica las medidas definidas de Higiene y Seguridad para proteger la vida y la integridad de los trabajadores...”

El empleador debe nombrar responsables y realizar una tarea divulgativa con el fin de que la línea de mando y los distintos grupos de trabajo se familiaricen con los nuevos conceptos preventivos. Éstos se aceptan mejor si se conocen los daños para la salud, si se demuestra que es posible ganar en



seguridad y si se hace ver que hay o que puede haber riesgos en la empresa que pueden ser graves, incluso más que los ya conocidos

Asignación de responsabilidades y funciones

Las responsabilidades y funciones de prevención deben distribuirse entre la línea de mandos de la empresa. Estos trabajadores son los que tienen mayor capacidad de decisión para aplicar las medidas preventivas en las operaciones, equipos y ámbitos laborales del resto de la plantilla.

Definir medidas preventivas

El orden de prioridad para implementar las medidas preventivas se da según el grado de peligrosidad de cada desvío. Luego, se tiene en cuenta la relación costo-beneficio de aplicar una medida en concreto

1. Peligro de Atrapamiento/Arrastre en desenrollador-enderezador de tubos de cobre: colocar líneas delimitadoras de circulación alrededor de la máquina, para evitar que las extremidades del cuerpo puedan alcanzar los elementos rotantes. A su vez, agregar carcaza protectora al sistema polea-correa

Responsable de aplicar la medida: encargado de planta

2. Peligro de Cizallamiento/Perforación: delimitar en el suelo las zonas de circulación-operación, verificar correcto funcionamiento de los elementos de seguridad contra accionamiento involuntario mediante mantenimientos periódicos.

Responsable de aplicar la medida: encargado de mantenimiento

3. Proyección de sólidos: utilización de gafas de seguridad siempre que se manipulen elementos de corte rotantes a altas revoluciones

Responsable de aplicar la medida: encargado de planta

4. Proyección de líquidos: mantenimiento preventivo de los sistemas hidráulicos, que contemple entre otras cosas, la revisión del estado de conducciones para detectar la posible existencia de poros en las mismas.

Responsable de aplicar la medida: encargado de mantenimiento

5. Riesgo de inhalación de polvos, gases y aerosoles nocivos: Se debe revisar periódicamente y bajo un estricto protocolo de chequeo, la hermeticidad de la cámara de pintado y el buen estado de los elementos de protección respiratoria que utilicen los pintores

Responsable de aplicar la medida: encargado de mantenimiento y encargado de planta



6. Riesgo de explosión: revisión periódica según establecido en la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, para aquellos recipientes sometidos a presión. Delimitación de zona adecuada para la instalación de los tanques pulmones, según lo establecido

Responsable de aplicar la medida: encargado de planta

Elementos de Protección Personal (EPP)

Todos los operarios, deberán utilizar:

- Guantes para manipulación de chapas
- Gafas de seguridad
- Zapatos de seguridad con puntera de hierro
- Mascaras de soldadura (cuando la tarea lo requiera)
- Protección auditiva cuando el ruido supere los 85 dba
- Mascarilla para pintar (cuando la tarea lo requiera)

Iluminación mínima

La intensidad mínima de iluminación para cada actividad, está dada según el destino de cada local, y se ajusta a lo establecido en la Ley N° 19.587 de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Sector	Intensidad lumínica
Mecanizado	400 lux
Deposito Producto Terminado	100 lux
Deposito Insumos	100 lux
Ensamble	200 lux
Armado de cartuchos MOF y tanque	400 lux
Conformado	200 lux
Ingeniería	100 lux
Pintura	400 lux
Pasillos	100 lux
Oficinas	200 lux
Comedor	100 lux
Baños	100 lux

Elección de la ART

Para contratar una Aseguradora de Riesgos del Trabajo debe suscribir una Solicitud de Afiliación con la aseguradora de su elección

La Solicitud de Afiliación, debe ser firmada por la parte empleadora y por el representante de la ART



La cuota por la cobertura de Riesgos del Trabajo se abona mensualmente, junto con los aportes y contribuciones al Sistema Único de la Seguridad Social (SUSS), a través del Formulario AFIP N° 931.

La cuota de afiliación se paga durante el mes en que se brinda la cobertura, en función a la nómina salarial del mes anterior

La cuota se integra por:

- Una alícuota de suma fija multiplicada por cada trabajador declarado,
- Una alícuota variable: porcentaje calculado sobre la masa salarial,
- Un importe fijo con destino al Fondo Fiduciario de Enfermedades Profesionales (FFEP), multiplicado por cada uno de los trabajadores. La suma de ambas alícuotas, más el monto destinado a FFEP, dará por resultado la cuota a pagar.

El valor de las alícuotas se acuerda con la ART en el contrato de afiliación y depende de la actividad y nivel de riesgo.

Las aseguradoras fijan su régimen de alícuotas con la aprobación de la Superintendencia de Seguros de la Nación (SSN). La alícuota que le cobra su ART no puede exceder la alícuota máxima definida para la actividad y nivel de riesgo de su empresa.

PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Carga de fuego

Para calcular la carga de fuego, se procede primero a realizar el relevamiento de los combustibles presentes y la cantidad de cada uno de ellos



Relevamiento de combustibles					
Superficie	516 m ²				
Riesgo del sector	R2				
Combustible	Riesgo del combustible	Cantidad (kg)	Poder Calorífico (Mcal/kg)	Carga Calor (Mcal)	Clase de Fuego
Aceite hidraulico		2	190	10	1900 B
Gasoil		2	200	10	2000 B
PVC		3	120	5	600 A
Nafta		2	125	10,73	1341,25 B
Aceite lubricante		2	260	10	2600 B
Caucho		3	90	7,5	675 A
Pallet madera		3	3000	4,4	13200 A
Polipropileno		3	40	10,3	412 A
Polietileno		3	50	10,3	515 A
Poliestireno		3	50	10,3	515 A
Carton		3	2500	3,98	9950 A
Papel		3	1600	4,17	6672 A
				Carga Calor Fuego Clase A	32539
				Carga Calor Fuego Clase B	7841

Los riesgos asignados para los distintos materiales combustibles son determinados según lo explicitado en la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, en la sección de Prevención contra incendios, al igual que la clase de fuego (A-B)

Tabla de Riesgo del Sector en ANEXO 2

Teniendo en cuenta los siguientes datos, se puede calcular la carga de fuego por Clase de fuego:

- Poder calorífico de la madera: 4.4 Mcal
- Superficie de la planta: 516 m²

Carga de Fuego A	63,1	Mcal/m ²
	14,3	kg/m ²

Clase de Fuego B	15,2	Mcal/m ²
	3,5	kg/m ²

Tipos y cantidad de extintores

Con el valor de carga de fuego A y B por separado, se procede a determinar por tabla la necesidad de *unidades extintoras*. Para esto utilizaremos la Tabla 1 del punto 4.1 del anexo VII, para los combustibles tipo A y la Tabla 2 del punto 4.2 del anexo VII para los combustibles tipo B.

Fuego Clase A



Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	--	--	1A	1A	1A
Desde 16 a 30 kg/m ²	--	--	2A	1A	1A
Desde 31 a 60 kg/m ²	--	--	3A	2A	1A
Desde 61 a 100 kg/m ²	--	--	6A	4A	3 ^a
Más de 100 kg/m ²	A determinar en cada caso				

De esta manera, teniendo en cuenta que la clasificación del riesgo del sector de incendio es 3 y la clase de fuego A, entrando entonces por la fila correspondiente a “Hasta 15 Kg/m²” y la columna de riesgo 3, se determina una capacidad extintora de 1A

Fuego Clase B

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	--	6B	4B	--	--
Desde 16 a 30 kg/m ²	--	8B	6B	--	--
Desde 31 a 60 kg/m ²	--	10B	8B	--	--
Desde 61 a 100 kg/m ²	--	20B	10B	--	--
Más de 100 kg/m ²	A determinar en cada caso				

De esta manera, teniendo en cuenta que la clasificación del riesgo del sector de incendio es 2 y la clase de fuego B, entrando entonces por la fila correspondiente a “Hasta 15 Kg/m²” y la columna de riesgo 3, se determina una capacidad extintora de 6B

Finalmente, teniendo en cuenta el artículo 176 del capítulo de Prevención contra incendio de la Ley N° 19.587 de Seguridad e Higiene en el Trabajo, que dice “...En todos los casos deberá instalarse como mínimo un matafuego cada 200 m² de superficie a ser protegida. La máxima distancia a recorrer hasta el matafuego será de 20 metros para fuegos de clase A y 15 metros para fuegos de clase B...”, se calcula:

Se deberán colocar 3 extintores, considerando una superficie de 516 m², y la distancia entre ellos, estará dada por el fuego de clase B, por lo que no podrá superar los 15 metros.

Elección de extintor

Marca: Tronador



Cantidad: 3

Capacidad: 5 kg

Agente extintor: Polvo ABC

Potencia según certificado: 1A-3B

Potencia total: 3A-9B

Emergencias

El procedimiento de emergencia ante posibles incendios está enmarcado en la Ley N° 19.587 de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Según este, se determinan los protocolos de evacuación a seguir por todos los empleados y las salidas de emergencia, indicadas a continuación en el lay-out de planta

Primeros Auxilios

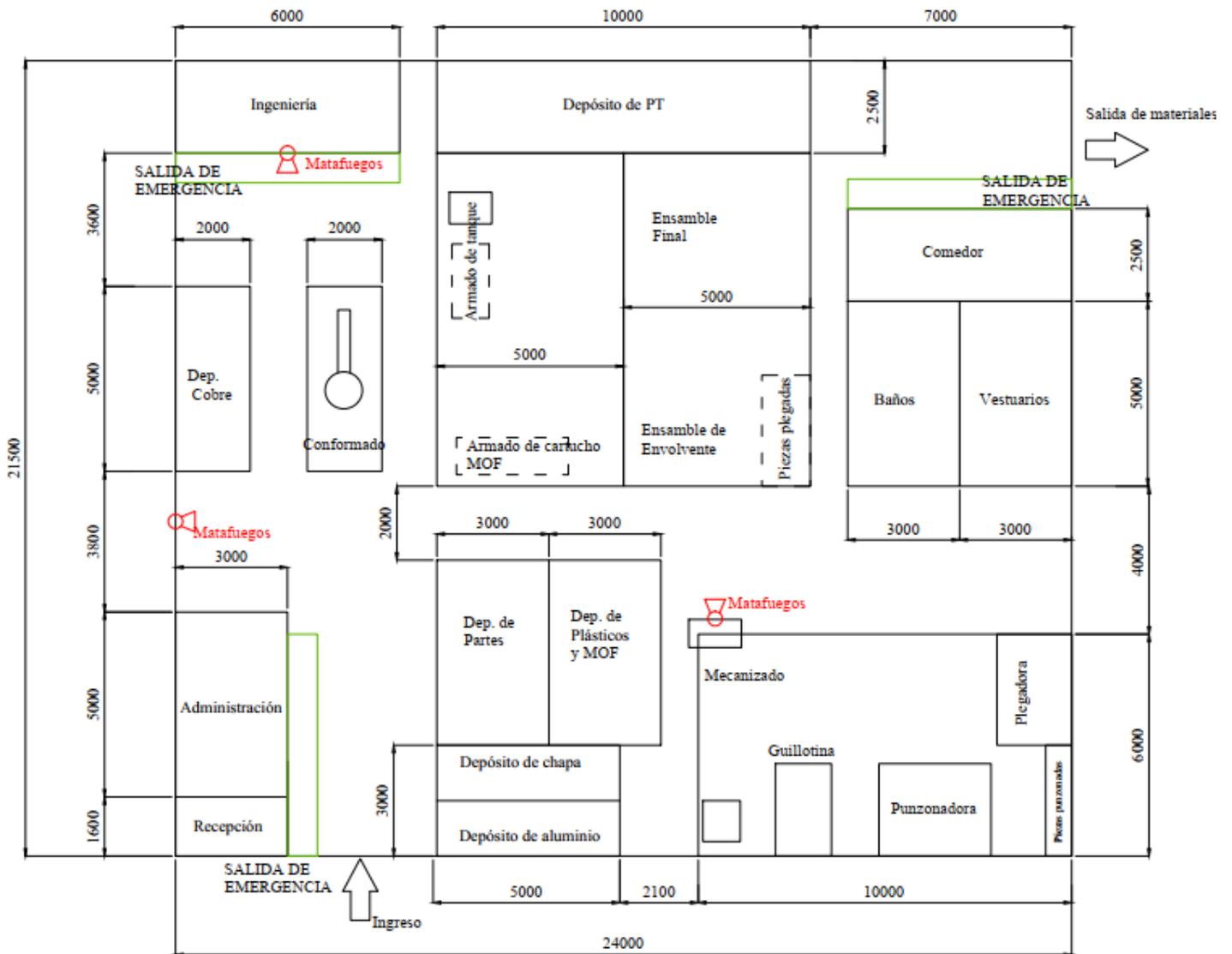
La inclusión del botiquín en el ámbito laboral se encuentra reglamentada en el territorio argentino según la Ley 19587 de Seguridad e Higiene en el Trabajo y establecido en el artículo 8 que dictamina la obligación del empleador de disponer de medios adecuados para la inmediata prestación de primeros auxilios.

La reglamentación sostiene que el botiquín de primeros auxilios es un elemento fundamental en el ambiente laboral, y es esencial en una emergencia en el lapso entre el accidente propiamente dicho y la llegada de un equipo especializado.

Se prevé, además, una capacitación anual en materia de Primeros Auxilios a todo el personal de la empresa, con el objetivo de reducir el impacto por accidentes laborales, además de ayudar a concientizar sobre los beneficios de una asistencia.



Planos de la planta con ubicación de extintores y rutas de evacuación





Identificación de accidentes

Planillas de utilización para identificar causas de accidente

Para la investigación de accidentes, se incorporará como principal herramienta el llamado Método del Árbol de Causas.

El método del árbol de causas es una técnica para la investigación de accidentes basada en el análisis retrospectivo de las causas.

A partir de un accidente ya sucedido, el árbol causal representa de forma gráfica la secuencia de causas que han determinado que éste se produzca.

La utilización del método del árbol de causas para el estudio y análisis de los incidentes o accidentes de trabajo nos permite profundizar de manera sistemática y sencilla en el análisis de las causas hasta llegar al verdadero origen que desencadena el accidente, permitiéndonos establecer una actuación preventiva orientada y dirigida a la no reproducción del accidente y otros que pudieran producirse en similares condiciones.

Ver ANEXO 3 para las fichas utilizadas en el seguimiento de accidentes mediante el árbol de causas

Indicadores utilizados para estadísticas de accidentes

El análisis estadístico de los accidentes del trabajo es fundamental, ya que de la experiencia pasada bien aplicada surgen los datos para determinar los planes de prevención, reflejar a su efectividad y el resultado de las normas de seguridad adoptadas.

De acuerdo a lo mencionado, se proponen los siguientes indicadores:

Índice de Frecuencia (IF): Es el número total de accidentes producidos por cada millón de horas trabajadas

$$\text{➤ IF} = \frac{\text{Accidentes} \times 1.000.000}{HT}$$

Donde HT=N° horas trabajadas

Índice de gravedad (IG): Es el número total de días perdidos por cada mil horas trabajadas

$$\text{➤ IG} = \frac{DP \times 1.000}{HT}$$



Donde DP= Días perdidos

Índice de incidencia (II): Es el número de accidentes ocurridos por cada mil personas expuestas.

Se utilizada cuando no se dispone de información sobre las horas trabajadas

$$\text{➤ } II = \frac{\text{Accidentes} \times 1.000}{N^{\circ} \text{ trabajadores}}$$

Índice de duración media (IDM): Es el tiempo medio de duración de las bajas por accidentes

$$\text{➤ } IF = \frac{N^{\circ} \text{ dias perdidos}}{N^{\circ} \text{ de accidentes con bajas}}$$



CATEGORIZACIÓN INDUSTRIAL

Memoria descriptiva de procesos productivos

- Actividad industrial a desarrollar: las actividades productivas llevadas a cabo dentro de la fábrica, incluyen tareas de mecanizado, conformado y ensamblado de componentes y sub-componentes
- Materias primas: las materias primas requeridas por el proceso productivo se reducen a; chapa de acero, chapa de aluminio y cobre.
- Insumos: ventiladores intractores y extractores, compresor/evaporador/condensador para circuito de agua fría/caliente de dispenser, plásticos en general para fijación de partes y accesorios del dispenser, polvo MOF, placas de acrílico, cables, interruptores
- Producto a elaborar: se trata de la elaboración de dispensadores de agua, con sistema de enfriamiento/calentamiento
- Sub-productos: este proceso no tiene contemplado la generación de sub-productos
- Residuos: los residuos que genera el proceso son los correspondientes a líquidos lubricantes para las maquinas CNC y recortes de metales y virutas del proceso de mecanizado
- Emisiones: emisiones de carbono, producidas por el funcionamiento del motor del auto elevador durante las operaciones de movimiento de materiales y producto terminado
- Efluentes a generar: no produce generación de efluentes la actividad de fabricación llevada a cabo
- Personal: se trata de una nómina de 25 empleados, entre operativos, administrativos y directivos

Informe y categorización según NCA

$$NCA = ER + Ru + Ri + Di + Lo$$

$$NCA = 3 + 5 + 1 + 4 + 0$$

De acuerdo al Numero de Complejidad Ambiental obtenido, el establecimiento industrial corresponde a la Primera Categoría, por ser menor a 15 el valor final.

Ver Anexo 4 para Informe sobre aspectos conformantes del NCA



RESIDUOS PELIGROSOS

No aplica para el caso de estudio

ANEXO

Anexo 1

Niveles de riesgo

RIESGO	ACCION Y TEMPORIZACION
Trivial	No se requiere acción específica
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Probabilidad-Consecuencia de riesgo

Gravedad del Riesgo		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo Trivial T	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO
	Media M	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I
	Alta A	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I	Riesgo Intolerable IN



Anexo 2

Clasificación de riesgos

Actividad predominante	Clasificación de los materiales según su combustión						
	Riesgos						
	1	2	3	4	5	6	7
Residencial	NP	NP	R3	R4	--	--	--
Administrativo							
Comercial	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Industrial							
Depósito							
Espectáculos	NP	NP	R3	R4	--	--	--
Cultura							

Notas: Riesgo 1: Explosivo / Riesgo 2: Inflamable / Riesgo 3: Muy Combustible / Riesgo 4: Combustible / Riesgo 5: Poco Combustible / Riesgo 6: Incombustible / Riesgo 7: Refractarios / NP: No Permitido

Anexo 3

Factores de Accidente

ACCIDENTE N°		
FACTORES DEL ACCIDENTE	MEDIDAS DE CORRECCIÓN	FACTORES POTENCIALES DE ACCIDENTES (FPA)
-	-	-
-	-	-
-	-	-

Factores Potenciales de Accidentes



PUESTOS, EQUIPOS, LOCAL	MEDIDA PREVENTIVA
-	-
-	-
-	-

FPA por Puesto de Trabajo

PUESTO, EQUIPO, LOCAL	
FACTORES POTENCIALES DE ACCIDENTE (FPA)	MEDIDAS DE PREVENCIÓN
-	-
-	-
-	-

Control y seguimiento de medidas preventivas

REGISTRO Y ALMACENAMIENTO						CONTROL			
Medidas adoptadas	Medidas ya propuestas	Puesto, equipo...	Plazos de realización previstos	Responsables de la Realización	Costo previsto	Fecha	Aplicación		Razones de la NO aplicación
							SÍ	NO	



Anexo 4

*Rubro (Ru)

(Grupo 1: valor 1 - Grupo 2: valor 5 - Grupo 3: valor 10)

General :

Específico :

*Dimensionamiento (Di)

Relación (Hasta 0,2: valor 0 - De 0,21 hasta 0,5: valor 1 - De 0,51 a 0,81 valor 2 - De 0,81 a 1,0 valor 3)

Sup. Total Predio Sup. Total Cubierta

ÁREAS:

Administración :	<input type="text" value="60 m2"/>
Producción :	<input type="text" value="300 m2"/>
Depósito :	<input type="text" value="100 m2"/>
Servicios Auxiliares :	<input type="text" value="56 m2"/>

*Dimensionamiento (Di)

(Hasta 25: valor 0 - De 26 hasta 100: valor 1 - De 101 a 500: valor 2 - Mayor a 500: valor 3)

Potencia Instalada HP

*Dimensionamiento (Di)

(Hasta 15: 0 - De 16 hasta 50: 1 - De 51 a 150: 2 - De 151 a 500: 3 - Mayor a 500: 4)

Personal Total Incluye : operarios, administrativos, jerárquicos, etc.

Administrativos

Masculinos Femeninos



Operarios

Masculinos Femeninos

Operarios por Turnos

Mañana

Masculinos Femeninos

Tarde

Masculinos Femeninos

Noche

Masculinos Femeninos

*Localización (Lo)

ZONIFICACION

Residencial Exclusiva Residencial Mixta (2) Industrial Mixta

Industrial Exclusiva(1) Rural(1) 0 Parque Industrial (0)

INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS *Localización (Lo) (0,5 por carencia de c/u)

Red de Agua Gas Natural

Cloaca Electricidad



RIESGO AMBIENTAL* Riesgo (Ri) (1 punto por cada riesgo)

Ruido Nivel Máximo dBA

Equipos Generadores
Punzonadora CNC
Guillotina

Vibraciones

Equipos Generadores

Carga Térmica

Equipos Generadores

Aparatos a Presión

Equipos	Cantidad

Mecánico

¿Existen gases, vapores o material particulado? SI NO

En caso afirmativo especificar cuáles:

Aerosoles procedentes del sector de pintura



RESIDUOS *Efluentes y Residuos (Er)
(Tipo 0: valor 0 - Tipo 1: valor 3 - Tipo 2: valor 6)

SOLIDOS

Composición	Cantidad	DISPOSICION	
		Dónde	Cómo
Virutas de metal		2	B
Recortes de chapas		2	B

EFLUENTES

LIQUIDOS

Características: Parámetros y valores

Caudal m³ / h pH

DBO DQO Temperatura

Sólidos Sedimentables (2min.) Sólidos Sedimentables (2 hs.)

¿Posee metales pesados? SI NO

En caso afirmativo especifique cuáles:

Otros

¿Posee tratamiento? SI NO

En caso afirmativo especifique cuál :



BLIBLIOGRAFÍA

-Rubén G. San Sebastián, (21/04/1972), “Ley N° 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo”

-Mariano Caruso (30/07/2015), “Higiene y seguridad en establecimiento agropecuario”,
extraído de :
http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1380/2016_SH_019.pdf?sequence=1

-Ministerio de trabajo de la Nación, “Elegir y contratar la ART” , extraído de:
<https://www.argentina.gob.ar/casasparticulares/empleador/aportesycontribuciones/art/elegirycontratar>

-Instituto Argentino de Seguridad, “Investigación de accidentes”, extraído de:
<http://www.ias.org.ar/wp-content/uploads/2018/08/2-INVESTIGACION-DE-ACCIDENTES-INCIDENTES.pdf>



Etapa 11

Localización industrial



Índice

CONCLUSIONES.....	348
OBJETIVOS.....	349
IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS	350
APLICACIÓN DE MÉTODOS	354
Método de los Factores Ponderados	354
Método del Punto Muerto	356
Método del Centro de Gravedad	358
Método de Brown – Gibson.....	360
Elección de la Localización	361
BIBLIOGRAFÍA.....	362



CONCLUSIONES

- Se identificaron cuatro alternativas de localización: Parque Industrial Pilar, Parque Industrial Burzaco, Parque Industrial La Plata y Parque Industrial General Rodríguez.
- El Método de Factores Ponderados arrojó preponderancia para el Parque Industrial Burzaco.
- En el método de Punto Muerto, la localización más conveniente para el volumen previsto para los primeros años resultó el Parque Industrial Burzaco.
- En el método de Centro de Gravedad, la mejor localización resultó ser el Parque Industrial Burzaco.
- En el método de Brown Gibson, el Parque Industrial Pilar mostró mejores resultados.
- Se decidió localizar la Planta en el ***Parque Industrial Burzaco – Sector Industrial Planificado Almirante Brown (SIPAB)***.



OBJETIVOS

- Aplicar métodos sistémicos de localización Industrial.
- Establecer criterios de localización.
- Analizar los costos de transporte, materias primas, recursos humanos, servicios y demás factores que puedan afectar la decisión de localización de la planta del proyecto.
- Identificar las mejores alternativas para la localización.
- Seleccionar la localización de la planta del presente proyecto, teniendo en cuenta los resultados arrojados por los métodos y considerando las expectativas de la nueva empresa.



IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

El enfoque de la localización será hacia los parques industriales ubicados en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA). Se decidió considerar esta región debido al segmento de mercado definido en las etapas iniciales.

Algunos de los beneficios de instalarse en un parque industrial se enumeran a continuación:

1. Infraestructura adecuada a la industria
2. Inversión eficiente en servicios para la industria (gas, energía y redes)
3. Seguridad Jurídica, física e industrial
4. Exenciones impositivas y de servicios específicas
5. Financiamiento a tasas bajas
6. Mayor capitalización y seguridad jurídica en la inversión
7. Menores costos operativos y economías en red
8. Desarrollo sostenible
9. Mejor calidad de vida laboral con acceso a capacitaciones
10. Comunidad industrial organizada

Según un informe de la Fundación Metropolitana (2014), los mejores parques industriales en el contexto político y regulatorio del AMBA, se encuentran en las zonas de Morón, La Plata, Pilar, Almirante Brown y Gral. Rodríguez.

En base a esta información, se identificaron 4 alternativas para la localización del proyecto:

- ***Parque Industrial Pilar***

Ubicado en el km 60 de la Ruta 8, Pilar, Buenos Aires, es uno de los primeros Parques Industriales del área metropolitana. Fue fundado en 1973 por Lago Verde S.A., firma presidida por el empresario Meyer Oks. Los 200 propietarios de las empresas que lo conforman integran un Consorcio de Propietarios, cuya máxima autoridad es la Asamblea de Propietarios, la cual designa a los 5 miembros de un Concejo de Administración que coordina y supervisa la tarea de la Administración, representa legalmente al Consorcio y ejecuta todas las inversiones de mantenimiento y mejora de la Infraestructura que los Copropietarios deciden realizar y financiar. Esta empresa realiza una exitosa operación inmobiliaria que le permitió alcanzar en el año 2005 la venta del último de los lotes remanentes.



Con una infraestructura de vanguardia y servicios pioneros para la atracción de inversores, y con máximos niveles de bienestar para sus trabajadores, en el Parque operan 302 industrias, cuyo desarrollo y expansión es un modelo de performance exportadora, ya que el 62% destinan parte de su producción a la comercialización internacional.

La actividad manufacturera en el distrito es intensa, dinámica y sostenible. En el país existen un total de 16 rubros en el sector manufacturero y 14 operan en Pilar.

En cuanto a la producción industrial sus altos índices de exportación y rentabilidad anual son su sello. Las actividades se encuentran diversificadas en: Química (70 industrias y 23% del total), Alimentos y Bebida (60 y 20%) y finalmente, Caucho y Plástico (55 y 18%). El patrimonio y desarrollo productivo en Pilar tiene reconocimiento mundial, siendo el distrito que cuenta con el mayor polo industrial de Sudamérica y el segundo en magnitud y cantidad de empresas de Latinoamérica.

Su imponente espacio alberga 192 establecimientos industriales, que brindan empleo a 15.000 personas de manera directa y además a diario concurren unas 10.000 personas que ingresan al predio en carácter de proveedores, transportistas o clientes.

El 66% de las industrias, radicadas en el distrito, exportan a los 5 continentes desde el Parque Industrial.

Las empresas con los mayores índices de rentabilidad del país, están ubicadas en un 75% en el Parque Industrial Pilar.

Uno de los estandartes del posicionamiento de Pilar como uno de los distritos líderes de la industria nacional se vincula con la fluidez y la constancia de las nuevas inversiones en el Parque Industrial. El Parque Industrial Pilar es hoy el máximo escenario de la inversión orientada a la innovación, el polo por excelencia de la productividad y rentabilidad de la industria nacional y el sitio elegido por las pymes y empresas que han logrado internacionalizar su producción en los 5 continentes.

- ***Parque Industrial Burzaco (Sector Industrial Planificado A. Brown – SIPAB)***

El Sector Industrial Planificado de Almirante Brown (SIPAB) es uno de los polos productivos más interesantes del Sur del Conurbano Bonaerense, ya que entre 2008 y 2012 creció un 200%. Fue aprobado por el Gobierno Provincial en 1993 y ofrece como ventaja su cercanía a puntos importantes como el Puerto de Buenos Aires, el aeroparque Jorge Newbery, el aeropuerto de Ezeiza, la Ciudad



Autónoma de Buenos Aires y la ciudad de La Plata. Con beneficios impositivos, servicios y medios de transporte, se presenta como uno de los polos productivos más atractivos del Sur del Conurbano Bonaerense.

Es administrado por una Comisión de industriales, elegidos por una asamblea de socios, cuya tarea ad-honorem consiste, en administrar las “expensas” para el mantenimiento y mejoramiento de las áreas comunes, resolver divergencias entre propietarios, y hacer cumplir las normativas correspondientes. A su vez está integrada por representantes municipales que designa el Intendente, que colaboran en el quehacer diario en pos de la mejor tramitación de asuntos municipales. Es decir, su gestión es mixta, la comisión está conformada por 3 representantes de empresas y 3 del Municipio.

Se ubica en la calle Luis María Drago 2001, Burzaco.

- ***Parque Industrial La Plata***

Emplazado en Av. 520 y 200, Abasto, La Plata, Buenos Aires, el parque industrial surgió en 1995 a partir de una iniciativa municipal y fue aprobado por el gobierno provincial en 1997. La Municipalidad implementó este proyecto en una parcela rural donada por el gobierno provincial. Se creó un ente autárquico -el Instituto de Desarrollo de Parques Industriales (IDPI)- que aprobó el proyecto y se disolvió en 1998, cuando se vendieron todos los lotes, constituyéndose así un consorcio integrado por las empresas propietarias, el cual quedó a cargo de la administración. La Subsecretaría de Desarrollo de Parques Industriales de la Municipalidad de La Plata, que llevó adelante el proyecto elaborado por la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Regional La Plata, es la que gestiona y administra la compra y venta de lotes, con lo cual se busca limitar la especulación inmobiliaria.

Las principales ventajas son su cercanía con la Capital Federal, cuenta con buenos accesos de comunicación terrestres (Autopista La Plata Buenos Aires- Au 2- y ruta 36), una rápida salida a todo el interior de la Provincia, un puerto a pocos minutos en Ensenada y los principales aeropuertos del país a 50 minutos.

Además, cuenta con buena disponibilidad de servicios y fomenta activamente el entorno productivo para la generación de sinergia inter-empresas.



- *Parque Industrial General Rodríguez (Sector Industrial Planificado General Rodríguez)*

En el caso del Sector industrial Planificado General Rodríguez el organismo de promoción y gestión es la Municipalidad.

Ribera Desarrollos fue la empresa que realizó la inversión y puesta en marcha del polo industrial. En octubre de 2013 el Gobernador entregó en persona al Intendente el Decreto de convalidación de la Zona Industrial, que permite el funcionamiento del parque.

El crecimiento industrial de la ciudad está relacionado principalmente con la estratégica ubicación de General Rodríguez dentro de la provincia de Bs. As., emplazada en la intersección de dos de los corredores viales más importantes de la provincia, el Acceso Oeste y la Ruta del Mercosur, al mismo tiempo sirve de nexos con la ruta 14, vía de ingreso al sur de Brasil. El parque se ubica en la calle Int. Juan Lumbreras 1800 (Ruta 24), de General Rodríguez, provincia de Buenos Aires.



APLICACIÓN DE MÉTODOS

Método de los Factores Ponderados

A continuación se enumeran los factores que serán tenidos en cuenta para el método, con los criterios que se considerarán para su puntuación según su importancia para el proyecto.

Factores	Criterios	Puntuación
Materia Prima	Es de vital importancia en el costo total	9
Mano de Obra	Es de importancia media en el proceso	7
Transporte	Muy importante (distancia a consumidores)	9
Energía Eléctrica	Regularidad en el suministro	7
Combustibles	Regularidad en el suministro	7
Agua	Regularidad en el suministro	8
Comunicaciones	Calidad del servicio	7
Mercado	Localización de competencia	7
Características ambientales	Ambiente laboral	4
Marco Jurídico - Político	Beneficios regulatorios y reduc. de costos	6
Condiciones Climáticas	Condiciones que resulten extremas	3
Condición Impositiva	Importante para reducir costos	7
Tratamiento de desechos	Distancia a plantas de tratamiento	6
Servicios Auxiliares	Facilidad de acceso	7
Medios Financieros	Facilidad de acceso a crédito	8
Servicios Públicos	Regularidad en el suministro	7

Para la puntuación relativa entre las diferentes alternativas, se muestra el siguiente resumen con las consideraciones para cada alternativa, según cada uno de los factores determinados.



	P.I. Pilar	P.I. Burzaco	P.I. La Plata	P.I. G. Rodriguez
Materia Prima	Muy cercano	Media	Muy Lejano	Cercano
Mano de Obra	Costo Elevado	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Transporte	Medio	Cercano	Medio	Medio
Energía Eléctrica	Disponible en todas las zonas			
Combustibles	Disponible en todas las zonas			
Agua	Disponible en todas las zonas			
Comunicaciones	Disponible en todas las zonas			
Mercado	Medio	Cercano	Medio	Medio
Características Ambientales	Sin dificultades para el desarrollo del proyecto			
Marco Jurídico/Político	Iguales Condiciones			
Condiciones Climáticas	Sin dificultades para el desarrollo del proyecto			
Condición Impositiva	Bajas desgravaciones	Hay degravación	Bajas desgravaciones	Bajas desgravaciones
Tratamiento de desechos	Lejano	Cercano	Medio	Lejano
Servicios Auxiliares	Disponible en todas las zonas			
Medios Financieros	Regular	Bueno	Regular	Regular
Servicios Públicos	Disponible en todas las zonas			

Obtención del Peso Total Por Localidad (PT)

Para obtener el peso total para cada localidad, se multiplican los factores de ponderación de cada ítem por el peso relativo de cada localidad. Finalmente, se suman los pesos totales para obtener la ponderación final de cada alternativa, eligiendo la de mayor valor absoluto.

Factor	1er Paso	2do Paso				3er Paso				
	Factor de Ponderación	Peso Relativo por Localidad (PR)				Peso Total por Localidad (PT)				
		P.I. Pilar	P.I. Burzaco	P.I. La Plata	P.I. G. Rodriguez	P.I. Pilar	P.I. Burzaco	P.I. La Plata	P.I. G. Rodriguez	
Materia Prima	9	8	6	4	7	72	54	36	63	
Mano de Obra	7	5	7	7	7	35	49	49	49	
Transporte	9	6	8	6	6	54	72	54	54	
Energía Eléctrica	7	7	7	7	7	49	49	49	49	
Combustibles	7	7	7	7	7	49	49	49	49	
Agua	8	7	7	7	7	56	56	56	56	
Comunicaciones	7	7	7	7	7	49	49	49	49	
Mercado	7	6	8	6	6	42	56	42	42	
Características Ambientales	4	7	7	7	7	28	28	28	28	
Marco Jurídico/Político	6	7	7	7	7	42	42	42	42	
Condiciones Climáticas	3	7	7	7	7	21	21	21	21	
Condición Impositiva	7	5	7	5	5	35	49	35	35	
Tratamiento de desechos	6	4	7	5	4	24	42	30	24	
Servicios Auxiliares	7	7	7	7	7	49	49	49	49	
Medios Financieros	8	5	7	5	5	40	56	40	40	
Servicios Públicos	7	7	7	7	7	49	49	49	49	
						Total	694	770	678	699

De acuerdo a los valores arrojados por el método, la localización más adecuada para el proyecto es el *Parque Industrial Burzaco (SIPAB)*.



Método del Punto Muerto

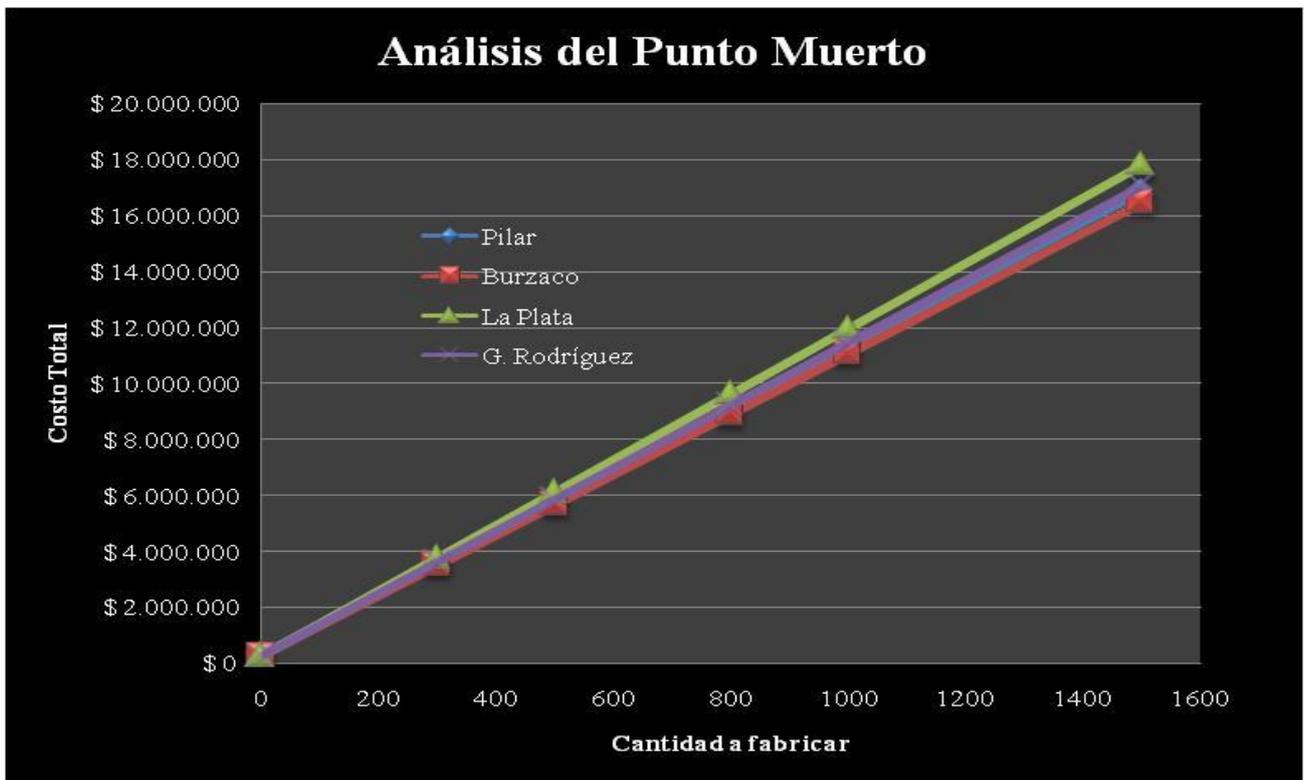
A continuación se muestra el resumen de costos fijos (CF/Mes) y variables unitarios (CV) para cada alternativa propuesta.

Localización	CF/Mes	CV (Unid/Mes)
Pilar	\$ 340.000	\$ 11.000
Burzaco	\$ 265.760	\$ 10.800
La Plata	\$ 268.700	\$ 11.700
G. Rodriguez	\$ 273.250	\$ 11.200

La siguiente tabla muestra los costos totales, calculados mediante la suma a los costos fijos de los costos variables obtenidos para cada volumen de producción.

Cantidad	Pilar	Burzaco	La Plata	G. Rodriguez
0	\$ 340.000	\$ 265.760	\$ 268.700	\$ 273.250
300	\$ 3.640.000	\$ 3.505.760	\$ 3.778.700	\$ 3.633.250
500	\$ 5.840.000	\$ 5.665.760	\$ 6.118.700	\$ 5.873.250
800	\$ 9.140.000	\$ 8.905.760	\$ 9.628.700	\$ 9.233.250
1000	\$ 11.340.000	\$ 11.065.760	\$ 11.968.700	\$ 11.473.250
1500	\$ 16.840.000	\$ 16.465.760	\$ 17.818.700	\$ 17.073.250

Gráfica Comparativa





Según los valores arrojados, para el volumen de producción previsto para el primer año (1440 unidades), la localización adecuada es el **Parque Industrial Burzaco (SIPAB)**.

Método del Centro de Gravedad

Para este método se definieron los proveedores más importantes (Tort Valls y Sintecrom) y dos clientes con elevada proyección de compra (Shopping Unicenter y Wall Mart Avellaneda).

Se tomó como centro de referencia (0; 0) el Obelisco de la Ciudad de Buenos Aires, ubicado en el cruce de las avenidas 9 de Julio y Corrientes. En base a estas consideraciones, se realizó la ubicación con coordenadas de los clientes y proveedores definidos.

Proveedor/Cliente	X	Y	Consumo	X.Consumo	Y.Consumo
Sintecrom	-10	-30	43.200	-432.000	-1.296.000
Tort Valls	-160	50	9.360	-1.497.600	468.000
Unicenter	-40	30	20	-800	600
Wallmart Avell.	20	-35	20	400	-700
Cx;Cy	-37	-16			

Para el cálculo del centro de gravedad (Cx;Cy) se aplicó la siguiente fórmula:

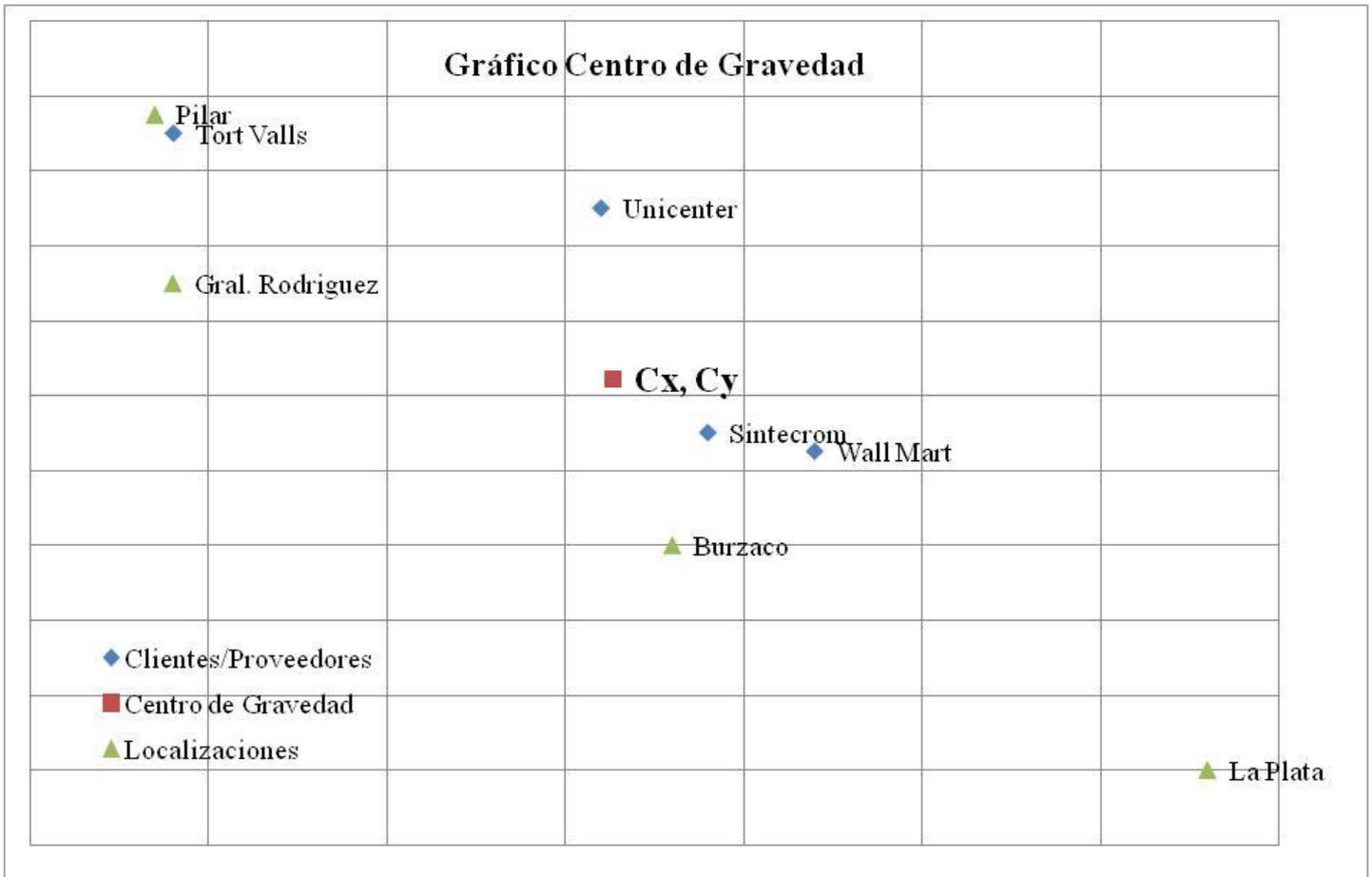
$$Cx = \frac{\text{Suma } d_{ix} \cdot V_i}{\text{Suma } V_i}$$

$$Cy = \frac{\text{Suma } d_{iy} \cdot V_i}{\text{Suma } V_i}$$

Las coordenadas de las alternativas de localización se resumen en el siguiente cuadro:

Localización	X	Y
Pilar	-165	55
Burzaco	-20	-60
La Plata	130	-120
Gra. Rodriguez	-160	10

Con todas las ubicaciones definidas, se procede a armar la representación gráfica con un sistema de ejes cartesianos, colocando todos los clientes, proveedores, localizaciones y el centro de gravedad calculado.



Como se observa en el gráfico, el método arroja distancias menores al centro de gravedad para la localización en el *Parque Industrial Burzaco (SIPAB)*.



Método de Brown – Gibson

En primer lugar se realiza la ponderación binaria de los factores críticos y el cálculo del Factor Objetivo para cada localización, según la siguiente fórmula:

$$FO_A = \frac{1}{Ct_A \left(\frac{1}{Ct_A} + \frac{1}{Ct_B} + \frac{1}{Ct_C} + \frac{1}{Ct_D} \right)}$$

Ciudad	FACTORES CRÍTICOS		FACTORES OBJETIVOS				Total	1/Ct	FO
	Mano de Obra	Materia Prima	Costo del Lote [\$/m ²]	Costo de Mtto.[\$/hr.]	Costo de Materia Prima [\$/unid.]	Costo de Alquiler [\$/m ²]			
Pilar	1	1	\$ 80	\$ 450	\$ 10.000	\$ 340	\$ 10.870	0,00009	0,25721
Burzaco	1	1	\$ 50	\$ 410	\$ 9.800	\$ 270	\$ 10.530	0,00009	0,26552
La Plata	1	1	\$ 65	\$ 430	\$ 10.700	\$ 290	\$ 11.485	0,00009	0,24344
Gral. Rodriguez	1	1	\$ 32	\$ 425	\$ 11.200	\$ 300	\$ 11.957	0,00008	0,23383

A continuación, se realiza la ponderación de los factores subjetivos para cada alternativa de localización.

Factor subjetivo	Ponderación	Deficiente	Bueno	Excelente
Disponibilidad de mano de obra	30%	0%	15%	30%
Servicios comunitarios	35%	0%	20%	35%
Clima social	20%	0%	9%	20%
Leyes ambientales	15%	0%	8%	15%

Factor Subjetivo	Ponderación	Pilar	Burzaco	La Plata	Gral. Rod.
Disponibilidad de mano de obra	30%	15%	30%	30%	30%
Servicios comunitarios	35%	35%	20%	20%	20%
Clima social	20%	20%	0%	9%	9%
Leyes ambientales	15%	15%	8%	8%	8%
Total	100%	85%	58%	67%	67%

Finalmente, se calculan los índices de localización para cada alternativa, eligiendo como más adecuado al que arroje el mayor índice, según la siguiente fórmula:

$$IL_i = FC_i \{ (FO_i * \alpha) + [(1 - \alpha)(FS_i)] \}$$



Ciudad	Indicador de Localización
Pilar	0,4350
Burzaco	0,3599
La Plata	0,3714
Gral. Rodriguez	0,3647

Según los valores arrojados, la localización adecuada es el ***Parque Industrial Pilar***, con el mayor índice de localización.

Elección de la Localización

Luego de la aplicación de las 4 herramientas de Localización, 3 de ellas arrojaron la misma alternativa como la más adecuada. Se define como mejor localización para el proyecto el ***Parque Industrial Burzaco (SIPAB)***.



BIBLIOGRAFÍA

- Precedo Ledo, A. 1992. *La Localización Industrial*, España, Editorial Síntesis, 1ra edición.

- Vallhonrat, J. 1991. *Localización, Distribución en Planta y Manutención. España*, Editorial Productica, 1ra Edición.

- Fundación Metropolitana, Agosto 2014, “*El crecimiento de los parques industriales*”, Recuperado el 27/09/2020 de <http://metropolitana.org.ar/idm/el-crecimiento-de-los-parques-industriales-motor-de-la-economia-para-la-region-metropolitana/>



Etapas 12

Comercialización y Logística



Índice

CONCLUSIONES.....	365
OBJETIVOS.....	366
DEPARTAMENTO COMERCIAL.....	367
Definición de las Funciones del Departamento Comercial.....	367
Fuerza de Ventas.....	370
COMERCIALIZACIÓN y LOGÍSTICA.....	373
Canales de Venta y Distribución.....	373
Precio de Venta	378
Devoluciones.....	381
Garantía.....	382
Servicio Post Venta.....	383
Política de Repuestos.....	384
Página WEB.....	387
BIBLIOGRAFÍA.....	389



CONCLUSIONES

- Se dimensionó la fuerza de ventas. El plantel contará con un Vendedor y un Responsable de Comercialización y Logística.

- Se definieron los canales de venta y distribución. Se utilizará una página Web, redes sociales, correo electrónico y teléfono. Se realizarán entregas principalmente con transporte tercerizado los días lunes.

- El precio de venta se fijó en 468 dólares.

- El servicio Post Venta se enfocará, en principio, en crear una cartera de clientes, y posteriormente en retener y fidelizar los clientes, mediante servicio de apoyo, asesoramiento, mantenimiento y retroalimentación.

- Se creó la página web de la empresa. Ingresar en <https://albertogsotelo9.wixsite.com/website>



OBJETIVOS

- Definir las funciones del Departamento Comercial y la fuerza de ventas.
- Definir los canales de venta y distribución, desarrollando la cadena de suministro.
- Definir el precio de venta del producto.
- Desarrollar el alcance y las particularidades del Servicio Post Venta.
- Diseñar y habilitar la página WEB de la empresa.



DEPARTAMENTO COMERCIAL

Definición de las Funciones del Departamento Comercial

El desempeño que logre el Departamento Comercial será elemental para el correcto desarrollo de la empresa, pues de él dependerá en gran medida el volumen de ventas o el número de clientes que se puedan conseguir. Su correcta organización interna y el reparto adecuado de funciones debe ser una prioridad para este proyecto y para la empresa. Se deberán definir las subfunciones que tienen lugar en el departamento, así como la determinación del nivel de responsabilidad de cada empleado dentro del mismo.

Para gestionar internamente la variedad de funciones que engloba el departamento comercial se realizará un plan de acción general, aprobado por la Dirección, tanto a corto como a mediano plazo, que incluya el cumplimiento de determinados objetivos, el período para el cual deben estar cumplidos así como los indicadores necesarios para medir el grado de cumplimiento.

Los encargados de cada función dentro del departamento comercial deberán interactuar y trabajar de forma cercana con el resto de los departamentos para que los objetivos y planes coincidan en tiempo y forma y así poner en marcha las acciones.

Se creará un Plan General de Marketing para tener una guía de actuación que fije los pasos a seguir y los objetivos a cumplir, además de realizar un análisis de la situación del mercado y de la situación de la competencia.

La colaboración para redactar el plan general de marketing debe ser la máxima posible para que en él queden plasmados todos los puntos de vista e ideas posibles respecto al futuro más inmediato de la empresa y las posibles acciones que se pueden llevar a cabo en el ámbito comercial.

En las primeras etapas del proyecto se definió a modo de resumen cuáles son los componentes del proceso de gestión de la comercialización. A continuación, se desarrollará con mayor detalle cada una de las funciones que engloba el Departamento Comercial de la empresa.

- *Estudio de mercado (I+D+i)*

El estudio de mercado se realiza para identificar necesidades y objetivos de los diferentes segmentos de mercado, definir cuáles son los beneficios que los usuarios valoran más., medir el posicionamiento de la marca en el público consumidor, comparar los precios con los de la competencia, conocer las desventajas y limitaciones del producto y definir el público meta.



- *Definir el Precio del Producto*

El departamento debe definir el precio de venta, evaluando y definiendo la técnica más adecuada para el proyecto. Será quien genere la lista de precios y determine la posibilidad de hacer acuerdos con determinados clientes por precios menores o promocionales.

- *Establecimiento de canales de comercialización*

Se definen las vías que la empresa utilizará para llevar el producto a sus clientes de la forma más económica, eficiente y efectiva desde el origen hasta el consumidor final.

- *Búsqueda de clientes potenciales*

El departamento comercial tiene la función de dar a conocer los productos o servicios que comercializa la empresa a través de acciones publicitarias y de promoción, actualizar los productos en función de las necesidades y cambios en el mercado y gestionar las relaciones con los clientes.

Será fundamental contar con un equipo motivado y que conozca las técnicas de venta adecuadas.

Objetivo general: que el producto esté en conocimiento de buena parte de la población argentina hacia fines del año 2021.

Objetivo específico: presentar el producto en la Feria INNOVA 2021 y en la Expo Eficiencia Energética 2021.

Posterior a las ferias, la estrategia de marketing será iniciar una etapa de captación de clientes y aliados estratégicos, haciendo visitas y realizando presentaciones de muestras más personalizadas.

- *Proyección anual de ventas*

Se realizarán pronósticos de ventas que servirán como base para la realización de los presupuestos económicos y financieros, realizando ajustes de control luego de los controles presupuestarios correspondientes.

- *Servicio de atención al cliente*

El departamento contará con servicio de atención a consultas, pedidos de cotización, condiciones de pago, negociaciones de precios promocionales, etc.

- *Servicio post venta*



Se realizarán actividades de seguimiento, capacitación e instrucción de operación de equipos entregados al cliente. Aquí será fundamental una estrategia de gestión de relaciones con el cliente para lograr una elevada tasa de conversión.

- *Promoción*

El departamento será el encargado de diseñar e implementar las promociones que funcionen como estímulo provocar una respuesta de compra aumentada en el corto plazo.

Se definirá el tipo de promoción a realizar, utilizando los dos métodos más difundidos para el lanzamiento de un producto (promoción por precios rebajados y promociones personales con envío de muestras especiales para prueba de mercado y producto).

- *Redes sociales y página WEB*

Se planifica tener página web desarrollada y en funcionamiento con un plazo de 1 mes y medio, y perfiles de Instagram, Facebook, Twitter y LinkedIn con plazo de una semana para su diseño e implementación.

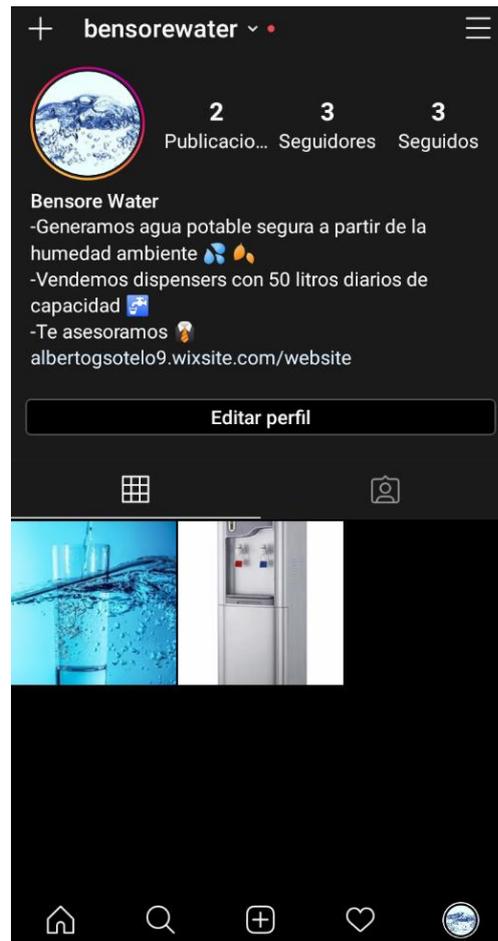


Imagen 1: Perfil de Instagram de la empresa (instagram.com/bensorewater)

Fuerza de Ventas

El plantel del Departamento de Comercialización estará formado por un *Vendedor/Asesor Técnico* y un *Responsable de Comercialización y Logística*. Son dos funciones que deberán trabajar en equipo, en forma conjunta y estrictamente bajo las mismas metas y objetivos.

El vendedor será el encargado de concretar las ventas, asesorar a los posibles clientes, coordinar y ejecutar el servicio postventa, ofrecer los productos por los canales de comunicación habituales (teléfono y correo); será el contacto más intenso y directo con las empresas y personas que serán quienes compren el producto.

El Responsable de Comercialización y Logística será el encargado de desarrollar los canales de comercialización, definir las técnicas y criterios de selección de empresas de transporte, planificar y programar entregas, comunicarse con proveedores de servicios logísticos y ser quien concrete los



contratos de entrega con los clientes, definiendo todos los detalles que sean necesarios para que la operación sea satisfactoria.

Los perfiles para los puestos deberán compartir las siguientes actitudes y conocimientos:

- Compromiso con la empresa y el proyecto
- Determinación:
- Entusiasmo
- Paciencia
- Dinamismo
- Sinceridad
- Responsabilidad con el cumplimiento de las políticas

Conocimiento de la empresa: Su historia, misión, normas y políticas de venta, productos que comercializa, servicios que presta, opciones de pago que brinda a sus clientes, tiempos de entrega, localización de sus oficinas y sucursales, etc.

Conocimiento de los productos y servicios: Sus características (usos, aplicaciones, diseño, tamaño, color, etc.), ventajas (fortalezas con relación a otros similares de la competencia) y beneficios (lo que el cliente obtiene en realidad al poseer el producto).

Conocimiento del mercado: Implica saber quiénes son los clientes actuales y potenciales, cuáles son los competidores, quién es el líder del mercado, cuáles son los precios promedios, qué ofertas (descuentos, bonificaciones u otros) son las que tienen mayor impacto o están en vigencia, etc.

Habilidades del Vendedor/Asesor

Habilidades Personales

Saber Escuchar: O capacidad de atender a lo que dicen los clientes además de comprender lo que en realidad quieren expresar o manifestar.

Tener Buena Memoria: Es decir, tener la facultad de recordar, por ejemplo, las características, ventajas y beneficios de los productos que se representan, los nombres de los clientes, las instrucciones de los superiores, las políticas de venta de la empresa, etc.

Ser Creativo: Implica tener la capacidad de brindar buenas ideas en los momentos en que se las necesita, por ejemplo, para abordar a un cliente potencial, cerrar una venta con un cliente difícil, etc.



Tener Espíritu de Equipo: Es decir, ser accesible y estar siempre dispuesto a colaborar con los demás.

Ser Autodisciplinado: tener la capacidad de realizar algo sin necesidad de ser controlado o supervisado por otras personas.

Tener Tacto: Es decir, tener la destreza para decir o hacer algo que es necesario sin ofender a la otra parte (por ejemplo, a los clientes), pero al mismo tiempo, sin dejar que ellos saquen ventaja de la situación.

Tener Facilidad de Palabra: Consiste en saber cómo decir las cosas de forma apropiada y coherente.

Poseer Empatía: Implica tener la facilidad de sentir una situación o sentimiento de la otra parte (por ejemplo, de los clientes) como si fuera propia. Dicho en otras palabras, consiste en ponerse en el lugar de otros.

Habilidades Para las Ventas

Este tipo de habilidades, a diferencia de las habilidades personales, pueden irse desarrollando con esfuerzo, disciplina y el apoyo de la empresa. Entre las principales habilidades para las ventas, se encuentran:

- Habilidad para encontrar clientes
- Habilidad para generar y cultivar relaciones con los clientes
- Habilidad para determinar las necesidades y deseos de los clientes
- Habilidad para hacer presentaciones de venta eficaces
- Habilidad para cerrar la venta
- Habilidad para brindar servicios posventa
- Habilidad para retroalimentar a la empresa de lo que sucede en el mercado.

Habilidades del Responsable de Comercialización y Logística

- Habilidad para controlar el almacenaje, transporte y distribución
- Habilidad para supervisar el transporte
- Habilidad para reducir costes y tiempos
- Habilidades para coordinar la cadena de suministro
- Habilidades para garantizar la calidad del servicio



- Habilidad para organizar el trabajo de su equipo

COMERCIALIZACIÓN y LOGÍSTICA

Canales de Venta y Distribución

Venta

Los canales de venta son un aspecto fundamental del proyecto ya que son las vías donde se presentan el producto a los clientes o usuarios, permitiendo a éstos que se relacionen con el negocio.

Se busca ofrecer de modo eficaz y con el mínimo costo posible los productos al usuario. Para ello se desarrollarán canales que permitan comunicarse de la mejor manera con los consumidores.

Los canales de venta cumplirán con la función crítica de dar a conocer en detalle los servicios y productos que ofrecerá la empresa.

El proceso de Venta del producto podrá efectivizarse a través de los siguientes canales:

- *Venta directa por página Web*

Habrá un canal directo de venta en el sitio Web, donde el cliente contará con la posibilidad de comprar y pagar con tarjeta de crédito o débito. La página, además, tendrá un botón de “solicitar asesoría”, en la cual se podrán cargar los datos personales y consultar sobre precios, condiciones de venta o características del producto. La consulta será recibida directamente en la casilla de correo del departamento comercial. El contacto posterior será por teléfono o correo electrónico. Además, en la pestaña de “Contacto”, estará disponible el número de teléfono para aquellos potenciales clientes que prefieran el contacto por esa vía.

- *Venta telefónica*

Los clientes que deseen llamar por teléfono podrán concretar la compra, formalizándola luego con una orden de compra que podrá ser enviada por mail o Whatsapp.

- *Venta por correo electrónico*

Se podrá confirmar por esta vía la compra. En todos los casos, se requiere el envío de la orden de compra por los medios mencionados,

- *Venta por redes sociales*



En las redes, se responderán consultas por chat, mencionando las vías numeradas anteriormente para continuar en el caso de que prospere la operación de compra.

Tanto en las páginas de perfil de las redes, como en las firmas de los correos electrónicos, se facilitará un link de ingreso a la página Web.

Distribución

Los Canales de Distribución, como se mencionó en el apartado de Funciones del Departamento Comercial, son las vías que la empresa utilizará para llevar el producto a sus clientes de la forma más económica, eficiente y efectiva desde el origen hasta el destino.

Se realizarán las entregas mediante la contratación de un servicio semanal de transporte. Los despachos se realizarán los días lunes por la mañana.

La empresa Transportes Carchedi cuenta con una excelente atención respaldada por sus clientes y su reputación en el ámbito logístico, junto a la seguridad y puntualidad.

Es una empresa familiar que se encarga de resolver cualquier tipo de cargas generales y cargas peligrosas, ya sea almacenamiento, armado logístico y distribución, asesorando a sus clientes sobre el tipo de transporte a utilizar y las medidas de seguridad necesarias. Toda su flota está habilitada con todas las exigencias correspondientes de los seguros, seguros de ART para sus choferes y seguros de mercadería tanto en traslado como en el almacenaje. Ofrecen los datos de cada uno de sus empleados poder estar comunicados en todo momento.

La empresa brinda opciones múltiples de transporte, con capacidades que van desde 1 a 30 pallets o desde 1500 hasta 30 toneladas de carga, entre ellas:

- Camiones con Hidrogrúas
- Camiones con Balancines
- Camiones con Furgones cerrados
- Camiones con semi remolque
- Camiones con Pala Hidráulica
- Camiones con Carga Peligrosa o con carga IMO
- Camionetas

Para este proyecto, teniendo en cuenta que para el primer año el promedio semanal de entregas es de 30 equipos, con medidas de 500x600x1850 mm y un peso aproximado de 120 kg, la carga total semanal promedio es de 3,6 toneladas y 18 m³.



La opción que se adapta a estos requerimientos es el camión tipo furgón marca Renault, modelo Máster L4, capacidad máxima de carga 4400 kg y volumen máximo 21 m³. (4,5 x 2,4 x h1,9 m).



Imagen 2: Camión Renault Máster L4

Para casos donde las entregas no coincidan con el promedio semanal calculado, se contratarán servicios más chicos o más grandes dependiendo de la ocasión. La empresa de transporte seleccionada cuenta con la capacidad suficiente para absorber estas variaciones.

Los clientes que se encuentren en localidades del interior de la provincia de Buenos Aires (fuera del AMBA), o en otras provincias, determinarán la empresa de distribución que deseen contratar, asumiendo los gastos a partir de que la mercadería se despacha en el expreso. En estos casos, la empresa de transporte contratada llevará la mercadería hasta el centro de distribución elegido.

Para clientes del AMBA, se realizarán las entregas en puerta según la dirección acordada, pudiéndose además ofrecer la opción de retiro en fábrica para aquellos clientes que cuenten con transporte propio para retiro o decidan asumir los costos de flete por cuestiones de programación de entregas o por necesidades de urgencia que no coincidan con el día de entrega definido.

En el siguiente mapa se muestra un ejemplo para las alternativas planteadas. En primer lugar, se esquematizó una entrega al Shopping Alto Rosario, en la cual la empresa de transporte contratada lleva



la mercadería hasta el Expreso El Impala. A partir de allí, el expreso se encarga de hacer llegar el producto al shopping en Rosario. En segundo lugar, se muestra una entrega directa hacia el Shopping Unicenter, realizada por el transporte contratado. El tercer ejemplo es el caso de un supermercado Carrefour de Quilmes, que decide enviar un transporte propio para retirar la mercadería en planta. (Ver Imagen 1).

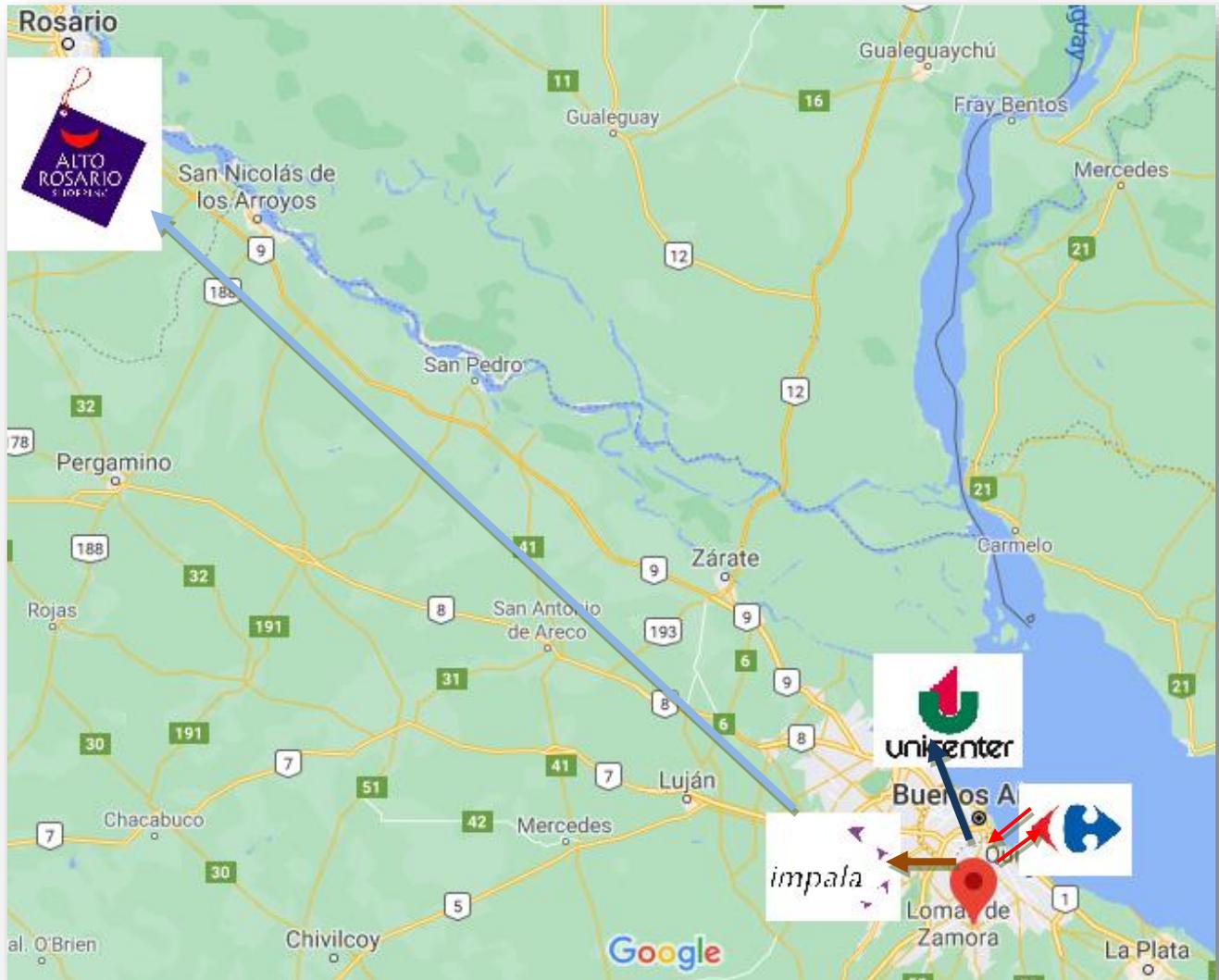


Imagen 3. Esquema de Canales de distribución



- Transporte hacia centro de distribución (contratado) 
- Expreso (centro de distribución y logística) 
- Transporte del cliente 
- Transporte contratado por la empresa 



Precio de Venta

Para comenzar el proceso de fijación de precio, realizaremos el cálculo del costo total unitario. Será nuestro valor de referencia ya que se busca que las ventas cubran los costos totales y den un margen de utilidad. A continuación se muestran las planillas de cálculo de costos.

Listado Costo de Materiales

Código	Denominación	Nivel	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Sub Total
CJD1	Dispensador	0	1	Unidad	\$ 21.530,56	\$ 21.530,56
SB11	Bastidor	1	1	Unidad	\$ 1.394,80	\$ 1.394,80
SB111	Base	2	1	Unidad	\$ 142,00	\$ 142,00
ELO1111	Patatas	3	4	Unidad	\$ 40,00	\$ 160,00
ELO1112	Piso	3	1	Unidad	\$ 85,00	\$ 85,00
ELO1113	Remache Roscado	3	12	Unidad	\$ 17,00	\$ 204,00
ELO1	Larguero	2	4	Unidad	\$ 52,00	\$ 208,00
ELO2	Soporte	2	4	Unidad	\$ 85,00	\$ 340,00
ELO3	Rienda	2	2	Unidad	\$ 35,00	\$ 70,00
ELO4	Grampa de cartucho	2	4	Unidad	\$ 10,00	\$ 40,00
ELO1113	Remache roscado	2	16	Unidad	\$ 17,00	\$ 272,00
ELO5	Arandela Biselada	2	8	Unidad	\$ 18,00	\$ 144,00
ELO6	Tuerca autofrenante	2	8	Unidad	\$ 2,50	\$ 20,00
ELO7	Tornillos M6	2	24	Unidad	\$ 6,00	\$ 144,00
ELO8	Tornillos autoperforantes	2	4	Unidad	\$ 3,70	\$ 14,80
SB12	Equipo de Frío	1	1	Unidad	\$ 6.708,20	\$ 6.708,20
ELO121	Compresor	2	1	Unidad	\$ 3.150,00	\$ 3.150,00
ELO122	Cable compresor	2	0,4	Metros	\$ 48,00	\$ 19,20
ELO9	Interruptor	2	1	Unidad	\$ 78,00	\$ 78,00
ELO123	Indicador de enfriamiento	2	1	Unidad	\$ 5,00	\$ 5,00
ELO124	Termostato de frío	2	1	Unidad	\$ 700,00	\$ 700,00
ELO125	Condensador	2	1	Unidad	\$ 550,00	\$ 550,00
ELO126	Evaporador	2	1	Unidad	\$ 1.440,00	\$ 1.440,00
ELO127	Filtro Molecular	2	1	Unidad	\$ 152,00	\$ 152,00
ELO128	Caños de unión	2	2	Unidad	\$ 240,00	\$ 480,00
ELO129	Grampa de condensador	2	10	Unidad	\$ 6,00	\$ 60,00
ELO8	Tornillos autoperforantes	2	20	Unidad	\$ 3,70	\$ 74,00
SB13	Equipo de Calor	1	1	Unidad	\$ 1.163,96	\$ 1.163,96
SB131	Caldera	2	1	Unidad	\$ 985,00	\$ 985,00
ELO1311	Tanque	3	1	Unidad	\$ 301,00	\$ 301,00
ELO1312	Resistencia	3	1	Unidad	\$ 414,00	\$ 414,00
ELO1313	Termostato de arranque	3	1	Unidad	\$ 84,00	\$ 84,00
ELO1314	Termostato de parada	3	1	Unidad	\$ 84,00	\$ 84,00
ELO1315	Soporte	3	2	Unidad	\$ 102,00	\$ 204,00
ELO131	Indicador de calentamiento	2	1	Unidad	\$ 5,00	\$ 5,00
ELO5	Arandela Biselada	2	2	Unidad	\$ 18,00	\$ 36,00
ELO6	Tuerca autofrenante	2	2	Unidad	\$ 2,50	\$ 5,00
ELO7	Tornillos M6	2	2	Unidad	\$ 6,00	\$ 12,00
ELO9	Interruptor	2	1	Unidad	\$ 78,00	\$ 78,00
ELO132	Cable caldera	2	0,7	Metros	\$ 48,00	\$ 33,60
ELO10	Manguera de entrada	2	0,4	Metros	\$ 12,00	\$ 4,80
ELO11	Precintos	2	2	Unidad	\$ 2,28	\$ 4,56



Universidad Tecnológica Nacional FRA
Proyecto Final

Código	Denominación	Nivel	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Sub Total
SB14	Tanque de condensación y almacenamiento	1	1	Unidad	\$ 1.789,20	\$ 1.789,20
ELO141	Tanque acrílico	2	1	Unidad	\$ 748,00	\$ 748,00
ELO142	Aislante telgopor	2	1	Unidad	\$ 45,00	\$ 45,00
ELO10	Manguera de entrada a tanque	2	0,4	Metros	\$ 18,00	\$ 7,20
ELO143	Conectores de agua	2	2	Unidad	\$ 95,00	\$ 190,00
ELO12	Conectores de vapor /aire	2	2	Unidad	\$ 88,00	\$ 176,00
ELO144	Retén de humedad	2	1	Unidad	\$ 308,00	\$ 308,00
ELO145	Flotante	2	1	Unidad	\$ 315,00	\$ 315,00
SB15	Subconjunto MOF	1	1	Unidad	\$ 3.729,80	\$ 3.729,80
SB151	Cartucho	2	1	Unidad	\$ 3.483,60	\$ 3.483,60
ELO1511	Polvo adsorbente	3	6,5	Kilogramos	\$ 198,00	\$ 1.287,00
ELO1512	Lámina teflón	3	40	Unidad	\$ 19,75	\$ 790,00
ELO1513	Varilla chica	3	38	Unidad	\$ 9,50	\$ 361,00
ELO1514	Varilla grande	3	2	Unidad	\$ 12,80	\$ 25,60
ELO1515	Marco	3	20	Unidad	\$ 51,00	\$ 1.020,00
ELO152	Lateral	2	2	Unidad	\$ 41,00	\$ 82,00
ELO153	Cierre	2	1	Unidad	\$ 54,00	\$ 54,00
ELO8	Tornillo autopercorante	2	6	Unidad	\$ 3,70	\$ 22,20
ELO12	Conectores de vapor /aire	2	1	Unidad	\$ 88,00	\$ 88,00
SB16	Subconjunto de Alimentación	1	1	Unidad	\$ 311,24	\$ 311,24
ELO161	Cable alimentación	2	3	Metros	\$ 48,00	\$ 144,00
ELO162	Fusible	2	1	Unidad	\$ 5,40	\$ 5,40
ELO163	Bornera	2	1	Unidad	\$ 20,84	\$ 20,84
ELO164	Ficha macho	2	1	Unidad	\$ 58,00	\$ 58,00
ELO9	Interruptor	2	1	Unidad	\$ 78,00	\$ 78,00
ELO165	Indicador de encendido	2	1	Unidad	\$ 5,00	\$ 5,00
SB17	Gabinete	1	1	Unidad	\$ 1.301,00	\$ 1.301,00
ELO171	Envolvente	2	1	Unidad	\$ 782,00	\$ 782,00
ELO172	Tapa inferior	2	1	Unidad	\$ 92,00	\$ 92,00
ELO173	Tapa Superior	2	1	Unidad	\$ 92,00	\$ 92,00
ELO174	Frente para grifos	2	1	Unidad	\$ 59,00	\$ 59,00
ELO175	Rejilla	2	1	Unidad	\$ 180,00	\$ 180,00
ELO7	Tornillos M6	2	16	Unidad	\$ 6,00	\$ 96,00
SB18	Circuito de agua	1	1	Unidad	\$ 598,56	\$ 598,56
ELO181	Canilla agua fría	2	1	Unidad	\$ 206,00	\$ 206,00
ELO182	Canilla agua caliente	2	1	Unidad	\$ 206,00	\$ 206,00
ELO183	Conectores grifos	2	2	Unidad	\$ 85,00	\$ 170,00
ELO10	Mangueras	2	1	Metros	\$ 12,00	\$ 12,00
ELO11	Precintos	2	2	Unidad	\$ 2,28	\$ 4,56
SB19	Dispensador de vasos	1	1	Unidad	\$ 336,80	\$ 336,80
ELO191	Dispensador	2	1	Unidad	\$ 220,00	\$ 220,00
ELO192	Grampas de dispensador de vasos	2	2	Unidad	\$ 51,00	\$ 102,00
ELO8	Tornillos autopercorantes	2	4	Unidad	\$ 3,70	\$ 14,80
SB110	Ventilación	1	1	Unidad	\$ 4.197,00	\$ 4.197,00
ELO1101	Ventiladores	2	8	Unidad	\$ 285,00	\$ 2.280,00
ELO1102	Transformador	2	1	Unidad	\$ 863,00	\$ 863,00
ELO1103	Cable de circuito de ventilación	2	2	Metros	\$ 48,00	\$ 96,00
ELO1104	Temporizador	2	2	Unidad	\$ 479,00	\$ 958,00

TOTAL C. M. \$ **21.530,56**



Costo Mano de Obra Directa (8 operarios)

Centro de Trabajo	Tiempo [hs]	Operarios
Mecanizado	1,7	2
Ensamble	4,6	3
Armado	1,9	2
Conformado	0,3	1
Total Hs. Hombre / unidad	21,2	
Costo Horario (UOM)	\$ 130,00	

TOTAL C. M.O.D. \$ 2.755,09

Costos Indirectos de Fabricación

M.O.I.	Hs. Mensual.	240
	Unidades/mes	120
	Hs./unidad	2
	Nº personas	3
	Sueldo/hora	\$ 188,00
	Total Unitario	\$ 1.128,00

C.I.F.	Total	\$ 165.400,00
	Unitario	\$ 1.378,33

TOTAL C.I.F. \$ 2.506,33

COSTO TOTAL UNITARIO: \$ 26.791,98

Tipo de cambio: \$ 79,00

COSTO TOTAL UNITARIO: USD 339,14

Con este valor como punto de partida, sabemos que el precio del producto debe ser mayor a 340 dólares.

Premisas para la fijación de precios:

- El producto se encuentra en la fase de introducción y lanzamiento.
- Es un producto innovador y con conciencia ambiental.
- El porcentaje de aceptación de las encuestas realizadas en la etapa de estudio de mercado fue del 60%.
 - Las encuestas arrojaron que sólo el 4% de los encuestados no tomaría agua generada de la atmósfera y sólo al 10 % no le interesa invertir en un dispenser de estas características.
 - Precio promedio del producto sustituto (dispenser convencional): U\$D 270
 - Precio promedio del producto de la competencia (dispenser atmosférico): U\$D 800
 - En la etapa de estudio de mercado se propuso una estrategia de fijación de precio bajo para penetrar rápidamente el mercado.



- Se mencionó la posibilidad de realizar promociones de lanzamiento con descuentos sobre el precio de lista.

Estrategia de Fijación de Precio

Se utilizará una combinación de las estrategias tradicionales que se utilizan para productos nuevos. Por un lado, comparado con la competencia directa, el costo total unitario es mucho menor al precio promedio. En este sentido, la estrategia pareciera deber orientarse hacia las características de un precio de lanzamiento que busca una rápida penetración. Sin embargo, teniendo en cuenta que, prácticamente, no hay competencia directa en el mercado donde se busca introducir el producto, es necesario observar con atención los precios de los productos sustitutos. Desde esta perspectiva, al ser un producto relativamente costoso (el costo total supera en un 25% al precio de venta promedio de los dispensers tradicionales), se deberá fijar un precio considerablemente superior, asimilable a una estrategia de precios de tamizado donde inicialmente los precios son elevados. El hecho de tratarse de un producto innovador hace evidente que posee atributos diferenciales respecto a los sustitutos, y esto debería considerarse como un valor adicional percibido.

Luego de este breve análisis de las premisas, se tomó la decisión de definir el precio con un método basado en el costo total unitario. Para este proyecto, el criterio de agresividad para la estrategia se definió entre los responsables del proyecto. Se considera una estrategia conservadora si el margen está entre el 20 y el 30%, moderada si está entre el 30 y el 60%, y agresiva si es superior al 60%.

En nuestro caso, se utilizará una estrategia *conservadora*, con un **margen de 18%**.

El precio de venta es: U\$D 400,00 (AR\$ 31.600,00 a un tipo de cambio de 77)

Devoluciones

Si el cliente ha cambiado de opinión con respecto a su compra, tendrá la posibilidad de devolver el dispensador en un plazo de 14 días hábiles desde el día en que reciba el mismo. Para ello, deberá notificarlo vía mail a bensore@dispensadores.com.ar o comunicarse telefónicamente e indicar los datos necesarios para localizar la compra. En el momento en que se reciba el mail, la empresa se comunicará para coordinar la recepción del dispensador, indicando el proceso a seguir.

En este caso, el producto deberá ser enviado sin haber sido usado y con el embalaje original, a más tardar en el plazo de 14 días hábiles tras la recepción del producto. Si el mismo está en las



condiciones especificadas y no se percibe que haya sido utilizado, se procederá a realizar la devolución del dinero abonado en concepto del dispensador. Sin embargo, la empresa no se hará cargo de los costos incurridos por envío del dispensador

El reembolso se realizará dentro de los 14 días hábiles a partir de la fecha en que se informe la decisión de devolver la compra y se hará utilizando el mismo medio de pago empleado en el momento de la compra inicial.

Luego de los 14 días hábiles de realizada la compra, no se aceptará la devolución del dispensador.

Es importante destacar que no se aceptará ninguna devolución de dispensadores que hayan sido usados, manipulados erróneamente por el cliente y que hayan sufrido algún daño, avería o desperfecto.

Deberán ser devueltos con la caja original, en perfecto estado y nuevos (producto no usado)

Garantía

La cobertura de la garantía se desarrolla bajo las siguientes consideraciones:

- Para hacer válida la garantía es necesario brindar el número de serie del equipo. Mediante el mismo, desde Bensore es posible conocer su fecha de adquisición y trazabilidad. Dicho número identificador, se encuentra ubicado en la parte trasera del equipo, debajo del interruptor de alimentación, en una etiqueta impresa adhesiva.

- La garantía es por un período de 3 años desde el momento de entregado el dispensador
- Se garantiza la conformidad del dispensador de acuerdo al uso para el cual está previsto
- La garantía cubre todo desperfecto o defecto de fabricación durante el período estipulado
- Las reparaciones bajo garantía serán realizadas únicamente por el personal de servicio técnico de la empresa

- Las piezas defectuosas serán reemplazadas por componentes nuevos para garantizar la calidad del servicio

La garantía no será válida cuando:

- Los defectos sean ocasionados por mal uso
- Existan irregularidades en el suministro eléctrico



- Se encuentre funcionando en ambientes con presencia de humo no contemplado en las condiciones operativas del dispensado

- Existan averías en el equipo refrigerante o captación y filtrado de agua, provocadas por acumulación de suciedad en cualquiera de sus componentes, siempre y cuando no se recurra al servicio de mantenimiento brindado por la empresa (ver apartado de Políticas de Repuestos para mayor información)

- El usuario se encargue del mantenimiento del equipo

- Se produzcan daños por la utilización de productos químicos corrosivos para su limpieza

- El dispensador sea afectado por accidentes o catástrofes naturales

De igual forma que para la devolución, en caso de querer acceder a la garantía, se deberán comunicar vía email o por teléfono. En un plazo no superior a 48 horas hábiles, un encargado del servicio técnico se acercará al lugar en que se encuentre el dispensador para evaluar el estado del mismo.

Servicio Post Venta

Dentro del servicio post venta, se identifican las siguientes áreas a atender:

Promoción: Para incentivar la recompra y buscar fidelizar a los clientes, podemos otorgar ofertas y descuentos especiales. Esto lo haremos con envío de las promociones vía mail y whatsapp. También aprovecharemos estos canales para informar sobre repuestos e intentar buscar otro ingreso con los mismos. Se puede pensar en algún programa de recambio??

- Comunicación personalizada: Otorgar un seguimiento personalizado sobre la experiencia del producto para generar que el cliente se sienta identificado con nuestra marca y atendido por la empresa.

- Seguridad: implementaremos una política de cambios y devoluciones clara y que busque brindar la mejor experiencia al comprador.

- Soporte: Ofreceremos ayuda a través de Whatsapp, Instagram, video llamadas y nuestros teléfonos. Además brindaremos mantenimiento postventa alertando vía mail sobre los recambios de cartuchos luego de seis meses y recomendaciones sobre prácticas elementales para prolongar la vida útil del dispensador cada tres meses.



Transmitiremos la importancia de este servicio haciendo énfasis en que la empresa se ha tomado el tiempo de pensar en el cliente y sus necesidades. Enviaremos un descuento en fechas especiales como cumpleaños, ofertas para futuras compras y remarcaremos la entera disposición.

- Contactar al cliente, escuchar lo que dicen. Estar atentos a sugerencias y tomar en cuenta sus comentarios.

Si hay algún problema, el enfoque será brindar una solución y experiencia ante el problema lo más satisfactoria para el cliente. Si existe un error, intentaremos resolverlo de la mejor manera para demostrar nuestro interés en la conformidad y la satisfacción.

Una de las utilidades de mantener un servicio de postventa eficiente es la oportunidad de conocer cuáles fueron los puntos altos y bajos del proceso y tener retroalimentación para identificar oportunidades de mejora.

El seguimiento nos servirá tanto para analizar el escenario, así como para recordar al cliente que la empresa está preocupada con su satisfacción y necesidades. Una manera simple de estar en contacto con los clientes es a través del correo electrónico. Al recibir un contenido que realmente sea relevante.

- Creamos un programa de Fidelización. El programa de Fidelización es una estrategia para acercarse aún más de los clientes entregando alguna recompensa o beneficio.

Además de atribuir experiencias más relevantes y personalizadas con la marca, el programa de fidelización hace posible obtener más datos sobre los clientes, que pueden ser utilizados para personalizar y adaptar recomendaciones.

Implementaremos una plataforma de CRM(Gestión de las relaciones con los clientes) que nos permitirá la integración de todas las acciones de postventa, además de ser una manera de perfeccionar la atención, la mesa de ayuda y el soporte multicanal.

Con toda la información e interacciones del cliente almacenadas en un solo lugar, será más fácil y eficiente mejorar la experiencia del cliente, obteniendo soporte y herramientas para la toma de decisiones.

Política de Repuestos

Todos los repuestos críticos y de recambio eventual para el funcionamiento adecuado del dispensador serán provistos por la empresa, siendo los mismos originales. Se incluyen:

- Cartucho MOF



- Filtro mineralizante
- Mangueras
- Resistencias de caldera
- Canillas
- Termostato
- Rejilla anti-derrame

El cliente al adquirir el producto, tiene la opción de elegir la forma en que llevará a cabo el mantenimiento de su dispensador. Si bien el procedimiento es fácil de realizar por los usuarios e implica un mínimo de herramental necesario, aun así, puede ser incómodo e implicar tiempo indeseado en su realización.

En lo que respecta al Cartucho MOF, su recambio será solo realizado por la empresa. El periodo de recambio del mismo es cada 6 meses, luego del cual el material comienza a perder su capacidad de retención de líquido.

Para esto, un representante del servicio técnico se acercará al lugar donde se encuentre el dispensador y procederá al recambio del cartucho MOF, retirando el material saturado y colocando uno nuevo.

Este servicio se realiza gratuitamente, y su finalidad es asegurar al cliente el máximo desempeño de su equipo productor de agua²³.

Para los demás repuestos enumerados a continuación del presente apartado, en el caso de que los usuarios del dispensador elijan comprarnos los repuestos, el mantenimiento se realizará libre de cargo. El único costo será aquel que deban abonar por el servicio de mantenimiento a domicilio que realicen los técnicos

De acuerdo al calendario de mantenimiento que se brinde a los usuarios con su compra, se le contactara los días previos a la fecha estipulada para el reemplazo para coordinar el día de la visita.

La forma de contacto para notificar a los usuarios acerca del calendario de mantenimiento de su equipo, será vía mail.

²³ El cartucho retirado debe ser sometido a un proceso de regeneración del material MOF, para el cual es expuesto a una temperatura de 90 °C y en condiciones de humedad relativa cercanas al cero por ciento, por un lapso de 5 horas. De esta forma, el material es “reseteado” y vuelve a recuperar su capacidad inicial de adsorción.



Al comprar el equipo, se ingresa la información de los clientes en la base de datos de la empresa. De acuerdo con la fecha de adquisición del equipo, se automatiza el envío de instrucciones, información y fechas de recambio de componentes que el usuario puede encontrar útil.

Haciendo uso de esta herramienta de email marketing, los gastos operativos y/o administrativos para mantener al cliente informado y al tanto de las novedades que la empresa tenga para comunicar, se reducen sustancialmente, al no requerir personas avocadas a estas tareas.

El cliente tendrá dos opciones igualmente válidas para realizar el pago por los repuestos que adquiera para el mantenimiento que corresponda a su equipo:

- Podrá abonar mediante un enlace a Mercado Pago que figura en el mail, en forma previa a la visita del técnico.
- Podrá abonar en efectivo, al momento de realizado el cambio en su domicilio.

En el caso de que el usuario opte por realizar el mantenimiento él mismo, se debe tener en consideración que perderá la garantía por el plazo de 3 años en caso de averías o fallas en el funcionamiento del dispensador.

Con la finalidad de orientar al comprador en el mantenimiento de sus equipos, se brinda el siguiente plan, detallando repuestos y periodicidad de recambio.

<i>Mantenimiento de Dispensador</i>			
<i>Codigo</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Frecuencia de recambio</i>
SB 151	Cartucho MOF	1	6 meses
ELO 127	Filtro mineralizante	1	12 meses
ELO 10	Mangueras	6	24 meses
ELO 1312	Resistencia Caldera	1	18 meses
ELO 181/182	Canillas	2	48 meses
ELO 124	Termostato	2	24 meses
ELO 144	Retenes y juntas	6	12 meses



Página WEB

El tener una web nos brinda la oportunidad de estar en contacto constante con los clientes, que pueden consultarnos en cualquier momento o ver nuestro producto y/o servicios a cualquier hora. Eso les da confianza y seguridad y nos acerca a ellos. Ofrecer atención al cliente 24h y generar feedback.

Cuando la gente busca un producto o servicio recurre a Google para encontrar la información que necesita. Por eso, si una empresa quiere aparecer entre las primeras opciones frente a estas búsquedas, debe utilizar determinadas palabras clave a lo largo del texto, incluir imágenes, incluir links internos y externos dentro de los posts y fundamentalmente crear contenido de calidad.

Billones de búsquedas al año, millones de usuarios conectados e infinitas tendencias de búsquedas se reflejan en la herramienta Google Trends. Aquí se puede observar el inmenso poder y alcance de la información que se encuentra en la internet.

La gran influencia de la red en las compras de los usuarios, ha otorgado el poder en la decisión de compra. El consumidor tiene que contar con la suficiente información y referencias para que pueda tomar la decisión más acertada y que mejor se adapte a sus necesidades.

Como todo el research sobre las posibles opciones de su interés tendrá lugar en la internet, es de gran importancia que la página web de la empresa esté optimizada, que además sea clara, organizada y que pueda ser encontrada por los diferentes usuarios a través de los buscadores.

Podemos dirigirnos a nichos de mercado concretos, para obtener mayor efectividad. Si somos competitivos en nuestra imagen y servicios, esas visitas se pueden convertir en clientes. También podemos usar esas técnicas para fidelizar a nuestros clientes habituales, ofreciéndoles ventajas específicas pensando en sus necesidades, y entreteniéndoles con contenidos de interés.

La empresa debe trabajar en el cuidado de su marca, no sólo para lograr que esté visible sino que además para que genere cierta valoración por parte de los usuarios.

La página web de la empresa debe ser el instrumento para dar visibilidad online a la marca e informar correctamente sobre los productos/servicios que están a la oferta para los consumidores. Teniendo en cuenta que esta página web debe llegar al target correcto: aquellos usuarios con posibilidad de convertirse en oportunidades de venta y en clientes felices.

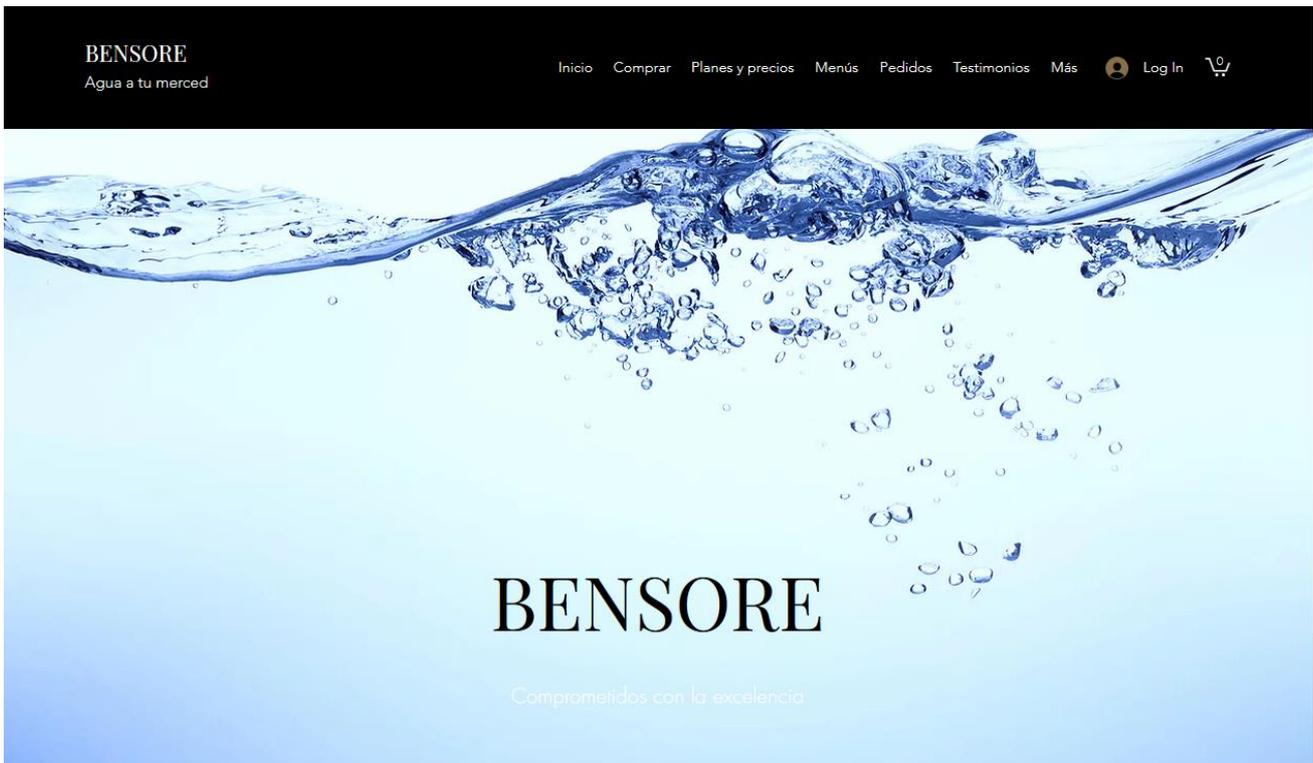


Tener presencia en Internet significa que se trata de una empresa que está a la vanguardia del mercado y puede ofrecer información y servicios a todo aquel que ingrese a su sitio.

El diseño del sitio web y la información que allí se incorpore será decisivo para generar una relación a largo plazo con usuarios y clientes.

Dirección de página WEB: <https://albertogsotelo9.wixsite.com/website>

A continuación, se muestra una captura tomada de la página web de la empresa:





BIBLIOGRAFÍA

- Fischer, L. 2011. *Mercadotecnia*. Editorial McGraw-Hill, México, Cuarta Edición.
- Kotler, P. 2008. *Principios de Marketing*. Editorial Pearson. Madrid, España. Doceava edición.
- Brunetta, H. 2014. *Del Marketing relacional al CRM*. Editorial Todo Management. Buenos Aires.
- Artículo de la empresa Software Del Sol. *El Departamento Comercial de una Empresa*. Recuperado el 29/10/2020 de <https://www.sdelsol.com/blog/pymes/departamento-comercial/>
- Blog Hotmart. Marketing Digital. *¿Cómo hacer una post venta memorable? 7 consejos fundamentales*. Recuperado el 29/10/2020 de <https://blog.hotmart.com/es/como-hacer-post-venta/>



Etapa 13

Relaciones laborales y Estructura empresarial



Índice

CONCLUSIONES	392
OBJETIVOS	393
Actores involucrados en el proyecto en materia de RLLL.....	394
Estado de conflictividad del gremio	396
Mecanismos internos y externos de Resolución de Conflictos	399
ANEXOS	400
Anexo I: Convenio Colectivo UOM	400
Anexo II: Convenio Colectivo ASIMRA.....	405
Anexo III: Contrato fuera de convenio	410
ESTRUCTURA EMPRESARIAL	412
ORGANIGRAMA comercial, operación, administración.....	412
Funciones	412
Diagrama de Integración Funcional.....	416
Cursograma de información.....	417
MANUAL DE LA ORGANIZACIÓN	418
Listado de Planteles y Dimensionamiento de Mano de Obra	418
Requisitos para el Cargo	419
Valorización de la Mano de Obra	419
Política de Remuneraciones	420
TIPO DE SOCIEDAD	421
Bibliografía	422



CONCLUSIONES

- Se definió una combinación de estructura vertical con horizontal con 3 niveles de jerarquía.
- Se definió un organigrama con 3 departamentos y 3 actividades de apoyo o Staff.
- Se elaboró un cursograma de relaciones y documentación entre funciones.
- La empresa cuenta con un plantel de 19 personas sin contar a los 3 Directores.
- La mano de obra directa está formada por 9 integrantes y la mano de obra indirecta por 10 integrantes.
- El valor total del plantel es de \$1.450.000 (\$550.000 de MOD y \$900.000 de MOI).
- Se definió que la empresa será una S.A. (Sociedad Anónima).



OBJETIVOS

- Definir la estructura de la organización, con sus sectores y funciones
- Definir el Organigrama de la Empresa
- Definir relaciones entre funciones y la documentación que intercambian
- Dimensionar la mano de obra directa e indirecta
- Valorizar mano de obra directa e indirecta
- Establecer la política de remuneración
- Detallar los perfiles del puesto
- Definir el tipo de sociedad



Actores involucrados en el proyecto en materia de RRL

Para el análisis de RRL que incumben al proyecto, es posible identificar ciertos grupos fundamentales, entre los que destacan:

- Trabajadores asalariados
- Empleador
- Sindicato

Por otro lado, y ampliando la definición de RRL en contra de los conceptos funcionalistas que alguna vez sirvieron como modelo (hasta 1958, año de publicación de *Sistemas de Relaciones Industriales*) y perduraron en el tiempo como sistema de organización de las relaciones en el trabajo, entendemos necesario introducir un actor más en la lista elaborada previamente, y que es *el Estado*.

De esta forma, no solo es el estado el que entra en juego, sino un grandísimo número de vínculos y relaciones, ahora en observación, canalización y reglamentación por parte del mismo, para con el exterior de la empresa.

En palabras del propio Antonio Martín Artiles (2003): “(el nuevo modelo propuesto de RRL) Presenta una gran amplitud en el tratamiento de las relaciones laborales y no como un ámbito aislado, y relaciona los subsistemas económico, industrial y político con el sistema general” (pág. 37).

Trabajadores asalariados: este grupo está conformado por todos los trabajadores que integran los distintos niveles jerárquicos dentro del proyecto, quitando los empleadores que se ubican en la cima de la pirámide jerárquica, a saber:

- Responsables comerciales
- Responsable de Producción
- Responsable de Administración
- Encargado de Contabilidad
- Encargado de RRHH
- Encargado de diseño
- Técnico químico
- Jefes de Fabricación y Mantenimiento
- Operarios
- Ayudantes



Empleador: el empleador es la empresa Bensore SA, encargada de la planificación, diseño, fabricación y comercialización de dispensadores.

Para el proyecto, los intereses de la empresa se encuentran representados por ADIMRA (Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina).

La negociación entre asalariados y empleadores se da por medio de esta cámara, y el gremio o sindicato que corresponda para la actividad que desarrolla la empresa, en el caso del proyecto, la UOM (Unión Obrera Metalúrgica), para los operarios, y ASIMRA (Asociación de Supervisores de la Industria Metalmeccánica de la República Argentina) para los supervisores y mandos superiores.

Sindicato: La ley 23.551 referente a Asociaciones Sindicales, en su artículo N° 45, establece que el número mínimo de representantes sindicales por establecimiento, cuando no se especifique en el convenio colectivo de trabajo, será de:

- De 10 a 50 trabajadores: 1 representante
- De 51 a 100 trabajadores: 2 representantes
- De 101 trabajadores en adelante: 1 representante más por cada 100 trabajadores
- En caso de existir turnos de trabajo, mínimo 1 delegado por turno

A su vez, tanto la representación gremial de la Unión Obrera Metalúrgica de la República Argentina como de ASIMRA especifican que cada establecimiento se integrará en la siguiente forma:

- Cuando el número del personal no exceda el de 20 personas: 2 delegados
- Cuando el número del personal no exceda el de 50 personas: 3 delegados
- Cuando el número del personal exceda el de 50 personas: 1 delegado más por cada 30, o fracción mayor de 20 personas.

Luego, de acuerdo a las especificaciones anteriores, y teniendo en cuenta que la cantidad de empleados del proyecto se estima inicialmente entre 20 y 50 personas, se estima la presencia de 3 delegados sindicales, de acuerdo a lo establecido en el convenio de la UOM.

Estado: es quien, en forma externa, brinda las condiciones para que se desarrolle la actividad, mediante, por ejemplo, políticas de comercialización, beneficios impositivos, incentivos a la producción, subvención a ciertas actividades, conformación de bloques económicos y demás.



Estado de conflictividad del gremio

En la actualidad, la UOM es considerada dentro de los sindicatos con mayor influencia en Argentina. ASIMRA en los últimos años se ha adaptado sistemáticamente a las negociaciones realizadas por la UOM, con acuerdos salariales por los mismos porcentajes pero desfasados uno o dos meses respecto a las fechas definidas por el sindicato de obreros.

Pese a la fuerza conocida del sindicato en cuestión, durante los últimos años el rubro ha cerrado negociaciones con acuerdos salariales que estuvieron entre 10 y 20 puntos por debajo de la inflación promedio calculada según Índice de Precios al Consumidor (IPC), con lo cual el estado de conflictividad es alto, con tensiones sindicales y un malestar generalizado en cuanto a los sueldos y los reclamos en distintas marchas y actos al respecto.

El hecho de tener tres delegados en planta (formarán parte del plantel efectivo de la fábrica), puede dar lugar a mermas de rendimiento. Los convenios colectivos del rubro especifican la no posibilidad de despido de los delegados durante el período en el que cumplan su función como tales. Al ser una empresa del tipo start-up, pueden darse mayores ausentismos derivados de potenciales abusos por parte de los empleados (se podrían potenciar las reuniones en horario laboral, inasistencia de delegados por acudir a reuniones sindicales, marchas, etc.). Sin embargo consideramos importante la existencia de representación para el plantel. A tales efectos, la capacitación y desarrollo del sector de recursos humanos en cuanto a la administración del capital humano y sus competencias en gestión del conflicto, será fundamental.

Habrá que realizar un estudio exhaustivo de los convenios para determinar las categorías de los empleados basadas en sus tareas y competencias. Este aspecto será fundamental cuando el proyecto se encuentre consolidado. Suele confundirse dentro del ambiente sindical la antigüedad con las competencias, y los delegados podrían reclamar aumento de categorías para empleados que comienzan a ganar años de antigüedad sin haber incorporado competencias a su desarrollo.

El rubro metalúrgico es un gremio que se sabe conflictivo, la experiencia popular y la historia dan evidencia de que ante cualquier indicio de abuso patronal se pueden dar desde manifestaciones en la puerta de las fábricas, hasta escraches en los medios u otros medios coercitivos. Siempre que los reclamos sean legítimos, se actuará en consecuencia, pero será necesario contar con toda la información necesaria y con una eficiente asesoría en el ámbito legal.



En cuanto a potenciales escenarios futuros, debemos considerar:

Inflación

Considerando una inflación proyectada para el año 2021 de 47.5 %, en comparación con la inflación del corriente año proyectada teniendo en cuenta lo que falta del mes de diciembre en 41 %, es posible prever un incremento en las presiones por parte de la UOM para generar instancias conciliadoras que apunten a rever los sueldos de sus representados.

A su vez, los costos asociados a la actividad han estado en aumento durante los últimos años, debiendo las empresas absorber los mismos por la imposibilidad de trasladarlo a sus precios por la feroz competencia existente y la caída en las ventas. Esto ha provocado que muchas empresas hayan tenido que tomar crédito bancario para financiar capital de trabajo.

Y si bien los mayores aumentos se vieron reflejados en insumos para la actividad como lo son los ferrosos y la energía eléctrica, esto obliga al proyecto en plantear seriamente la necesidad de llevar un control cercano, constante y exhaustivo sobre los costos asociados a personal, para que la rentabilidad se achique lo menos posible y se logren cumplir los objetivos financieros de la gerencia.

Asignación de presupuesto

Un factor importante a considerar y que aún está evaluándose desde el gobierno, es la asignación del presupuesto 2021, de acuerdo al proyecto de Ley presupuestaria que vienen trabajando. Entendemos que un presupuesto que se fije haciendo foco en la reactivación y estimulación de la industria a nivel nación, va a beneficiar directamente al sector metalúrgico, por ser este parte importante dentro de la misma y que genera cerca del 18 % del valor agregado industrial.

A su vez, reúne a más de 25 mil empresas, en su mayoría Pymes, y genera cerca de 300 mil puestos de trabajo, con exportaciones que rondaron en el año 2019 los 3.700 millones de dólares.

Situación de Pandemia

Se plantea aquí una situación de poca certeza de cara al futuro, en donde existen básicamente dos puntos de vista distintos y opuestos; por un lado, quienes aseguran que el panorama en cuanto a restricciones a las actividades que incluyen el entorno de la industria metalúrgica va a mejorar, y lo está haciendo de hecho, lo cual plantea un escenario futuro favorable gracias a que las empresas están habilitadas para trabajar, y por otro lado, aquellos que son más conservadores y se remiten a los hechos



observables en Europa por ejemplo, y aseguran que vamos a ser golpeados por una segunda ola del virus.

Esto último, implicaría un retroceso en la industria en su totalidad, viéndose afectado el éxito del proyecto. Si la segunda ola de COVID llegara en el momento en que está comenzando a funcionar el proyecto, se estarían asumiendo un gran número de costos para los cuales se debe ser previsor y estar preparado.

Rápidamente, remitiéndonos a los hechos puntuales ocurridos al inicio de la cuarentena y los protocolos de aislamiento obligatorio implementados, se puede predecir una caída similar a la ocurrida en marzo del corriente año, que rondo un 22.5 % en la producción metalúrgica, y generando capacidad ociosa de hasta un 50 %.

Dólar

Si consideramos que muchos de los insumos utilizados para el proceso de fabricación son importados, entonces el aumento en el precio del dólar es siempre una preocupación a la hora de medir la rentabilidad del proyecto.

Son insumos como el material adsorbente MOF, o el aluminio para gabinetes, importados uno de Suiza y otro de Brasil, los que mayores aumentos en el precio podrían sufrir, sin mencionar equipamientos y herramientas provenientes de afuera.

A su vez, un aumento en el dólar, podría suponer una reducción en la capacidad de pago de la empresa, teniendo que enfrentar la pérdida de confianza de los proveedores internacionales. Situación para nada favorable en un proyecto que comienza de cero y en donde es necesario generar fuertes vínculos de entrada con toda la cadena de proveedores-clientes.



Mecanismos internos y externos de Resolución de Conflictos

En cuanto al ambiente interno de la empresa, el responsable de Recursos Humanos será quien reciba los reclamos por parte de los representantes sindicales internos (los delegados). El diálogo se desarrollará en una sala de reuniones destinada a ello. En primera instancia, si los reclamos se consideran legítimos, se dará respuesta una vez aprobada la solución por parte de la Dirección. Cuando el departamento de Recursos Humanos no logre acuerdo con los delegados, se elevará el reclamo a Dirección y se concertarán reuniones para intentar una conciliación sin mediador.

Si los conflictos persisten, será necesario acudir a un representante legal especialista en derecho laboral, tanto en los casos donde la iniciativa de llevar el caso a profesionales la tenga la parte de los empleados o cuando sea una propuesta de la Dirección. En esta instancia el escenario puede llevar a una conciliación o mediación, donde los abogados coordinen reuniones con las partes para definir el curso de acción, o, en el caso de llegar a un juicio, el Juez de turno con jurisdicción será quien obre de árbitro para definir el caso y las penalidades si fueran necesarias.

En todos los casos la empresa deberá elaborar comunicaciones por escrito con exigencia de firmas de recepción y conocimiento (de no existir se recurrirá a mecanismos de sanción que estén amparados por la Ley de Contrato de Trabajo) para dejar por sentado todo tipo de arreglo (o desacuerdo) con fecha de inicio y consecución de las diferentes instancias, para contar con una perfecta trazabilidad del caso y la existencia de pruebas para ambas partes en caso de ser necesarias.

Existen, por otro lado, casos en donde los resultados de las negociaciones colectivas entre sindicatos y cámaras de empresarios, quedan recortados o anulados por diferentes vías legislativas o por decisión de las autoridades administrativas. Los motivos de estas anulaciones son distintos, pero generalmente se dan como resultado de políticas de estado orientadas a la reducción de gasto público, con el objetivo de reducir la repercusión de los aumentos salariales (producto de la negociación colectiva) sobre los precios en general, y que finalmente se traducen en medidas de congelamiento salarial o limitación de aumentos.

Estas intervenciones violan el principio de negociación libre y voluntaria (al anular convenios o restringir temas a negociar) y generan descontento entre los trabajadores, desestabilizan las relaciones laborales y merman la confianza de los trabajadores en sus organizaciones sindicales.

Ante esto, las partes involucradas en la negociación colectiva, utiliza como recurso de amparo lo dictaminado en el artículo 4 del Convenio núm. 98.



ANEXOS

Anexo I: Convenio Colectivo UOM

Convenio Colectivo de Trabajo N° 260/75

Partes Intervinientes: "UNION OBRERA METALURGICA DE LA REPUBLICA ARGENTINA"; "FEDERACION ARGENTINA DE LA INDUSTRIA METALURGICA"; FEDERACION ARGENTINA DE INDUSTRIAS METALURGICAS LIVIANAS Y AFINES" y "FEDERACIÓN ARGENTINA DE LA INDUSTRIA METALURGICA DEL INTERIOR".

Lugar y fecha de celebración: BUENOS AIRES, 24 de julio de 1975.

Actividad y categoría de trabajadores a que se refiere: Obreros y empleados afectados a la industria metalúrgica.

Zona de aplicación: Todo el termino de la Nación.

Cantidad de beneficiarios: 400.000 trabajadores.

Período de vigencia: Desde el 1° de junio de 1975 al 31 de mayo de 1976.

En la ciudad de Buenos Aires, a los once días del mes de septiembre del año mil novecientos setenta y cinco, siendo las diecisiete horas, comparecen en el MINISTERIO DE TRABAJO_ Dirección Nacional Relaciones del Trabajo_ Departamento Relaciones Laborales n° 3 y por ante el señor LUIS MIRANDA, en su calidad de Presidente de la Comisión Paritaria, según Resolución D.N.R.T. (CP) N° 11/75, obrante o fojas 45/454 del expediente n° 580.643/75, a efectos de suscribir el texto ordenado de la convención colectiva de trabajo, aplicable al personal de obreros y empleados y de la industria metalúrgica y como resultado del acta-acuerdo final firmada el día 24 de julio de 1975, los miembros de la Comisión Paritaria respectiva, señores: Lorenzo Mariano MIGUEL, Luis Serafín GUERRERO, Eugenio BLANCO, Hector Francisco DATTEO, Lisandro ZAPATA, Juan A. BELEN, Alberto RODRIGUEZ, Gregorio MINGUITO, Naldo BRUNELLI, Ernesto SALAS, Antonio ALVAREZ, Juan MANGAS, Ramón CARBALLO, Carlos SOLER, Luis Manuel GARCIA, Otto SANCHEZ, Affio PENISSI y Juan P. RUSSO, en representación de la "UNION OBRERA METALURGICA DE LA REPUBLICA ARGENTINA", con domicilio ubicado en la calle Cangallo 1435, Capital, por el sector sindical y por el empresario, lo hacen Juan DOLLERA, Victor E. ARRIBALZAGA, Juan G. AMADASI, Jorge L. RODEYRO, Hugo A. SOLANO, Ernesto TRAVERSO, Horacio de las CARRERAS, Miguel Angel URDINOLA, Gustavo SALAS, José MAIORANO, Armando Guillermo CERREJO, Juan A. KING, Victor M. VILELA, Antonio A.A.BENEDETTI, Domingo J. COREA, Roque Luis MOLINARI, Jose BARBERA, Roberto LARUFFA, Emilio A. GIANSETTO, Rodolfo A. CHIUCHICH, Alberto J.FARNOS, Jorge Miguel PEREZ VAZQUEZ, Ricardo L. MASSO, Hector L. COLETTI, Hugo LORENZETTI, Armando DI PASCAL, Jorge CHAHIN, Oscar GAMEZ, Jorge A.SCALIERI, Carlos MOSQUERA, José R.DE RENZIS, Fernando ISIDRO, Jorge Alberto HERNANDEZ, Augusto Víctor BELLO, y Rubén GARCIA, en representación de la "FEDERACION ARGENTINA DE LA INDUSTRIA METALURGICA", con domicilio ubicado en la calle Alsina 1607, 2° piso, Capital; Guido NOSEDA, José FUSTER, Ricardo ARZUBI BORDA, Julio César NAVARO, Miguel ARMENDARES, Carlos GIMENEZ HULTTON, Carlos MOSQUERA, Roberto SANCHEZ y Pablo BENITEZ, en representación de la "FEDERACIÓN ARGENTINA DE INDUSTRIAS METALURGICAS LIVIANAS Y AFINES", con domicilio ubicado



en la calle Av. de Mayo 1365, 6° piso, Of. 60, Capital; José E.LLORENS PASTOR, Elbio Domingo VENIER, Sergio José TOGNON, Hugo IGLESIAS, Francisco CARRION, Eduardo NADAL, Héctor FALCO, Jaime ARAOZ, Delfo DOGLIANI, Manuel Enrique ZENTENO, Albino BERTOLINA, José Francisco MARTINEZ, Enrique José RACCA, Carlos COQUEUGNIOT, Hector ROCHA, Antolín KOVACEVICH, María Alba IRIARTE DE LOFIEGO, Sabino PUGLIESE, y Francisco SANCHEZ, en representación de la "FEDERACION ARGENTINA DE LA INDUSTRIA METALURGICA DEL INTEROR", con domicilio ubicado en la valle Chacabuco 187, 5° piso, local "B", Córdoba; quienes han convenido lo siguiente, dentro de los términos de la Ley 14.250 y demás disposiciones vigentes en la materia, la cual constará de las siguientes cláusulas:

TITULO I 4

INTRODUCCIÓN

Artículo 1° Partes intervinientes : son partes otorgantes y signatarias del presente convenio colectivo de trabajo , la UNION OBRERA METALURGICA DE LA REPUBLICA ARGENTINA , con domicilio legal en la calle Cangallo 1435 , de la ciudad de Buenos Aires , por el sector sindical ; y la FEDERACION ARGENTINA DE LA INDUSTRIA METALURGICA , con domicilio legal en la calle Alsina 1607, de la ciudad de Buenos Aires ; la FEDERACION ARGENTINA DE INDUSTRIAS METALURGICAS LIVIANAS Y AFINES , con domicilio legal en la Av. Rivadavia 1115 de la ciudad de Buenos Aires ; y la FEDERACION ARGENTINA DE LA INDUSTRIA METALURGICA DEL INTERIOR , con domicilio legal en la Av. Chacabuco 187 , 5° piso , local "B", de la ciudad de Córdoba .

Artículo 2° Vigencia temporal del convenio : Fijase su vigencia por el término de un año contado a partir del día 1 de Junio de 1975 , operándose consecuentemente su vencimiento , el día 31 de Mayo de 1976 .Dentro de los sesenta días anteriores a su vencimiento , cualquiera de las partes deberá comunicar el mantenimiento de su vigencia o presentar las modificaciones que desee introducir. Desde la fecha en que se notifique oficialmente a las partes las modificaciones propuestas , aunque haya vencido la vigencia del convenio , queda convenido un plazo de sesenta días para el estudio de las mismas . El nuevo convenio colectivo de trabajo tendrá vigencia automáticamente al vencimiento del plazo de sesenta días indicando el precedentemente .

Artículo 3° Ambito territorial de aplicación : Esta convención será de aplicación en todo el territorio de la Nación . Las disposiciones legales que integran el derecho del trabajo que rigen en la capital Federal y en especial la ley de contrato de trabajo N 20.744 se considerarán aplicables dentro de la extensión a que se refiere este artículo , sin perjuicio de las disposiciones de carácter local.

Artículo 4° _ Personal comprendido : La convención colectiva de trabajo es de aplicación a todo el personal involucrado en las diferentes ramas de la actividad metalúrgica , estén o no completadas en la presente. Asimismo , queda también comprendido aquel personal que por la



naturaleza de las tareas que desempeña debe serlo , pero que pudo haberse omitido por razones de denominación .

El personal debe ser dependiente de empleadores de las diferentes especialidades de la industria metalúrgica , estén éstos afiliados o no a las entidades empresarias representadas en este acto y hayan o no ratificado este

convenio . Se considerarán actividades metalúrgicas todas aquellas que tratan o transforman la materia de origen , por fundición , sinterización , forjado , estampado , prensado , extrusión , laminado , trafilado , soldado , maquinado y cualquier otro proceso que produzca elementos metálicos y/o mixtos elaborados y/o semielaborados y finales ; también en reparaciones , ensamble , montaje y manutención . Asimismo se considerarán comprendidas las oficinas comerciales , depósitos y talleres de reparación , conservación de maquinarias , herramientas y todo otro artículo manufacturado metalúrgico de fabricación nacional o importado , si ésta es su principal actividad. Los empleadores que realicen tareas comprendidas en las diferentes actividades de la industria clasificarán a su personal de acuerdo a lo establecido en el presente convenio y dentro de la especialidad que constituya su principal actividad. Se mencionan a título enunciativo

entre otras , las siguientes actividades de la industria metalúrgica argentina :

- 1) Talleres mecánicos y electromecánicos en general .
- 2) Talleres mecánicos de reparación general de automotores , chapa y pintura , rectificaciones , electricidad , etc. , concesionarios , agencias y todo trabajo vinculado a la reparación de vehículos de autopropulsión.
- 3) Fabricación de tractores , maquinaria agrícola y/o sus repuestos , entendiéndose por tales las máquinas , aparatos y/o implementos que se utilizan en la preparación del suelo , la labranza , la siembra , la plantación y el trasplante ; la lucha contra las plagas ; la cosecha , la preparación la conservación y el almacenamiento de los productos ; la extracción , la conducción y el almacenamiento de agua para fines agropecuarios y otras actividades afines . Máquinas y/o accesorios utilizados en la cría y en la explotación directa del ganado , inclusive la granjera y la quintera .
- 4) Fabricación , montaje e instalación por cuenta de terceros en y de plantas industriales , de estructuras metálicas , de maquinarias y de equipos industriales.
- 5) Fabricación y/o montaje de máquinas herramientas , de piezas o partes , de accesorios y afines.
- 6) Fabricación de unidades de iluminación ; de lámparas eléctricas para iluminación y de luminaria y sus componentes .
- 7) Fabricación , reconstrucción , reparación y montaje de : vagones de carga y especiales ; coches de pasajeros ; locomotoras diesel ; coches motores ;motores diesel ; motores de tracción ; generadores principales ; equipos de freno ; equipos eléctricos de alumbrado y calefacción ; elementos de choque ; llantas centro de rueda ; ejes ; bogies ; enganches automáticos ; elementos convencionales de tracción y todo otro material ferroviario .
- 8) Fundición gris ; aceros moldeados ; maleables ; modular y demás piezas moldeadas no ferrosas.
- 9) Fabricación de : alambre , tornillo , remaches , clavos , cables , tejido de alambre , bulones , tuercas ; afines y similares .
- 10) Construcciones metálicas estructurales de todo tipo ; fabricación de calderas , tanques , puentes grúas y aparejos .



- 11) Fabricación , instalación , reparación y conservación de ascensores , montacargas y escaleras mecánicas de todo tipo , velocidad y carga ; de sus partes y repuestos .
- 12) Fabricación de aparatos eléctricos y mecánicos para el hogar y de uso personal ; hojas de afeitar .
- 13) Fabricación de : armas , armamentos , municiones y afines .
- 14) Fabricación de máquinas de coser , familiares e industriales y sus repuestos y accesorios .
- 15) Fabricación de : cocinas , calentadores , aparatos de cafetería , estufas , faroles , garrafas , medidores , válvulas , reguladores de presión , quemadores , robinetería y demás accesorios y partes a gas , eléctricos y combustibles líquidos ; piletas metálicas ; elementos para sanidad y cirugía ; camas y muebles asépticos .
- 16) Producción , recuperación , elaboración o transformación de metales no ferrosos .
- 17) Fabricación de canos y tubos de acero con o sin costura , a través de la transformación , sea de : flejes , chapa , lingotes , palanquilla , slab o barras , uniones y accesorios varios .
- 18) Electrónica .
- 19) Cromohojalaterías mecánicas : fabricación de envases e impresión litográfica sobre metales .
- 20) Fabricación de : bronce , aceros y afines ; orfebrería ; fundición artística , cubiertos y cuchillería .
- 21) Fabricación de rodamientos a partir de la transformación de materias primas básicas
- 22) Producción de polvos metálicos y/o la elaboración de toda clase de productos utilizando la metodología de la pulvimetalurgia .
- 23) Fabricación de : muebles , gabinetes , cajas , cajas fuertes , camas , sillas , elásticos metálicos .
- 24) Fabricación de : herrajes , cerraduras y candados .
- 25) Fabricación de maquinarias viales y/o sus repuestos ; entendiéndose por tales las máquinas , aparatos y/o implementos que se utilizan en la construcción y/o mantenimiento de caminos y sus actividades conexas , y toda otra actividad que guarde estrecha relación con esos fines , tales como : motoniveladoras , cargadoras frontales , excavadoras , tractores de uso vial , equipos diversos para asfalto , apisonadoras , mezcladoras , rodillos vibratorios (lisos y pata de cabra) , zarandas vibratorias , plantas de trituración y sus afines .
- 26) Fabricación de todo instrumento destinado a : pesar , medir , controlar y calcular .
- 27) Fabricación de : herramientas , instrumentos de medición y control , matrices , electrodos para soldadura , herramientas con insertos de metal duro y piedras abrasivas .
- 28) Fabricación de : maquinarias y equipos para las industrias : textil , del calzado , alimenticia , aceitera , alcoholera , de artes gráficas , de artículos de tocador , azucarera , de bebidas , de la carne , del caucho , cerámica , del corcho , de la construcción , del cuero , de dulces , de estaciones de servicio , farmacéutica , hidráulica , neumática , jabonera , lechera , maderera , marmolera y mosaísta , metalúrgica , minera , molinera , de movimiento de materiales , panadera , papelera , peletera , petrolera , plásticas , sanitarias , de servicios públicos , del tabaco , del tanino , tintorera , del vidrio ; sus afines similares .
- 29) Fabricación , reparación y montaje de carrocerías y su complementación para vehículos de transporte de pasajeros y cargas



- 30) Galvanizado , enlozado , esmaltado , forjado , y estampado sobre chapa de hierro y afines .
- 31) Fabricación y armado de : acoplados , remolques , semi remolques y afines .
- 32) Fabricación de : motores , generadores , transformadores , tableros y aparatos eléctricos de uso industrial , cables y conductores eléctricos de alta tensión y de todo tipo .
- 33) Fabricación y/o reparación y/o rectificación , de partes piezas y repuestos del transporte automotor , fabricación y/o reparación de todo tipo de material de fricción para uso del automotor , industrial , etc .
- 33) Fabricación , montaje y armado de automotores en general .
- 35) Fabricación y/o reparación de : motores a combustión , interna o a explosión ; motores fuera de borda ; estacionarios ; marinización de motores y sus partes , grupos electrógenos y afines , para tracción , arrastre o impulso de cualquier tipo de vehículos terrestre o navales ; fabricación , armado y reparación de radiadores de todo tipo .
- 36) Fabricación y montaje de carpintería metálica y de herrería de obra .
- 37) Fabricación , reparación y manutención de máquinas de : escribir , calcular , estadísticas , registros mecanizados y afines
- 38) Fabricación reparación y conservación de productos y elementos para : refrigeración , calefacción y aire acondicionado ; sus piezas , partes y repuestos
- 39) Fabricación de : bicicletas , motocicletas , remociclos , triciclos , rodados y afines .
- 40) Fabricación de : juguetes e instrumentos musicales metálicos .
- 41) Fabricación mecánica de : relojería , joyería y orfebrería .
- 42) Pulimento de metales .
- 43) Siderurgia entendiéndose por tal , la fabricación o la producción de arrabio o de hierro , partiendo de minerales ferrosos , aceros y sus laminados
- 44) Fabricación de artículos para : ferretería , escritorio , librería , óptica , fotografía y cinematografía , instrumentos y/o elementos de escritura : lapiceras , lápices automáticos , bolígrafos y sus partes , etc.
- 45) Fabricación de artículos de : fantasía , botones , hebillas , cierres metálicos corredizos y sus afines .
- 46) Depósitos de todo tipo de chatarra o desechos , ferrosos o no ferrosos , prensado y corte de los mismos , así como también los que efectúen el desguace de barcos , desarme de puentes , locomotoras , vagones , etc.
- 47) Fabricación , montaje y/o reparación de : planeadores , aviones o helicópteros ; sus partes , repuestos y accesorios ; fabricación , montaje y reparación de motores de uso aeronáutico , sus partes , repuestos , y accesorios de aplicación de uso en planeadores , aviones y/o helicópteros.
- 48) Fabricación y/o recuperación de aluminio , su laminación extrusión y/o trafilación .

Artículo 5° Personal excluido : queda excluido como beneficiario del presente convenio el siguiente personal :

- _ Gerentes ;
- _ Sub-gerentes ;



Anexo II: Convenio Colectivo ASIMRA

A. S. I. M. R. A.

Asociación de Supervisores de la Industria Metalmeccánica
de la República Argentina

CONVENIO COLECTIVO N° 248/95

Rama N° 15: Herrería de Obra y Carpintería Metálica.

INDICE

- ART. 1 - PARTES INTERVINIENTES
 - ART. 2 - VIGENCIA TEMPORAL
 - ART. 3 - ÁMBITO TERRITORIAL DE APLICACIÓN
 - ART. 4 - PERSONAL COMPRENDIDO
 - ART. 5 - DEFINICIÓN DE LA RAMA
 - ART. 6 - PERSONAL EXCLUIDO
 - ART. 7 - DISCRIMINACIÓN DE CATEGORÍAS LABORALES
 - ART. 8 - FORMACIÓN
 - ART. 9 - ACCIDENTES Y ENFERMEDADES INculpABLES
 - ART. 10 - HIGIENE, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO
 - ART. 11 - COMPUTO DE TIEMPO DE SERVICIO
 - ART. 12 - CUMPLIMIENTO JORNADA DE TRABAJO
 - ART. 13 - DESCANSO EN HORARIO CONTINUO
 - ART. 14 - CAMBIO DE TAREAS
 - ART. 15 - PERMISOS
 - ART. 16 - HORAS EXTRAS
 - ART. 17 - LICENCIAS ESPECIALES
 - ART. 18 - REEMPLAZOS TRANSITORIOS
 - ART. 19 - FICHA PERSONAL
 - ART. 20 - REINTEGRO DE GASTOS
 - ART. 21 - CAMBIOS DE HORARIOS Y TRASLADOS
 - ART. 22 - DIA DEL TRABAJADOR METALMECÁNICO
 - ART. 23 - SEGURO DE VIDA Y SEPELIO
 - ART. 24 - BENEFICIOS MAS FAVORABLES PARA EL TRABAJADOR
 - ART. 25 - SALARIOS. GARANTÍA
 - ART. 26 - ROPA DE TRABAJO
 - ART. 27 - LICENCIA POR VACACIONES
 - ART. 28 - BENEFICIOS ESPECIALES
 - ART. 29 - CAMBIO DE DOMICILIO DEL TRABAJADOR
 - ART. 30 - CAMBIO DE ESTADO CIVIL
 - ART. 31 - ESCALAFÓN POR ANTIGÜEDAD
 - ART. 32 - SALARIOS
 - ART. 33 - ABSORCIÓN
 - ART. 34 - MECANISMOS DE AUTOCOMPOSICIÓN - PROCEDIMIENTO
 - ART. 35 - ORDENAMIENTO DE LAS RELACIONES GREMIALES
 - ART. 36 - CRÉDITO DE HORAS GREMIALES
 - ART. 37 - PODER DE DIRECCIÓN. REORDENAMIENTO DE SISTEMAS PRODUCTIVOS
 - ART. 38 - OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LAS PARTES
 - ART. 39 - HABILITACIÓN MODALIDADES DE CONTRATACIÓN
 - ART. 40 - RECATEGORIZACIÓN
 - ART. 41 - COMISIÓN PARITARIA GENERAL
- DISPOSICIÓN HOMOLOGATORIA

Texto elaborado a partir de recopilación de información publicada en distintas páginas de Internet

Página 1 de 11



A. S. I. M. R. A.

**Asociación de Supervisores de la Industria Metalmeccánica
de la República Argentina**

CONVENIO COLECTIVO N° 248/95

Artículo 1° - Partes intervinientes: Son partes signatarias del presente acuerdo colectivo de trabajo: "Asociación de Supervisores de la Industria Metalmeccánica de la República Argentina", con domicilio real ubicado en la calle Azcuénaga 1234, Capital Federal, por el sector sindical, y por el sector empresario, las Cámaras que se detallan a continuación: Cámara de la Pequeña y Mediana Industria Metalúrgica (CAMIMA), con domicilio en Avenida L. N. Alem 1067, piso 14, Capital Federal; Cámara Argentina de Fabricantes de Aberturas Metálicas y Afines (CAFAMYA), con domicilio en Av. Corrientes 3169, piso 6°, oficina 60, Capital Federal.

Art. 2° - Vigencia temporal: La vigencia de esta convención colectiva será de 1 (un) año, a partir del 1/11/94 hasta el 31/10/95.

Art. 3° - Ámbito territorial de aplicación: La presente convención colectiva de trabajo es de aplicación en todo el territorio de la República Argentina, sustituyendo al convenio colectivo de trabajo 275/75 para esta rama de actividad.

Art. 4° - Personal comprendido: Es beneficiario de esta convención colectiva todo el personal involucrado en las categorías que se detallan en el artículo 7° (séptimo) y aquel que por sus funciones debe serlo, pero que pudo haberse omitido sólo por razones de denominación. Este personal debe ser dependiente de las empresas o industrias dedicadas a la fabricación de los productos enunciados en el artículo 5° (quinto) del presente convenio, estén sus empleadores o titulares afiliados o no a las entidades empresarias representadas en este acto y hayan o no ratificado este convenio.

Art. 5° - Definición de la rama: Se encuentran comprendidos en esta rama, identificada por el número 15 de la resolución (S.S.R.L.) 32/92, denominada Herrería de Obra y Carpintería Metálica los establecimientos y su personal, que como actividad de la industria metalúrgica, se dedican a la fabricación y/o reparación de aberturas metálicas de chapas dobladas o de perfiles de hierro y/o aluminio y/o bronce y/o acero inoxidable. Quedan también incluidos los establecimientos dedicados al cortado, doblado, estampado y perfilado de chapas, afines a esta rama.

Art. 6° - Personal excluido: Queda excluido como beneficiario del presente convenio, el siguiente personal:

- Gerentes.
 - Subgerentes.
 - Adscriptos a las gerencias.
 - Jefes.
 - Segundos jefes (subjefes).
 - Habilitados principales.
 - Apoderados.
 - Secretarios de dirección, vicedirección, gerencias y jefaturas de áreas.
- Ejemplo: legales, sistemas, comercialización, personal, compras, etc.
- Cuerpo de vigilancia (excepto supervisor, si actualmente existe el cargo con relación de dependencia del empleador) (no rige para agencias contratadas).
 - Profesionales universitarios que se desempeñen en tareas de su incumbencia profesional, y aquel personal que resulta excluido en razón de disposiciones legales.

Este personal no podrá realizar en forma habitual y permanente las tareas comprendidas en el presente convenio, salvo casos de fuerza mayor, necesidad imperiosa o urgencias imprevistas.

CONDICIONES GENERALES DE TRABAJO

Texto elaborado a partir de recopilación de información publicada en distintas páginas de Internet



A.S.I.M.R.A.

**Asociación de Supervisores de la Industria Metalmeccánica
de la República Argentina**

CONVENIO COLECTIVO N° 248/95

Art. 7° - Discriminación de categorías laborales: Queda comprendido en la presente convención colectiva el personal cuya nómina se transcribe en el presente artículo.

PERSONAL DE FÁBRICA

Supervisor: Es aquel que poseyendo los conocimientos técnicos, teóricos y/o prácticos, que se requieran para la ejecución de las tareas asignadas y a su cargo, orienta los trabajos a realizar, organiza y planifica los mismos, cuidando que se efectúen conforme a los planes y/o especificaciones productivas y que se observen las normas e instrucciones recibidas de la empresa. Atiende los reclamos de sus supervisados, procurándoles solución y/o les da el trámite correspondiente de acuerdo a las reglas vigentes en el establecimiento. Actúa con criterio de responsabilidad, logrando y manteniendo un adecuado clima de trabajo en base a correctas relaciones humanas con el personal a su cargo, para lograr un mejor clima de trabajo. Hace cumplir las normas y costumbres en materia de seguridad y técnicas de la supervisión, así como las atinentes en materia de disciplina vigentes en el establecimiento, derivando las transgresiones que se produjeran al área de aplicación de la empresa.

Supervisor de fábrica de cuarta categoría: Quedan comprendidos en esta categoría, los supervisores que, con amplios conocimientos tecnológicos, con responsabilidad integral del área a su cargo y con criterio propio, dirigen trabajos no repetitivos ni en serie, de alta precisión y mínima tolerancia, con ajuste a planos. Deben dirigir a personal obrero con categoría de oficio principalmente. Pueden, asimismo, dentro del área de actividad a su cargo tener a sus órdenes a supervisores de menor categoría y/o personal obrero sin oficio.

Supervisor de fábrica de tercera categoría: Quedan comprendidos en esta categoría los supervisores que, con amplios conocimientos tecnológicos, con responsabilidad integral del área a su cargo y con criterio propio, dirigen trabajos repetitivos o no, en serie o no, y que requieren precisión y adecuada tolerancia, con ajuste o no a planos. Deben tener a sus órdenes personal con y sin oficio, pudiendo dirigir, asimismo a supervisores de menor jerarquía.

Supervisor de fábrica de segunda categoría: Quedan comprendidos en esta categoría todos los supervisores que tienen bajo sus órdenes a personal con y/o sin oficio. Este supervisor supervisa sectores en los cuales se realizan trabajos repetitivos (en serie) y que no exijan profundos conocimientos tecnológicos.

Supervisor de fábrica de primera categoría: Quedan comprendidos en esta categoría los supervisores que tienen a su cargo personal no calificado y sin oficio, que ejecutan tareas generales, de movimiento de materiales, de carga, de descarga, tareas manuales, etc.

SUPERVISORES TECNICOS

Supervisor técnico de tercera: Quedan comprendidos en esta categoría los supervisores que, con completos conocimientos técnicos y prácticos, criterio e iniciativa propios realizan las tareas de mayor responsabilidad dentro de su especialidad y supervisan al personal que se desempeña en el sector a su cargo, en forma directa o funcionalmente. Pueden participar en reuniones sobre problemas técnicos, de productividad y de fabricación.

Se incluyen en esta categoría a título de ejemplo, las siguientes tareas: supervisor técnico presupuestista, supervisor técnico en estudio del trabajo, supervisor técnico de control de calidad, supervisor técnico proyectista, supervisor técnico de proceso y desarrollo, supervisor técnico de control mecánico, eléctrico y/o electrónico, supervisor técnico de ensayos destructivos y no destructivos.

Supervisor técnico de segunda: Quedan comprendidos en esta categoría los supervisores, que con conocimientos técnicos, teóricos y prácticos, criterio e iniciativa, supervisan en forma directa o funcionalmente y/o realizan las tareas relativas a su área de especialización. Se incluyen en esta categoría, a título de ejemplo, las siguientes tareas: supervisor técnico de métodos de trabajo,

Texto elaborado a partir de recopilación de información publicada en distintas páginas de Internet



A.S.I.M.R.A.

**Asociación de Supervisores de la Industria Metalmeccánica
de la República Argentina**

CONVENIO COLECTIVO N° 248/95

supervisor técnico de análisis y ensayos químicos, supervisor técnico de seguridad industrial, supervisor técnico de ensayos destructivos, supervisor técnico de control instrumentos de precisión, supervisor técnico de análisis de tiempos, supervisor técnico de programación, supervisor técnico de control de producción.

Supervisor técnico de primera: Quedan comprendidos en esta categoría los supervisores que, con la capacidad necesaria, supervisan en forma directa o funcionalmente y/o realizan las tareas relativas a su área de especialización, bajo directivas básicas de personal de mayor categoría. A título de ejemplo, se incluyen en esta categoría, las siguientes tareas: supervisor técnico de dibujantes, supervisor técnico de cronometristas.

Supervisor administrativo: Quedan comprendidos en esta categoría los supervisores que, con amplios conocimientos teóricos y prácticos, criterio e iniciativa, cumplen tareas de responsabilidad dentro de su especialidad y supervisan a los empleados que se desempeñan en el sector a su cargo.

Art. 8° - Formación: Las partes procurarán, a través de medios idóneos y eficientes que el personal de supervisión adquiera conocimientos humanísticos y de formación, en materias tales como: relaciones humanas, leyes laborales, organización empresaria, producción, costos, contabilidad, simplificación del trabajo, psicología, calidad, productividad, informática, etc., aun cuando no se trate de sus tareas específicas.

Art. 9° - Accidentes y enfermedades inculpables: El régimen para accidentes y enfermedades inculpables se regirá por las disposiciones de los artículos 208, 209 y 210 y concordantes de la ley de contrato de trabajo, modificada por la ley 21297 y el reglamento de la empresa sobre el particular. Será modificada en la medida que exista revisión de la legislación vigente y adecuada al nuevo régimen legal que rija estos institutos.

Art. 10 - Higiene, seguridad y medio ambiente de trabajo: Cuantas materias afecten a la seguridad e higiene de las instalaciones, así como a las condiciones y medio ambiente de trabajo, serán de aplicación las disposiciones contenidas en la legislación vigente, cuyo cumplimiento es responsabilidad del empleador y por tanto tiene igualmente la autoridad para tomar las decisiones en la materia.

Art. 11 - Cómputo de tiempo de servicio: El tiempo de servicio, a todos los efectos legales y convencionales, responderá a las prescripciones legales que rijan en la materia, conforme lo normado en el artículo 18 de la ley de contrato de trabajo (t.o.).

Art. 12 - Cumplimiento jornada de trabajo: La jornada laboral será íntegramente en el puesto de trabajo, respetando en su totalidad la hora de iniciación y finalización de la misma, en ropa de trabajo.

Art. 13 - Descanso en horario continuo: Todo el personal, cuando trabaje en turnos diurnos continuados de 8 (ocho) o más horas, o nocturno de 7 (siete) o más horas continuadas, o en días sábados en horarios diurnos de 7 (siete) horas continuadas, gozará de un descanso de 30 (treinta) minutos para merendar.

Art. 14 - Cambio de tareas: El empleador está facultado para introducir todos aquellos cambios relativos a la forma y modalidades de la prestación del trabajo de sus dependientes, siempre y cuando no importen un ejercicio irrazonable de sus facultades de mando, que pudiesen ocasionar al trabajador menoscabo y/o perjuicios materiales.

Texto elaborado a partir de recopilación de información publicada en distintas páginas de Internet



A. S. I. M. R. A.

**Asociación de Supervisores de la Industria Metalmeccánica
de la República Argentina**

CONVENIO COLECTIVO N° 248/95

Art. 15 - Permisos: 5/1/1995, Los empleadores concederán permisos con goce de haberes a solicitud por escrito expedida por las comisiones directivas seccionales, a los miembros directivos, integrantes de comisiones de relaciones que deban realizar gestiones o bien sean citados, ante la autoridad de aplicación de las leyes laborales, tribunales o juzgados de trabajo, seccionales de ASIMRA o cualquier otra repartición nacional, provincial o municipal, siempre que su gestión o comparendo guarde relación con su función sindical.

Art. 16 - Horas extras: El personal comprendido en la presente convención colectiva que realice horas extraordinarias, tendrá derecho a los adicionales que prescribe la ley en la materia. Las horas extraordinarias se liquidarán tomando como base una jornada mensual de 200 horas.

Art. 17 - Licencias especiales: Por los sucesos que se enumeran a continuación los trabajadores gozarán de las siguientes licencias pagas:

- a) Por nacimiento o adopción de hijos: 2 (dos) días corridos, de los cuales uno debe ser hábil.
- b) Por matrimonio: 10 (diez) días corridos.
- c) Por fallecimiento de cónyuge o de la persona con la cual estuviese unida en aparente matrimonio, hijos, padres, hermanos, suegros y abuelos: 3 (tres) días corridos, de los cuales 1 (uno) como mínimo debe ser hábil.
- d) En caso de mudanza total, el empleador otorgará un día de permiso con excepción de aquellos trabajadores que vivan en hoteles o pensiones.
- e) Por trámites prenupciales: 1 (un) día hábil.
- f) Por donación de sangre: 1 (un) día hábil.
- g) Por estudio: Al personal que curse estudios secundarios o universitarios en organismos oficiales, se le otorgará, durante el año calendario, 10 (diez) días hábiles corridos o discontinuos para ser utilizados en periodos de exámenes, debiendo acreditar fehacientemente por medio de la comprobación oficial de haber rendido dicha prueba, para gozar del pago respectivo.
- h) Por enfermedad de familiar a cargo: Cuando se hallen aquejados de grave enfermedad el cónyuge, padres, hermanos o hijos del empleado que convivan con él y estén exclusivamente a su cargo comprobando estos hechos debidamente, se le otorgará licencia extraordinaria a los efectos de atender al paciente, siempre que tal cuidado sea indispensable para la vida del mismo y si el trabajador fuere la única persona que puede hacerlo. Este hecho podrá ser verificado por la empresa por la forma que considere más conveniente. El lapso del permiso será hasta un tope de 2 (dos) ó 3 (tres) meses por año, según que su antigüedad en el establecimiento sea menor o mayor a 10 (diez) años, respectivamente. El año a que se refiere el párrafo anterior, comenzará a computarse desde la fecha del goce de este beneficio.

Art. 18 - Reemplazos transitorios: Los trabajadores designados para cubrir reemplazos provisorios por ausencias transitorias percibirán durante el periodo de reemplazo un adicional igual a la diferencia entre el básico anterior y el básico correspondiente al cargo que suple. Todo el personal beneficiario del presente convenio que ejecute tareas de categorías superiores a la propia, durante un lapso de 75 (setenta y cinco) días en forma continua o alternada, automáticamente quedará adicionada a su remuneración la diferencia del sueldo básico de su categoría y la del sueldo básico de la categoría superior en la que se desempeñara.

Art. 19 - Ficha personal: Los empleadores entregarán a todo el personal, comprendido en el presente convenio, una constancia, cuyo original y duplicado firmarán el trabajador y el representante empresario, la que llevará consignados los siguientes datos:

- a) Nombre y apellido.

Texto elaborado a partir de recopilación de información publicada en distintas páginas de Internet

Nota: se adjuntaron las primeras 5 páginas de los convenios, debido a su extensión.



Anexo III: Contrato fuera de convenio

CONTRATO DE TRABAJO INDEFINIDO

En la ciudad de Burzaco, a los 10 días del mes de Julio del año 2021 comparecen, por una parte Bensore SA con CUIL N° 30-25388875-8 en calidad de EMPLEADOR; y por otra parte, el/la señor(a/ita) Julio Lopez con DNI N° 37256328 en calidad de TRABAJADOR. Los comparecientes celebran este **CONTRATO DE TRABAJO A PLAZO INDEFINIDO** con sujeción a las declaraciones y estipulaciones contenidas en las siguientes cláusulas:

Al EMPLEADOR y TRABAJADOR en adelante se los denominará conjuntamente como "Partes" e individualmente como "Parte".

PRIMERA.- ANTECEDENTES:

El EMPLEADOR para el cumplimiento de sus actividades y desarrollo de las tareas propias de su actividad necesita contratar los servicios laborales de un *Técnico Químico*

SEGUNDA.- OBJETO DEL CONTRATO:

El EMPLEADOR para el cumplimiento de sus actividades contrata al TRABAJADOR en calidad de *Técnico Químico* Revisados los antecedentes de Julio Lopez, éste declara tener los conocimientos necesarios para el desempeño del cargo indicado, por lo que en base a las consideraciones anteriores y por lo expresado en los numerales siguientes, El EMPLEADOR y el TRABAJADOR proceden a celebrar el presente Contrato de Trabajo.

TERCERA.- JORNADA Y HORARIO DE TRABAJO:

EL TRABAJADOR cumplirá sus labores en la jornada ordinaria, establecida en la ley 11.544 de Jornada de Trabajo, de lunes a viernes en el horario de 09 a 17 horas, con descanso de media hora, de acuerdo a la misma ley, el mismo que declara conocerlo y aceptarlo.

Las Partes podrán convenir que el TRABAJADOR labore tiempo extraordinario y suplementario cuando las circunstancias lo ameriten.

El horario de labores podrá ser modificado por el empleador cuando lo estime conveniente y acorde a las necesidades y a las actividades de la empresa, siempre y cuando dichos cambios sean comunicados con la debida anticipación.

Los sábados y domingos serán días de descanso forzoso, según lo establece el artículo 197 de la Ley del Trabajo

CUARTA.- REMUNERACIÓN:

El Empleador, cancelará por concepto de remuneración a favor del trabajador la suma de xxx pesos, mediante depósito bancario en la cuenta del Empleado

Además, el Empleador cancelará los demás beneficios sociales establecidos en 20.744 del Contrato de Trabajo. Asimismo, el Empleador reconocerá los recargos correspondientes por concepto de horas suplementarias o extraordinarias.



QUINTA.- PLAZO DEL CONTRATO:

El presente contrato, conforme el artículo 93 del Contrato de Trabajo, es de plazo indefinido.

Este contrato podrá terminar por las causales establecidas en el Art. 241, 247, 249, 252 y 212 de la Ley de Contrato de Trabajo, en cuanto sean aplicables para este tipo de contrato.

SEXTA.- LUGAR DE TRABAJO:

El TRABAJADOR desempeñará las funciones para las cuales ha sido contratado en las instalaciones ubicadas en Luis Maria Drago 2001, Burzaco en el partido de Almirante Brown, provincia de Buenos Aires, para el cumplimiento cabal de las funciones a él encomendadas.

SÉPTIMA.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES Y EMPLEADORES:

En lo que respecta a las obligaciones, derechos y prohibiciones del empleador y trabajador, estos se sujetan estrictamente a lo dispuesto en la Ley N° 20.744 capítulo VII sobre derechos y obligaciones de las partes, a más de las estipuladas en este contrato.

OCTAVA.- LEGISLACIÓN APLICABLE:

En todo lo no previsto en este Contrato, las partes se sujetan al Contrato de Trabajo.

NOVENA.- JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA:

En caso de suscitarse discrepancias en la interpretación, cumplimiento y ejecución del presente Contrato y cuando no fuere posible llegar a un acuerdo entre las Partes, estas se someterán a los jueces competentes del lugar en que este contrato ha sido celebrado, así como al procedimiento oral determinados por la Ley.

DÉCIMA.- SUSCRIPCIÓN:

Las partes se ratifican en todas y cada una de las cláusulas precedentes y para constancia y plena validez de lo estipulado, firman este contrato en original y dos ejemplares de igual tenor y valor.

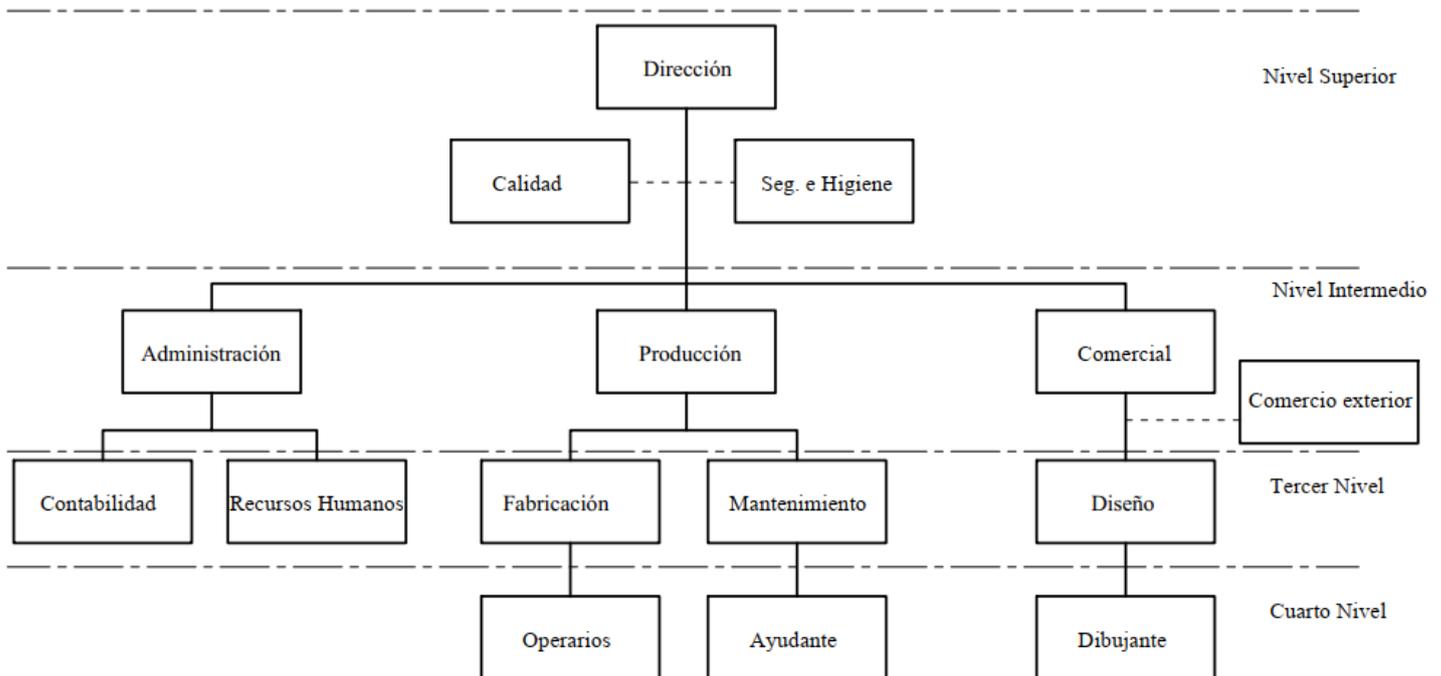
Suscrito en la ciudad de Burzaco, el día 10 del mes de Julio del año 2021.



ESTRUCTURA EMPRESARIAL

La empresa BENSORE cuenta con una organización de cuatro niveles jerárquicos (Superior, Intermedio y Tercer Nivel). El superior lo integra la Alta Dirección con sus Staffs de apoyo. El nivel Intermedio está formado por los 3 departamentos funcionales (Administración, Producción y Comercial). El tercer nivel está compuesto por un Contador, un encargado de Recursos Humanos, el Supervisor de Fabricación, el Jefe de Mantenimiento y el diseñador. Por último, el nivel inferior se compone de los operarios de planta, el ayudante de mantenimiento y el dibujante. Es una combinación de estructura horizontal, combinado con una vertical con pocos niveles jerárquicos.

ORGANIGRAMA comercial, operación, administración



Funciones

Nivel Superior:

Dirección: La Organización está encabezada por la Alta Dirección, con tres integrantes (sus socios y fundadores), dos a cargo de los asuntos técnicos y otro de los administrativos.

El director a cargo de los asuntos administrativos debe poseer conocimientos y habilidades propias sobre la administración de empresas. Por lo tanto, debe tener la suficiente experiencia como



para llevar a cabo la administración de manera eficiente en pos de los objetivos. Se encuentra a cargo de 2 divisiones: Comercial y Administración.

Los directores a cargo de la parte técnica deben poseer la experiencia y conocimientos necesarios para llevar a cabo la administración de la venta y la producción a fin de cumplir con los objetivos de la organización. Tienen 1 división a cargo: Producción. Intervienen también en asuntos técnicos relacionados con el desarrollo en la división comercial.

La Dirección cuenta, además, con Staff en Seguridad e Higiene y en Calidad, que se detallarán a continuación.

Staff de Calidad: staff de apoyo a Dirección, con formación técnica y experiencia en el campo, con conocimientos de las normas vigentes de calidad. Es el sector encargado de evaluar y decidir sobre la calidad del producto y los procesos, la generación de procedimientos, asesoramiento en la implementación y control del sistema de gestión de la calidad y realización de auditorías internas, así como la planificación de los controles de calidad a realizar. Está formado por un técnico orientado a la gestión de la calidad, y por un técnico Químico para evaluar muestras de los adsorbentes y su capacidad de generación de agua.

Staff de Seguridad e Higiene: está formado por un Ingeniero en Seguridad e Higiene que realiza visitas mensuales a la Empresa para elaborar mediciones, recomendaciones, informes, atender consultas o brindar capacitaciones programadas (por ejemplo, en tratamiento y prevención de incendios).

Nivel Intermedio:

Responsables del sector Comercial: las personas (2) que ocupan este cargo se encargan de las gestiones de abastecimiento y logística por un lado, y de las ventas por el otro (cotizar, cerrar operaciones de venta, generar notas de pedido y atender consultas).

Responsable de Administración: la persona a cargo de este puesto autoriza pagos, atiende consultas de los clientes, participa en la generación de presupuestos, evalúa estados financieros y económicos y genera informes y reportes de gestión para la Dirección. Además, será el contacto directo con las entidades bancarias y otras instituciones relacionadas.



Responsable de Producción: se ocupa de recibir las notas de pedido, generar Órdenes de fabricación y planificar la producción. Es quien baja las órdenes al supervisor de fabricación y al jefe de Mantenimiento.

Staff de Comercio Exterior: Staff de apoyo al sector Comercial. Despachante de aduana que se encarga de asesorar en las operaciones de comercio internacional, como lo son la importación de materias primas como el cobre, comunicarse con los agentes involucrados en las operaciones, conseguir las habilitaciones necesarias y asistir a los puertos o depósitos fiscales para liberar mercaderías.

Tercer Nivel:

Contabilidad: está formado por un Contador Público encargado de realizar todas las actividades contables, como reportes e informes financieros, administración y actualización de libros, participación en la formulación de presupuestos y asesoría.

Encargado de Recursos Humanos: realiza todas las actividades relacionadas con el personal, desde el reclutamiento de personal y realizar las entrevistas hasta la provisión de elementos de seguridad, indumentaria, entrega de recibos de sueldo, atención a solicitudes y reclamos en general, otorgamiento de permisos y relación directa con delegados sindicales. Como es un puesto que anexa la organización con los empleados, se pretende que la persona a cargo, además de poseer experiencia en el campo, sea una persona empática, capaz de mantener buenas relaciones e incentivo al personal.

Jefe de Fabricación: Es el supervisor de planta y tiene 8 operarios a cargo. Por este motivo se busca una persona con perfil de líder que sea capaz de mantener el incentivo entre los operarios de tal modo que sean capaces de trabajar en equipo para lograr los objetivos de la producción.

Jefe de Mantenimiento: cuenta con un ayudante a cargo y junto con él, se ocupan de planificar y registrar los mantenimientos preventivos, y realizar las acciones correctivas necesarias, así como también de conseguir los repuestos de las máquinas e identificar los repuestos críticos, planificando controles periódicos. La persona en este puesto debe tener una formación técnica que le permita aplicar sus conocimientos a la resolución de inconvenientes que puedan surgir dentro de la planta.

Técnico de Diseño: es la persona que mantiene el primer contacto con el cliente una vez que solicita un equipo, y se encarga de tomar los datos de entrada, enviar planos al cliente y recibir una



aprobación de los mismos. La formación técnica para este puesto es fundamental ya que el encargado debe tener los conocimientos suficientes para poder satisfacer el pedido del cliente. Tiene a cargo un dibujante.

Cuarto nivel:

Técnico Dibujante: es la persona encargada de realizar los planos correspondientes una vez generada la orden de compra por parte del cliente y concretado el pedido. Mantiene un contacto directo con el encargado de Diseño, realizando los planos en base a sus requerimientos y especificaciones.

Operarios: El plantel de producción está formado por el operario de punzonadora, el operario de plegadora, el de desenrolladora, los operarios de armado (2) y los operarios de ensamble (3). En total forman un plantel de 8 personas, a cargo del Jefe de Fabricación.

Dentro del plantel existirán 2 (dos) choferes habilitados de autoelevador, que se encarguen, turnándose según disponibilidad, de descargar materias primas, cargar equipos en las entregas, abastecer los almacenes y cumplir con requisitos de materiales de los distintos sectores de la planta.

Ayudante de Mantenimiento: asiste al Jefe de Mantenimiento en todas las tareas relacionadas al recambio de repuestos y reparaciones de equipos, máquinas e instalaciones.



Diagrama de Integración Funcional

Referencias

R: Remito

PT: Producto Terminado

F: Factura

OC: Orden de Compra

C: Cotización

SC: Solicitud de Cotización

NP: Nota de Pedido

LP: Liberación de Producto

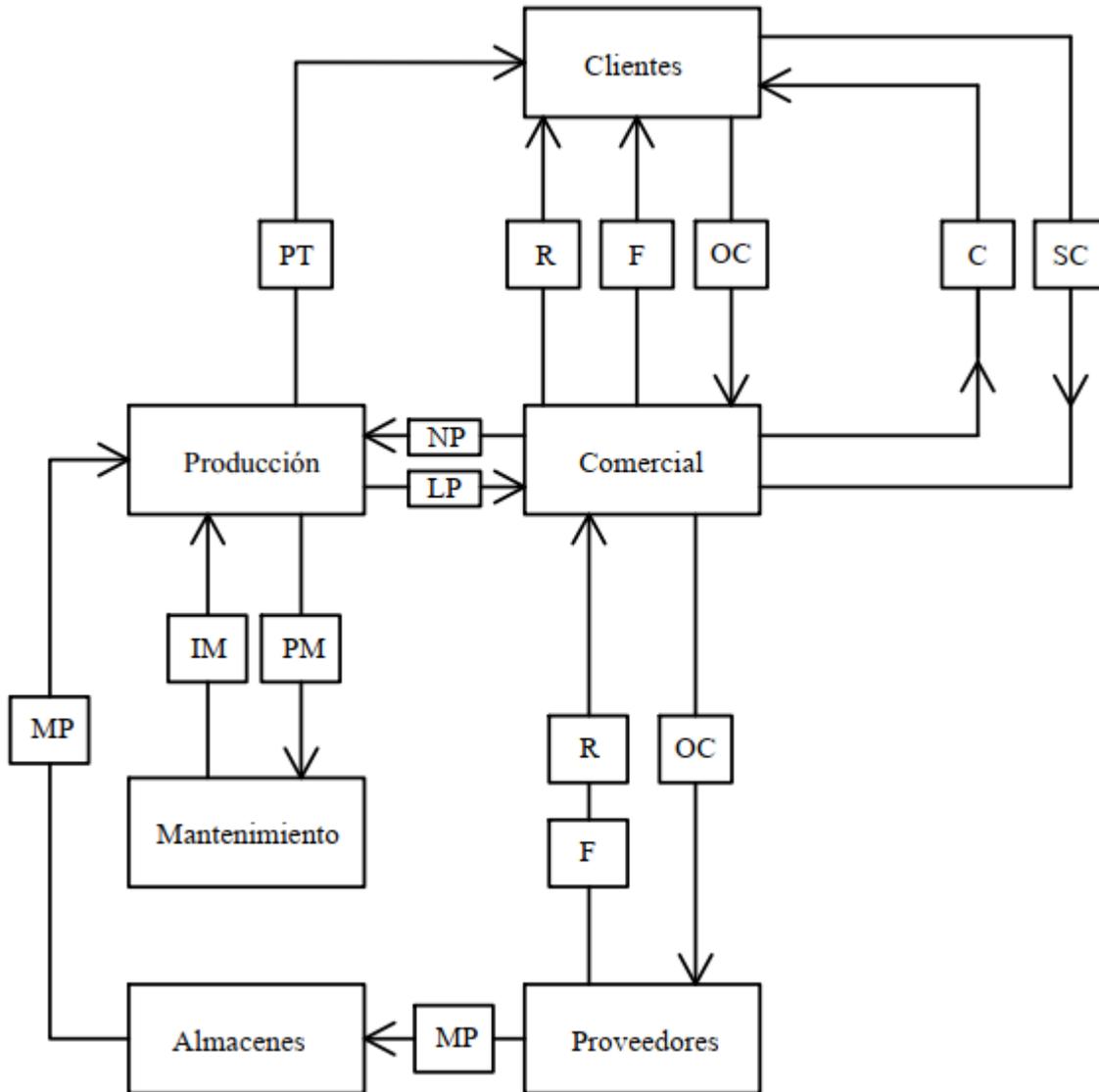
IM: Informe de operación de mantenimiento

PM: Pedido de mantenimiento

MP: Materias Primas e Insumos



Diagrama



Cursograma de información

Recibe	Comercial	Producción	Mantenimiento	Almacenes	Proveedores	Clientes
Emite						
Comercial		NP			OC	R/F
Producción	LP		PM			PT
Diseño y Ventas						C
Mantenimiento		IM				
Almacenes		MP				
Proveedores	R/F			MP		
Clientes	OC/SC					



MANUAL DE LA ORGANIZACIÓN

Listado de Planteles y Dimensionamiento de Mano de Obra

Departamento/Función	N° de personas	Categoría	Mensual base	Jornal base [hora]	MOI / MOD
Producción	1	Supervisor de Fábrica de Tercera	\$ 67.990	-	MOI
Fabricación (Jefe)	1	Supervisor de Fábrica de Segunda	\$ 60.132	-	MOI
Operario de Punzonadora	1	Oficial superior	-	\$ 273	MOD
Operario de Plegadora	1	Oficial superior	-	\$ 273	MOD
Operario de Desenrolladora	1	Oficial superior	-	\$ 273	MOD
Operarios de Armado	2	Operario especializado múltiple	-	\$ 242	MOD
Operarios de Ensamble	3	Operario especializado	-	\$ 229	MOD
Mantenimiento (Jefe)	1	Supervisor de Fábrica de segunda	\$ 60.132	-	MOI
Ayudante	1	Operario especializado	-	\$ 273	MOD
Comercial	2	Supervisor Técnico de Segunda	\$ 67.990	-	MOI
Diseño	1	Supervisor Técnico de Primera	\$ 60.132	-	MOI
Dibujante	1	Técnico de tercera	\$ 41.977	-	MOI
Administración	1	Supervisor Administrativo	\$ 60.869	-	MOI
Recursos Humanos	1	Supervisor de Servicios Generales	\$ 47.256	-	MOI
Contabilidad	1	Supervisor de Servicios Generales	\$ 47.256	-	MOI

Total Mano de obra Directa	9 personas
Total M. de Obra Indirecta	10 personas



Requisitos para el Cargo

<i>Departamento/Función</i>	<i>Instrucción requerida</i>	<i>Conocimientos especiales</i>	<i>Experiencia</i>
Producción	Universitario preferentemente Ingeniero Industrial o Mecánico	Liderazgo, planificación, negociación	5 años en puestos similares
Fabricación (Jefe)	Secundario técnico completo	Conocimientos de ind. Metalúrgicas	3 años con personal a cargo
Operario de Punzonadora	Secundario técnico completo	Lectura de planos, uso de PC básico	2 años operando CNC
Operario de Plegadora	Secundario técnico completo	Lectura de planos, uso de PC básico	2 años operando CNC
Operario de Desenrolladora	Secundario técnico completo	Lectura de planos, uso de PC básico	2 años operando CNC
Operarios de Armado	Secundario completo preferentemente técnico	Uso de herramientas manuales, lectura de planos técnicos	Sin experiencia
Operarios de Ensamble	Secundario completo preferentemente técnico	Uso de herramientas manuales, lectura de planos técnicos	Sin experiencia
Mantenimiento (Jefe)	Secundario técnico completo	Planificación, electrónica, mecánica y electricidad en Maq. Herr.	5 años en puestos de mantenimiento
Ayudante	Secundario completo preferentemente técnico	Uso de herramientas manuales, lectura de planos técnicos	Sin experiencia
Comercial	Universitario preferentemente Ingeniero Industrial o Mecánico	Liderazgo, planificación, negociación, comercialización y MKT	5 años en puestos similares con personal a cargo
Diseño	Secundario técnico completo	Cálculos de rendimientos frigoríficos	3 años en puestos similares
Dibujante	Secundario técnico completo	Softwares de diseño 3D, preferentemente Autocad y Solid Works	2 años de proyectista
Administración	Universitario preferentemente Ingeniero Industrial o Admin. De Empresas	Liderazgo, planificación, control de gestión	5 años en puestos de gestión
Recursos Humanos	Secundario técnico completo con cursos de Recursos Humanos	Gestión del talento, habilidades de comunicación interpersonal	3 años en puestos de administración de RRHH
Contabilidad	Universitario Contador Público	Softwares de Gestión, preferentemente Tango y SAP	3 años haciendo contabilidad de empresas

Valorización de la Mano de Obra

El siguiente cuadro de resumen muestra los costos de mano de obra, tanto indirecta como indirecta, contemplando los sueldos básicos por convenio y las retenciones y aportes patronales.



Universidad Tecnológica Nacional FRA
Proyecto Final

Departamento/Función	N° de personas	Mensual base	Jornal base [hora]	Promedio hs/mes	Básico	Premios 21% (present., antig.)	Bruto	Retenciones 17 %	Neto	Contribuciones 30%	Total Mensual
Producción	1	\$ 67.990	-	187	\$ 67.990	\$ 14.278	\$ 82.268	\$ 13.986	\$ 68.282	\$ 20.397	\$ 102.665
Fabricación (Jefe)	1	\$ 60.132	-	187	\$ 60.132	\$ 12.628	\$ 72.760	\$ 12.369	\$ 60.391	\$ 18.040	\$ 90.799
Operario de Punzonadora	1	-	\$ 273	187	\$ 51.051	\$ 10.721	\$ 61.772	\$ 10.501	\$ 51.271	\$ 15.315	\$ 77.087
Operario de Plegadora	1	-	\$ 273	187	\$ 51.051	\$ 10.721	\$ 61.772	\$ 10.501	\$ 51.271	\$ 15.315	\$ 77.087
Operario de Desenrolladora	1	-	\$ 273	187	\$ 51.051	\$ 10.721	\$ 61.772	\$ 10.501	\$ 51.271	\$ 15.315	\$ 77.087
Operarios de Armado	2	-	\$ 242	187	\$ 45.254	\$ 9.503	\$ 54.757	\$ 9.309	\$ 45.449	\$ 13.576	\$ 136.667
Operarios de Ensamble	3	-	\$ 229	187	\$ 42.823	\$ 8.993	\$ 51.816	\$ 8.809	\$ 43.007	\$ 12.847	\$ 193.988
Mantenimiento (Jefe)	1	\$ 60.132	-	187	\$ 60.132	\$ 12.628	\$ 72.760	\$ 12.369	\$ 60.391	\$ 18.040	\$ 90.799
Ayudante	1	-	\$ 273	187	\$ 51.051	\$ 10.721	\$ 61.772	\$ 10.501	\$ 51.271	\$ 15.315	\$ 77.087
Comercial	2	\$ 67.990	-	187	\$ 67.990	\$ 14.278	\$ 82.268	\$ 13.986	\$ 68.282	\$ 20.397	\$ 205.330
Diseño	1	\$ 60.132	-	187	\$ 60.132	\$ 12.628	\$ 72.760	\$ 12.369	\$ 60.391	\$ 18.040	\$ 90.799
Dibujante	1	\$ 41.977	-	187	\$ 41.977	\$ 8.815	\$ 50.792	\$ 8.635	\$ 42.158	\$ 12.593	\$ 63.385
Administración	1	\$ 60.869	-	187	\$ 60.869	\$ 12.782	\$ 73.651	\$ 12.521	\$ 61.131	\$ 18.261	\$ 91.912
Recursos Humanos	1	\$ 47.256	-	187	\$ 47.256	\$ 9.924	\$ 57.180	\$ 9.721	\$ 47.459	\$ 14.177	\$ 71.357
Contabilidad	1	\$ 47.256	-	187	\$ 47.256	\$ 9.924	\$ 57.180	\$ 9.721	\$ 47.459	\$ 14.177	\$ 71.357

Total	\$ 1.446.050
MOD	\$ 549.527
MOI	\$ 896.523

Política de Remuneraciones

La empresa se adaptará a los convenios colectivos de trabajo y contratos particulares en cuanto a las remuneraciones, con un adicional por presentismo a modo de incentivo (20% sobre el básico).

Se obtuvieron los valores promedio de las contribuciones patronales de Argentina para el año 2020. Vacaciones y sueldo anual complementario (SAC) serán tenidos en cuenta en etapas posteriores al momento de realizar los análisis económicos y financieros.



TIPO DE SOCIEDAD

Se definió que la empresa va a registrarse como una Sociedad Anónima. Si bien los motivos que nos llevaron a tomar esta decisión son varios, los que destacan son los siguientes:

- Se espera un crecimiento marcado con el tiempo, con una curva de participación en el mercado en forma exponencial. Producto de esta proyección, y futuros planes de ampliación, tanto en infraestructura como en maquinaria y adquisición de nuevas tecnologías, se espera incorporar nuevos inversores con el tiempo, que compartan la visión y misión del proyecto.
- De la consideración anterior se desprende la posibilidad de que las acciones de la empresa (gracias a su inscripción como Sociedad Anónima), pasen a cotizar en bolsa, aumentando en gran medida la capacidad del proyecto de conseguir inversores de calidad.
- No presenta limitaciones de socios, en contraposición con la SRL.
- El capital de la empresa podrá estar conformado con participaciones monetarias distintas para los futuros socios, no consolidándose necesariamente en partes iguales como la SRL. Esto podría significar un impedimento a la hora de captar inversores.
- La seguridad que presenta este tipo de sociedad para con la responsabilidad de los socios, limitándose al capital que han aportado, ya sea de carácter dineraria o no dineraria, en el caso de inmuebles.
- La posibilidad de designar un *Órgano de Administración* con experiencia previa en el manejo de una empresa de las características que plantea el proyecto, no necesariamente conformada por socios. Esto permitirá a los socios ganar tiempo para la ideación de nuevos proyectos, de cara a una diversificación del mercado de los materiales MOF, a saber:
 - Captación y filtrado de gases de efecto invernadero
 - Almacenamiento de combustibles
 - Transporte de combustibles



Bibliografía

- Antonio Martín, Artiles (2003). *Sistema de relaciones industriales*. Universidad Abierta de Cataluña: Barcelona.
- Bernardo, Gernigon (2000). *La negociación colectiva: normas de la OIT y principios de los órganos de control*. Buenos Aires
- Diario Cronica (2019). *Metalúrgicas: costos suben más que la inflación y comprometen inversiones*. Extraído de: <https://diariocronica.com.ar/610270-metalurgicas-costos-suben-mas-que-la-inflacion-y-comprometen-inversiones.html>
- Infobae (2020). *La cuarentena golpeo a la industria metalúrgica*. Extraído de: <https://www.infobae.com/economia/2020/05/06/la-cuarentena-golpeo-a-la-industria-metalurgica-en-marzo-la-produccion-cayo-225-y-la-capacidad-ociosa-supero-el-50/>
- Unión Obrera Metalúrgica – *Convenio Colectivo de Trabajo 260/75*. Recuperado el 28/11/2020 de http://uom.org.ar/site/wp-content/uploads/2016/11/Convenio_Colectivo_nro_260-75.pdf
- ASIMRA – *Convenio Colectivo de Trabajo 248/95 Rama 15*. Recuperado el 28/11/2020 de <http://asimra.org.ar/web/gremiales.html>
- Unión Obrera Metalúrgica – *Acuerdo Salarial 2020*. Recuperado el 29/11/2020 de http://uom.org.ar/site/wp-content/uploads/2016/11/Acuerdo_2020.pdf
- ASIMRA – *Escalas salariales por Convenio 2020*. Recuperado el 29/11/2020 de <http://asimra.org.ar/web/gremiales.html>
- Mintzberg H, 2012 . *La Estructuración de las Organizaciones*. Editorial Ariel. Barcelona.
- Rankia. Blog Web: Mejores Opiniones Argentinas. *¿Cuáles son los tipos de sociedad en la Argentina?* Recuperado el 29/11/2020 de <https://www.rankia.com.ar/blog/mejores-opiniones-argentina/4365723-cuales-son-tipos-sociedad-argentina>



Etapas 14

Análisis económico-financiero



Índice

CONCLUSIONES	425
OBJETIVOS	426
Inversión Necesaria	427
Cronograma de Inversiones	427
Costos	427
Materia Prima (MP)	427
Listado Costo de Materiales.....	428
Mano de Obra (MO)	430
Gastos Generales de Fábrica Variables (GGFV)	430
Gastos Generales de Fábrica Fijos (GGFF)	430
Gastos Generales Administrativos, Contables y Financieros (GGACF)	431
Costo horario de Transformación (CHT).....	431
Precio de Venta (PV).....	432
Punto de Equilibrio	433
Presupuesto Económico.....	435
Presupuesto Financiero	436
Rentabilidad Anual y Acumulada.....	439
Bibliografía	439



CONCLUSIONES

- La inversión total necesaria para el proyecto es de \$10.212.000.
- El costo total de materiales es de \$ 25.024 por unidad.
- El costo total de mano de obra mensual es de \$1.517.407.
- El costo horario de transformación es de \$1.722 por hora.
- El precio de venta es de \$43.700 (475 USD) con una utilidad del 15%.
- El punto de equilibrio operativo es de 1072 unidades, el monetario de 1105 unidades y el global de 1127 unidades. Todos estos puntos de equilibrio resultan menores a la demanda de 1140 unidades calculada para el primer año de actividad.
 - El presupuesto económico arrojó utilidades netas positivas para todos los primeros 5 períodos.
 - El presupuesto financiero arrojó valores negativos de flujo de caja para el año 1 y positivos para los años 2, 3, 4 y 5, arrojando un saldo de caja positivo de 123 millones de pesos para el año 5.
 - El recupero de la inversión cae dentro del tercer año.
 - La rentabilidad acumulada al año 5 es de 1300%.



OBJETIVOS

- Definir la inversión necesaria para el proyecto con el cronograma de inversiones.
- Calcular la totalidad de los costos y gastos del proyecto.
- Definir el precio de venta del producto.
- Calcular el punto de equilibrio.
- Confeccionar el presupuesto económico.
- Confeccionar el presupuesto financiero.
- Calcular la rentabilidad anual y acumulada.



Inversión Necesaria

La inversión necesaria se clasificó en diferentes categorías. A continuación se muestra un resumen de cada una de ellas:

- Inversiones en Capital Fijo: \$5.336.000
- Inversiones en Capital Circulante: \$2.576.000
- Capital de puesta en Marcha: \$920.000
- Imprevistos: \$1.380.000
- **INVERSIÓN TOTAL NECESARIA: \$10.212.000**

En el siguiente título se desarrolla con mayor detalle el presupuesto de inversiones, con un cronograma de fechas para cada erogación de dinero.

Cronograma de Inversiones

Inversiones necesarias	Monto	%	Fecha de erogación
1- INVERSIONES EN CAPITAL FIJO	\$ 5.336.000,00	52%	
1.1. Investigaciones y estudios	\$ 276.000	3%	1/2020 a 6/2020
1.2. Organización de la empresa	\$ 368.000	4%	1/2020 a 6/2020
1.3. Instalaciones y construcciones complementarias	\$ 368.000	4%	6/2020
1.4. Máquinas, equipos y repuestos	\$ 3.680.000	36%	5/2020
1.5. Montaje	\$ 322.000	3%	6/2020
1.6. Muebles y equipos de oficina	\$ 138.000	1%	5/2020
1.7. Patentes y licencias	\$ 184.000	2%	1/2020 a 6/2020
2- INVERSIONES EN CAPITAL CIRCULANTE	\$ 2.576.000,00	25%	
2.1. Productos en proceso	\$ 276.000	3%	7/2020 a 8/2020
2.2. Existencias de materias primas, materiales y combustibles	\$ 460.000	5%	7/2020
2.3. Existencias de productos terminados	\$ 1.104.000	11%	7/2020 a 8/2020
2.4. Créditos a compradores	\$ 736.000	7%	7/2020 a 9/2020
3- CAPITAL EN PUESTA EN MARCHA	\$ 920.000,00	9%	
3.1. Capital de instalación	\$ 460.000	5%	6/2020 a 7/2020
3.2. Capital de puesta en régimen	\$ 460.000	5%	7/2020
SUBTOTAL CAPITAL NECESARIO (1+2+3)	\$ 8.832.000,00	86%	
Imprevistos	\$ 1.380.000,00	14%	
CAPITAL TOTAL NECESARIO	\$ 10.212.000,00	100%	

Costos

Materia Prima (MP)

Los materiales fueron cotizados durante el año 2020 en un momento donde el tipo de cambio de moneda estadounidense era de \$72 por cada dólar. La siguiente tabla refleja valores en pesos con



ese tipo de cambio. Para actualizar el valor, más adelante se modificará el número final en pesos argentinos, con el nuevo tipo de cambio (\$92/USD).

Listado Costo de Materiales

Código	Denominación	Nivel	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Sub Total
CJD1	Dispensador	0	1	Unidad	\$ 21.530,56	\$ 21.530,56
SB11	Bastidor	1	1	Unidad	\$ 1.394,80	\$ 1.394,80
SB111	Base	2	1	Unidad	\$ 142,00	\$ 142,00
ELO1111	Patas	3	4	Unidad	\$ 40,00	\$ 160,00
ELO1112	Piso	3	1	Unidad	\$ 85,00	\$ 85,00
ELO1113	Remache Roscado	3	12	Unidad	\$ 17,00	\$ 204,00
ELO1	Larguero	2	4	Unidad	\$ 52,00	\$ 208,00
ELO2	Soporte	2	4	Unidad	\$ 85,00	\$ 340,00
ELO3	Rienda	2	2	Unidad	\$ 35,00	\$ 70,00
ELO4	Grampa de cartucho	2	4	Unidad	\$ 10,00	\$ 40,00
ELO1113	Remache roscado	2	16	Unidad	\$ 17,00	\$ 272,00
ELO5	Arandela Biselada	2	8	Unidad	\$ 18,00	\$ 144,00
ELO6	Tuerca autofrenante	2	8	Unidad	\$ 2,50	\$ 20,00
ELO7	Tornillos M6	2	24	Unidad	\$ 6,00	\$ 144,00
ELO8	Tornillos autoperforantes	2	4	Unidad	\$ 3,70	\$ 14,80
SB12	Equipo de Frío	1	1	Unidad	\$ 6.708,20	\$ 6.708,20
ELO121	Compresor	2	1	Unidad	\$ 3.150,00	\$ 3.150,00
ELO122	Cable compresor	2	0,4	Metros	\$ 48,00	\$ 19,20
ELO9	Interruptor	2	1	Unidad	\$ 78,00	\$ 78,00
ELO123	Indicador de enfriamiento	2	1	Unidad	\$ 5,00	\$ 5,00
ELO124	Termostato de frío	2	1	Unidad	\$ 700,00	\$ 700,00
ELO125	Condensador	2	1	Unidad	\$ 550,00	\$ 550,00
ELO126	Evaporador	2	1	Unidad	\$ 1.440,00	\$ 1.440,00
ELO127	Filtro Molecular	2	1	Unidad	\$ 152,00	\$ 152,00
ELO128	Caños de unión	2	2	Unidad	\$ 240,00	\$ 480,00
ELO129	Grampa de condensador	2	10	Unidad	\$ 6,00	\$ 60,00
ELO8	Tornillos autoperforantes	2	20	Unidad	\$ 3,70	\$ 74,00
SB13	Equipo de Calor	1	1	Unidad	\$ 1.163,96	\$ 1.163,96
SB131	Caldera	2	1	Unidad	\$ 985,00	\$ 985,00
ELO1311	Tanque	3	1	Unidad	\$ 301,00	\$ 301,00
ELO1312	Resistencia	3	1	Unidad	\$ 414,00	\$ 414,00
ELO1313	Termostato de arranque	3	1	Unidad	\$ 84,00	\$ 84,00
ELO1314	Termostato de parada	3	1	Unidad	\$ 84,00	\$ 84,00
ELO1315	Soporte	3	2	Unidad	\$ 102,00	\$ 204,00
ELO131	Indicador de calentamiento	2	1	Unidad	\$ 5,00	\$ 5,00
ELO5	Arandela Biselada	2	2	Unidad	\$ 18,00	\$ 36,00
ELO6	Tuerca autofrenante	2	2	Unidad	\$ 2,50	\$ 5,00
ELO7	Tornillos M6	2	2	Unidad	\$ 6,00	\$ 12,00
ELO9	Interruptor	2	1	Unidad	\$ 78,00	\$ 78,00
ELO132	Cable caldera	2	0,7	Metros	\$ 48,00	\$ 33,60
ELO10	Manguera de entrada	2	0,4	Metros	\$ 12,00	\$ 4,80
ELO11	Precintos	2	2	Unidad	\$ 2,28	\$ 4,56



Universidad Tecnológica Nacional FRA
Proyecto Final

Denominación	Nivel	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Sub Total
Tanque de condensación y almacenamiento	1	1	Unidad	\$ 1.789,20	\$ 1.789,20
Tanque acrílico	2	1	Unidad	\$ 748,00	\$ 748,00
Aislante telgopor	2	1	Unidad	\$ 45,00	\$ 45,00
Manguera de entrada a tanque	2	0,4	Metros	\$ 18,00	\$ 7,20
Conectores de agua	2	2	Unidad	\$ 95,00	\$ 190,00
Conectores de vapor /aire	2	2	Unidad	\$ 88,00	\$ 176,00
Retén de humedad	2	1	Unidad	\$ 308,00	\$ 308,00
Flotante	2	1	Unidad	\$ 315,00	\$ 315,00
Subconjunto MOF	1	1	Unidad	\$ 3.729,80	\$ 3.729,80
Cartucho	2	1	Unidad	\$ 3.483,60	\$ 3.483,60
Polvo adsorbente	3	6,5	Kilogramos	\$ 198,00	\$ 1.287,00
Lámina teflón	3	40	Unidad	\$ 19,75	\$ 790,00
Varilla chica	3	38	Unidad	\$ 9,50	\$ 361,00
Varilla grande	3	2	Unidad	\$ 12,80	\$ 25,60
Marco	3	20	Unidad	\$ 51,00	\$ 1.020,00
Lateral	2	2	Unidad	\$ 41,00	\$ 82,00
Cierre	2	1	Unidad	\$ 54,00	\$ 54,00
Tornillo autopercorante	2	6	Unidad	\$ 3,70	\$ 22,20
Conectores de vapor /aire	2	1	Unidad	\$ 88,00	\$ 88,00
Subconjunto de Alimentación	1	1	Unidad	\$ 311,24	\$ 311,24
Cable alimentación	2	3	Metros	\$ 48,00	\$ 144,00
Fusible	2	1	Unidad	\$ 5,40	\$ 5,40
Bornera	2	1	Unidad	\$ 20,84	\$ 20,84
Ficha macho	2	1	Unidad	\$ 58,00	\$ 58,00
Interruptor	2	1	Unidad	\$ 78,00	\$ 78,00
Indicador de encendido	2	1	Unidad	\$ 5,00	\$ 5,00
Gabinete	1	1	Unidad	\$ 1.301,00	\$ 1.301,00
Envolvente	2	1	Unidad	\$ 782,00	\$ 782,00
Tapa inferior	2	1	Unidad	\$ 92,00	\$ 92,00
Tapa Superior	2	1	Unidad	\$ 92,00	\$ 92,00
Frente para grifos	2	1	Unidad	\$ 59,00	\$ 59,00
Rejilla	2	1	Unidad	\$ 180,00	\$ 180,00
Tornillos M6	2	16	Unidad	\$ 6,00	\$ 96,00
Circuito de agua	1	1	Unidad	\$ 598,56	\$ 598,56
Canilla agua fría	2	1	Unidad	\$ 206,00	\$ 206,00
Canilla agua caliente	2	1	Unidad	\$ 206,00	\$ 206,00
Conectores grifos	2	2	Unidad	\$ 85,00	\$ 170,00
Mangueras	2	1	Metros	\$ 12,00	\$ 12,00
Precintos	2	2	Unidad	\$ 2,28	\$ 4,56
Dispensador de vasos	1	1	Unidad	\$ 336,80	\$ 336,80
Dispensador	2	1	Unidad	\$ 220,00	\$ 220,00
Grampas de dispensador de vasos	2	2	Unidad	\$ 51,00	\$ 102,00
Tornillos autopercorantes	2	4	Unidad	\$ 3,70	\$ 14,80
Ventilación	1	1	Unidad	\$ 4.197,00	\$ 4.197,00
Ventiladores	2	8	Unidad	\$ 285,00	\$ 2.280,00
Transformador	2	1	Unidad	\$ 863,00	\$ 863,00
Cable de circuito de ventilación	2	2	Metros	\$ 48,00	\$ 96,00
Temporizador	2	2	Unidad	\$ 479,00	\$ 958,00

TOTAL C. M. \$ 21.530,56

Valor 2020: \$21.530, con tipo de cambio 79 \$/USD: 272 USD



Valor actualizado 2021, con tipo de cambio 92 \$/USD: \$25.024

Mano de Obra (MO)

En la etapa de definición de la Estructura Empresarial se dimensionaron los planteles en detalle. A continuación se muestra un resumen de la valorización de la mano de obra, tanto directa como indirecta, incluyendo retenciones, contribuciones, seguros y premios.

Departamento/Función	N° de personas	Total Mensual
Producción	1	\$ 102.665
Fabricación (Jefe)	1	\$ 90.799
Operario de Punzonadora	1	\$ 77.087
Operario de Plegadora	1	\$ 77.087
Operario de Desenrolladora	1	\$ 77.087
Operarios de Armado	2	\$ 136.667
Operarios de Ensamble	3	\$ 193.988
Mantenimiento (Jefe)	1	\$ 90.799
Ayudante	1	\$ 77.087
Comercial	2	\$ 205.330
Diseño	1	\$ 90.799
Dibujante	1	\$ 63.385
Administración	1	\$ 91.912
Recursos Humanos	1	\$ 71.357
Contabilidad	1	\$ 71.357

Total	\$ 1.517.407
MOD	\$ 652.716
MOI	\$ 864.691

Gastos Generales de Fábrica Variables (GGFV)

Se componen de los gastos unitarios de embalaje, de flete y de energía asignable al producto.

- Embalaje: \$400/unidad
- Flete: \$10.000/viaje, a 20 unidades por viaje, son \$500/unidad
- Energía: con consumo de 5kw, a 2 hs de mecanizado por unidad, a \$3/kwh, son \$30/unidad

Gastos Generales de Fábrica Fijos (GGFF)

Se componen la energía, la mano de obra indirecta y la depreciación de equipos y máquinas.



- Energía: \$30.000, más tubos de oxígeno y acetileno bimestrales a \$20.000, son **\$40.000 mensuales**.
- Mano de obra indirecta: son **\$864.691 mensuales**.
- Depreciación: equipos y máquinas, son **\$30.667 mensuales**.

Gastos Generales Administrativos, Contables y Financieros (GGACF)

Se componen de los servicios, el alquiler, los impuestos y la depreciación de muebles de oficina.

- Alquileres: **\$200.000**
- Impuestos: 0,12 x mil del valor del inmueble (\$50.500.000), son **\$6.068 mensuales**.
- Servicios: son **\$33.000 mensuales**.
- Depreciación: Son **\$1.150 mensuales**.

Costo horario de Transformación (CHT)

El costo horario de Transformación se calculó con la siguiente fórmula:

$$CHT = \frac{MOD + \text{Cargas Sociales}}{\text{Nivel de actividad}} + \frac{GGFV + GGFF + \text{Amort.} + GGACF}{\text{Nivel de actividad}}$$

Resumen de Cálculo

MP	\$	25.024	\$/unidad
MOD	\$	561.916	\$/mes
GGFV	\$	930	\$/unidad
GGFF	\$	1.026.157	\$/mes
GGACF	\$	56.885	\$/mes
C.H.Trasf.	\$	1.722	\$/hora

Nota: para los gastos mensuales, el nivel de actividad se obtuvo de la capacidad mensual en horas para el primer período, que fue calculado en 1016 horas.

⇒ **CHT = 1.722 \$/hora**



Precio de Venta (PV)

El precio de venta se calculó con la siguiente fórmula:

$$P.V. = MP + CHT \times \text{tiempo unitario} + \text{Impuestos} + \text{Utilidad}$$

Precio de Venta:	
\$ 43.700	Utilidad 15%

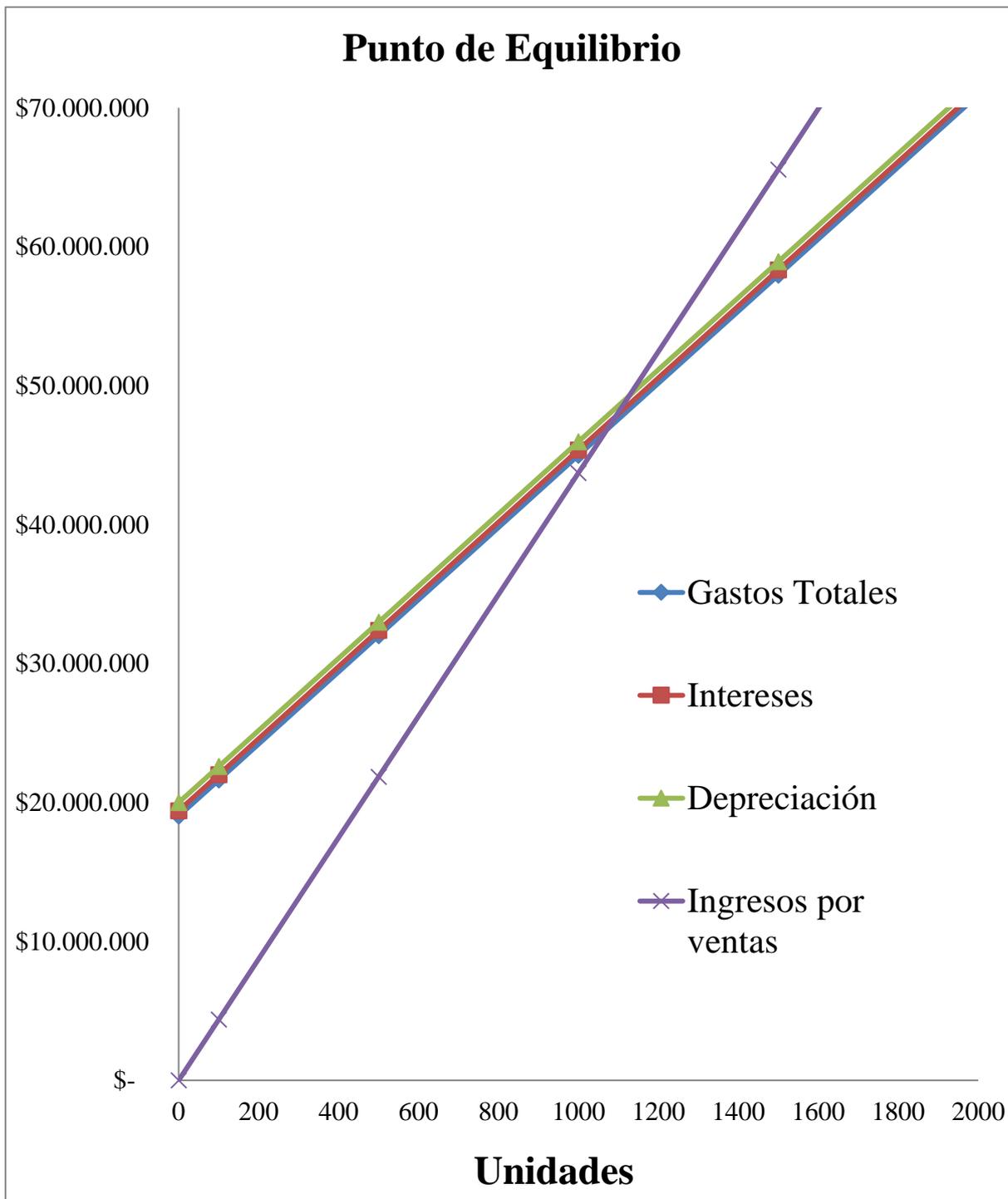
Nota: En la etapa de definiciones comerciales, el precio de venta fue fijado en USD 400 con una utilidad de 18% (moderada). Aquí se realizó el cálculo con mayor detalle, por lo cual el equipo de ingeniería decidió bajar la utilidad a un 15% para evitar un precio excesivo.

$$\Rightarrow \text{PV} = \$43.700 \text{ (USD 475)}$$



Punto de Equilibrio

Se calcularon tres puntos de equilibrio según se incluyan a los costos fijos totales la depreciación y los intereses a largo plazo, para el primer período, en el cual la demanda proyectada fue de 1440 unidades.





		Unidades					
		0	100	500	1000	1500	2000
Costos Fijos	\$ 19.027.697	\$ 19.027.697	\$ 21.623.097	\$ 32.004.697	\$ 44.981.697	\$ 57.958.697	\$ 70.935.697
Costos Var. Unitarios	\$ 25.954						
Depreciaciones	\$ 381.800	\$ 19.409.497	\$ 22.004.897	\$ 32.386.497	\$ 45.363.497	\$ 58.340.497	\$ 71.317.497
Intereses	\$ 590.381	\$ 19.999.878	\$ 22.595.278	\$ 32.976.878	\$ 45.953.878	\$ 58.930.878	\$ 71.907.878
Ingresos Unitarios	\$ 43.700	0	\$ 4.370.000	\$ 21.850.000	\$ 43.700.000	\$ 65.550.000	\$ 87.400.000

P.E. Operativo	1.072 Unidades	\$ 46.856.212
P.E. Monetario	1.105 Unidades	\$ 48.310.041
P.E. Global	1.127 Unidades	\$ 49.250.234

Todos los puntos de equilibrio calculados están por debajo de la demanda proyectada para el año 1, de 1440 unidades.



Universidad Tecnológica Nacional FRA
Proyecto Final

Presupuesto Económico

Período	0	1	2	3	4	5
Inversión Inicial	\$ 10.212.000					
Unidades Vendidas		1440	2500	3860	5300	7200
Facturación (Sin IVA)	\$ 62.928.000	\$ 109.250.000	\$ 168.682.000	\$ 231.610.000	\$ 314.640.000	
TOTAL INGRESOS	\$ 62.928.000	\$ 109.250.000	\$ 168.682.000	\$ 231.610.000	\$ 314.640.000	
Materias Primas	\$ 36.034.560	\$ 62.560.000	\$ 96.592.640	\$ 132.627.200	\$ 180.172.800	
Mano de Obra Directa	\$ 6.742.996	\$ 8.765.894	\$ 11.395.663	\$ 14.814.361	\$ 19.258.670	
Mano de Obra Indirecta	\$ 4.336.207	\$ 5.637.069	\$ 7.328.189	\$ 9.526.646	\$ 12.384.640	
Depreciación	\$ 368.000	\$ 368.000	\$ 368.000	\$ 368.000	\$ 368.000	
Energía	\$ 193.200	\$ 292.500	\$ 449.202	\$ 678.873	\$ 1.045.333	
Costos de Producción	\$ 47.674.962	\$ 77.623.463	\$ 116.133.694	\$ 158.015.080	\$ 213.229.442	
Mano de Obra Indirecta	\$ 7.129.676	\$ 9.268.579	\$ 12.049.153	\$ 15.663.899	\$ 20.363.069	
Depreciación	\$ 13.800	\$ 13.800	\$ 13.800	\$ 13.800	\$ 13.800	
Impuestos y alquileres	\$ 272.818	\$ 313.741	\$ 360.802	\$ 414.922	\$ 477.160	
Servicios	\$ 396.000	\$ 514.800	\$ 669.240	\$ 870.012	\$ 1.131.016	
Costos de Administración	\$ 7.812.294	\$ 10.110.920	\$ 13.092.995	\$ 16.962.633	\$ 21.985.045	
Transporte y Embalajes	\$ 1.296.000	\$ 1.555.200	\$ 1.866.240	\$ 2.239.488	\$ 2.687.386	
Costos comerciales	\$ 1.296.000	\$ 1.555.200	\$ 1.866.240	\$ 2.239.488	\$ 2.687.386	
TOTAL EGRESO	\$ 10.212.000	\$ 56.783.257	\$ 89.289.583	\$ 131.092.929	\$ 177.217.201	\$ 237.901.872
Utilidad Bruta	\$ 6.144.743	\$ 19.960.417	\$ 37.589.071	\$ 54.392.799	\$ 76.738.128	
Ingresos Brutos	\$ 2.831.760	\$ 4.916.250	\$ 7.590.690	\$ 10.422.450	\$ 14.158.800	
Impuesto a las Ganancias	\$ 1.159.544	\$ 5.265.459	\$ 10.499.434	\$ 15.389.622	\$ 21.902.765	
Depreciación	\$ 381.800	\$ 381.800	\$ 381.800	\$ 381.800	\$ 381.800	
Utilidad Neta	\$ 2.535.239	\$ 10.160.509	\$ 19.880.748	\$ 28.962.527	\$ 41.058.363	
IVA Crédito	\$ 9.384.000					
IVA Débito		\$ 5.466.599	\$ 9.569.481	\$ 14.828.124	\$ 20.373.989	\$ 27.680.875
Saldo IVA		-\$ 3.917.401	\$ 5.652.080	\$ 20.480.205	\$ 20.373.989	\$ 27.680.875



Presupuesto Financiero

Monto del Préstamo:

\$ 5.106.000



Universidad Tecnológica Nacional FRA
Proyecto Final

Año 1

Mes	Unidades	50% Sin IVA	50% saldo anterior	Costos Prod.	Costos Adm.	Costos Comerc.	Ingresos Brutos	Gastos de Endeud.	Utilidad Bruta	Interes Endeud.	Imp. Ganancias	U. NETA
Enero	110	\$ 2.403.500		\$ 3.683.374	\$ 649.875	\$ 99.000	\$ 108.158	\$ 212.750	-\$ 2.349.656	\$ 63.825	\$ -	-\$ 2.413.481
Febrero	112	\$ 2.447.200	\$ 2.403.500	\$ 3.733.482	\$ 649.875	\$ 100.800	\$ 218.282	\$ 212.750	-\$ 64.488	\$ 61.166	\$ -	-\$ 125.653
Marzo	110	\$ 2.403.500	\$ 2.447.200	\$ 3.683.374	\$ 649.875	\$ 99.000	\$ 218.282	\$ 212.750	-\$ 12.580	\$ 58.506	\$ -	-\$ 71.086
Abril	100	\$ 2.185.000	\$ 2.403.500	\$ 3.432.834	\$ 649.875	\$ 90.000	\$ 206.483	\$ 212.750	-\$ 3.441	\$ 55.847	\$ -	-\$ 59.287
Mayo	115	\$ 2.512.750	\$ 2.185.000	\$ 3.808.644	\$ 649.875	\$ 103.500	\$ 211.399	\$ 212.750	-\$ 288.417	\$ 53.187	\$ -	-\$ 341.604
Junio	110	\$ 2.403.500	\$ 2.512.750	\$ 3.683.374	\$ 649.875	\$ 99.000	\$ 221.231	\$ 212.750	\$ 50.021	\$ 50.528	-\$ 178	-\$ 330
Julio	118	\$ 2.578.300	\$ 2.403.500	\$ 3.883.806	\$ 649.875	\$ 106.200	\$ 224.181	\$ 212.750	-\$ 95.011	\$ 47.869	\$ -	-\$ 142.880
Agosto	130	\$ 2.840.500	\$ 2.578.300	\$ 4.184.454	\$ 649.875	\$ 117.000	\$ 243.846	\$ 212.750	\$ 10.876	\$ 45.209	-\$ 12.017	-\$ 22.317
Septiembre	110	\$ 2.403.500	\$ 2.840.500	\$ 3.683.374	\$ 649.875	\$ 99.000	\$ 235.980	\$ 212.750	\$ 363.022	\$ 42.550	\$ 112.165	\$ 208.307
Octubre	135	\$ 2.949.750	\$ 2.403.500	\$ 4.309.724	\$ 649.875	\$ 121.500	\$ 240.896	\$ 212.750	-\$ 181.494	\$ 39.891	\$ -	-\$ 221.385
Noviembre	140	\$ 3.059.000	\$ 2.949.750	\$ 4.434.994	\$ 649.875	\$ 126.000	\$ 270.394	\$ 212.750	\$ 314.738	\$ 37.231	\$ 97.127	\$ 180.380
Diciembre	150	\$ 3.277.500	\$ 3.059.000	\$ 4.685.534	\$ 649.875	\$ 135.000	\$ 285.143	\$ 212.750	\$ 368.199	\$ 34.572	\$ 116.770	\$ 216.858

Saldo - \$ 2.792.478

Año 2

Mes	Unidades	50% Sin IVA	50% saldo anterior	Costos Prod.	Costos Adm.	Costos Comerc.	Ingresos Brutos	Gastos de Endeud.	Utilidad Bruta	Interes Endeud.	Imp. Ganancias	U. NETA
Enero	208	\$ 4.544.800	\$ 3.277.500	\$ 6.138.666	\$ 649.875	\$ 187.200	\$ 352.004	\$ 212.750	\$ 281.806	\$ 31.912	\$ 87.463	\$ 162.431
Febrero	208	\$ 4.544.800	\$ 4.544.800	\$ 6.138.666	\$ 649.875	\$ 187.200	\$ 409.032	\$ 212.750	\$ 1.492.078	\$ 29.253	\$ 511.989	\$ 950.836
Marzo	208	\$ 4.544.800	\$ 4.544.800	\$ 6.138.666	\$ 649.875	\$ 187.200	\$ 409.032	\$ 212.750	\$ 1.492.078	\$ 26.594	\$ 512.919	\$ 952.565
Abril	208	\$ 4.544.800	\$ 4.544.800	\$ 6.138.666	\$ 649.875	\$ 187.200	\$ 409.032	\$ 212.750	\$ 1.492.078	\$ 23.934	\$ 513.850	\$ 954.293
Mayo	208	\$ 4.544.800	\$ 4.544.800	\$ 6.138.666	\$ 649.875	\$ 187.200	\$ 409.032	\$ 212.750	\$ 1.492.078	\$ 21.275	\$ 514.781	\$ 956.022
Junio	208	\$ 4.544.800	\$ 4.544.800	\$ 6.138.666	\$ 649.875	\$ 187.200	\$ 409.032	\$ 212.750	\$ 1.492.078	\$ 18.616	\$ 515.712	\$ 957.751
Julio	208	\$ 4.544.800	\$ 4.544.800	\$ 6.138.666	\$ 649.875	\$ 187.200	\$ 409.032	\$ 212.750	\$ 1.492.078	\$ 15.956	\$ 516.643	\$ 959.479
Agosto	208	\$ 4.544.800	\$ 4.544.800	\$ 6.138.666	\$ 649.875	\$ 187.200	\$ 409.032	\$ 212.750	\$ 1.492.078	\$ 13.297	\$ 517.573	\$ 961.208
Septiembre	208	\$ 4.544.800	\$ 4.544.800	\$ 6.138.666	\$ 649.875	\$ 187.200	\$ 409.032	\$ 212.750	\$ 1.492.078	\$ 10.638	\$ 518.504	\$ 962.936
Octubre	208	\$ 4.544.800	\$ 4.544.800	\$ 6.138.666	\$ 649.875	\$ 187.200	\$ 409.032	\$ 212.750	\$ 1.492.078	\$ 7.978	\$ 519.435	\$ 964.665
Noviembre	208	\$ 4.544.800	\$ 4.544.800	\$ 6.138.666	\$ 649.875	\$ 187.200	\$ 409.032	\$ 212.750	\$ 1.492.078	\$ 5.319	\$ 520.366	\$ 966.393
Diciembre	212	\$ 4.632.200	\$ 4.544.800	\$ 6.238.882	\$ 649.875	\$ 190.800	\$ 412.965	\$ 212.750	\$ 1.471.729	\$ 2.659	\$ 514.174	\$ 954.895

Saldo \$ 10.703.474

Año 3

Mes	Unidades	50% Sin IVA	50% saldo anterior	Costos Prod.	Costos Adm.	Costos Comerc.	Ingresos Brutos	Gastos de Endeud.	Utilidad Bruta	Interes Endeud.	Imp. Ganancias	U. NETA
Enero	322	\$ 7.035.700	\$ 4.632.200	\$ 8.994.822	\$ 649.875	\$ 289.800	\$ 525.056	\$ -	\$ 1.208.348	\$ -	\$ 422.922	\$ 785.426
Febrero	322	\$ 7.035.700	\$ 7.035.700	\$ 8.994.822	\$ 649.875	\$ 289.800	\$ 633.213	\$ -	\$ 3.503.691	\$ -	\$ 1.226.292	\$ 2.277.399
Marzo	322	\$ 7.035.700	\$ 7.035.700	\$ 8.994.822	\$ 649.875	\$ 289.800	\$ 633.213	\$ -	\$ 3.503.691	\$ -	\$ 1.226.292	\$ 2.277.399
Abril	322	\$ 7.035.700	\$ 7.035.700	\$ 8.994.822	\$ 649.875	\$ 289.800	\$ 633.213	\$ -	\$ 3.503.691	\$ -	\$ 1.226.292	\$ 2.277.399
Mayo	322	\$ 7.035.700	\$ 7.035.700	\$ 8.994.822	\$ 649.875	\$ 289.800	\$ 633.213	\$ -	\$ 3.503.691	\$ -	\$ 1.226.292	\$ 2.277.399
Junio	322	\$ 7.035.700	\$ 7.035.700	\$ 8.994.822	\$ 649.875	\$ 289.800	\$ 633.213	\$ -	\$ 3.503.691	\$ -	\$ 1.226.292	\$ 2.277.399
Julio	322	\$ 7.035.700	\$ 7.035.700	\$ 8.994.822	\$ 649.875	\$ 289.800	\$ 633.213	\$ -	\$ 3.503.691	\$ -	\$ 1.226.292	\$ 2.277.399
Agosto	322	\$ 7.035.700	\$ 7.035.700	\$ 8.994.822	\$ 649.875	\$ 289.800	\$ 633.213	\$ -	\$ 3.503.691	\$ -	\$ 1.226.292	\$ 2.277.399
Septiembre	322	\$ 7.035.700	\$ 7.035.700	\$ 8.994.822	\$ 649.875	\$ 289.800	\$ 633.213	\$ -	\$ 3.503.691	\$ -	\$ 1.226.292	\$ 2.277.399
Octubre	322	\$ 7.035.700	\$ 7.035.700	\$ 8.994.822	\$ 649.875	\$ 289.800	\$ 633.213	\$ -	\$ 3.503.691	\$ -	\$ 1.226.292	\$ 2.277.399
Noviembre	322	\$ 7.035.700	\$ 7.035.700	\$ 8.994.822	\$ 649.875	\$ 289.800	\$ 633.213	\$ -	\$ 3.503.691	\$ -	\$ 1.226.292	\$ 2.277.399
Diciembre	318	\$ 6.948.300	\$ 7.035.700	\$ 8.894.606	\$ 649.875	\$ 286.200	\$ 629.280	\$ -	\$ 3.524.040	\$ -	\$ 1.233.414	\$ 2.290.626

Saldo \$ 25.850.044



Universidad Tecnológica Nacional FRA
Proyecto Final

Año 4

Mes	Unidades	50% Sin IVA	50% saldo anterior	Costos Prod.	Costos Adm.	Costos Comerc.	Ingresos Brutos	Gastos de Endeud.	Utilidad Bruta	Interes Endeud.	Imp. Ganancias	U. NETA
Enero	442	\$ 9.657.700	\$ 6.948.300	\$ 12.001.302	\$ 649.875	\$ 397.800	\$ 747.270	\$ -	\$ 2.809.754	\$ -	\$ 983.414	\$ 1.826.340
Febrero	442	\$ 9.657.700	\$ 9.657.700	\$ 12.001.302	\$ 649.875	\$ 397.800	\$ 869.193	\$ -	\$ 5.397.231	\$ -	\$ 1.889.031	\$ 3.508.200
Marzo	442	\$ 9.657.700	\$ 9.657.700	\$ 12.001.302	\$ 649.875	\$ 397.800	\$ 869.193	\$ -	\$ 5.397.231	\$ -	\$ 1.889.031	\$ 3.508.200
Abril	442	\$ 9.657.700	\$ 9.657.700	\$ 12.001.302	\$ 649.875	\$ 397.800	\$ 869.193	\$ -	\$ 5.397.231	\$ -	\$ 1.889.031	\$ 3.508.200
Mayo	442	\$ 9.657.700	\$ 9.657.700	\$ 12.001.302	\$ 649.875	\$ 397.800	\$ 869.193	\$ -	\$ 5.397.231	\$ -	\$ 1.889.031	\$ 3.508.200
Junio	442	\$ 9.657.700	\$ 9.657.700	\$ 12.001.302	\$ 649.875	\$ 397.800	\$ 869.193	\$ -	\$ 5.397.231	\$ -	\$ 1.889.031	\$ 3.508.200
Julio	442	\$ 9.657.700	\$ 9.657.700	\$ 12.001.302	\$ 649.875	\$ 397.800	\$ 869.193	\$ -	\$ 5.397.231	\$ -	\$ 1.889.031	\$ 3.508.200
Agosto	442	\$ 9.657.700	\$ 9.657.700	\$ 12.001.302	\$ 649.875	\$ 397.800	\$ 869.193	\$ -	\$ 5.397.231	\$ -	\$ 1.889.031	\$ 3.508.200
Septiembre	442	\$ 9.657.700	\$ 9.657.700	\$ 12.001.302	\$ 649.875	\$ 397.800	\$ 869.193	\$ -	\$ 5.397.231	\$ -	\$ 1.889.031	\$ 3.508.200
Octubre	442	\$ 9.657.700	\$ 9.657.700	\$ 12.001.302	\$ 649.875	\$ 397.800	\$ 869.193	\$ -	\$ 5.397.231	\$ -	\$ 1.889.031	\$ 3.508.200
Noviembre	442	\$ 9.657.700	\$ 9.657.700	\$ 12.001.302	\$ 649.875	\$ 397.800	\$ 869.193	\$ -	\$ 5.397.231	\$ -	\$ 1.889.031	\$ 3.508.200
Diciembre	438	\$ 9.570.300	\$ 9.657.700	\$ 11.901.086	\$ 649.875	\$ 394.200	\$ 865.260	\$ -	\$ 5.417.580	\$ -	\$ 1.896.153	\$ 3.521.427

Saldo	\$ 40.429.768
-------	---------------

Año 5

Mes	Unidades	50% Sin IVA	50% saldo anterior	Costos Prod.	Costos Adm.	Costos Comerc.	Ingresos Brutos	Gastos de Endeud.	Utilidad Bruta	Interes Endeud.	Imp. Ganancias	U. NETA
Enero	600	\$ 13.110.000	\$ 9.570.300	\$ 15.959.834	\$ 649.875	\$ 540.000	\$ 1.020.614	\$ -	\$ 4.509.978	\$ -	\$ 1.578.492	\$ 2.931.486
Febrero	600	\$ 13.110.000	\$ 13.110.000	\$ 15.959.834	\$ 649.875	\$ 540.000	\$ 1.179.900	\$ -	\$ 7.890.392	\$ -	\$ 2.761.637	\$ 5.128.755
Marzo	600	\$ 13.110.000	\$ 13.110.000	\$ 15.959.834	\$ 649.875	\$ 540.000	\$ 1.179.900	\$ -	\$ 7.890.392	\$ -	\$ 2.761.637	\$ 5.128.755
Abril	600	\$ 13.110.000	\$ 13.110.000	\$ 15.959.834	\$ 649.875	\$ 540.000	\$ 1.179.900	\$ -	\$ 7.890.392	\$ -	\$ 2.761.637	\$ 5.128.755
Mayo	600	\$ 13.110.000	\$ 13.110.000	\$ 15.959.834	\$ 649.875	\$ 540.000	\$ 1.179.900	\$ -	\$ 7.890.392	\$ -	\$ 2.761.637	\$ 5.128.755
Junio	600	\$ 13.110.000	\$ 13.110.000	\$ 15.959.834	\$ 649.875	\$ 540.000	\$ 1.179.900	\$ -	\$ 7.890.392	\$ -	\$ 2.761.637	\$ 5.128.755
Julio	600	\$ 13.110.000	\$ 13.110.000	\$ 15.959.834	\$ 649.875	\$ 540.000	\$ 1.179.900	\$ -	\$ 7.890.392	\$ -	\$ 2.761.637	\$ 5.128.755
Agosto	600	\$ 13.110.000	\$ 13.110.000	\$ 15.959.834	\$ 649.875	\$ 540.000	\$ 1.179.900	\$ -	\$ 7.890.392	\$ -	\$ 2.761.637	\$ 5.128.755
Septiembre	600	\$ 13.110.000	\$ 13.110.000	\$ 15.959.834	\$ 649.875	\$ 540.000	\$ 1.179.900	\$ -	\$ 7.890.392	\$ -	\$ 2.761.637	\$ 5.128.755
Octubre	600	\$ 13.110.000	\$ 13.110.000	\$ 15.959.834	\$ 649.875	\$ 540.000	\$ 1.179.900	\$ -	\$ 7.890.392	\$ -	\$ 2.761.637	\$ 5.128.755
Noviembre	600	\$ 13.110.000	\$ 13.110.000	\$ 15.959.834	\$ 649.875	\$ 540.000	\$ 1.179.900	\$ -	\$ 7.890.392	\$ -	\$ 2.761.637	\$ 5.128.755
Diciembre	600	\$ 13.110.000	\$ 13.110.000	\$ 15.959.834	\$ 649.875	\$ 540.000	\$ 1.179.900	\$ -	\$ 7.890.392	\$ -	\$ 2.761.637	\$ 5.128.755

Saldo	\$ 59.347.788
-------	---------------

Flujos de caja anuales

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	-\$ 10.212.000	-\$ 2.792.478	\$ 10.703.474	\$ 25.850.044	\$ 40.429.768	\$ 59.347.788

Acumulado	-\$ 10.212.000	-\$ 13.004.478	-\$ 2.301.004	\$ 23.549.040	\$ 63.978.808	\$ 123.326.597
------------------	----------------	----------------	---------------	---------------	---------------	----------------



Rentabilidad Anual y Acumulada

Período	Ingresos netos	Inversión	Rentabilidad anual	Rentabilidad acumulada
1	-\$ 2.792.478	\$ 10.212.000	-27%	-27%
2	\$ 10.703.474	\$ 10.212.000	105%	77%
3	\$ 25.850.044	\$ 10.212.000	253%	331%
4	\$ 40.429.768	\$ 10.212.000	396%	727%
5	\$ 59.347.788	\$ 10.212.000	581%	1308%
Total	\$ 133.538.597			

Bibliografía

- Baca Urbina, Gabriel (2010). *Evaluación de Proyectos*. México. Editorial McGraw Hill, 6ª Edición.
- Carbonel, Juan (2015). *Preparación y evaluación de proyectos de inversión*. México. Editorial Marcombo.
- Rivero Zanatta, Juan Paulo (2015). *Costos y presupuestos*. Perú. Editorial Ediciones de la U.
- Universidad del Siglo XXI (2017) Trabajo final de Graduación de Francischetti, Federico Matías. *Elaboración del presupuesto económico*. Extraído de: <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/handle/ues21/13970> el 04/04/2021



Etapa 15

Evaluación del proyecto



Índice

Conclusiones.....	442
Objetivos.....	443
Calculo de la trema	444
Calculo del VAN	445
Flujo de caja actualizado y periodo de recupero	446
Análisis de sensibilidad	447
Precio de venta mínimo periodo 1 para VAN igual a 0.....	447
Cantidad mínima de ventas periodo 1 para VAN igual a 0	448
Bibliografía.....	449



Conclusiones

- El proyecto es rentable por ser la TIR superior a la TREMA calculados, y por lo tanto atractivo para los inversionistas.
- Se determinó que el flujo acumulado y actualizado al cabo del quinto periodo es de \$ 13.021.254, para una TREMA de 55 %
- El periodo de recupero es de 3 años y 1 mes
- El análisis de sensibilidad indica que el producto es poco flexible a variaciones del precio y cantidad.



Objetivos

- Obtener los indicadores económicos y financieros necesarios para determinar la viabilidad del proyecto
- Analizar los posibles escenarios de éxito del proyecto, mediante análisis de sensibilidad
- Conocer los puntos más débiles para fortalecerlos y aquellos que aumenten la rentabilidad del proyecto mediante análisis de sensibilidad
- Conocer el periodo de recupero para tener un panorama futuro más claro y atractivo, tanto para inversores como para nosotros



Calculo de la trema

Factores a considerar	Porcentaje
Rentabilidad promedio del sector*	20%
Tasa libre de riesgo*	17%
Tasa pasiva bancaria*	40%
Tasa activa bancaria*	49%
Tasa fiscal	15%

*Rentabilidad promedio del sector: Metalúrgico

*Tasa libre de riesgo: definida según Bono del Tesoro Americano (USA)

*Tasa pasiva y activa bancaria extraídas del BNA

Inflación promedio últimos cinco años (Argentina)	
Año	Porcentaje
2020	36,15
2019	53,83
2018	47,65
2017	24,8
2016	34,59
Promedio	39,404

$$Trema = i + f + (i \times f)$$

i = premio al riesgo

f = tasa de inflacion

Rentabilidad promedio del sector

$$TREMA = 20\% + 39.4\% + (20 \times 39.4)\% = 67.28\%$$

Tasa libre de riesgo

$$TREMA = 1.71\% + 39.4\% + (1.71 + 39.4)\% = 41.78\%$$

Tasa pasiva bancaria

$$TREMA = 39.8\% + 39.4\% + (39.8 + 39.4)\% = 94.88\%$$

Promedio de las TREMAS

67.98 % tasa del Capital propio



Tasa activa bancaria

$$K_i = K_d \times (1 - t)$$

K_i = costos después de impuestos de financiamiento

K_d = tasa activa bancaria

T = tasa fiscal (tasa del préstamo)

$$K_i = 49.37 \times (1 - 0.15) = 0.419645$$

Calculo del costo de capital

$$K_a = (\% \text{ deuda a largo plazo} \times \text{costo deuda a largo plazo}) \\ + (\% \text{ capital propio} \times \text{costo capital propio})$$

$$K_a = (50\% \times 41.96\%) + (50\% \times 67.98\%)$$

$$K_a = 0.61788$$

TREMA del proyecto	55%
--------------------	------------

Calculo del VAN

Teniendo en cuenta los flujos de caja, se calcula la TIR, mediante función de Excel

	Inversión	\$ -10.212.000
<i>Utilidades</i>	Periodo 1	\$ -2.792.478
	Periodo 2	\$ 10.703.474
	Periodo 3	\$ 25.850.044
	Periodo 4	\$ 40.429.768
	Periodo 5	\$ 59.347.788

$$TIR = 92.70 \%$$

Datos	Descripción
55%	TREMA
\$ -10.212.000	Costo inicial



De los datos anteriores y mediante función de Excel, se calcula el VAN para el periodo 5. El VAN obtenido es positivo, pues supera el monto inicial de inversión.

$$VAN = \$ 13.021.254$$

Flujo de caja actualizado y periodo de recupero

Periodo	Flujo de caja	Flujo acumulado	Flujo de caja actualizado	Flujo acumulado actualizado
0	\$ -10.212.000	\$ -10.212.000	\$ -10.212.000	\$ -10.212.000
1	\$ -2.792.478	\$ -13.004.478	\$ -1.801.599	\$ -12.013.599
2	\$ 10.703.474	\$ -2.301.004	\$ 4.455.140	\$ -7.558.459
3	\$ 25.850.044	\$ 23.549.040	\$ 6.941.706	\$ -616.753
4	\$ 40.429.768	\$ 63.978.808	\$ 7.004.457	\$ 6.387.704
5	\$ 59.347.788	\$ 123.326.597	\$ 6.633.551	\$ 13.021.254

<i>Año de recupero</i>	3,09
<i>Valor flujo acumulado</i>	\$ 616.753
<i>Proximo ingreso</i>	\$ 7.004.457
<i>Meses</i>	1,06
<i>Días</i>	1,8

La inversión inicial se recupera a los 3 años y un mes.



Análisis de sensibilidad

Se realizó un análisis del tipo unidimensional, variando el precio y luego la cantidad. La misma se disminuyó en un 10 %, y el precio en un 20 %. Los valores obtenidos de la matriz, representan el flujo de caja actualizado y acumulado al cabo de 5 periodos.

Matriz precio-cantidad								
		Precio						
		\$ 13.021.254,28	\$ 43.700,00	\$ 34.960,00	\$ 27.968,00	\$ 22.374,40	\$ 17.899,52	\$ 14.319,62
Cantidad	1440,00	\$ 13.021.254,28	\$ -42.046.044,31	\$ -86.099.883,18	\$ -121.342.954,27	\$ -149.537.411,15	\$ -172.092.976,65	
	1296,00	\$ 8.961.383,31	\$ -45.293.941,08	\$ -88.698.200,60	\$ -123.421.608,21	\$ -151.200.334,30	\$ -173.423.315,17	
	1166,40	\$ 5.307.499,44	\$ -48.217.048,18	\$ -91.036.686,28	\$ -125.292.396,75	\$ -152.696.965,13	\$ -174.620.619,84	
	1049,76	\$ 2.019.003,96	\$ -50.847.844,57	\$ -93.141.323,38	\$ -126.976.106,44	\$ -154.043.932,88	\$ -175.698.194,04	
	944,78	\$ -940.641,98	\$ -53.215.561,31	\$ -95.035.496,78	\$ -128.491.445,16	\$ -155.256.203,86	\$ -176.668.010,82	
	850,31	\$ -3.604.323,32	\$ -55.346.506,39	\$ -96.740.252,84	\$ -129.855.250,01	\$ -156.347.247,74	\$ -177.540.845,92	

Como se observa en el análisis de sensibilidad realizado, hay poco margen de variación en precio y cantidad. El margen es aún más reducido cuando se trata de disminuir el precio de venta.

Si bien parece que una reducción del 10 y del 20 %, tanto en cantidad como en precio, puede ser exagerada, aun modificando dichas variables en porcentajes menores los flujos de caja acumulados siguen siendo negativos para las mismas combinaciones de precio-cantidad. Un ejemplo de esto es el caso siguiente de análisis de sensibilidad, en donde se decidió disminuir precio y cantidad en un 5%.

Matriz precio-cantidad								
		Precio						
		\$ 13.021.254,28	\$ 43.700,00	\$ 41.515,00	\$ 39.439,25	\$ 37.467,29	\$ 35.593,92	\$ 33.814,23
Cantidad	1440,00	\$ 13.021.254,28	\$ -745.570,37	\$ -13.824.053,78	\$ -26.248.613,03	\$ -38.051.944,31	\$ -49.265.109,03	
	1368,00	\$ 10.991.318,80	\$ -2.674.009,08	\$ -15.656.070,56	\$ -27.989.028,96	\$ -39.705.339,45	\$ -50.835.834,41	
	1299,60	\$ 9.062.880,09	\$ -4.506.025,85	\$ -17.396.486,49	\$ -29.642.424,10	\$ -41.276.064,83	\$ -52.328.023,52	
	1234,62	\$ 7.230.863,31	\$ -6.246.441,79	\$ -19.049.881,63	\$ -31.213.149,48	\$ -42.768.253,94	\$ -53.745.603,18	
	1172,89	\$ 5.490.447,38	\$ -7.899.836,93	\$ -20.620.607,01	\$ -32.705.338,59	\$ -44.185.833,60	\$ -55.092.303,85	
	1114,24	\$ 3.837.052,24	\$ -9.470.562,31	\$ -22.112.796,13	\$ -34.122.918,25	\$ -45.532.534,27	\$ -56.371.669,49	

Precio de venta mínimo periodo 1 para VAN igual a 0

Período	0	1	2	3	4	5
Precio (Presupuesto financiero)		\$ 29.684,07	\$ 50.255,00	\$ 57.793,25	\$ 66.462,24	\$ 76.431,57
Cantidad (Presupuesto financiero)		1440	2500	3860	5300	7200
Facturación (Presupuesto o Financiero)		\$ 42.745.056,85	\$ 125.637.500,00	\$ 223.081.945,00	\$ 352.249.858,75	\$ 550.307.326,50
Otros Egresos		-\$ 3.277.500,00	-\$ 17.742.200,00	-\$ 56.716.045,00	-\$ 123.261.858,75	-\$ 239.207.026,50
Costos		-\$ 62.442.979,00	-\$ 97.191.826,00	-\$ 140.515.856,00	-\$ 188.558.232,00	-\$ 251.752.512,00
Utilidad Neta		-\$ 22.975.422,15	\$ 10.703.474,00	\$ 25.850.044,00	\$ 40.429.768,00	\$ 59.347.788,00
Tasa de corte:	0,550					
Inversión	\$ -10.212.000,00					
VAN	\$ -0,00					



Cantidad mínima de ventas periodo 1 para VAN igual a 0

Período	0	1	2	3	4	5
Precio (Presupuesto financiero)		\$ 43.700,00	\$ 50.255,00	\$ 57.793,25	\$ 66.462,24	\$ 76.431,57
Cantidad (Presupuesto financiero)		978,14775	2500	3860	5300	7200
Facturación(Presupuesto Financiero)		\$ 42.745.056,85	\$ 125.637.500,00	\$ 223.081.945,00	\$ 352.249.858,75	\$ 550.307.326,50
Otros Egresos		-\$ 3.277.500,00	-\$ 17.742.200,00	-\$ 56.716.045,00	-\$ 123.261.858,75	-\$ 239.207.026,50
Costos		-\$ 62.442.979,00	-\$ 97.191.826,00	-\$ 140.515.856,00	-\$ 188.558.232,00	-\$ 251.752.512,00
Utilidad Neta		-\$ 22.975.422,15	\$ 10.703.474,00	\$ 25.850.044,00	\$ 40.429.768,00	\$ 59.347.788,00
Tasa de corte:	0,550					
Inversión	\$ -10.212.000,00					
VAN		\$ -0,00				

Los análisis realizados previamente permiten mostrar que para mantener un flujo de dinero neutro al cabo de los 5 periodos en cuestión, es posible disminuir tanto precio y cantidad vendidas en el primer periodo. Sin embargo, las consecuencias de esto impactan directamente en el segundo periodo, en donde el aumento tanto en precio como en unidades a vender es significativamente grande.

Esto no es ideal, ya que puede arruinar el plan de ventas del proyecto y desviarlo de lo planificado, pudiendo implicar el fracaso del mismo.



Bibliografía

- Nassir Sapag Chain y Reinaldo Sapag Chain. Colombia. 2008. Preparación y evaluación de proyectos, Quinta edición.
- BNA, (18/11/2020), “Tasas de interés activas y pasivas”. Extraído de: <https://www.bna.com.ar/Home/InformacionAlUsuarioFinanciero>



Etapa 16
Planificación del proyecto



Índice

CONCLUSIONES	452
OBJETIVOS	453
Definición del Proyecto	454
Listado de Tareas	454
Diagrama de Nodos – Relaciones.....	456
Relaciones entre etapas	456
Diagrama de Nodos.....	456
Estimación de Tiempos.....	457
Ruta crítica – CPM	458
Nomenclatura para el esquema	459
Esquema CPM.....	459
Ruta crítica – PERT	460
Esquema PERT	462
Programación del Proyecto.....	464
Gantt método CPM	464
Gantt método PERT	465
Bibliografía	466



CONCLUSIONES

- Se definieron un total de 78 tareas, agrupadas en 19 etapas principales.
- El tiempo de ejecución del proyecto calculado por el método CPM es de 344 días.
- El tiempo de ejecución del proyecto calculado por el método PERT es de 342 días.
- El camino crítico está compuesto por 15 etapas.
- La fecha de inicio del proyecto es el 15/02/2022.
- La fecha de finalización es el 25/01/2023 para el método CPM y el 23/01/2023 para el método PERT.
- Se observó una diferencia de 2 días en las fechas de finalizaciones calculadas por los dos métodos.



OBJETIVOS

- Definir las tareas que conforman al proyecto desde la concepción hasta la puesta en marcha
- Establecer relaciones de correlatividad entre las tareas
- Estimar los tiempos de ejecución de las tareas utilizando diferentes métodos para la planificación de proyectos.
- Obtener la ruta crítica y sus actividades asociadas.
- Programar el proyecto en el tiempo utilizando diagramas de Gantt.
- Definir fecha de inicio y finalización del proyecto.



Definición del Proyecto

BENSORE S.A. - Proyecto de Inversión para Fábrica de Dispensadores - Generadores de agua atmosféricos.

Listado de Tareas

TAREA	DESCRIPCIÓN	TIEMPO (días)
	Inicio	0
A	Presentación del proyecto	15
1	Generar Idea	10
2	Evaluar Factibilidad	5
B	Concepto del producto	10
3	Especificaciones	7
4	Calidad	3
C	Estudio de mercado	15
5	Estudio de demanda	5
6	Estimación de la demanda	5
7	Cuota de mercado	5
D	Diseño de producto	20
8	Componentes	4
9	Lista de materiales	4
10	Estructura por niveles	3
11	Función QFD	4
12	AMFE de producto	5
E	Proceso Productivo	22
13	Modo de fabricación	2
14	Proceso productivo	4
15	Curso grama sinóptico/analítico	5
16	Máquinas y equipos	4
17	Mantenimiento	4
18	AMFE de proceso	3
F	Gestión del Riesgo	6
19	Evaluación de riesgos	4
20	Acciones	2
G	Planificación de la producción	16
21	Planes de producción	7
22	Lote óptimo	3
23	Planificación de la Capacidad	3
24	Planificación de Mano de obra	3
H	Organización de las instalaciones	12
25	Tipo de distribución	2
26	Método Spl	5
27	Lay out	5
I	Seguridad Industrial	23
28	Incendio	4
29	Carga térmica	4
30	Ruidos	2
31	Riesgo mecánico	2
32	Condiciones de trabajo	2
33	Recipientes de almacenaje	2
34	Servicios auxiliares	2
35	Residuos y efluentes	5



J	Localización industrial	36
36	Factores	5
37	Macro localización	5
38	Micro localizaciones a evaluar	5
39	Método de factores ponderados	2
40	Método punto muerto	2
41	Método punto de gravedad	2
42	Selección de la mejor alternativa	4
43	Cotización	5
44	Negociación	4
45	Contrato	2
K	Comercialización y logística	13
46	Distribución del producto	4
47	Estrategia comercial	3
48	Fuerza de ventas	3
49	Página web	3
L	Estructura Orgánica	7
50	Organigrama	3
51	Manual de la organización	2
52	Selección de personal	2
M	Estructura Legal	5
53	Tipo de sociedad	2
54	Convenios	3
N	Análisis económico y financiero	30
55	Inversión	5
56	Costos	8
57	Precio de venta	7
58	Evaluación económica	10
Ñ	Evaluación del proyecto	26
59	Recursos	2
60	Financiamiento - Crédito -Obtención	15
61	Flujo de fondos proyectados	2
62	VAN	3
63	TIR	2
64	Periodo de recupero	2
O	Compra de equipos	48
65	Compra de maquinaria	10
66	Compra de muebles administrativos	3
67	Compra de herramientas manuales	3
68	Colocación de instalaciones secundarias	7
69	Instalación de maquinaria en planta	15
70	Colocación y decoración del sector administrativo	2
71	Señalización Seguridad	3
72	Puesta a punto de maquinarias	2
73	Compra de insumos administrativos	1
74	Compra de insumos y Materia prima	2
P	Selección y contratación del personal	44
75	Contratación de personal Procesos	7
76	Contratación de personal sector administrativo y técnico	20
77	Contratación de personal de calidad - RRHH	7
78	Capacitaciones	10
Q	Instalación en planta	60
R	Puesta en marcha	24



Diagrama de Nodos – Relaciones

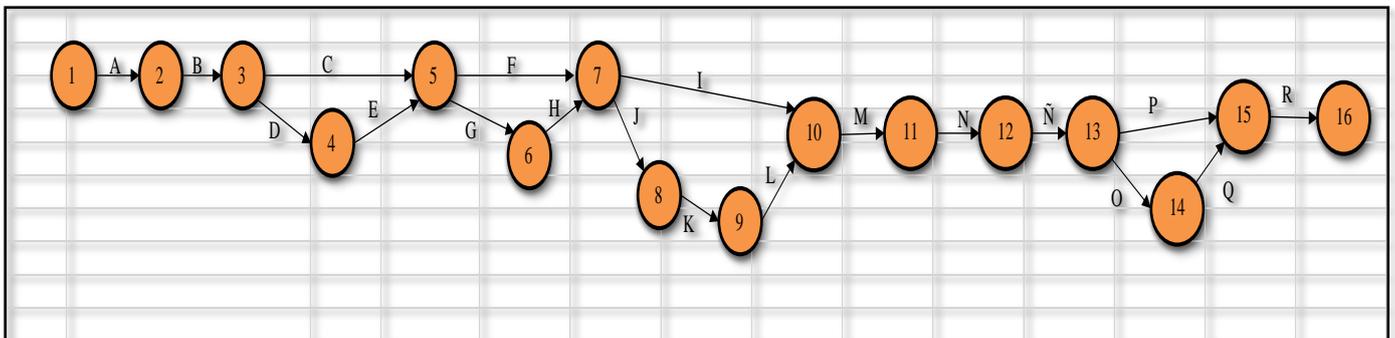
Se agruparon las tareas en 19 etapas. A continuación se detallan sus relaciones de precedencia.

Relaciones entre etapas

Nombre	Descripción	Predecesoras
-	Inicio	-
A	Presentación del proyecto	-
B	Concepto del producto	A
C	Estudio de mercado	B
D	Diseño de producto	B
E	Proceso Productivo	D
F	Gestión del Riesgo	C, E
G	Planificación de la producción	C, E
H	Organización de las instalaciones	G
I	Seguridad Industrial	F, H
J	Localización industrial	F, H
K	Comercialización y logística	J, G
L	Estructura Orgánica	K
M	Estructura Legal	L, I
N	Análisis económico y financiero	M
Ñ	Evaluación del proyecto	N
O	Compra de equipos	Ñ
P	Selección y contratación del personal	Ñ
Q	Instalación en planta	O
R	Puesta en marcha	Q, P
-	Fin	-

Diagrama de Nodos

Tomando como base la tabla anterior, se elaboró el diagrama de nodos, en el cual cada nodo representa un instante en el tiempo, y cada flecha una etapa del proyecto.





Estimación de Tiempos

Mediante el método determinístico, se definieron los siguientes tiempos de ejecución para las etapas del proyecto.

Nombre	Descripción	Duración	Predecesora
-	Inicio	-	-
A	Presentación del proyecto	15	-
B	Concepto del producto	10	A
C	Estudio de mercado	15	B
D	Diseño de producto	20	B
E	Proceso Productivo	22	D
F	Gestión del Riesgo	6	C, E
G	Planificación de la producción	16	C, E
H	Organización de las instalaciones	12	G
I	Seguridad Industrial	23	F, H
J	Localización industrial	36	F, H
K	Comercialización y logística	13	J, G
L	Estructura Orgánica	7	K
M	Estructura Legal	5	L, I
N	Análisis económico y financiero	30	M
Ñ	Evaluación del proyecto	26	N
O	Compra de equipos	48	Ñ
P	Selección y contratación del personal	44	Ñ
Q	Instalación en planta	60	O
R	Puesta en marcha	24	Q, P
-	Fin	-	-



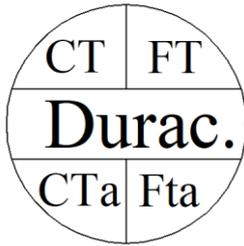
Ruta crítica – CPM

Para una mejor comprensión de la ejecución programada del proyecto, se definió como fecha de inicio el día 15/02/2022. La siguiente tabla muestra los tiempos determinados por método CPM (Critical Path Method).

Tarea	Descripcion	Fecha inicio	Duracion en días	Fecha finalizacion
	Inicio		0	
A	Presentación del proyecto	15/2/2022	15	2/3/2022
B	Concepto del producto	2/3/2022	10	12/3/2022
C	Estudio de mercado	12/3/2022	15	27/3/2022
D	Diseño de producto	12/3/2022	20	1/4/2022
E	Proceso Productivo	1/4/2022	22	23/4/2022
F	Gestión del Riesgo	23/4/2022	6	29/4/2022
G	Planificación de la producción	23/4/2022	16	9/5/2022
H	Organización de las instalaciones	9/5/2022	12	21/5/2022
I	Seguridad Industrial	21/5/2022	23	13/6/2022
J	Localización industrial	21/5/2022	36	26/6/2022
K	Comercialización y logística	26/6/2022	13	9/7/2022
L	Estructura Orgánica	9/7/2022	7	16/7/2022
M	Estructura Legal	16/7/2022	5	21/7/2022
N	Análisis económico y financiero	21/7/2022	30	20/8/2022
Ñ	Evaluación del proyecto	20/8/2022	26	15/9/2022
O	Compra de equipos	15/9/2022	48	2/11/2022
P	Selección y contratación del personal	15/9/2022	44	29/10/2022
Q	Instalación en planta	2/11/2022	60	1/1/2023
R	Puesta en marcha	1/1/2023	24	25/1/2023
	TOTAL		432	



Nomenclatura para el esquema



CT: Comienzo Temprano

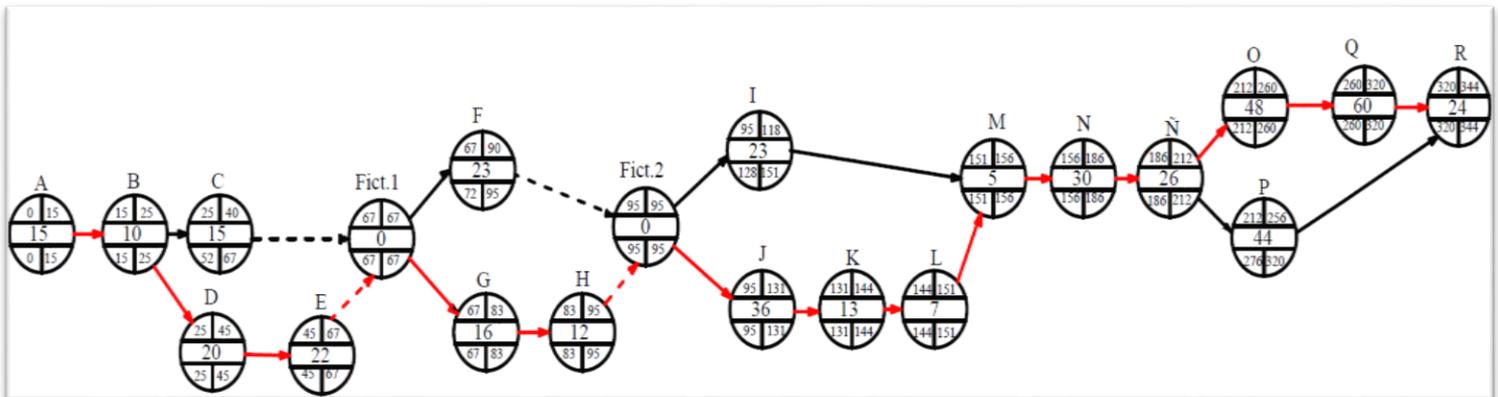
FT: Fin Temprano

Cta: Comienzo Tardío

Fta: Fin Tardío

Durac.: Duración de la tarea

Esquema CPM



La siguiente tabla resume los tiempos determinados en el esquema. Cada nodo representa una actividad o etapa. En ellos se pueden leer los días de inicio y fin tanto tempranos como tardíos.



Universidad Tecnológica Nacional FRA
Proyecto Final

Tarea	Descripción	Duración	Comiezo temprano	Fin temprano	Com. Tardío	Fin tardío	Holgura
	Inicio	0					
A	Presentación del proyecto	15	0	15	0	15	0
B	Concepto del producto	10	15	25	15	25	0
C	Estudio de mercado	15	25	40	52	67	27
D	Diseño de producto	20	25	45	25	45	0
E	Proceso Productivo	22	45	67	45	67	0
F	Gestión del Riesgo	6	67	90	72	95	5
G	Planificación de la producción	16	67	83	67	83	0
H	Organización de las instalaciones	12	83	95	83	95	0
I	Seguridad Industrial	23	95	118	128	151	33
J	Localización industrial	36	95	131	95	131	0
K	Comercialización y logística	13	131	144	131	144	0
L	Estructura Orgánica	7	144	151	144	151	0
M	Estructura Legal	5	151	156	151	156	0
N	Análisis económico y financiero	30	156	186	156	186	0
Ñ	Evaluación del proyecto	26	186	212	186	212	0
O	Compra de equipos	48	212	260	212	260	0
P	Selección y contratación del personal	44	212	256	276	320	64
Q	Instalación en planta	60	260	320	260	320	0
R	Puesta en marcha	24	320	344	320	344	0
	TOTAL	344					

X Tareas Críticas

Inicio del proyecto	15/2/2022
Fin del proyecto	25/1/2023

Ruta crítica – PERT

Para el método PERT (Program Evaluation and Review Technique), se utilizó una hoja de cálculo del software Microsoft Excel, en el cual se cargaron los datos de tiempos y se calcularon las varianzas y desvíos estándar, considerando el proyecto con un comportamiento de distribución normal.

Tarea	Nombre	Días	Predecesora	Tarea Crítica	T. Más Probabl	T. Optimist	T. Pesimist	T. Esperad	Varianza	Desv. Est
A	Presentación del proyecto	15	-	Sí	15	11	19	15,00	1,7778	1,33
B	Concepto del producto	10	A	Sí	10	7	12	9,83	0,6944	0,83
C	Estudio de mercado	15	B	No	15	14	17	15,17	0,2500	0,50
D	Diseño de producto	20	B	Sí	20	16	23	19,83	1,3611	1,17
E	Proceso Productivo	22	D	Sí	22	18	25	21,83	1,3611	1,17
F	Gestión del Riesgo	6	C, E	No	6	4	8	6,00	0,4444	0,67
G	Planificación de la producción	16	C, E	Sí	16	14	18	16,00	0,4444	0,67
H	Organización de las instalaciones	12	G	Sí	12	8	14	11,67	1,0000	1,00
I	Seguridad Industrial	23	F, H	No	23	20	27	23,17	1,3611	1,17
J	Localización industrial	36	F, H	Sí	36	32	39	35,83	1,3611	1,17
K	Comercialización y logística	13	J, G	Sí	13	11	15	13,00	0,4444	0,67
L	Estructura Orgánica	7	K	Sí	7	3	9	6,67	1,0000	1,00
M	Estructura Legal	5	L, I	Sí	5	3	7	5,00	0,4444	0,67
N	Análisis económico y financiero	30	M	Sí	30	26	34	30,00	1,7778	1,33
Ñ	Evaluación del proyecto	26	N	Sí	26	25	27	26,00	0,1111	0,33
O	Compra de equipos	48	Ñ	Sí	48	46	50	48,00	0,4444	0,67
P	Selección y contratación del personal	44	Ñ	No	44	40	45	43,50	0,6944	0,83
Q	Instalación en planta	60	O	Sí	60	56	62	59,67	1,0000	1,00
R	Puesta en marcha	24	Q, P	Sí	24	20	25	23,50	0,6944	0,83
					344	296	379	341,83	16,6667	17,00



Para una mejor comprensión de la ejecución programada del proyecto, se definió como fecha de inicio el día 15/02/2022, tal como se lo definió para el método anterior.

Tarea	Descripción	Fecha inicio	Duración en días	Fecha finalización
	Inicio		0	
A	Presentación del proyecto	15/2/2022	15	2/3/2022
B	Concepto del producto	2/3/2022	10	12/3/2022
C	Estudio de mercado	12/3/2022	15	27/3/2022
D	Diseño de producto	12/3/2022	20	1/4/2022
E	Proceso Productivo	1/4/2022	21	22/4/2022
F	Gestión del Riesgo	22/4/2022	6	28/4/2022
G	Planificación de la producción	22/4/2022	16	8/5/2022
H	Organización de las instalaciones	8/5/2022	12	20/5/2022
I	Seguridad Industrial	20/5/2022	23	12/6/2022
J	Localización industrial	20/5/2022	35	24/6/2022
K	Comercialización y logística	24/6/2022	13	7/7/2022
L	Estructura Orgánica	7/7/2022	7	14/7/2022
M	Estructura Legal	14/7/2022	5	19/7/2022
N	Análisis económico y financiero	19/7/2022	30	18/8/2022
Ñ	Evaluación del proyecto	18/8/2022	26	13/9/2022
O	Compra de equipos	13/9/2022	48	31/10/2022
P	Selección y contratación del personal	13/9/2022	44	27/10/2022
Q	Instalación en planta	31/10/2022	60	30/12/2022
R	Puesta en marcha	30/12/2022	24	23/1/2023
	TOTAL		430	

A modo de resumen, se muestra una tabla con diferentes probabilidades calculadas para el día de finalización del proyecto. Por ejemplo, se observa que existe un 55% de probabilidades de terminar el proyecto luego del 20 de enero del año 2023.



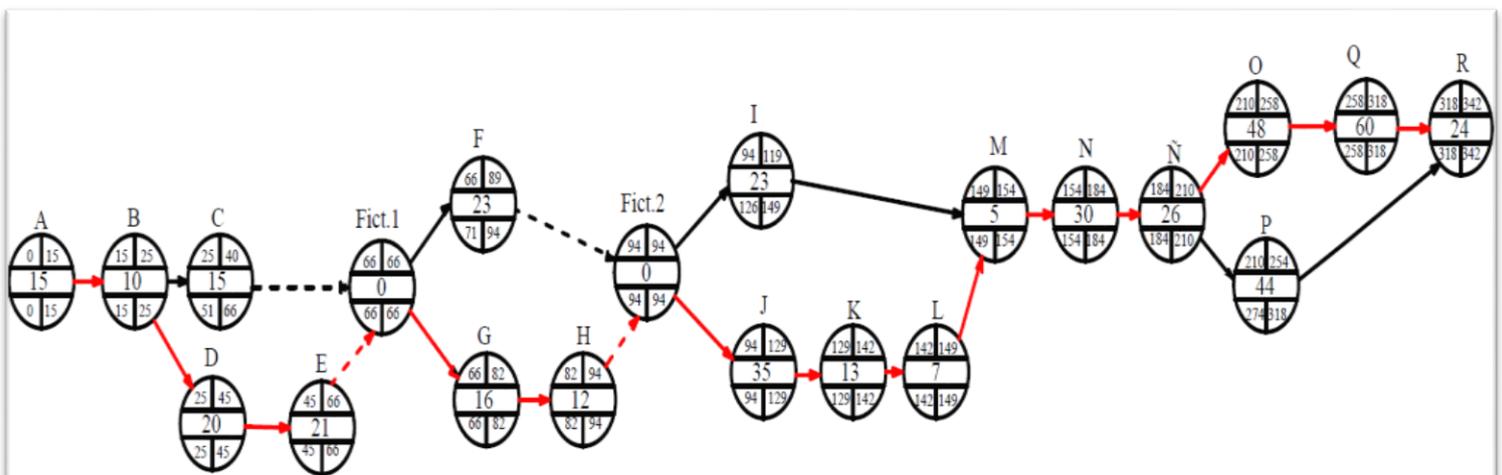
P. de finalizar	Luego del día	Probabilidad			Antes del día	Probabilidad		
P(X>x)	8/12/2022	99,660%	0,99660		P(X<x)	8/12/2022	0,340%	0,00340
P(X>x)	10/12/2022	99,520%	0,99520		P(X<x)	10/12/2022	0,480%	0,00480
P(X>x)	11/12/2022	99,430%	0,99430		P(X<x)	11/12/2022	0,570%	0,00570
P(X>x)	18/12/2022	98,290%	0,98290		P(X<x)	18/12/2022	1,710%	0,01710
P(X>x)	22/12/2022	97,010%	0,97010		P(X<x)	22/12/2022	2,990%	0,02990
P(X>x)	27/12/2022	94,390%	0,94390		P(X<x)	27/12/2022	5,610%	0,05610
P(X>x)	30/12/2022	92,100%	0,92100		P(X<x)	30/12/2022	7,900%	0,07900
P(X>x)	6/1/2023	84,130%	0,84130		P(X<x)	6/1/2023	15,870%	0,15870
P(X>x)	21/1/2023	54,680%	0,54680		P(X<x)	21/1/2023	45,320%	0,45320
P(X>x)	26/1/2023	43,000%	0,43000		P(X<x)	26/1/2023	57,000%	0,57000
P(X>x)	2/2/2023	27,820%	0,27820		P(X<x)	2/2/2023	72,180%	0,72180
P(X>x)	10/2/2023	14,480%	0,14480		P(X<x)	10/2/2023	85,520%	0,85520
P(X>x)	12/2/2023	11,970%	0,11970		P(X<x)	12/2/2023	88,030%	0,88030
P(X>x)	15/2/2023	8,800%	0,08800		P(X<x)	15/2/2023	91,200%	0,91200
P(X>x)	18/2/2023	6,310%	0,06310		P(X<x)	18/2/2023	93,690%	0,93690
P(X>x)	1/3/2023	1,480%	0,01480		P(X<x)	1/3/2023	98,520%	0,98520

Abajo se detallan algunas fechas probables entre las cuales el proyecto puede ser finalizado, con sus probabilidades calculadas:

- Entre el 8/12/2022 y el 14/1/2023 **7,56%**
- Entre el 25/1/2023 y el 2/3/2023 **25,22%**
- Entre el 8/24/3/2023 y el 22/5/2023 **62,32%**

Esquema PERT

Se utilizó la misma nomenclatura que para el método CPM.



La siguiente tabla resume los tiempos determinados en el esquema. Cada nodo representa una actividad o etapa. En ellos se pueden leer los días de inicio y fin tanto tempranos como tardíos.



Tarea	Descripción	Duración	Comiezo temprano	Fin temprano	Com. Tardío	Fin tardío	Holgura
	Inicio	0					
A	Presentación del proyecto	15	0	15	0	15	0
B	Concepto del producto	10	15	25	15	25	0
C	Estudio de mercado	15	25	40	51	66	26
D	Diseño de producto	20	25	45	25	45	0
E	Proceso Productivo	21	45	66	45	66	0
F	Gestión del Riesgo	6	66	89	71	94	5
G	Planificación de la producción	16	66	82	66	82	0
H	Organización de las instalaciones	12	82	94	82	94	0
I	Seguridad Industrial	23	94	119	126	149	32
J	Localización industrial	35	94	129	94	129	0
K	Comercialización y logística	13	129	142	129	142	0
L	Estructura Orgánica	7	142	149	142	149	0
M	Estructura Legal	5	151	156	151	156	0
N	Análisis económico y financiero	30	154	184	154	184	0
Ñ	Evaluación del proyecto	26	184	210	184	210	0
O	Compra de equipos	48	210	258	210	258	0
P	Selección y contratación del personal	44	210	254	274	318	64
Q	Instalación en planta	60	258	318	258	318	0
R	Puesta en marcha	24	318	342	318	342	0
	Tiempo Proyecto	342					

X Tareas Críticas

Inicio del proyecto	15/2/2022
Fin del proyecto	23/1/2023

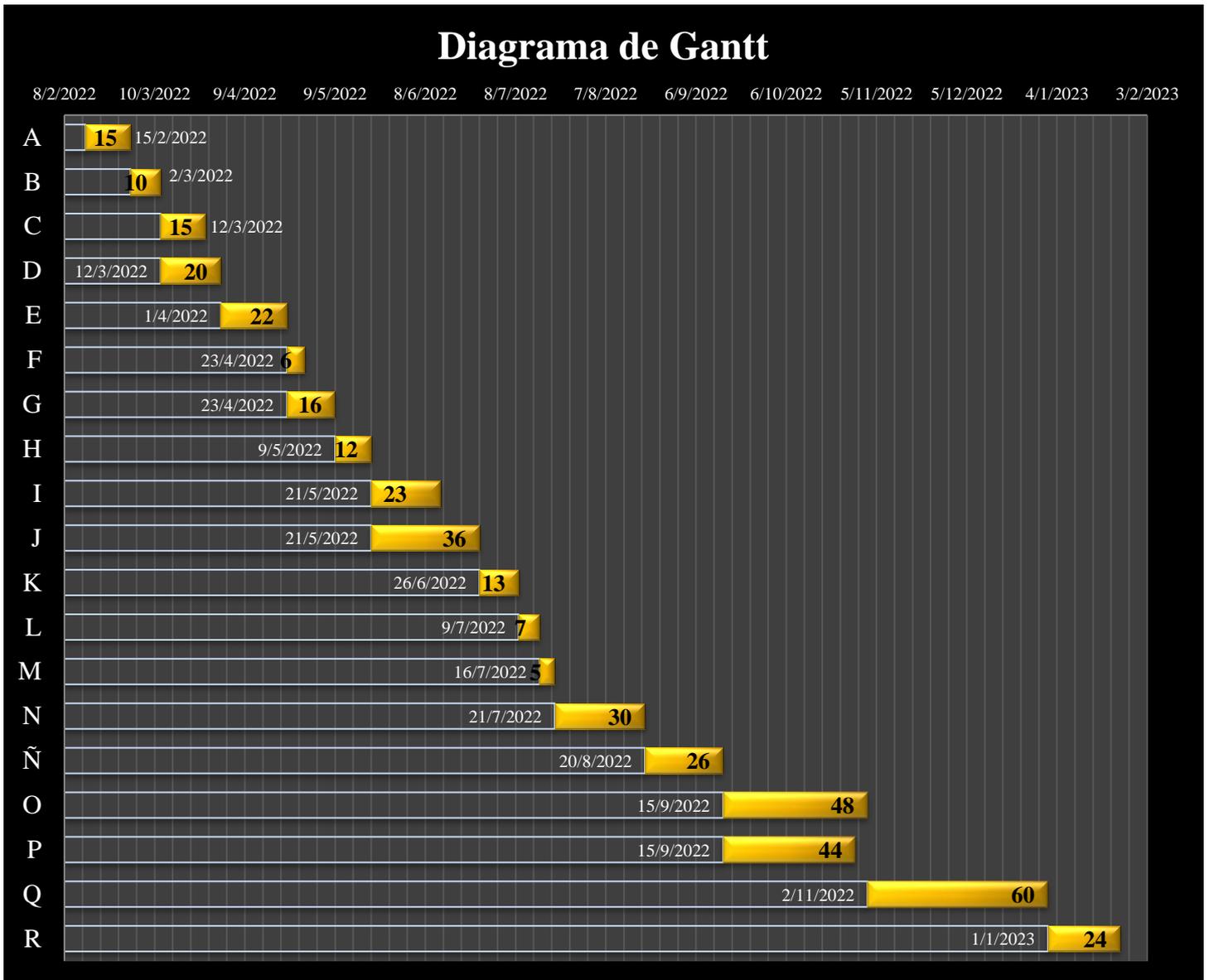


Programación del Proyecto

Con las fechas obtenidas en los métodos anteriores, se generaron gráficas de Gantt para visualizar la programación del proyecto.

Gantt método CPM

Diagrama de Gantt

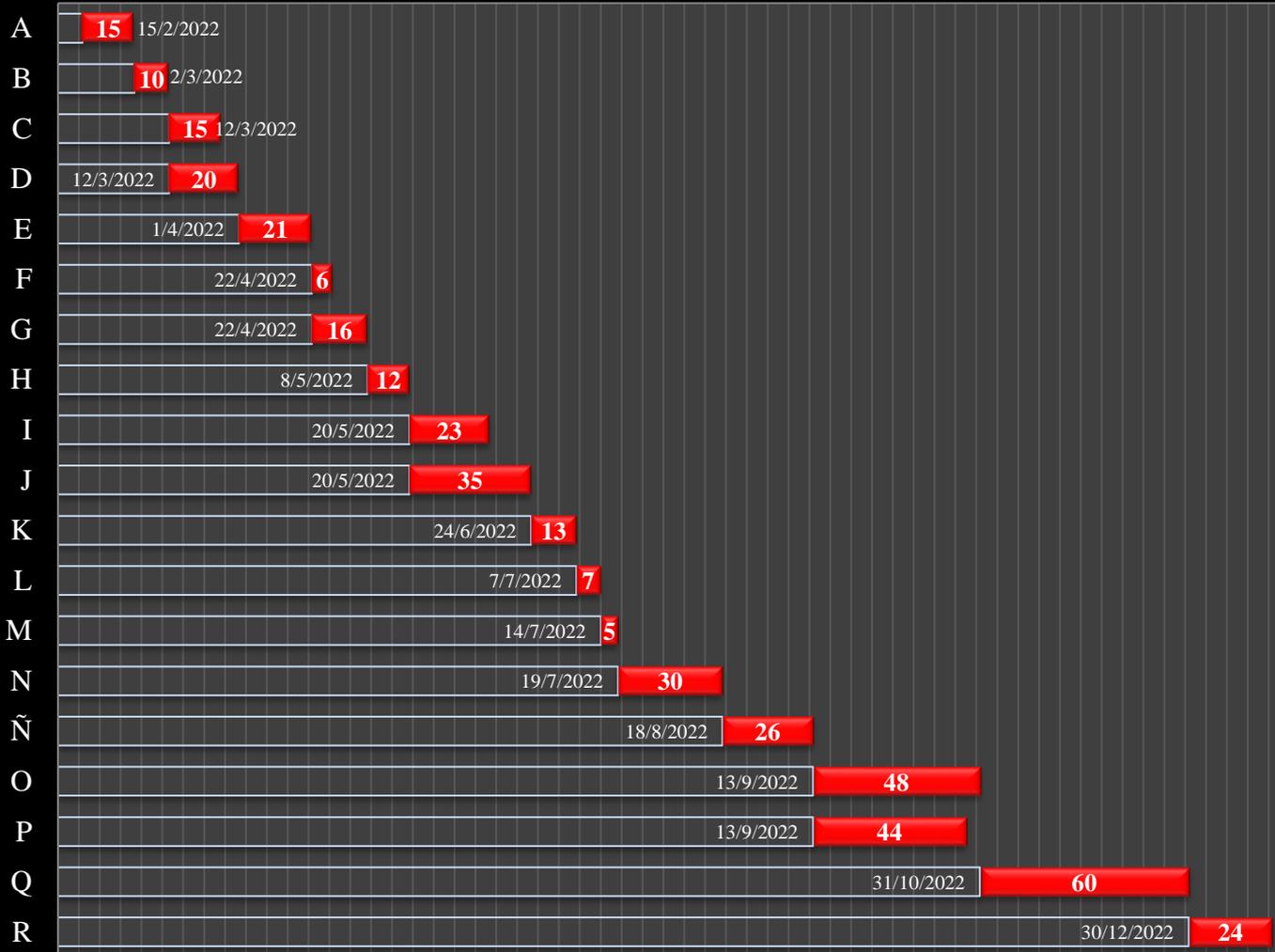




Gantt método PERT

Diagrama de Gantt

8/2/2022 10/3/2022 9/4/2022 9/5/2022 8/6/2022 8/7/2022 7/8/2022 6/9/2022 6/10/2022 5/11/2022 5/12/2022 4/1/2023





Bibliografía

- Brojt, David (2005). *Project Management*. Buenos Aires. Ediciones Granica.
- Ackoff, R. L.; Sasieni, M. W. (1971). *Fundamentos de Investigación Operativa*. México, Editorial Limusa – Wiley.
- Cuervo García, A. (1995). *Programación de Proyectos. Estudio sobre el método PERT*. Rev. Española de Financiación y Contabilidad. Madrid.
- Schaffer, L. R.; Ritter, J. B.; Meyer, W. L. (1965). *The Critical-path Method*. Ed. McGraw-Hill. Nueva York
- Ingeniería Insutrial Online. *PERT: Técnica de Evaluación y Revisión de Proyectos*. Bryan Salazar López (13 de junio de 2019). Recuperado el 30/04/2021 de <http://https://www.ingenieriaindustrialonline.com/investigacion-de-operaciones/pert-tecnica-de-evaluacion-y-revision-de-proyectos/>