



Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Ciencias Exactas,
Físicas y Naturales
Escuela de Ingeniería Industrial



**Implementación de la Metodología 5s y
Propuestas de Mejora para Lograr
Mayor Productividad en una Pyme**

Autor:

GIL, Mario Roberto
LAGO FLORES, Esteban Emiliano

Matrículas:

33.453.272
34.915.797

Tutor:

ING. GANGI, Sergio

CÓRDOBA, AGOSTO 2019

AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias, por su apoyo incondicional a lo largo de toda la carrera, motivándonos a crecer y a disfrutar cada momento.

A nuestros profesores y formadores por su dedicación y transmisión de sus conocimientos.

A la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba por abrirnos sus puertas y brindarnos las herramientas necesarias para nuestra formación profesional.

RESUMEN

El presente proyecto se llevó a cabo en una Pyme, llamada “Piedras Argentinas”, ubicada en la localidad de La Toma, provincia de San Luis, Argentina; la cual se dedica a la fabricación y comercialización, tanto al por menor y por mayor, de diferentes artículos en piedras semipreciosas, tales como souvenirs, bijouterie, artículos de decoración, entre otros.

En primer lugar se realizó un estudio de la situación general actual de la empresa, en la que se detectó una gran cantidad de problemas, todos relacionados a la falta de gestión organizacional. Teniendo en cuenta el constante crecimiento del mercado actual, y en consecuencia, el necesario aumento de la producción, surgieron circunstancias posibles de ser analizadas para implementar mejoras en estos aspectos.

Las diferentes metodologías para contribuir continuamente a mejorar los procesos en una industria, generalmente tienen una base en común llamada “la metodología / filosofía de las 5S”. Esta, es una técnica de gestión japonesa que desarrolla una nueva manera de realizar las tareas en una organización para conseguir lugares de trabajo más limpios, ordenados, seguros y organizados. Es una herramienta de cambio, sencilla de entender, aunque de difícil implementación, pero que sin embargo, trae consigo importantes beneficios, permitiendo crear una cultura organizacional.

Para este trabajo, se seleccionó el “área de producción” como área de estudio, donde los autores realizaron una auditoría interna para evaluar la situación inicial con respecto a las 5S.

Luego, se procedió con la aplicación de la metodología, para posteriormente, volver a analizar el área de estudio. Se utilizaron distintos indicadores para medir el antes y después de su implementación, se examinaron los resultados y se dedujeron conclusiones sobre el mejoramiento logrado.

Finalmente, los autores proponen mejoras para lograr una mayor productividad de la empresa, teniendo en cuenta, en particular, el proceso de producción de sus principales productos.

ABSTRACT

The present project was carried out in a SME, called "Piedras Argentinas", located in a town named La Toma, San Luis province, Argentina; which is dedicated to the manufacture and marketing, both retail and wholesale, of different articles in semi-precious stones, such as souvenirs, jewelry, decorative items, among others.

In the first place, a study of the company's current general situation was carried out, in which a large number of problems were detected, all related to the lack of organizational management. Taking into account the constant growth of the current market, and consequently, the necessary increase in production, possible circumstances arose to be analyzed in order to implement improvements in these aspects.

The different methodologies to continually contribute to improving the processes in an industry, generally have a common base called "the methodology / philosophy of the 5S". This is a Japanese management technique that develops a new way of performing tasks in an organization to get cleaner, more ordered, safer and more organized workplaces. It is a tool for change, simple to understand, although difficult to implement, but which nevertheless brings important benefits, allowing the creation of an organizational culture.

For this work, the "production area" was selected as the study area, where the authors conducted an internal audit to evaluate the initial situation with respect to the 5S.

Then, we proceeded with the application of the methodology, to later, re-analyze the study area. Different indicators were used to measure the before and after its implementation, the results were examined and conclusions were drawn about the improvement achieved.

Finally, the authors propose improvements in order to achieve a company's greater productivity, taking into account, in particular, the production process of its main products.

ÍNDICE

I	INTRODUCCIÓN	8
II	GENERALIDADES DE LA EMPRESA	9
1.	PIEDRAS ARGENTINAS - Historia	9
2.	Misión y visión	14
3.	Estructura organizativa	15
4.	Localización	17
5.	Materia prima.....	19
5.1.	Tipos de mármoles.....	22
5.2.	Piedras semipreciosas.....	27
6.	Productos.....	34
6.1.	Tipos de productos.....	35
7.	Máquinas y Equipos	44
8.	Proceso Productivo.....	47
III	ANÁLISIS SITUACIÓN GENERAL ACTUAL	50
9.	Análisis FODA en Piedras Argentinas	50
10.	Análisis 5 fuerzas de Porter en Piedras Argentinas.....	52
11.	Problemas detectados	56
12.	Justificación del proyecto.....	61
13.	Objetivos del proyecto	62
13.1.	Objetivos generales	62
13.2.	Objetivos específicos.....	62
IV	MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA A UTILIZAR	63
14.	Matriz FODA.....	63

14.1.	Propósito del FODA	64
14.2.	Ventajas de un análisis FODA.....	64
14.3.	Desventajas de un análisis FODA.....	65
15.	5 fuerzas de Porter	67
16.	El Método de las 5S.....	72
16.1.	Introducción y origen de las 5s	72
16.2.	Necesidad y objetivos de las 5s	73
16.3.	Descripción de las 5s	74
16.4.	Beneficios generales de la metodología	84
16.5.	Paradigmas que pueden imposibilitar la implantación del método	86
V	IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA	88
17.	Diagnóstico de la situación inicial.....	88
17.1.	Registro fotográfico del área de producción.....	89
17.2.	Autoevaluación 5S.	91
17.3.	Indicadores.	97
18.	Implementación de las 5S.	109
18.1.	Fase 1: Preliminar.	110
18.2.	Fase 2: Ejecución.....	119
18.3.	Fase 3: Seguimiento y mejora.....	138
VI	PROPUESTAS DE MEJORA.....	159
19.	Implementación de las 5S en el resto de las áreas	159
20.	Recuperación y adquisición de equipos	160
21.	Organización de materia prima	164
VII	CONCLUSIÓN.....	165

VIII BIBLIOGRAFÍA.....	166
IX ANEXOS.....	167
22. ANEXO A. Encuestas indicador ambiente laboral.	167
23. Anexo B. Diagramas de hilos.	173

I INTRODUCCIÓN

PIEDRAS ARGENTINAS es una pequeña empresa familiar fundada en 1981 por Víctor Armando Gil y su esposa Eve Susana Garoglio, actuales directivos y gestores principales de la misma.

En un país donde el contexto político y económico es muy variable, y en un mundo viviendo un proceso de cambio permanente en base a la Cuarta Revolución Tecnológica y a las características de las nuevas generaciones; las empresas deben lograr una importante flexibilidad para afrontar los cambios y altibajos existentes en forma permanente. Debido a esto, para poder adaptarse al tamaño y características del mercado, es sumamente importante llevar un análisis continuo de la organización con un enfoque hacia las oportunidades y amenazas externas, como así también de la competencia.

Desde el inicio, siendo un rubro nuevo y con el mercado en constante crecimiento, el Sr. Armando, artesano de profesión, supo aprovechar los factores positivos que le brindaba el entorno. Lo que provocó la expansión de la firma a nivel nacional con la oportunidad de vender al por mayor. Sin embargo, la creciente demanda y, por ende, el necesario aumento de la producción trajo consigo importantes problemas organizacionales que con el correr del tiempo se fueron acumulando y relegando.

Dadas las condiciones, se detectaron funciones y tareas susceptibles para implantar metodologías de mejora y herramientas aprendidas durante la carrera. Con el objetivo de aportar al crecimiento y progreso de la pyme, se identificaron problemáticas puntuales para las cuales se analizarán, en el presente proyecto, posibles soluciones y mejoras.

II GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1. PIEDRAS ARGENTINAS - Historia

PIEDRAS ARGENTINAS es una pequeña empresa familiar dedicada a la fabricación artesanal y comercialización de distintos productos en piedras semipreciosas, como por ejemplo productos regionales, artículos de decoración, formas geométricas, entre otros.

Los inicios remontan al año 1964, cuando Víctor Armando Gil, el propietario de la pyme, comienza con un pequeño taller en su casa paterna, a la edad de 12 años. En la década del 60, se descubre una cantera de mármol verde, denominado en ese entonces Mármol Ónix, a 30 kilómetros de la localidad de La Toma, provincia de San Luis.

Debido a esto, un habitante del pueblo, comienza a pulir pedazos de este material, contagiando rápidamente a muchos ciudadanos. Esto despierta el interés a nivel nacional e internacional, que provoca una constante visita en el pueblo de compradores mayoristas. Para ese entonces, no existían negocios con venta minorista; y ante tanta demanda, surgen talleres artesanales en todo el pueblo, llegando a un total de 112 en la década del 70.

Con el correr de los años, Víctor Armando comienza a trabajar no solo el mármol local, sino también con rodocrosita y lapislázuli. Por aquel entonces, contaba con 3 empleados, 2 amoladoras de banco (donde también se pule y lustra), un disco con carro de 35 centímetros y una agujereadora, lo que le permitía tener una producción importante.

En el año 1975, es invitado por un importante cliente americano a una exposición ferial en Virginia Beach, EEUU. Gracias a los beneficios de ventas y la captación de nuevos clientes en el exterior, decide viajar a Europa con el mismo fin, durante los años 1978 y 1979. Mientras tanto, el padre de Armando es quien quedaba a cargo del taller, hombre que siempre estuvo a disposición de su hijo para ayudarlo en su negocio.

En 1980, abre su primer local comercial, en Av. Mármol Ónix, al que nombra ONIX OLIMPIA, atendido por su novia en ese entonces, Eve Susana Garoglio, y donde comienza con las ventas minoristas, sobre todo a trabajadores canadienses y holandeses que dirigían las obras de la Central Nuclear de Embalse Río Tercero, provincia de Córdoba, generando importantes nuevos ingresos.

En el año 1981, contrae matrimonio con Eve Garoglio, y dos meses después, compra un terreno donde edifica su marmolería y nuevo local comercial. Es aquí cuando surge el nombre PIEDRAS ARGENTINAS para identificar la empresa y los productos, dejando la tienda anterior a su hermano que también se dedicaba al mismo rubro pero de manera independiente.

Mientras continúa la comercialización hacia el exterior, siendo por varios años, la venta a las Islas Canarias el mayor ingreso fuera del país, crece en gran medida el mercado nacional. Razón que lleva, en 1982, a la apertura de dos nuevos locales ubicados, uno en la localidad de Merlo, y otro en Potrero de los Funes, ambos en la provincia de San Luis. El primero, atendido por los padres de Armando se mantuvo por diez años, mientras que el segundo instalado en el Hotel Potrero de los Funes, cerró a los dos años por aumento de los costos fijos, y escasas ventas.

En la década del 90, con la paridad del dólar y frente a grandes empresas, dedicadas al mismo rubro, de países como Brasil, China, India, Tailandia, etc., se hizo imposible mantener la competencia en el mercado internacional.

En la década del 2000, la venta ya es sólo a nivel nacional, fabricándose artículos típicos de cada región del país, y al ocasional turismo en el pueblo. En el año 2002, la pequeña marmolería ya contaba con cinco empleados, al que se incorpora un artesano de nacionalidad China. Chen Wuo Fei trae un método de trabajo nuevo, completamente diferente al utilizado por los artesanos locales, debido a que estudió durante diez años escultura en su país de origen. El mismo consiste en esculpir y aproximar el volumen de la pieza mediante cincel, utilizando un torno de mano con diferentes puntas para lograr el acabado deseado y la finalización de los detalles, lo que concluía en productos

de extrema calidad y tallados en sólo una pieza. Por otro lado, los artesanos locales aprendían mediante su experiencia propia y, a través de la capacitación que le brindaban los trabajadores con más antigüedad.

Durante once años, el escultor chino, trabajó en la marmolería fabricando con la mayor calidad vista hasta entonces, lo que le permitió ser reconocido a nivel nacional como el mejor tallador. Desde un punto de vista empresarial, esto generó un salto en la calidad de los productos frente a competidores, lo que le trajo nuevos y fieles clientes a la empresa.

En el año 2003 se decide abrir un taller en el sur de Brasil, en la localidad de Soledade, en Rio Grande do Sul, lugar reconocido también por el trabajo en piedras preciosas de dureza mayor a las trabajadas en Argentina, como por ejemplo la amatista. El negocio no prosperó, por diferentes cuestiones y se cerró al año siguiente. Lo mismo sucedió en el año 2006, en la ciudad Puerto Iguazú, provincia de Misiones, Argentina, que por distintos problemas de gestión y de distancias tampoco perduraría.

En 2004, aparece entre sus clientes la empresa CANDELA, de San Luis, dedicada al rubro de perfumería, cosmética, etc. por venta a través de catálogo. El crecimiento de la misma, llevó a PIEDRAS ARGENTINAS a una producción más en serie de tapas de perfumes, en mármol travertino.

En el año 2008, se llega al pico de producción máximo de la marmolería, se fabricaban trimestralmente 200.000 (doscientas mil) tapas de perfume para la mencionada firma. Para cumplir con la demanda, para ese entonces, se contaba con: 22 empleados, 6 agujereadoras, 5 amoladoras de banco, un disco grande de 1 metro de diámetro, y 2 discos con carro de 35 centímetros. En el año 2016, caen drásticamente las ventas de CANDELA y se comienzan a fabricar sólo 100 tapas de perfumes por mes, razón por la que hubo que indemnizar a la mayoría de los trabajadores y vender parte de las máquinas, dejando otras con capacidad ociosa.

Durante el año 2010 se abre nuevamente un local comercial en la localidad de Merlo, San Luis, bajo el nombre de Geo Stones, para aprovechar el gran

turismo de la zona. Este negocio se extendió hasta el año 2015, año en que cierra por cuestiones de administración y ventas.

En el 2013, se incorpora un nuevo trabajador extranjero proveniente de Brasil llamado Felipe D'Oliveira. Oriundo de la ciudad de Petrópolis, zona muy característica por la gran variedad de aves, y debido a su experiencia en la fabricación de figuras de pájaros en diferentes tamaños, se dedicó exclusivamente a ello durante el año y medio que trabajó para la empresa.

A partir de entonces y en la actualidad, se centran todos los esfuerzos y energías en la sede central mejorando el negocio local, potenciando las ventas a lo largo del país y analizando nuevas estrategias para ganar clientes. Se comienza con el diseño de algunos artículos nuevos y se trata de ir cubriendo el aumento de la demanda.

Hoy en día, sigue en crecimiento el mercado y es necesario mejorar el sector productivo, razón por la que el presente proyecto ayuda a la planificación para así poder acompañar a la demanda tanto en calidad como en plazos de entrega, entre otras cuestiones.



Imagen 1. Local comercial GEO STONES; Merlo, San Luis, 2010.



Imagen 2. Local comercial; Puerto Iguazú, Misiones, 2006.



Imagen 3. Local comercial PIEDRAS ARGENTINAS; La Toma, San Luis, 2019.

2. Misión y visión

Misión

Fabricar y comercializar una amplia gama de productos e insumos de alta calidad en piedras.

Visión

Ser reconocidos como una empresa líder en el mercado nacional de productos e insumos realizados en piedras, con gran participación en la región e introduciéndonos en mercados internacionales.

3. Estructura organizativa

PIEDRAS ARGENTINAS tiene una estructura simple con agrupamiento por funciones o procesos y la división se centra de acuerdo con la similitud de tareas que se desarrollan. Posee solo dos niveles: cumbre estratégica (equipo de dirección) donde se ubican Víctor Armando Gil y Eve Susana Garoglio; y por otra parte el núcleo operativo adonde se encuentran los artesanos. Carece de línea media (gerencia o supervisión intermedia), en relación al staff de apoyo sólo hay soporte contable y recientemente se está incorporando la tecnoestructura, por parte de los hijos del matrimonio, en ingeniería y marketing.

Su mecanismo de coordinación y dirección es la supervisión directa. Las decisiones se concentran en la cumbre estratégica. En el caso del núcleo operativo, si bien se agrupa por procesos, dentro de los procesos cada operario se destaca en diferentes artesanías. Como la producción es intermitente, los artesanos llevan a cabo tareas repetitivas según las necesidades de producción y con un bajo grado de independencia en la toma de decisiones por parte de ellos mismos, por lo tanto poseen una alta especialización horizontal y vertical. Poco de su comportamiento está formalizado y hace uso mínimo del planeamiento, la capacitación y los dispositivos de enlace.

El poder para todas las decisiones importantes tiende a estar centralizado en el director general, que conlleva a tener una amplia extensión de control. Así, la cumbre estratégica pasa a ser la parte clave de la estructura. La formulación de la estrategia también es responsabilidad única del director general y el proceso tiende a ser altamente intuitivo y no analítico. A causa de no poder predecirse su demanda futura, la organización no puede efectuar la coordinación por estandarización. El director general frecuentemente queda inmerso en problemas operativos y pierde de vista las consideraciones estratégicas, o viceversa. Lamentablemente, cuando deben llegar los cambios estructurales, la única persona con poder para hacerlos se resiste frecuentemente.

ORGANIGRAMA



Interdependencia dentro del área de Producción

Las relaciones entre cargos dan prioridad a la especialización de tareas para lograr mayor eficiencia y productividad. Son las que predominan en organizaciones con sistema de producción y ventas intermitentes. Cuando las prioridades son la interdependencia de procesos, los agrupamientos son funcionales.



4. Localización

PIEDRAS ARGENTINAS se encuentra ubicada en la Localidad de La Toma, provincia de San Luis. Si bien se encuentra todo el predio en una misma manzana, el local comercial se sitúa sobre la ex ruta nacional n°20, actualmente denominada Avenida Centenario entre la Avenida Belgrano y la calle 9 de julio, mientras que la marmolería sobre la calle Granaderos Renqueños.



Ilustración 1. Localización de Piedras Argentinas en La Toma, San Luis.

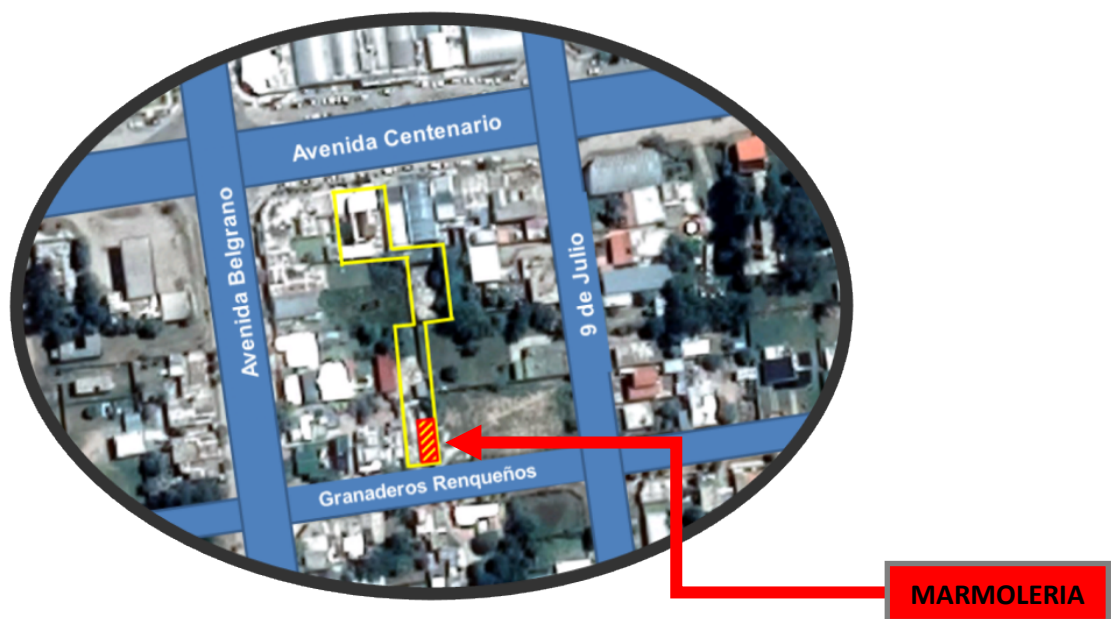


Ilustración 2. Ubicación de la marmolería en el terreno.

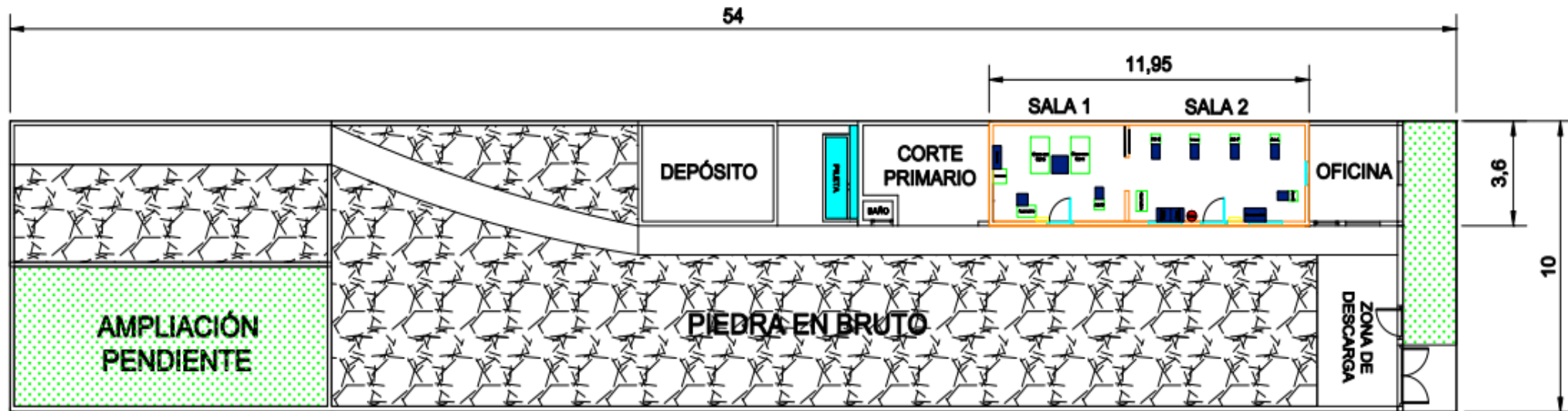


Ilustración 3. Plano completo de la marmolería.

5. Materia prima

En primer lugar, es importante destacar que el mineral principal con el que trabaja la empresa es el Mármol Ónix (mármol verde), ya que el mismo se extrae de las canteras locales, conociéndose a la ciudad de La Toma como la Capital del Mármol Ónix.

De manera más general, es considerado el mármol como la materia prima principal de la empresa. Debido a que el 80% de los productos se realiza con los diferentes tipos de este material.

El **mármol** es una roca metamórfica compacta formada a partir de rocas calizas que, sometidas a elevadas temperaturas y presiones, alcanzan un alto grado de cristalización. Puede encontrarse naturalmente en masas estratiformes o irregulares, según su origen. Es conocido y destinado a diversos usos desde el período geológico Silúrico, de la era Paleozoica, hace 443 millones de años.

Desde tiempos remotos es empleado para la construcción y el arte. Desde pequeñas piezas utilitarias y/o decorativas hasta grandes esculturas se han tallado con él. Hay rocas de diversos colores, granos y texturas: uniformes, jaspeadas (salpicadas) o veteadas (tramas rectas), cada cual más o menos funcional en determinados campos.

En la actualidad se aprovecha para el recubrimiento de paredes en interiores y exteriores, denotando belleza y durabilidad. Hospitales y otros servicios médicos optan por el mármol porque favorece la asepsia, la ausencia de gérmenes y, además, es de fácil limpieza.

Es un material de calidad que proporciona elegancia, por lo que es muy usado, también, en paredes y pisos de salas o edificaciones de gran concurrencia, museos, salones de reuniones, antesalas de hoteles, plazas y palacios de gobierno. Piezas de mármol también son utilizadas en topes y estantes de cocina. (Álvarez, 2016)

El **mármol** está compuesto principalmente por carbonato de calcio (**CaCO₃**), lo que define el color blanco; pero sus matices y características físicas son el resultado de la intrusión de algunos componentes, llamados también impurezas: silicatos magnésicos, mica, cuarzo, clorita, óxido de hierro, e inclusive piedras preciosas como el granate.

Composición:

- 90% de carbonato cálcico.
- 10% restante puede ser en diferentes composiciones:
 - ✓ Carbonato magnésico o Dolomita (**MgCO₃**).
 - ✓ Cuarzo: Dióxido de Sílice (**SiO₂**).
 - ✓ Micas: Una gran variedad de silicatos.
 - ✓ Serpentinias: Alteraciones cristalinas de silicatos.
 - ✓ Etc.

Es preciso mencionar que el carbonato de calcio (**CaCO₃**), es un compuesto químico muy abundante en la naturaleza como componente principal, además del mármol, de minerales como la calcita o el aragonito, y tiene mucha presencia en estructuras presentes en organismos vivos, como el talo de algunas algas, conchas de moluscos, esqueletos de corales, o las cascaras de huevo de reptiles y aves.

Otra característica importante que posee este material, es que es relativamente blando, con una dureza entre 3 y 4 en la escala de Mohs. Lo raya el acero y todo aquel material que tenga igual o mayor dureza, lo que explica que sometido a un sencillo proceso de abrasión, y sin necesidad de aditivos químicos ni ceras, este mineral alcanza un alto nivel de brillo. Y, cortado en finas láminas es traslúcido o transparente. También, debido a esto, es susceptible a los ácidos.

La dureza, es la oposición que ofrecen los materiales a alteraciones físicas como la penetración, la abrasión y el rayado, debido a la cohesión de sus átomos.

En mineralogía y geología, se utiliza la escala de Mohs, creada por el alemán Friedrich Mohs en la década de 1820, que mide la resistencia al rayado de los materiales.

Esta escala, es una relación de diez minerales ordenados por su dureza, de menor a mayor. Se utiliza como referencia de la dureza de un material dado. Se basa en el principio de que una sustancia cualquiera puede rayar a otras más blandas, sin que suceda lo contrario.

Mohs eligió diez minerales, a los que asignó un determinado número equiparable a su grado de dureza, estableciendo así una escala creciente. Empezó por el talco, que recibió el número 1, y terminó con el diamante, al que asignó el número 10. Cada mineral raya a los que tienen asignado un número inferior a él, y lo rayan aquellos que tienen un número superior al suyo.

Tabla 1. Tabla de dureza de Mohs

Dureza	Mineral	Se raya con / raya a	Composición química
1	Talco	Se puede rayar fácilmente con la uña.	$Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$
2	Yeso	Se puede rayar con la uña con más dificultad.	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$
3	Calcita	Se puede rayar con una moneda de cobre.	$CaCO_3$
4	Fluorita	Se puede rayar con un cuchillo de acero.	CaF_2
5	Apatito	Se puede rayar difícilmente con un cuchillo.	$Ca_5(PO_4)_3(OH^-, Cl^-, F^-)I$
6	Ortosa	Se puede rayar con una lija para el acero.	$KAlSi_3O_8$
7	Cuarzo	Raya el vidrio.	SiO_2
8	Topacio	Rayado por herramientas de carburo de wolframio.	$Al_2SiO_4(OH^-, F^-)_2$

9	Corindón	Rayado por herramientas de carburo de silicio.	Al_2O_3
10	Diamante	El material más duro en esta escala (rayado por otro diamante).	C

La transparencia es otra, de las propiedades físicas del mármol, ya que en láminas finas es traslucido, deja pasar fácilmente la luz.

Por otra parte, la densidad varía de 2,6 a 2,8 g/cm³, en función de los agregados y componentes.

5.1. Tipos de mármoles

Los distintos tipos de mármoles con los que más se trabaja en PIEDRAS ARGENTINAS son:

- Mármol Ónix.
- Travertino.
- Mármol Blanco Andino.
- Mármol Inca.
- Mármol Verde Alpe o Negro.
- Trinita.
- Bardiglo.
- Mármol Rojo Tolar.
- Mármol Marrón Mendoza.

Mármol Ónix

Este tipo de mármol es una caliza, compuesta por los minerales calcita y aragonito, no confundirla con la calcedonia ónix, ya que esta es una piedra semipreciosa compuesta de sílice (óxido de silicio, SiO_2), muy tenaz con una dureza de 7 en la escala de Mohs.



El mármol ónix, o simplemente ónix, como se denomina en la zona, tiene distintos colores y tonalidades que van desde el blanco o crema, hasta el verde, rojo, naranja o azul (ónix cielo). El color es el resultado de la presencia de cromóforos, elementos químicos con gran poder de teñir, entre los que se tiene el hierro, el cromo y el manganeso. En La Toma se comenzó a utilizar, comercialmente, el nombre de ónix para describir, generalmente, al mármol verde que abunda en la zona.

Dicho mineral se formó por la actividad de las aguas termales, sea en canales o conductos internos dentro de las rocas. El carbonato de calcio se deposita formando capas macizas de calcita o en capas fibrosas de aragonita.

Como se mencionó, es muy común que se los llame o se los agrupe dentro de los mármoles, pero estos últimos tienen un origen muy diferente y corresponden al metamorfismo de rocas calizas.

Tiene una dureza que varía entre 3,5 y 4 en la escala de Mohs, y se obtiene directamente de los yacimientos provinciales, más específicamente de la cantera Santa Isabel. Esto genera que sea el material más económico que se consigue. Se puede encontrar, también, en yacimientos de EEUU, Argelia, Marruecos, México y Egipto.



Imagen 4. Ónix Azul (Ónix Cielo)

Travertino

El travertino es una roca formada por depósitos de calcita en manantiales y fuentes termales. En ocasiones contiene otras formas cristalinas de carbonato de calcio, como el aragonito y pequeñas porciones de limonita, mineral de óxido de hierro.



La roca sedimentaria está asociada a materiales vegetales y fósiles de moluscos acuáticos y terrestres. El carbonato se precipita sobre estos materiales conservando intactas sus impresiones. El travertino es también llamado piedra corcho, por su estructura poco densa.

Se caracteriza, también, por su suavidad, dureza 3 en la escala de Mohs; por su textura fibrosa; y por la presencia de grandes poros o cavidades. Es de colores claros, blanco, beige, amarillo o rosa, aunque hay variedades de travertino marrón e inclusive negro. La roca puede ser cortada en planos paralelos o transversales a la veta.

Los yacimientos de este se encuentran en diversas partes del mundo, mayormente en el continente europeo, pero en la provincia de San Juan, Argentina, está el llamado mármol travertino por su belleza y calidad. Este es utilizado como materia prima en la empresa y se trae de yacimientos ubicados en una zona con actividad geotermal, llamada La Laja, en el departamento de Albardón. De esta localidad se extraen rocas que pueden ser cortadas a la veta o paralelamente al plano de sedimentación. Ambas cotizadas en la Comunidad Económica Europea.

Mármol Blanco Andino

El mármol blanco es una roca metamórfica que se forma a partir de rocas calizas expuestas a altas temperaturas y presiones. Está compuesta en más del 90% de su estructura por carbonato cálcico, al que se le atribuye la



blancura y otras características físicas. En la naturaleza es una gran masa compacta estratiforme o irregular, de acuerdo a la transformación de la roca base.

Las características del mismo son la transparencia, cortado en finas capas puede resultar translúcido; la dureza va de 3 a 4 en la escala de Mohs; es susceptible al ácido clorhídrico, produce efervescencia; y muestra una textura azucarada, de granos medios a gruesos.

Es un material resistente, utilizado principalmente en la construcción, creación de esculturas y elementos decorativos. El alto grado de cristalización de las calizas produce una roca compacta, que al ser sometida al proceso de pulido por abrasión alcanza un impactante brillo natural. No requiere de aditivos químicos.

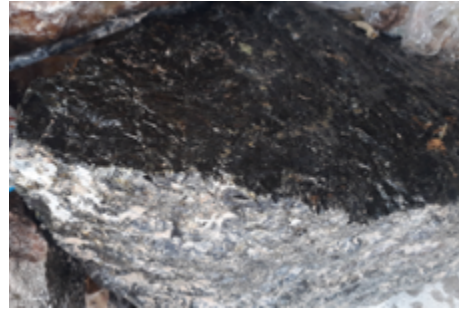
Puede ubicársele en todos los períodos geológicos, desde el silúrico hasta el triásico, el jurásico, cretáceo y la era terciaria. Se tienen referencias de arquitecturas, obras de arte y utensilios elaborados en la antigüedad con esta roca.

El más famoso es el de Carrara, pero en Argentina se consigue uno de características similares en San Rafael, provincia de Mendoza, denominado mármol blanco andino y es con el que se trabaja, también, en la pyme de estudio.

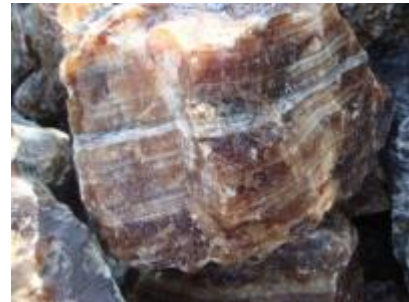
Mármol Inca: este tipo se obtiene de yacimientos de la provincia de Salta, Argentina. En el distrito León, al sur del Salar del Rincón, en el departamento de Los Andes. Características similares a los anteriores, de color blanco con vetas rosas, y coloraciones amarillentas blanquecinas. (Alonso, 2015)



Mármol Verde Alpe (o Negro): mineral con características similares, en el cual predomina el color negro, pero posee unas vetas de color verdes particulares que le otorgan su nombre. El yacimiento de este tipo de mármol, está ubicado en la localidad Elena, en la ciudad de Río Cuarto, provincia de Córdoba, Argentina.



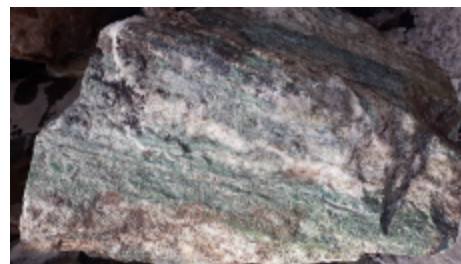
Mármol Rojo Tolar: yacimiento ubicado en el distrito de Arita, en el extremo sur del Salar de Arizaro, en la Puna Argentina, provincia de Salta. Características similares.



Mármol Marrón Mendoza: yacimiento ubicado en Villa 25 de Mayo, San Rafael, Provincia de Mendoza.



Trinita: tipo de mármol verde con pintas de tres minerales que le brindan el nombre. Se encuentra en la zona de Tanti, provincia de Córdoba.



Bardiglo: yacimiento ubicado en Villa del Carmen, provincia de San Luis, Argentina. Características similares de color gris con pequeñas vetas blancas y negras.



5.2. Piedras semipreciosas

Por otra parte, está la materia prima que no forma parte de los mármoles, y que se la trabaja en menor medida, pero no por eso poco. Los minerales que entran en esta clasificación, son los siguientes:

- Rodocrosita
- Pirofilita
- Fluorita
- Sodalita
- Estromatolito
- Serpentinita
- Malaquita
- Lapislázuli
- Aragonita

Rodocrosita

Considerada la piedra nacional de Argentina, es un mineral que en su forma pura, tiene un característico color rosa rojizo, pero es poco frecuente encontrarlo así. En función de las impurezas, la tonalidad de este mineral puede variar desde el rosa hasta el marrón claro.



Es un carbonato de manganeso (MnCO_3) que se forma en depósitos de manganeso alterados y en filones metalíferos hidrotermales de temperatura media.

Se encuentran yacimientos importantes en varias partes del mundo como por ejemplo, Alemania, Canadá, EEUU, Kazajistán, México Namibia, Perú, Sudáfrica, entre otros. En Argentina se encuentra en las provincias de Catamarca, Buenos Aires, Jujuy, Tierra del Fuego, y en Vaca Muerta.

En cada uno parece darse una característica distinta en el material de extracción, como son la bandeada y estalactitas en Catamarca, lugar donde se compra esta materia prima para la pyme de estudio.

A este mineral, se lo emplea como piedra semipreciosa una vez lapidado; como objetos decorativos para artesanías y para la construcción, una vez pulido y lustrado; y en masas importantes, como fuente de manganeso, principalmente en la industria del acero. Presenta también un gran interés científico y coleccionista.

Propiedades físicas:

- Color: pardo, gris amarillento, rojo, rojo rosa.
- Raya: blanca.
- Lustre: vítreo a nacarado.
- Transparencia: transparente a translúcido.
- Dureza: 3,5 a 4 en escala de Mohs.
- Densidad: $3,7 \text{ g/cm}^3$.
- Solubilidad: soluble en ácido clorhídrico caliente.

Pirofilita

El mineral pirofilita es un silicato de alúmina hidratado, cuya fórmula es $\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$, y su composición teórica es del 66,7% de SiO_2 , 28,3% de Al_2O_3 y 5% de H_2O . Químicamente compuesto por caolinita, alunita y cuarzo. Normalmente se presenta en forma de láminas o en agregados foliáceos o radiados, debido a su estructura y clivaje micáceos, lo que además la hace ser suave y untuosa al tacto.



El yacimiento de donde se extrae está ubicado en la provincia de Río Negro, Argentina.

Propiedades físicas:

- Color: verde pardo, verde gris, verduzco, blanco gris, amarillo parduzco.
- Raya: blanca.
- Lustre: nacarado.
- Dureza: 1,5 a 2 en escala de Mohs.
- Densidad: 2,85 g/cm³
- Transparente a translucido.

Fluorita:

Es un mineral formado por la combinación de los elementos calcio y flúor, de fórmula CaF_2 (fluoruro de calcio). Presenta propiedades físicas de termoluminiscencia y fluorescencia (a los rayos ultravioleta). En la industria es empleado como fundente en la fundición de hierro y acero. Se emplea igualmente como fuente de flúor y ácido fluorhídrico en la cerámica y en los vidrios ópticos.



El yacimiento de donde se trae el mineral a la empresa está ubicado, también, en Río Negro.

Propiedades físicas:

- Color: muy variable. azul, verde, rojo, blanco, amarillo, violeta.
- Raya: blanca.
- Lustre: nacarado.
- Dureza: 4 en escala de Mohs.
- Densidad: 3,18 g/cm³.

Sodalita

Es un mineral interesante en el ámbito del coleccionismo debido a que no es fácil de encontrar en la naturaleza, su fórmula química es **Na₈Al₆Si₆O₂₄Cl₂**, y sus ejemplares son bien cristalizados y con una acusada transparencia. Está considerada una gema.



Se trae de canteras de Bolivia.

Propiedades físicas:

- Color: Azul celeste, gris, verde, rosa, blanco.
- Raya: blanca.
- Lustre: vítreo a graso.
- Dureza: 6 en escala de Mohs.
- Densidad: 2,3 g/cm³.
- Transparente a translucido.

Estromatolito

Comúnmente llamadas algas petrificadas, estos son estructuras minerales, bioconstrucciones, finamente estratificadas de morfologías diversas, originadas por la producción, captura y fijación de partículas carbonatadas por parte de



biopelículas de cianobacterias en aguas someras. Las cianobacterias, mediante fotosíntesis, liberan oxígeno y captan de la atmósfera grandes cantidades de dióxido de carbono para formar carbonatos que, al precipitar, dan lugar a la formación de los estromatolitos.

Son de Bolivia, obtenidas por el aprovechamiento de una oportunidad de compra.

Serpentinita

Es una roca metamórfica compuesta principalmente de serpentina. Se forman cuando rocas máficas son alteradas por la circulación de agua hidrotermal en un proceso llamado serpentinización. Este es un proceso exotérmico donde se consume agua y se libera calor.



Son productos de alteración de ciertos silicatos magnésicos, especialmente olivino, piroxenos y anfíboles. Se caracterizan por no presentarse en forma de cristales.

Propiedades físicas:

- Color: verde en varias tonalidades hasta negro.
- Lustre: céreo a grasoso en las variedades masivas, sedoso en las fibrosas.
- Dureza: 2,5 – 5 en escala de Mohs.
- Densidad: 2,6 g/cm³.
- Tenacidad: quebradiza.

Malaquita

Es un mineral que posee un 57% de cobre, su fórmula química es $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$. Su nombre viene del griego malaqh, que significa 'malva', en alusión a su color verde.



En la antigüedad era usada como colorante, pero hoy se la utiliza como piedra semipreciosa y, en menor medida, como mena para la extracción de cobre.

Los yacimientos más importantes de este mineral están en Colombia, República Democrática del Congo, Sudáfrica, Zimbabue, Rusia, Namibia, Hungría, Estados Unidos y China. Sin embargo, la piedra que se posee en la organización es oriunda de Tanzania.

Propiedades físicas:

- Color: verde.
- Raya: verde claro.
- Lustre: dúctil; vítreo en grandes cantidades.
- Dureza: 3,5 a 4 en la escala de Mohs.
- Densidad: 3,8 g/cm³.
- Transparencia: opaca a translúcida.
- Exfoliación: perfecta.

Lapislázuli

Es una piedra semipreciosa rocosa, compuesta por los minerales lazurita, silicato, que le proporciona el color azul característico, y pirita que produce los reflejos dorados. Es una gema muy apreciada en joyería desde la antigüedad.



Los yacimientos más importantes se encuentran en Alemania, Angola, Canadá, el norte de Chile, lugar de donde se trajo, EEUU (california y colorado), Birmania, Pakistán y Rusia (lago Baikal).

Propiedades físicas:

- Color: azul moteado del blanco de la calcita y el metálico de la pirita.
- Raya: azul claro.
- Lustre: opaco.

- Dureza: 5 a 5,5 en la escala de Mohs.
- Densidad: 2,7 a 2,9 g/cm³.

Aragonita

Junto con la calcita y la vaterita, es una de las formas cristalinas del carbonato de calcio. Puede encontrarse en forma de estalactitas, en el esqueleto de los corales y en la concha de casi todos los moluscos. Entre las variedades del aragonito se destaca la llamada flos-ferri (flor de hierro), que se asemeja a un hermoso coral. Los yacimientos más importantes se encuentran en las Bahamas, Aragón (Guadalajara, México), Eslovaquia y España.



Propiedades físicas:

- Color: habitualmente blanco. Violáceo, marrón, negro, azul o verde.
- Raya: blanca.
- Lustre: vítreo.
- Dureza: 3,5 a 4 en escala de Mohs.
- Densidad: 2,94 g/cm³.
- Transparencia: transparente a translúcido.
- Exfoliación: difícil.
- Tenacidad: frágil.
- Solubilidad: soluble en ácido clorhídrico.
- Fluorescencia: ciertas variedades presentan fluorescencia bajo rayos ultravioleta.

6. Productos

PIEDRAS ARGENTINAS produce y comercializa una amplia gama de productos. Se fabrican distintos tipos de artesanías tales como figuras de animales, objetos de decoración, tapas de perfumes, listeles para baños y cocinas, plafones de iluminación, lámparas, figuras geométricas, insumos para terapias alternativas, suvenires, etc.

Gran parte de la mercadería se elabora en las instalaciones propias, pero también se terceriza en otros talleres más pequeños. Además se adquieren otros artículos a través de importaciones, para así contar con una extensa variedad.

La empresa posee un local comercial próximo a la planta de producción, donde se vende tanto al por menor como al por mayor. En lo que respecta a las ventas por menor, comúnmente son turistas que visitan la localidad y llevan algo representativo de la zona. En el caso de las ventas por mayor, se efectúan para distintos puntos del país, principalmente turísticos. Es por esto que se cuenta con una amplia diversidad de productos, debido a las distintas necesidades de los clientes mayoristas a lo largo de todo el país, característicos al lugar de comercialización, como por ejemplo obeliscos, faros del fin del mundo, hongos de Ischigualasto, ballenas, pingüinos, parejas de tango, entre otros. Independientemente del punto de venta, también hay una mercadería que es común a todos los grandes clientes e incluso para la venta minorista, y estos representan la mayoría de los ingresos para la compañía.

A la gama de productos la podemos dividir en

- Productos regionales y/o suvenires.
- Bijouterie
- Piedras naturales
- Figuras
- Artículos de decoración
- Regalos empresariales
- Insumos

6.1. Tipos de productos

Productos regionales

Dentro de estos artículos encontramos aquellos que son representativos tanto de la localidad de La Toma como de la provincia de San Luis. Estos se realizan en la piedra Mármol Ónix, que es mayormente de color verde con vetas marrones, rojizas y blancas. Es lo característico del pueblo y lo que lleva el común de turistas que visitan el local comercial. Se hacen soportes ornamentales de relojes, llaveros y ceniceros con la forma del mapa de San Luis. También otra serie de artículos siempre en color verde que es el distintivo de la zona y el que pide el turista que visita.



Imagen 5. Productos regionales de San Luis.

Suvenires (recuerdos de diferentes regiones)

Aquí se agrupan aquellos productos regionales que son destinados a otras provincias y zonas del país. Se encuentra una amplia gama de diseños y formas según la región donde se comercializan ya que son productos alusivos que representan a cada lugar en especial. Estos son realizados con diferentes tipos de piedra, pero se le suelen hacer detalles en Rodocrosita que como se

mencionó anteriormente, es la piedra nacional argentina, por lo que el turismo extranjero la lleva como algo distintivo de nuestro país. En este grupo de productos se hacen faros del fin del mundo, obeliscos, ballenas, mates, parejas de tango, tucanes, hongos de Ischigualasto, pingüinos, lobos marinos, cactus, etc.

De la misma forma, con el mismo fin, se vende en gran cantidad, relojes, llaveros y ceniceros, entre otros, con las siluetas de diferentes provincias.



Imagen 6. Souvenirs

Bijouterie

Los productos de este grupo tales como aros, anillos, pulseras, dijes, etc., no son fabricados por la empresa, en la mayoría de los casos se compran y se comercializan, así mismo también se terceriza parte de la joyería con orfebres de la localidad y de otros lugares quienes realizan los trabajos en alpaca y en plata con gemas provistos por la empresa.



Imagen 7. Bijouterie

Piedras naturales

Aquí se halla una extensa variedad de minerales naturales tanto nacionales como extranjeros. Se comercializan muchas piezas de colección y también otras utilizadas para terapias alternativas como hemoterapia y reiki debido a las propiedades de las mismas.



Imagen 8. Piedras naturales

Figuras

Estas tallas adquieren diferentes formas, son las más artesanales, y van desde distintas figuras de animales a hojas, arboles, artículos religiosos, entre otras. Aquí es donde más se destacan las habilidades de los artesanos, quienes

incluso suelen especializarse en ciertas figuras como por ejemplos elefantes, caballos, osos, vírgenes, etc. Este labrado es el que mayor tiempo demanda ya que se efectúan muchos cortes diferentes según la pieza y según el estilo propio de cada artesano.



Imagen 9. Figuras

Artículos de decoración

En cuanto a estos, también se ofrece una amplia gama de opciones, desde objetos de iluminación como lámparas y plafones, fuentes, cuencos, esferas, pirámides, accesorios para baños tales como jaboneras, porta cepillos y peines, candelabros. También para cocinas como pueden ser morteros, servilleteros, piedras para afilar, cubiertos con detalles en piedras, entre otros. Con respecto a oficinas hay tarjeteros, porta lapiceras, pisapapeles, relojes, anti estrés, etc.



Imagen 10. Artículos de decoración

Regalos empresariales

Al igual que los suvenires, se fabrican productos a pedido para distintas empresas los cuales se entregan en diferentes tipos de eventos y que en la mayoría de los casos llevan grabados. Estos se tercerizan y se hacen con

láser. Se graban logotipos, frases, reconocimientos, trofeos, etc. Se cotizan según el material, diseño, trabajo y grabado.



Imagen 11. Regalos empresariales

Insumos

Además de ofrecer productos, también se hacen pedidos especiales para distintos clientes que a su vez fabrican otros artículos como por ejemplo artesanos u orfebres que piden piedras llamadas cabuchones, los cuales se hacen en distintas formas ya sea redondos, ovalados, triangulares o formas de gotas, para ellos engazarlos en diferentes metales para su joyería. También se hacen tapas de perfumes, cabos para cuchillos, venecitas y listeles para guardas, etc.

Debido a la cantidad que se ofrecen, para el estudio de este trabajo, se tomaron los de mayor venta. Estos son, los huevos, las donas y los cabuchones.

Huevos

Si bien los huevos son superficies de revolución, estos se fabrican de manera completamente artesanal. Se parte de un prisma de base cuadrada y una altura dada, estos “tacos” como se los denominan comúnmente, son obtenidos a través de cortes con disco



diamantados sobre una máquina con carro que efectúa cortes rectos. Luego una vez obtenida la primera figura se procede al desbaste a través de una serie de incisiones en los vértices hasta logra una figura similar a la final, pero facetada. Una vez que se han hecho todos esos cortes se procede a la amoladora de banco que cuenta con esmeriles, para redondear la pieza hasta lograr la forma definitiva. Obtenida la forma, se sigue con el acabado superficial a través del pulido con una serie de cintas de carburo de silicio de granos más gruesos a más finos (120, 220 y 400 granos por cm^2). Cuando el objeto está completamente pulido se lo lava en una solución de agua tibia con una proporción de ácido clorhídrico para quitar todo el polvo y ya así poder pasar al proceso final de lustrado. Este se realiza en una amoladora también donde se coloca un paño de varias capas de telas y mediante la utilización de una pasta de base grasosa, se le da el brillo final.

Donas

Conocidas también como piedras pi en terapias de reiki, las donas tienen varios usos. Además de las terapias alternativas, se usan como base para esferas e incluso como dijes o aros una vez engarzadas. Al igual que los huevos también son superficies de revolución pero en este caso el proceso difiere con respecto al producto anterior. Se parte de placas cortadas de la altura que va a tener la pieza, luego en la máquina agujereadora con el



uso de brocas de copas, se van obteniendo discos del diámetro exterior deseado. Posteriormente, en la misma máquina pero con una broca de copa de menor diámetro, se hace la perforación interna. Una vez que se tienen los anillos se dirige a la zona de esmeriles donde se les realiza un bisel interno y externo. Seguidamente se llevan a cabo los procesos de pulido y lustrado para conseguir el producto final.

Cabuchones

Este es el artículo en el que más ha crecido su demanda. Son serie de figuras redondas, ovaladas, en forma de gotas y hasta triangulares, las cuales son utilizadas por artesanos desde insumos para trabajos artesanales hasta joyería. Los mismos son engarzados en diferentes materiales como puede ser macramé, alpaca, plata e incluso oro. Dependiendo como se encastre el cabuchón, se requerirá una ranura lateral a lo largo de todo su contorno o no.



- Redondos: estos son los más simples de hacer. Al igual que las donas, se cortan con broca de copa según el diámetro solicitado. Luego con los esmeriles se va realizando un desbaste hasta lograr cierta convexidad. De aquí en más se continúa con los ya conocidos procesos de pulido y lustrado final.
- Ovalados y gotas: para estos, se dividen placas de la altura deseada y luego se realizan cortaduras hasta obtener rectángulos con las dimensiones de largo y ancho. Posteriormente con las piedras de esmerilar se redondea el contorno hasta obtener la forma lateral deseada y luego al igual que los anteriores, se le da la convexidad final para seguidamente pulirlos y lustrarlos.

7. Máquinas y Equipos

La empresa, hoy en día, cuenta con:

- Dos agujereadoras para brocas de campana, una en sala 1 y otra en sala 2 **(A)**. Se llaman brocas de campana a las conocidas sierras de copa de forma anular o de anillo cuyo corte genera un orificio en la pieza de trabajo. La profundidad de corte está limitada por la profundidad de su forma de copa. Generalmente tienen una relación diámetro/profundidad baja, se las utiliza para perforaciones mayores a los 10 mm. y para cortar formas circulares.
- Una agujereadora para brocas helicoidales (o mechas), en sala oficina, realiza perforados pequeños. **(B)**. Ésta se diferencia de la anterior ya que se utilizan las mismas mechas que para un taladro para lograr diámetros perforados menores a los 10 mm.
- Una amoladora de banco con disco, en sala 1 **(C)**.
- Dos amoladoras de banco con esmeriles, en sala 2 **(D)**.
- Una amoladora de banco para pulido, en sala 2 **(E)**.
- Una amoladora de banco para lustrado, en sala 2 **(F)**.
- Dos discos de 350 milímetros con carro, en sala 1 **(G)**.
- Un disco grande de 1 metro para corte primario **(H)**.



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)



(G)



(H)

8. Proceso Productivo

El proceso productivo es muy similar para todos los productos y se puede dividir claramente en cuatro etapas. Estas son:

- Corte
- Forma
- Pulido
- Lustrado

Corte

Es la primera fase de la producción. A su vez se divide en dos sub etapas las cuales son corte primario y corte secundario.

- Corte Primario: aquí se realiza el corte de la materia prima en bruto mediante un disco diamantado de 1000mm. Se coloca la piedra sobre un carro móvil, y mediante el accionamiento de una palanca, se le da la velocidad de avance. En esta etapa se le da una de las dimensiones de la pieza a realizar, la cual puede ser altura, profundidad o ancho.
- Corte Secundario: una vez realizado el primer corte, se pasa a la sala donde se ubican los discos de 350mm también con carros pero de movimiento manual. Aquí se realizan una serie de cortes para conformar el prisma con las dimensiones restantes de las artesanías. Por ejemplo para las esferas se cortan cubos teniendo en cuenta el diámetro del cual va a ser la misma, en el caso del huevo se corta un prisma con base cuadrada y una altura de dimensión mayor a los lados de la base, mientras que para figuras como animales, el cuerpo geométrico suele tener las tres dimensiones diferentes.

Forma

Esta es la etapa más artesanal de todo el proceso de fabricación, se subdivide en dos fases que son el corte de forma y el esmerilado.

- Corte de forma: en este caso, se trabaja ya en las amoladoras de banco con discos diamantados de diferentes diámetros según lo requerido. Aquí el artesano va realizando diferentes cantidades de recorte según la pieza a realizar, hasta aproximar al volumen, quedando la misma facetada por la serie de cortes. En el caso de formas redondas, este proceso se lleva a cabo en agujereadoras, que a través de brocas de copa, realizan entradas perfectamente redondas según el diámetro exterior deseado. También se hacen perforados internos e incluso fresados.
- Esmerilado: terminado los cortes, aquí se continúa trabajando en amoladoras de banco con piedras esmeriles, para modelar mediante desbaste hasta obtener la forma definitiva. Luego se lavan las piezas en agua con una proporción de ácido clorhídrico para quitarle los restos de polvo.

Pulido

Esta etapa se realiza por operarios destinados solamente a este trabajo, quienes en la máquina pulidora le quitan las marcas de los procesos anteriores, confiriéndole el acabado superficial final. Esta máquina, similar a las amoladoras de banco, consiste en un motor trifásico de 1HP donde se insertan cintas de carburo de silicio de diferentes granos sobre unas poleas. El proceso lo comienzan con la cinta más gruesa, de 120 granos por cm^2 y lo continúan con las más finas, de 220 y 400 granos por cm^2 .

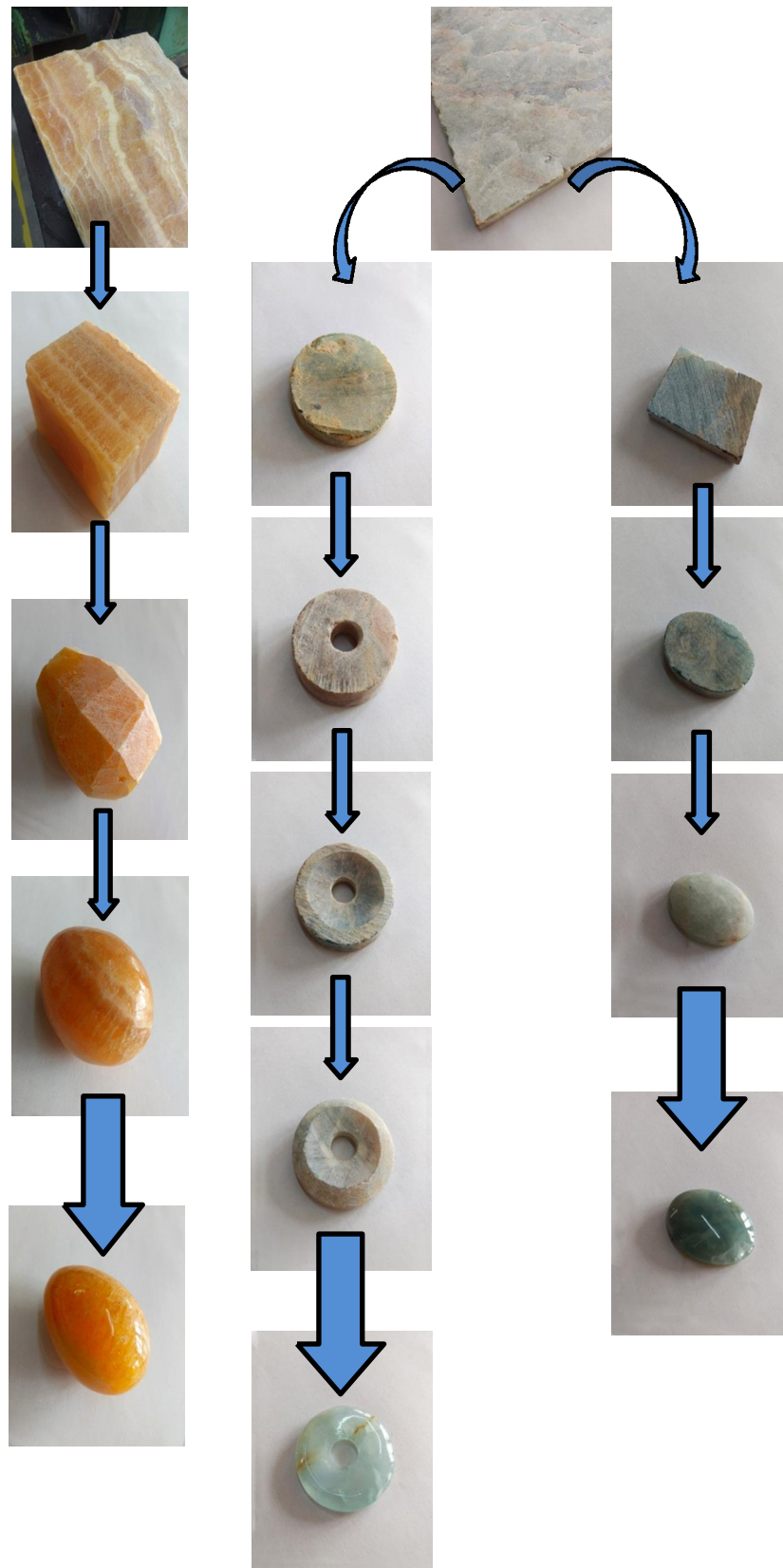
Aquí nuevamente, las piezas se limpian con agua mezclada con ácido clorhídrico, pero a una temperatura mayor, con una proporción menor de ácido que en la solución anterior.

Lustrado

Por último, está la etapa del lustrado donde se da el brillo a los artículos. Se trabaja en una amoladora de banco, utilizando un paño de varias capas de telas, y una pasta a base de grasa. Por medio de fricción se va frotando hasta

obtener el realce deseado, y como consecuencia el producto final listo para ser vendido.

La siguiente imagen permite observar los pasos del proceso de producción para los productos principales de la empresa, huevos, donas y cabuchones.



III ANÁLISIS SITUACIÓN GENERAL ACTUAL

En este capítulo se analiza la situación general actual de la pyme teniendo en cuenta aspectos internos y externos de la misma. Para ello, se utilizan diferentes herramientas estratégicas para seleccionar un modelo de negocio adecuado que permita elaborar planes de acción y estrategias buscando lograr propósitos u objetivos.

9. Análisis FODA en Piedras Argentinas

El siguiente análisis FODA, como se explica en el capítulo del marco teórico, permite conformar un cuadro de la situación actual de la empresa teniendo en cuentas aspectos internos (fortalezas y debilidades) y externos (oportunidades y amenazas).

Tabla 2. Matriz FODA de la empresa PIEDRAS ARGENTINAS

FORTALEZAS:

- Productos de calidad.
- Productos personalizados.
- Amplia variedad de productos.
- Experiencia de los recursos humanos.
- Conocimiento del mercado.
- Buena imagen.
- Clientela leal.

OPORTUNIDADES:

- Crecimiento del mercado.
- Competencia local débil.
- Necesidad del producto.
- Posibilidad de ingresar en nuevos mercados.
- Aparición de nuevos clientes.
- Posibilidad de venta y publicidad online.
- Buena relación con proveedores.
- Facilidades para exportación.
- Productos de Diseño.

DEBILIDADES:

- Falta de planificación de la producción.
- Falta de gestión de compra de materia prima.
- Falta de gestión y planificación de ventas.
- Áreas desordenadas, desorganizadas y sucias.
- Falta de motivación de los recursos humanos.
- No hay una dirección estratégica clara.
- Poca presencia en redes sociales.
- Escasa publicidad.
- Resistencia al cambio por parte de los empleados y directivos.

AMENAZAS:

- Productos importados.
- Productos sustitutos.
- Cambios en materia política - económica. Inestabilidad.

10. Análisis 5 fuerzas de Porter en Piedras Argentinas

En el proyecto interesa el estudio de las fuerzas de Porter para conseguir un mejor y exhaustivo análisis del sector estratégico (relación productos-mercados) donde desarrolla sus actividades la pyme. Con un correcto y profundo análisis de las mismas y sus implicancias, se puede diseñar diversas estrategias, detectar nuevas amenazas o encontrar algunas oportunidades adicionales a las encontradas en la elaboración del FODA.

Este modelo estratégico elaborado por el ingeniero y profesor Michael Eugene Porter, en el año 1979, está explicado en el capítulo correspondiente al marco teórico.

A continuación, las 5 fuerzas de Porter de la empresa PIEDRAS ARGENTINAS:

1. **Poder de los proveedores:** estos se dividen en tres según sea materia prima, insumos y artículos.
 - a. **Materia Prima:** como se explicó con anterioridad, se trabaja en su mayoría con distintos mármoles de distintas zonas del país. Estos son provistos por diferentes personas o empresas según la provincia en la cual se explotan las canteras. En la localidad el material es vendido por el gobierno de la provincia, quienes venden 500kg mensuales para cada artesano inscripto en el registro minero. También se adquiere piedra de San Rafael, Mendoza a través de un solo proveedor como sucede también con el mineral de Salta y Córdoba. Al ser únicos proveedores en cada yacimiento, ellos poseen la fuerza de negociación, determinan el precio de la materia prima sin ningún tipo de regulación y en ningún caso presentan certificaciones que aseguren la calidad del material. En el caso de los mármoles, el costo varía en gran medida según la veta del yacimiento, generalmente atribuida a la intensidad del color. No obstante estos proveedores no presentan intenciones de integración hacia adelante lo que no se traduce en

una amenaza debido a que la barrera de entrada principal en el rubro es la experiencia y la diferenciación de productos.

En el caso del material de Salta, el costo incrementa mucho por el transporte por lo cual cuando se compra, se hace en grandes cantidades, y tratando, además, de obtener la totalidad o gran parte del cargamento, para que este no llegue a la competencia y así obtener la diferenciación.

- b. Insumos: son comprados a diferentes proveedores pero principalmente a empresas de Buenos Aires, Córdoba o Rosario. Aquí se agrupa a las pastas, cintas de pulido, paños, discos diamantados, brocas, alambres, rectificadores, piedras esmeriles, ácido clorhídrico y demás artículos que se necesitan para fabricar. En este caso el poder de negociación lo tiene la empresa de estudio, ya que hay una gran variedad de fábricas que comercializan estos componentes y herramientas a nivel nacional.
- c. Artículos: dentro de este grupo están aquellos productos que se compran directamente para comercializar como sucede con la mayoría de la bijouterie o ciertos productos que se tercerizan en otros talleres más pequeños de la localidad. Nuevamente la fuerza de negociación la tiene la empresa, debido a que son muchos los vendedores que ofrecen joyería en piedras. Lo mismo sucede con talleres pequeños con los que se pueden tercerizar los artículos. La localidad de La Toma cuenta con varios de ellos, por lo tanto la fuerza está en manos de la empresa que puede optar por uno u otro según calidad y precio.

2. **Poder de los clientes:** en cuanto a los compradores aquí podemos dividirlos en tres categorías: Turistas, Mayoristas y Artesanos.

- a. Turistas: por otra parte a esta categoría la podemos subdividir en dos: nacionales y extranjeros.
 - i. Turistas Nacionales: comúnmente visitan la localidad llevándose recuerdos o regalos en el mineral típico del

pueblo, el Mármol Ónix. Buscan diferentes formas pero en la que predomine la piedra típica de La Toma y en algunos casos con la figura de la provincia de San Luis. Aquí el poder lo tienen los compradores, los cuales son sensibles al precio ya que hay más locales comerciales que ofrecen productos similares.

- ii. Turistas Extranjeros: en este caso si bien también buscan algo representativo, ellos prefieren algo nacional y en ese caso eligen en su mayoría piezas con detalles o completamente hechas en Rodocrosita, la cual como se expresó anteriormente, es la piedra nacional Argentina. En relación a la fuerza, está en manos de la empresa porque los demás comercios de la región comúnmente no ofrecen trabajos en este mineral.
 - b. Mayoristas: en este grupo se tiene a todos aquellos clientes que adquieren los artículos para comercializarlos en diferentes puntos del país, principalmente turísticos. Mayormente piden formas particulares alusivas a la región de venta, como así también algunos productos que son comunes a todas las zonas. Se caracterizan por su estacionalidad respecto de las épocas de turismo. Aquí el poder de negociación radica en la compañía, debido a que el resto de fabricantes regionales no suelen asumir compromisos de producción por pedido al por mayor.
 - c. Artesanos: en su mayoría son orfebres o artistas que utilizan piedras trabajadas con distintas formas como insumos para sus productos finales tales como: pulseras, anillos, aros, cuchillos, etc. La fuerza de negociación es fuerte para la compañía debido a la calidad y diferenciación de materia prima, frente al resto de competidores.
3. **Competidores actuales o dinámica del sector:** hoy por hoy los competidores son muy pocos. En el auge de los años 70 llegaron a existir

112 talleres en la localidad. Mientras que hoy en día, sólo subsisten tres talleres medianos y alrededor de 30 unipersonales que fabrican en su propia casa a una pequeña escala. Con respecto de locales comerciales, actualmente hay siete, incluido Piedras Argentinas, y cabe destacar que no todos trabajan con el mismo público sino que solo comparten el rubro. El mercado se comporta como un oligopolio donde hay escasos vendedores para la gran cantidad de clientes y por lo tanto la decisión de unos afecta a otros tanto en precios como beneficios. Las barreras de entradas y salidas son muy bajas en relación a inversión como desinversión pero la importancia de ingreso radica en la experiencia en la materia.

4. **Productos sustitutos:** Descripta la variedad de artículos en piedras, aquí se encuentra una amplia gama de sustitutos, como bijouterie con otros materiales, suvenires en madera, cuero, lana, plástico, metal, etc. En el caso de productos regionales aparecen dulces, alfajores, vinos, etc. También en cuanto a regalos empresariales, artículos de decoración como artesanías, existen gran cantidad de sustitutos en distintos materiales. La fuerza de los productos sustitutos es alta en relación a la gran variedad que puede encontrarse dentro del mercado artesanal. Estos representan una gran amenaza ya que cumplen con la misma función o fin.
5. **Nuevos competidores:** en la actualidad no se vislumbran nuevos competidores, es más, cada vez hay menos en el rubro. Una de las dificultades como barrera de ingreso es la habilidad y experiencia en el tema. No es un campo donde la inversión de capital y los canales de distribución representen un obstáculo de entrada. Otro punto importante como ingreso a nuevos competidores es la diferenciación, ya que si bien hay varios talleres pequeños en la localidad, estos trabajan sólo el mineral autóctono no ofreciendo variedad a los clientes. Respecto a los proveedores, no se aprecian intenciones de integración hacia adelante, por lo tanto no representan una amenaza.

11. Problemas detectados (en los procesos de producción y de negocios)

El constante crecimiento del mercado provocó un necesario aumento de la producción que, con el correr del tiempo, y debido a la falta de conocimientos técnicos, falta de tiempo, urgencias por los pedidos de venta y demás prioridades, fueron acumulando grandes problemas organizacionales y de gestión. Muchos de ellos relacionados directamente con el área de producción, siendo esta un área crítica que urge ser analizada y mejorada.

A continuación se muestra un registro fotográfico de la misma que permite demostrar a simple vista lo mencionado con anterioridad.

Imagen 12. Registro fotográfico de situación actual del área de producción.









Los principales problemas y aspectos negativos que se encuentran en la actualidad en los diferentes procesos son:

- Excesiva acumulación de materia prima.
- Acumulación de productos en proceso e inconclusos.
- Abundancia de desperdicios.
- Excesos de stock.
- Mal aprovechamiento del espacio.
- Pérdidas de tiempo durante el proceso productivo.
- Falta de ubicación para herramientas, insumos y elementos de seguridad. No se encuentran con rapidez y provoca movimientos innecesarios de los trabajadores.
- Falta de higiene.
- Falta de seguridad. Empleados expuestos a accidentes.
- Entorno desagradable, ambiente visual pesado.
- Acumulación de residuos.
- Errores en el producto final. Constantes retrabajos.
- Bajo mantenimiento de maquinaria.
- Ausencia de planificación de la producción.
- Ausencia de planificación y gestión de compra.

A estos problemas se suma la necesidad real y actual de las empresas para implementar metodologías de gestión modernas que conlleven a una mejora continua, ya que las mismas forman parte de un mundo globalizado en constante cambio, con competidores en todo el mundo y con clientes muy informados cada vez más exigentes.

Esta evolución en las organizaciones obligó a que los expertos estudien nuevos métodos y apliquen nuevas técnicas en el desarrollo de sus procesos, siempre al menor costo posible, para adaptarse a los nuevos desafíos que emergen día a día. Como consecuencia de ello, surgieron diversas metodologías de gestión que se convirtieron, actualmente, en aspectos claves y necesarios en las industrias. Estas metodologías buscan mejorar la calidad de los procesos, disminuir los costos y tiempos, aumentar las ganancias y, en general, la productividad.

Es sumamente importante, también, generar condiciones óptimas y un ambiente laboral que ayude a los trabajadores a ser más efectivos, creando una cultura y disciplina en ellos, ya que son los principales participantes a la hora de implementar un cambio.

12. Justificación del proyecto

Como se comentó con anterioridad, las empresas actualmente necesitan una organización, gestión y planificación de sus actividades para mantenerse bien posicionadas en los mercados cada vez más exigentes. En la mayoría de los casos, se piensa en métodos complejos y costosos para lograr los objetivos y obtener mayores beneficios. Sin embargo, sucede, a menudo, que las pymes no poseen los recursos suficientes para implementar técnicas de mejora de costos elevados, como ocurre con la empresa de estudio.

Es en esta situación en la que aparece en escena el programa de las 5S, con el objetivo de contribuir con el mejoramiento esperado. Siendo un método económico y sencillo permite conseguir un ambiente laboral agradable, confiable, seguro, ordenado, organizado y limpio, sentando las bases para futuras mejoras.

Además del bajo costo y la sencillez del programa, las 5S hacen partícipe a todos los trabajadores ocasionando en ellos un sentido de pertenencia que los motiva en sus actividades diarias y en su desarrollo personal.

13. Objetivos del proyecto

13.1. Objetivos generales

Implementar el programa de las 5S en el área de producción, creando una cultura organizacional en los trabajadores, que permita un mejoramiento en la empresa y sienta las bases para aplicar futuras metodologías de gestión.

Ofrecer propuestas de mejora a la alta dirección que contribuyan al aumento de la productividad.

13.2. Objetivos específicos

Medir y analizar la situación inicial real del área de producción en relación con el orden, la organización y la limpieza.

Planificar y realizar las actividades del programa 5S en el área.

Lograr mayor aprovechamiento del espacio disponible.

Lograr mayor seguridad e higiene en el área.

Mejorar el ambiente laboral en cuanto a confortabilidad, organización y ordenamiento.

Fortalecer la confianza, motivación y relación entre los trabajadores.

Disminuir desperdicios, tiempos muertos, incidentes, errores, retrabajos, y los costos relacionados a ellos.

Identificar con mayor facilidad los problemas.

Medir y analizar la situación del área después de la aplicación del método, para sacar conclusiones.

Realizar un seguimiento y control de la implementación de las 5S.

Analizar posibles propuestas de mejora para la empresa.

Presentar y exponer a los directivos las propuestas que favorezcan al aumento de productividad.

IV MARCO TEORICO

Como marco teórico a utilizar se han seleccionado dos de las herramientas del análisis estratégico dentro del amplio proceso de la Planificación Estratégica ya que, por las dimensiones y el momento de la empresa, como así también el tipo de negocio a que se dedica, lleva a considerar que sus conclusiones serán suficientes para esta etapa de la vida de la compañía. Estas herramientas son la matriz FODA y el Modelo de las 5 Fuerzas de Porter.

Dentro de las diferentes metodologías disponibles que aportarían mejoras a la empresa, y por el gap organizativo y tecnológico que soporta la compañía; para este proyecto se ha elegido, como un importante primer paso, la aplicación del Método de las 5 S originario del grupo industrial Toyota.

14. Matriz FODA

El análisis FODA es una herramienta de planificación estratégica, diseñada para realizar el análisis interno (Fortalezas y Debilidades) y externo (Oportunidades y Amenazas) de la empresa. Permite detectar y conformar un cuadro de los aspectos que conforman la situación actual de la organización, teniendo muy en cuenta de la misma, la misión, la visión y los valores ya revisados. Luego, interrelacionando estos elementos surgirán las posibles estrategias a seguir.

De estas estrategias posibles y necesarias se podrán elegir las que se consideren prioritarias y para las que se dispongan recursos en este momento. Obviamente, de aquí no surgirán las estrategias y objetivos estratégicos que solo dependan de factores a futuro. Para ello se debería, partiendo de un estudio prospectivo al menos básico, desarrollar el FODA correspondiente a un horizonte de planificación de al menos cinco años. Esto, en este momento supera el alcance del proyecto de trabajo integrador en desarrollo.

FODA es una sigla creada a partir de cada letra inicial de los términos mencionados anteriormente:

- **Fortalezas:** son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y que le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc.
- **Oportunidades:** son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que en el caso de poder aprovecharlos permiten obtener ventajas competitivas.
- **Debilidades:** son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia. Son aquellos en los que estamos en inferioridad de condiciones con respecto a los competidores.
- **Amenazas:** son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.

14.1. Propósito del FODA (González, 2015)

La matriz FODA se puede emplear tanto para empresas (pequeña, mediana y grande) como para individuos, que concluye en una exhaustiva evaluación para determinar estrategias. El análisis FODA en un plan de negocio, permite determinar posibles estrategias a corto, mediano y largo plazo. Es indispensable su empleo en los planes de marketing, debido a que es una herramienta útil para llevar a cabo, como se mencionó, el análisis estratégico de la organización. Las empresas a menudo proporcionan un análisis FODA en un formato gráfico con cada segmento representado en un cuadrante diferente.

14.2. Ventajas de un análisis FODA (González, 2015)

Un análisis FODA puede ayudar a las empresas a identificar áreas de crecimiento. Posee las siguientes ventajas:

- Proporciona un resumen visual del negocio:

Un análisis FODA se presenta como una cuadrícula de 2×2 con cada cuadrante que representa las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del tema que se está analizando. La disposición visual de la información recogida proporcionará un resumen fácil de entender de la situación de la empresa, marca, producto, individuos y de su proceso de planificación.

Todos los elementos que figuran dentro de cada cuadrante pueden no ser igualmente valiosos, pero tener puntos fuertes y débiles, junto a las oportunidades y amenazas, colocados lado a lado, ayudará a llegar a las estrategias pensadas a través de un profundo análisis de la situación.

- Proporcionar puntos de partida para las discusiones y nuevas ideas:

Un buen análisis FODA podría facilitar sesiones de estrategia mediante la generación de nuevas ideas para que el equipo pueda discutir. Esto ayudará al equipo a dar forma a su perspectiva sobre el estado de la empresa. Con esto se consiguen nuevas ideas para construir estrategias efectivas que ayuden a superar los problemas internos y externos que la compañía enfrenta, y a alcanzar los objetivos de negocio de manera eficiente.

- Versatilidad y flexibilidad:

Se puede utilizar para analizar el negocio en general, un área en particular (marketing, ventas, producción, etc.) o incluso para hacer un análisis personal.

14.3. Desventajas de un análisis FODA (González, 2015)

Dentro de las desventajas, se pueden enumerar:

- Fuentes de información:

La calidad de los datos utilizados en un análisis FODA puede tener un gran efecto en la calidad del análisis. Si la información acerca de las fortalezas y debilidades de una empresa es amplia, o representa la opinión de sólo unas pocas personas, entonces será difícil hacer un análisis significativo de los objetivos de la empresa. Otro inconveniente es que la información que se utiliza

en un FODA puede representar puntos de vista inexactos, por lo que deben ser sumamente objetivos.

- Simplificación excesiva:

Otra desventaja es que puede simplificar en exceso el tipo y alcance de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que enfrenta la empresa. Puede ser difícil de clasificar una situación, como oportunidades también pueden ser amenazas, dependiendo de las circunstancias.

- Identificación de elementos:

Puede ser difícil identificar los cuatro elementos del análisis. Por ejemplo, mientras un ejecutivo puede creer que el departamento de recursos humanos es una fortaleza, no puede estar al tanto de los problemas en el departamento, o no puede saber que una empresa de la competencia tiene un área de recursos humanos mucho mejor.

Otro inconveniente es que no tiene en cuenta la complejidad o profundidad de los problemas.

15. 5 Fuerzas de Porter (Leiva, 2015)

El análisis de las cinco fuerzas de Porter es un modelo para el análisis estratégico externo elaborado por el ingeniero y profesor Michael Eugene Porter de la Escuela de Negocios de Harvard, en el año 1979. Este modelo establece un marco para analizar el nivel de competencia dentro de una industria, para poder desarrollar una estrategia de negocio. Este análisis deriva en la respectiva articulación de las cinco fuerzas que determinan la intensidad de competencia y rivalidad en una industria, y por lo tanto, en cuan atractiva es esta industria en relación a oportunidades de inversión y rentabilidad.

Las cinco fuerzas de Porter incluyen tres fuerzas de competencia horizontal: amenaza de productos sustitutos, amenaza de nuevos entrantes o competidores en la industria, y la rivalidad entre competidores actuales. También, comprende dos fuerzas de competencia vertical: el poder de negociación de los proveedores, y el poder de negociación de los clientes. Este análisis se debe realizar con las empresas que conforman un sector estratégico, es decir, que compiten en el mismo rubro, ya sea con productos iguales o productos sustitutos en un cierto mercado.

¿Cuáles son las cinco fuerzas de Porter?

1. El poder de negociación de nuestros **clientes** en sus relaciones con nuestra compañía.
2. La rivalidad entre los **competidores actuales**, también conocida como la Dinámica del Sector Estratégico en que opera la compañía.
3. La posibilidad de amenaza de ingreso al mercado de **nuevos competidores**.
4. El poder de la negociación de los diferentes **proveedores** frente a nuestras necesidades.
5. Amenaza de ingresos al mercado de **productos sustitutos**.



¿Cuál es el objetivo con el que fueron creadas?

El objetivo principal es claro, lo que se quiere es evaluar la competitividad y posible rentabilidad de una empresa con el fin de ver el valor actual de la misma y la proyección que tiene a futuro.

Además, permite identificar oportunidades adicionales, mejorar la elaboración de la estrategia de la empresa, comparar las ventajas competitivas, conocer la competencia de la firma para anticipar acciones, y complementar a la matriz FODA.

¿Cómo se usan?

El ser capaz de identificar y usar estas fuerzas es lo que hace que se pueda conseguir un mejor análisis de la competencia de la empresa en todos los sentidos. Se pueden diseñar nuevas estrategias y se puede comenzar a usar junto a las fuerzas de Porter para poder detectar nuevas amenazas o encontrar un sinnúmero de nuevas oportunidades. Este análisis hace foco en las empresas que compiten con el mismo producto en determinado mercado.

Amenaza de la entrada de los nuevos competidores

Es una de las fuerzas más interesante de desarrollar que se usa en la industria para detectar empresas con las mismas características económicas o con productos similares con interés y posibilidades de ingresar en el mercado.

Este tipo de amenazas puede depender de las barreras de entrada. Como por ejemplo, la economía de escalas, la diferenciación de productos, el requerimiento de capital, el acceso a canales de distribución o las ventajas de los costos independientes.

Poder de negociación de los proveedores

En esta perspectiva, se debe analizar en el presente y en el horizonte de planificación, cual es el poder relativo de los proveedores para encarar sus negociaciones con nuestra organización. Por ejemplo: si son monopólicos, tienen productos de nuestra necesidad patentados, se manejan entre pocos como un oligopolio; o por el contrario si son muchos proveedores de insumos muy comoditizados.

Poder de negociación de los compradores

En este punto se tienen problemas cuando los clientes cuentan con un producto que tiene varios proveedores o productos sustitutos en el mercado o cuando la compañía puede llegar a tener un costo más alto que otros similares. Si además, los compradores están bien organizados, esto hace que sus exigencias sean cada vez más altas y que exijan incluso una reducción de precios notable.

Amenaza en tus ingresos por productos sustitutos

En este punto, una empresa comienza a tener serios problemas cuando los sustitutos de los productos comienzan a ser reales, eficaces y más baratos que el que vende la empresa inicial. Esto hace que dicha empresa tenga que bajar su precio, lo que lleva a una reducción de ingresos.

El tema más relevante de estos es que muchas veces no se los detecta tan directamente.

Porter habla de seis barreras de entrada que pueden ser favorables o no según la situación en que se encuentre la organización. Entre ellas podemos citar:

- La economía de escalas: los volúmenes altos en las empresas permiten que los costos se reduzcan, lo que ofrece la posibilidad de volver a ser competitivos en el mercado.
- La diferenciación de productos: si se es capaz de posicionar el producto claramente en el mercado ofreciendo algo diferente se puede revalorizar ante los ojos de los compradores.
- Las inversiones de capital: en caso de problemas, la empresa puede mejorar su posición con una inyección de capital en sus productos lo que puede hacer que sobreviva ante empresas más pequeñas similares.
- Desventaja de costos: esta barrera juega a favor cuando las otras empresas cuentan con costos más elevados.
- Acceso a los Canales de Distribución: cuando una empresa cuenta con varios canales de distribución es complicado que puedan aparecer competidores y sobre todo que los proveedores acepten el producto. Esto implicaría para las empresas tener que compartir costos de promoción de distribución y reducción de precios en general.
- Política gubernamental: este punto puede jugar a favor, ya que en muchos aspectos, las políticas gubernamentales son las que impiden la llegada de nuevos competidores en todos los sentidos.

Rivalidad entre competidores

En este punto se puede competir directamente con otras empresas de la industria que ofrecen el mismo producto. Lo que da como resultado: que exista una cantidad de competidores más grande y que todos estén equilibrados, que el crecimiento de la industria sea mucho más lento, que los costos y el almacenamiento sean más elevados, que el producto no llegue a los clientes o no pueda diferenciar realmente su utilidad, que se tengan que buscar nuevas estrategias con costes mucho más elevados, que el mercado se sature.

La rivalidad se caracteriza por que los competidores, enfrentados, usen grandes estrategias de negocio, por la intensidad de la empresa para llevar a

cabo sus proyectos y por la forma en la que emplea su imaginación para poder superar lo que haga la competencia a su alrededor.

Una organización que se destaca, a su vez, presiona a las demás, por lo que siempre existirá una rivalidad latente entre las empresas de un mismo sector.

En síntesis, lo que es clave analizar en esta fuerza es la cantidad, calidad, capacidad de innovación, costos entre otros aspectos de las organizaciones que están compitiendo en este sector estratégico.

16. El Método de las 5S (Dorbessan, 2006)

16.1. Introducción y origen de las 5S.

La metodología 5S es una filosofía de trabajo surgida en Japón, en las prácticas gerenciales de Toyota, que como tales, reflejan aspectos de la cultura de este país. Desarrolla una nueva manera de realizar las tareas en una organización, provocando un cambio que no sólo genera beneficios sino también las condiciones para implantar técnicas de gestión modernas. El nombre viene dado por las cinco etapas que lo caracterizan, las cuales en el idioma japonés comienzan con la letra “S”. Ellas son:

SEIRI – SEPARAR: Mantener sólo lo necesario para realizar tareas.

SEITON – ORDENAR: Mantener las herramientas y equipos en condiciones de fácil utilización.

SEISO – LIMPIAR: Mantener limpios los lugares de trabajo, las herramientas y los equipos.

SEIKETSU – ESTANDARIZAR: Mantener y mejorar los logros obtenidos.

SHITSUKE – AUTODISCIPLINA: Cumplimiento de las normas establecidas.

Las tres primeras palabras implican acciones bien conocidas. Más aún, muchas personas las practican en forma individual. La diferencia de esta propuesta es su aplicación grupal.

En la actualidad es necesario que el personal tenga conocimientos tecnológicos, que interactúe con sus pares, superiores, subordinados, y, sobre todo, que sea consciente de la influencia que tiene su accionar en la utilización de los recursos para la obtención de un producto o servicio.

Para su logro es condición imprescindible desarrollar “el dejar hacer y el aprendizaje organizacional”, que se obtiene produciendo un cambio que posibilite la construcción de un sistema de trabajo grupal, participativo y autónomo.

Las 5S, son las herramientas que producen este cambio.

En su implementación cada grupo determina qué es lo necesario para realizar las tareas (1ra. “S”), cómo se ordena lo necesario (2da. “S”) y cómo

se mantienen limpios y en buenas condiciones de uso los lugares de trabajo, equipos, etc. (3ra. “S”). Para decidir la acción a encarar y concretarla, los miembros del grupo negocian para lograr acuerdos. Esto establece una comunicación activa que permite el intercambio de experiencias, aportando ideas para hallar una solución compatible con sus requerimientos.

16.2. Necesidad y objetivos de las 5S.

Si bien la herramienta de las 5S es un concepto sencillo que a menudo las personas no le dan la suficiente importancia, aplicarlas para lograr áreas de trabajo ordenadas, limpias y seguras permite orientar la empresa hacia metas importantes. Estas son:

- Reducción de pérdidas por calidad, tiempo de respuesta y costos.
- Aumentar vida útil de los equipos, debido a la inspección y limpieza permanente por parte de la persona que opera la maquinaria.
- Posibilidad de implantar métodos de mejora continua como, por ejemplo, Just In Time (JIT), Total Quality Management (TQM), Mantenimiento Productivo Total (TPM), etc.
- Reducción de causas potenciales de accidentes.

Entonces, ¿por qué son necesarias las 5S? (Rodríguez, 2004)
 Observando específicamente en distintos niveles de la organización, y comparando, Héctor Vargas Rodríguez concluye en lo siguiente.

1) A nivel personas.

SIN 5S	CON 5S
Falta seguridad.	Mayor seguridad.
Falta higiene.	Higiene correcta.
Trabajador descontento.	Ambiente agradable.
Fatiga, cansancio y pereza.	Facilidad de inspección.
Rechazo inconsciente a inspeccionar lugares sucios.	

2) A nivel entorno.

SIN 5S	CON 5S
Pérdidas importantes de tiempo.	Facilidad de control de niveles, fugas, obstáculos, etc.

Dificultad para consultar documentos técnicos.	Menos incidentes debidos a depósitos de grasa y suciedad.
Entorno desagradable.	Eliminación de pequeñas averías.
Elementos y objetos acumulados.	Disminución de desperdicios y problemas de calidad.

3) A nivel rendimiento. Aplicando el método se logran los siguientes resultados:

- Disminución de tiempos muertos.
- Eleva la confiabilidad de equipos y herramientas.

4) A nivel calidad. Las 5S permiten:

- Disminuir errores en trabajos;
- Mejorar la imagen ante el cliente.

En consecuencia, el objetivo del método es mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo.

No es una mera cuestión de estética, sino que se trata de mejorar las condiciones de trabajo, de seguridad, el clima laboral, la motivación del personal, y la eficiencia y, con ello, la calidad, la productividad y la competitividad de la organización. (Euskalit, 1998)

16.3. Descripción de las 5S.

16.3.1. La primera “S”: Seiri - SEPARAR INNECESARIOS.

Es la primera acción con que se comienza la implementación de las “S”.

SEPARAR es un proceso de clasificación en el cual se define claramente qué es realmente necesario para realizar las tareas y qué no lo es, cuya permanencia en el lugar de trabajo causa numerosos inconvenientes.

Cuando se menciona lo realmente necesario se hace referencia a equipos, herramientas, materiales, repuestos, documentos, planos, carpetas, libros, etc., que se emplean en el lugar de trabajo.

Es sumamente importante, también, establecer un criterio para toda la organización que defina la política a seguir con lo innecesario.

Entonces, previo a la implementación de cada una de las “S”, se requiere realizar una capacitación a los responsables del proceso de producción, en la cual se explicará la metodología y los pasos e instrumentos necesarios para llevarla a cabo.

Normalmente nos cuesta pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin ciertos elementos, por ende, es importante eliminar la idea de guardar algo por si acaso.

El fin de esta primera fase es eliminar los objetos innecesarios que se ubican preferentemente: en estantes; en pasillos, sendas peatonales, rincones y otros lugares que por razones de seguridad deben estar libres de obstáculos; detrás o debajo de máquinas se dejan piezas rotas o trozos de material de descarte; y por cualquier lado, sobre todo si se trata de objetos, herramientas, instrumentos y piezas pequeñas.

El criterio que se usa para definir y separar lo necesario de lo innecesario es:

- 1- Un objeto es necesario cuando se lo usa, no interesa cuánto.
- 2- Es innecesario cuando no se usa.

Las personas que realizan las tareas son las que saben cómo y con qué hacen las cosas, por lo tanto son las idóneas para determinar su utilidad.

Otro criterio, para no confundir la utilidad del objeto con el valor del mismo, es apartar lo que no es útil para el trabajo; mientras que su valor solamente define el destino final:

- Si el objeto es necesario en otra área, se envía a ella.
- Si no tiene valor (por ejemplo los desechos), se descarta.
- Si lo tiene (como las máquinas, chatarra, etc.) se vende.

- Los objetos necesarios se guardan.

Una vez realizada la separación, los ítems innecesarios se envían a los lugares físicos designados. Para que estos ítems sean identificados se les adjunta una tarjeta roja que forma parte del control visual y evita la mezcla de los ítems clasificados. Además, lo necesario debe estar en cantidad adecuada y el lugar conveniente.

Beneficios que trae la aplicación de la 1ra. "S":

- Se recupera espacio desperdiciado, escritorios, mesas de trabajo, estanterías, tableros de herramientas, etc. (Mayor espacio).
- Mejora la seguridad al despejarse pisos, sendas peatonales y escaleras. (Menos accidentabilidad).
- Mejor control del inventario, reducción de stock.
- Eliminación del despilfarro. Evita la compra de materiales que no son necesarios.
- Reducción de tiempos de acceso a herramientas y material de trabajo.

16.3.2. La segunda "S": Seiton – ORDENAR. Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.

Despejada el área de todo lo innecesario, cuando sólo queda lo que se debe guardar, comienza el segundo paso: **ORDENAR**. Consiste en organizar todos los elementos ya clasificados como necesarios para poder encontrarlos con facilidad.

Como criterios, para efectuar el ordenamiento de los objetos se utiliza la frecuencia de uso:

- Cuando más se usan, más cerca deben estar de las personas.
- Cuando menos se usan, más alejados.

Aplicar estos criterios es fundamental pues de esta forma se minimizan los tiempos de movimiento para la búsqueda de un objeto, como consecuencia de un mejor lay-out.

Al igual que en la primer “S”, en esta también participan todos los integrantes del grupo del área de responsabilidad asignada.

Según Dorbessan, el procedimiento para ordenar es:

- 1- Definir y preparar los lugares de almacenamiento.
- 2- Determinar un lugar para cada cosa.
- 3- Identificar cada mueble y lugar de almacenamiento.
- 4- Identificar cada objeto (herramienta, documento, etc.) con la misma identificación del lugar donde se va a guardar.
- 5- Confeccionar un manual que registre el lugar de almacenamiento de cada objeto.
- 6- Mantener siempre ordenadas las áreas de almacenamiento.

Definir y preparar los lugares de almacenamiento:

Las estanterías, archivos, armarios, mesas de trabajo, etc. deben colocarse de tal manera que su acceso sea simple y seguro siguiendo el criterio señalado en la tabla de cómo ordenar.

Determinar un lugar para cada cosa:

Recordar que lo que más se usa debe de estar más cerca de quienes lo utilizan. A continuación, se mencionan los criterios a tener en cuenta para ubicar el lugar de cada objeto:

- La altura debe permitir un acceso sencillo y seguro.
- Los repuestos y piezas se organizan siguiendo el criterio de que el primero que ingresa es el primero que se retira.
- Las herramientas de mano deben estar ubicadas de forma tal que el tiempo de acceso y retorno se minimice.
- Los objetos grandes que se almacenan en el piso deben tener fácil acceso y una ubicación definida y señalada.

- Para tareas repetitivas se arman conjuntos de acuerdo a las necesidades, ya sea que se trate de herramientas o elementos de oficina (lápices, gomas, corrector, etc.).

Identificar cada mueble y lugar de almacenamiento:

La finalidad es que cada sitio donde se coloca un objeto o ítem quede unívocamente determinado.

Identificar cada objeto con la misma identificación del lugar donde se va a guardar:

En cada objeto, en un lugar visible, se pega una etiqueta o se graba la identificación del lugar asignado para guardarlo. Este procedimiento permite a partir de un golpe de vista (Control Visual) verificar si el objeto está guardado en el lugar correspondiente comparando ambas identificaciones.

Confeccionar un manual que registre el lugar de almacenamiento de cada objeto:

Éste debe guardarse en un lugar accesible y visible. Al estar la información al alcance de todos, este manual permite hallar los objetos con rapidez, eliminando el tiempo usado en dar o pedir explicaciones.

La información básica necesaria por cada ítem es:

- Denominación del objeto.
- Identificación del mueble y lugar que ocupa en éste.
- Indicación acerca de dónde ha sido enviado (pañol central o sectorial) si fue retirado del área por ser de uso esporádico.
- Actualización permanentemente.
- Para su confección se puede usar un fichero, un cuaderno o la computadora.

Mantener siempre ordenadas las áreas de almacenamiento:

Al negociar y llegar a acuerdos los integrantes del grupo establecen reglas para separar, ordenar, etc. El cumplimiento de estas reglas por parte de los

integrantes del grupo es lo que mantiene el área en buenas condiciones de uso. Cuando un miembro del grupo no respeta estas reglas el problema se trata en el grupo.

Beneficios que trae la aplicación de la 2da. "S":

- Mejora la productividad al minimizar o eliminar los tiempos improductivos.
- Mejora la distribución de muebles, máquinas, equipos; en síntesis mejora el lay-out del lugar de trabajo.
- Ayuda a identificar cuando falta algo.
- Brinda una mejor apariencia del lugar de trabajo.

16.3.3. La tercera "S": Seiso – LIMPIAR.

Esta fase consiste en eliminar la suciedad de toda el área de trabajo. En esta etapa también, como en las anteriores, deben participar todos los integrantes de la empresa. Cada uno debe ser responsable de mantener limpio su puesto y todo lo que en él se encuentra. Lo que permite desarrollar en ellos un sentido de propiedad de las cosas.

Para la implementación de esta "S", es necesario planificar una metodología de limpieza. Se confecciona un manual con las actividades que deben llevarse a cabo rutinariamente. Lo que permite identificar focos de suciedad y analizar posibles causas de la misma. Además, se identifican los materiales necesarios y adecuados a utilizar. Por último se evalúan e inspeccionan los resultados. Esto debe mantenerse para conservar el buen aspecto y la comodidad alcanzada.

Deben hallarse en óptimas condiciones de uso:

- Máquinas, equipos, herramientas y documentos.
- Mesas de trabajo.

- Armarios, estanterías y tableros.
- Escritorios, ficheros, etc.
- Pisos, paredes, áreas peatonales, escaleras, ventanas, etc.

Según Dorbessan, esto implica que se deben encontrar:

- 1) Máquinas, equipos y herramientas libres de suciedad y todos sus componentes funcionando correctamente.
- 2) Sobre mesas de trabajo debe haber sólo lo necesario para desarrollar las tareas. Está comprobado que tanto la limpieza como el orden están relacionados con la habilidad de realizar las tareas con destreza y calidad.
- 3) Los objetos deben estar libres de suciedad en sus respectivos lugares, ya sean estanterías, armarios o tableros.
- 4) Los escritorios sólo deben tener lo necesario para realizar la tarea; antes de terminar la jornada de trabajo deben quedar despejados.
- 5) Los pisos, sendas peatonales y escaleras deben estar libres de repuestos, cables y mangueras, desperdicios y chatarra.
- 6) Las áreas de almacenamiento deben usarse para el fin destinado, evitándose lo que frecuentemente ocurre cuando se encuentran libres y se depositan objetos innecesarios que se deben descartar.

Las rutinas de control y limpieza permiten detectar anomalías que, corregidas en el momento oportuno, evitan problemas mayores que puedan dificultar la producción, la calidad y la seguridad.

En definitiva, una forma de mantener la limpieza es evitar la generación de suciedad.

Los beneficios obtenidos por la aplicación de la 3ra. “S” son:

- Disminución de accidentes / incidentes al estar todo pintado, limpio, despejado, señalado, en pisos, zonas de riesgo y sendas peatonales. Mayor seguridad.
- Ambientes de trabajos agradables y confortables.
- Mejora de la calidad pues la limpieza está vinculada con la habilidad para producir productos con calidad.

16.3.4. La cuarta “S”: Seiketsu – ESTANDARIZAR.

Esta etapa es la que permitirá mantener los logros alcanzados hasta entonces con las tres primeras “S”. Paso indispensable para la mejora continua del entorno laboral.

Consiste en normalizar, aplicar estándares a la práctica de las tres primeras “S” creando hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.

Es importante apoyar, entrenar y enseñar al operario para que defina las normas que luego tiene que aplicar. Estas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, el tiempo empleado, las medidas de seguridad a tener en cuenta y los procedimientos a seguir en caso de identificar algo anormal. (Sosa, 2005)

Luego deben auditarse estos estándares para verificar su cumplimiento.

En lo posible, deben usarse fotografías para demostrar cómo debe mantenerse el equipo y las zonas de cuidado.

Se requiere una disciplina para lograr los objetivos.

Todas las mejoras obtenidas se deben sostener estableciendo las normas de comportamiento. Por ejemplo (Dorbessan, 2006):

- A medida que se generan desperdicios y chatarra éstos se depositan en los recipientes colocados para ese fin.
- Al finalizar la jornada laboral o una actividad los objetos usados deben estar en los lugares asignados, las mesas de trabajo limpias y despejadas.

Una vez logrado el aprendizaje de la estandarización y obtenido los beneficios de la aplicación de las primeras “S”, se comienza con la búsqueda de la mejora continua. Para esto es necesario plantear dos preguntas:

- ¿Por qué se hace así?
- ¿Cómo se puede mejorar?

Es necesario expresar que en esta fase, el **control visual** es muy importante, es por este medio en el que se difunden las normas estandarizadas una vez comprobada su efectividad. (Dorbessan, 2006)

Mediante imágenes se explicitan mensajes claros y precisos que permiten conocer, ubicar y recordar las normas de comportamiento en un lugar determinado.

Estas normas establecen un modelo de comportamiento para los usuarios del lugar y evidencian a quienes las transgreden.

Entonces, el grupo a través del control visual da a conocer la normalización que determina el modelo con que se deben manejar los usuarios del área, sean o no miembros del grupo.

Este sistema de comunicación, que tenemos incorporado en nuestra vida cotidiana, permite mantener y mejorar cada “S” en forma sencilla, haciendo visibles las transgresiones. La detección de dificultades permite efectuar acciones correctivas y modificaciones, en caso de ser necesario.

Los objetivos del control visual son: (Dorbessan, 2006)

- Compartir la información respecto del funcionamiento del área (objetivos, mejoras, normas, operaciones, calidad, seguridad, etc.).
- Distinguir, evidenciar y corregir desvíos. Tomar medidas que eviten la repetición de una anormalidad, lo que mejora la productividad.
- Eliminar desperdicios, aquello que no agrega valor, por lo cual debe ser fácilmente identificado y corregido. No solo se refiere a lo material sino también al tiempo.
- Dar autonomía al trabajador. Capacitar a las personas para que realicen acciones apropiadas para mejorar procedimientos, normas, corregir desvíos, y prevenir recurrencia.
- Desarrollar criterios para el uso del control visual. Comunicar en forma clara y precisa la información. Su implementación es sencilla y de bajo costo.

Los medios utilizados por el sistema de control visual son: (Dorbessan, 2006)

- Cartelería: para identificar áreas, maquinas, sectores peligrosos, oficinas, personal que trabaja en un área, etc.; y para explicitar normas, rutinas de control operativo, etc.
- Exhibidores de información “5S”: para la difusión de la gestión.
- Paneles de comunicación visual: para establecer un sistema ágil y dinámico de información o comunicación entre los integrantes del grupo o entre grupos usuarios de un área de uso común.
- Otros medios: para identificar anomalías en alguna maquina o línea productiva, difundir resultados de las actividades, implementar alarmas, facilitar la lectura del instrumental, etc.

Los beneficios obtenidos por la aplicación de la 4ra. “S” son:

- Mejora el bienestar del personal, la imagen interna y externa de la empresa, creando un hábito de conservación permanente de la pulcritud.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan provocar accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- Los operarios asumen mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Se reducen tiempos.
- Aumenta la productividad de la empresa.

16.3.5. La quinta “S”: Shitsuke – MANTENER DISCIPLINA.

MANTENER LA DISCIPLINA o AUTODISCIPLINA significa que se deben cumplir las normas establecidas a partir de los acuerdos a los que llega el grupo después de sus negociaciones, sean éstas internas o intergrupales. Esta etapa consiste en trabajar permanentemente de acuerdo a estas normas, asumiendo el compromiso de todos para poder mantener y mejorar el nivel de organización, orden y limpieza en la actividad diaria.

El cumplimiento de los compromisos contraídos indica además que cada miembro del grupo tiene bien claro que esto es lo que sostiene al grupo como tal.

Todos los integrantes de la empresa deben incorporar estas conductas como hechos habituales y normales que se practican en todos los lugares en los que nos encontramos.

Algunas prácticas son:

- Tirar los papeles, los desperdicios, la chatarra, etc., en los lugares correspondientes.
- Ubicar en su lugar las herramientas y equipos luego de usarlos.
- Dejar limpias las áreas de uso común una vez realizadas las actividades en la misma.
- Hacer cumplir las normas a las personas que están en su área de responsabilidad, sean o no integrantes de su grupo.
- Respetar las normas en otras áreas.
- Tratar en el grupo los casos de incumplimiento de las normas establecidas por algún usuario del área, sean o no miembros del grupo, cuando son reiterativas.

El principio básico que debe cumplirse es el respeto a uno mismo, pues si una persona no es capaz de acatar una resolución de la cual tomó parte activa exponiendo sus ideas, intercambiando opiniones y experiencias, carece de los principios mínimos de la conducta grupal, lo que termina volviéndose en su contra al perder confiabilidad.

La disciplina no es visible pero es sumamente importante porque si no se consigue, la implementación de las cuatro “S” anteriores se deteriora rápidamente. En cuestión de meses, quizás semanas, se volverá a la situación primera perdiendo una excelente oportunidad de mejora.

16.4. Beneficios generales de la metodología.

Las 5s están orientadas hacia la mejora de la calidad y la productividad en las empresas, fomentando la cultura del mejoramiento continuo y la

participación de todos, mediante tiempos de respuesta más cortos en ambientes ordenados y limpios. Esto trae consigo los siguientes beneficios:

- Reduce elementos innecesarios de trabajo.
- Reduce stocks y por ende el costo relacionado a estos.
- Ayuda en la eliminación de desperdicios.
- Genera mayor espacio para el trabajo y la empresa, logrando una mejor conservación de este.
- Facilita el acceso y devolución de los elementos de trabajo.
- Mejora el control visual de los elementos.
- Reduce el tiempo de búsqueda de los mismos.
- Reduce movimientos y traslados inútiles.
- Suaviza el flujo de trabajo.
- Mejora el clima laboral, debido a una mayor limpieza, aseo y condiciones en general.
- Identifica y reduce los focos de suciedad.
- Genera un entorno visual agradable.
- Mantiene las condiciones necesarias para el cuidado de las herramientas, equipos, maquinarias, instalaciones, materiales, etc.
- Aumenta la vida útil de los equipos y herramientas.
- Crea y mantiene condiciones seguras de trabajo.
- Reduce riesgos de accidentes y de salud.
- Ayuda en la motivación de los empleados.
- Mejora la disposición de todos ante el trabajo.
- Reduce las tareas frustrantes que realizan los empleados, lo que lleva a una disminución de estrés de los mismos.
- Genera mayor calidad de producción.
- Reduce las pérdidas por producciones defectuosas.
- Logra un mayor conocimiento del puesto.
- Aumenta la fiabilidad de las entregas frente a retrasos.
- Mejora la identificación de problemas.
- Mejora los procesos de comunicación interna.

- Mejora la eficacia de la empresa.
- Mejora la cooperación y el trabajo en equipo involucrando a todos los empleados.
- Contribuye a desarrollar buenos hábitos al proveer un proceso sistemático de mejora continua.
- Mejora la imagen frente a los clientes.
- Genera una cultura organizacional.
- Crea las bases para implementar nuevas metodologías de gestión y mejora continua, de calidad, de mantenimiento, etc.
- Es aplicable en cualquier tipo de empresa y de trabajo, ya sea de manufactura o de servicios (oficinas, bancos de trabajo, almacenes, hospitales, etc.).

En conclusión, una empresa que aplica las 5s, produce con menos defectos, cumple mejor los plazos, es más segura y productiva, realiza mejor las labores de mantenimiento, es más motivante para los trabajadores, y da el primer paso hacia la calidad total. (Sosa, 2005)

16.5. Paradigmas que pueden imposibilitar la implantación del método.

Hay una serie de preceptos que acompañan la no aplicación de las 5S en las empresas, dentro de ellos se tienen: (Lopez, 2001)

- La maquinaria no puede parar. La presión por cumplir con cronogramas y tiempos de entrega hace que no se tomen las precauciones necesarias en el mantenimiento de la maquinaria.
- La limpieza es una pérdida de tiempo y recursos. Algunos empleadores creen que el hecho de que los propios empleados mantengan aseada y segura su área de trabajo representa una pérdida de tiempo y por lo tanto de recursos, “yo les pago para que trabajen no para que limpien”; o de parte de los empleados, “me contrataron para trabajar no para limpiar”.

- La costumbre: cuando las personas y la empresa se acostumbran a adelantar sus tareas en medio de ambientes no sólo sucios y desordenados sino inseguros, creen que no hay necesidad de aplicar las 5S, “¿para qué aplicarlas si llevamos más de cinco años trabajando así y no nos ha pasado nada?”.

V Implementación de la metodología

17. Diagnóstico de la situación inicial

En el siguiente diagnóstico, se busca conocer y analizar la situación actual de la pyme previa a la implementación del método 5S, con la finalidad de evaluar la eficacia de dicho método y los resultados obtenidos. La información necesaria para el mismo, está basada en indicadores que determinan los estándares de orden y limpieza.

Primero se recolectó la información mediante observación directa, recogiendo fotos del estado del área de estudio (área de producción). Las mismas se encuentran a continuación. Luego, se entrevistaron informalmente a los trabajadores del área. Es indispensable conocer la manera actual en la que se realizan internamente las cosas; y son ellos los que representan la fuente más certera para el análisis de la situación real de la empresa. Esto conlleva a realizar, posteriormente, encuestas y cuestionarios con mayor formalidad para registrar los resultados de la autoevaluación.

Por último se analizan dichos resultados con el fin de identificar los puntos más críticos y fuertes del área, y así poder determinar el nivel actual de la organización con respecto a las 5S.

17.Registro fotográfico del área de producción.





En las imágenes se pueden observar a simple vista los múltiples problemas relacionados con la limpieza y el orden que se encuentran en la zona de estudio, y el mal estado de los equipos de trabajo. Esto trae consigo constantes pérdidas.

Las molestias más comunes son la cantidad de objetos que se hallan dispersos de manera desorganizada. Ya sean, herramientas, productos en proceso o terminados, materia prima, artículos personales, entre otros, se observan arriba de las mesas de trabajo, sobre las máquinas, en el piso, en las ventanas, en las sillas, etc. Esto perjudica constantemente la circulación de las personas, la planificación del trabajo, la ubicación de los productos y de las herramientas, provocando, entre otros inconvenientes, riesgo a posibles accidentes, una visión del ambiente muy cargada y pesada, y excesivas pérdidas de tiempo y dinero.

Cabe destacar, que muchos de estos objetos y materiales son totalmente innecesarios e inútiles para el área.

En algunas de las fotos, se nota la gran cantidad de agua acumulada en el piso. La misma proviene del goteo que se necesita para controlar el excesivo polvo que surge durante los procesos de corte y pulido. Debido al deficiente drenaje y la gran generación de arcilla, este fue un punto clave a tener muy en cuenta.

Otro gran inconveniente es la mala instalación eléctrica. Se encuentran cables colgando y sin protecciones. Teniendo en cuenta que se trabaja, como se mencionó, con mucha agua, esto provoca un serio riesgo para las personas.

17.2. Autoevaluación 5S.

Para la evaluación del nivel 5S de la situación actual se utilizaron los consejos del libro “Las 5S, Herramientas de Cambio” de Dorbessan, en el que describe a la autoevaluación como la herramienta para medir la evolución de lo realizado, teniendo en cuenta el punto de partida y los objetivos grupales fijados para el área de responsabilidad. El mismo especifica, a estas autoevaluaciones, como parte

fundamental del sostenimiento del aprendizaje del método, ya que, si bien primero se mide el estado inicial de cada una de las “S”, recomienda que se realicen periódicamente cada 3 o 4 meses.

Dado que se trata de una evaluación cualitativa en base a la observación y encuestas a los trabajadores, es necesario definir qué valor se asigna a cada punto a evaluar, por lo que se confeccionó una tabla orientadora para reducir la subjetividad.

Cada una de las “S”, se medirá por medio de 4 preguntas, las cuales serán ponderadas en una escala del 1 al 5, en donde cada valor representa lo siguiente:

- 1 = Muy Malo
- 2 = Malo
- 3 = Intermedio
- 4 = Bueno
- 5 = Muy Bueno

Tabla 3. Autoevaluación “5S” en Piedras Argentinas.

EVALUACIÓN INICIAL DEL NIVEL 5S DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA PIEDRAS ARGENTINAS				
ÁREA: Producción			Evaluadores: Gil Mario y Lago Emiliano	FECHA:
“S”		Ítem a evaluar	Descripción	Valor Asignado
SEIRI	1	Materiales y/u objetos en mesas, estanterías, armarios	Materiales/objetos en exceso de inventario o en proceso.	1
	2	Materiales y/u objetos en áreas de circulación	Materiales/objetos que perjudican circulación con riesgo de provocar accidentes.	1
	3	Maquinaria, herramientas, equipos	Existencia innecesaria alrededor.	1
	4	Basura, desechos, chatarra	Existencia innecesaria alrededor.	2
				SUBTOTAL = 5
SEITON	5	Identificación de lugares	Existencia de lugares claramente marcados para almacenaje de productos, objetos, equipos, herramientas, elementos de seguridad, uniformes, etc.	1
	6	Materia prima, productos en proceso, productos terminados.	¿Existen las cantidades adecuadas? ¿Están ordenados?	1
	7	Herramientas y otros artículos	Ubicación y devolución de herramientas.	1
	8	Vías de acceso y demarcación.	Existen líneas demarcadoras de acceso, circulación, maquinarias, almacenaje, etc.	1
				SUBTOTAL = 4

SEISO	9	Pisos, paredes, techos y ventanas	Grado de limpieza y estado de los pisos, paredes, techos y ventanas.	1
	10	Máquinas y equipos	¿Se les realiza su limpieza correcta correspondiente? ¿Están sucias con grasa, polvo, aceite, etc.? ¿Se les realiza inspección y mantenimiento?	1
	11	Estanterías, mesas bancos y herramientas	Grado de limpieza de los ítems.	1
	12	Hábito de limpieza	¿Existe personal responsable de limpieza? ¿Se limpia regularmente? ¿Existen estándares de limpieza?	1
SUBTOTAL = 4				

SEIKETSU	13	Primeras 3 “S”	Aplicación de las primeras 3 “S”, según puntaje obtenido.	1
	14	Hábitat del área de estudio	Existencia de ruidos, luminosidad, comodidad, confortabilidad, temperaturas agradables según estación.	1
	15	Procedimientos	Existencia y uso de procedimientos escritos, claros y actuales.	2
	16	Mejoras	Existencia de notas e ideas de mejora. Existencia de plan de mejoramiento.	2
SUBTOTAL = 6				

SHITSUKE	17	Primeras 4 “S”	Aplicación de las primeras 4 “S”, según puntaje obtenido.	1
	18	Normalización	Existencia, conocimiento y cumplimiento de normas de la empresa y del grupo.	1
	19	Uniforme de trabajo y elementos de seguridad.	Existencia y utilización de uniforme y elementos de seguridad.	2
	20	Programación de acciones	Conocimiento y grado de cumplimiento de las acciones programadas.	1
SUBTOTAL = 5				
PUNTAJE TOTAL = 24				
1= MUY MALO 2= MALO 3= INTERMEDIO 4= BUENO 5= MUY BUENO				

Tabla 4. Porcentaje del valor obtenido de cada “S”.

“S”	Puntaje	Máximo	%
Seiri	5	20	25%
Seiton	4	20	20%
Seiso	4	20	20%
Seiketsu	6	20	30%
Shitsuke	5	20	25%
	24	100	24%

Teniendo en cuenta las tablas anteriores, se observa que el área de producción de la pyme PIEDRAS ARGENTINAS posee un 24% del puntaje, representa un nivel muy bajo de las 5S.

Es evidente además que la etapa con mayor nivel es la cuarta, SHITSUKE, la de estandarización, debido a que existen procedimientos, aunque sean escasos, para el desempeño del trabajo. Los pocos existentes, no están bien expresados y enunciados, pero son conocidos por todos; y están referidos solamente al proceso productivo. De vez en cuando, los operarios proponen ideas de cambio para mejorar los procesos en el área; tales como, una comunicación y planificación más anticipada de los pedidos, un mejor autocontrol de calidad para no generar discordias entre los trabajadores de distintos procesos, y la incorporación de un mobiliario más práctico y cómodo.

Esto demuestra la situación crítica que actualmente posee la empresa en cuanto a orden, organización y limpieza.

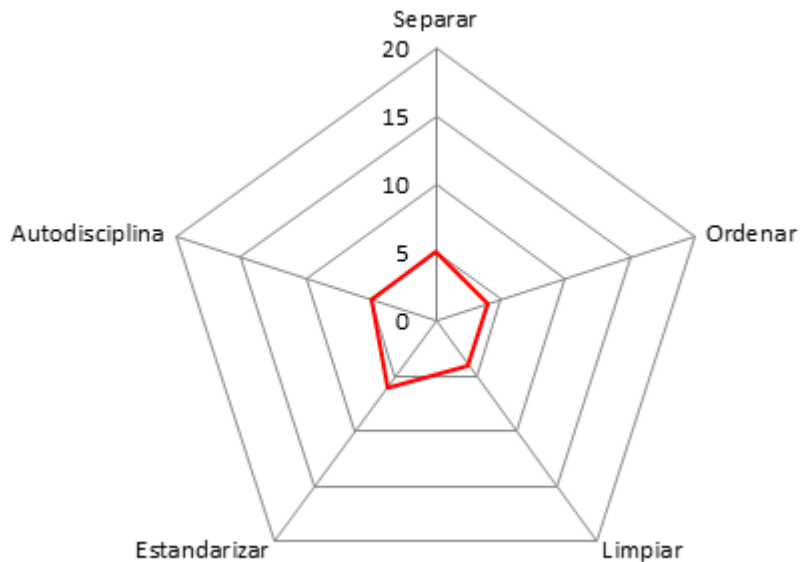
Del mismo modo, cabe mencionar que las etapas SEITON y SEISO (orden y limpieza) son las de menor nivel con un porcentaje del 20%, lo que justifica lo mencionado con anterioridad. Esto es debido a que nunca se le dio importancia ya

que se priorizaba el cumplimiento de los pedidos sin contemplar los desperdicios que se generaban, tanto de material como de tiempo.

Por otro lado, en relación a la limpieza la peor valoración de la autoevaluación se debe a la excesiva acumulación durante mucho tiempo de recortes de piedra, productos defectuosos, herramientas en desuso, residuos, entre otros, que provocaron el acostumbramiento a un ambiente sucio, desordenado y pesado.

Para mayor claridad de los resultados, se representan los valores obtenidos mediante el uso del gráfico radar que adopta la forma del pentágono regular representando cada “S” un radio. A medida que mejoran las 5”S”, la figura lograda se acerca a la periferia.

Gráfica 1. Diagrama Radar “5S”.



/

17.3. Indicadores.

Para evaluar la eficacia de la implementación dentro del área de producción fue necesaria la generación de ciertos indicadores que permitan medir el antes y después del método. Esto ayuda a analizar mejor los resultados y a sacar mejores conclusiones sobre aquello que se desee optimizar.

Teniendo en cuenta el propósito principal de las 5S, y los problemas más relevantes de la pyme, se determinaron los siguientes indicadores que permiten medir las mejoras en el área de estudio:

- Área y espacio disponible.
- Ambiente laboral.
- Diagrama de hilos.

Área y espacio disponible

Considerando que no se dispone de mucho espacio físico, es indispensable optimizar su uso aprovechando cada rincón del mismo.

Este indicador abarca las dos primeras “S”, Separar y Ordenar, ya que apunta a eliminar los elementos innecesarios en el área y a lograr un orden en la misma para obtener esa mayor disponibilidad.

Todos los problemas de espacio en el área de producción están dados por los siguientes factores:

- Excesivos recortes de materia prima que queda inutilizable para el proceso y no son devueltos a la zona de almacenaje de la misma.
- Grandes cantidades de productos defectuosos, tanto semielaborados como mal terminados. No hay espacio para los mismos, se acumulan por toda el área.

- Existencia de productos terminados que no han sido reclamados por los dueños respectivos. Y de productos semielaborados que se dejaron de lado por diferentes causas, sin comunicarlo, ni solucionarlo.
- Presencia de desechos y chatarra en los puestos de trabajos y cerca de las máquinas. Si bien son pocos, éstos no son recogidos, sino que son dejados en el suelo, obstaculizando muchas veces el libre tránsito de los trabajadores, y el espacio de los bancos de trabajo. Los que se encuentran en el piso, lo van empujando con el pie y amontonando en varios sitios. Lo que más se observa de estos desechos, son plásticos (botellas, tapas, plásticos, bidones que en alguna época sirvieron como recipiente de almacenaje, etc.).
- Las herramientas que se utilizan en cada uno de los puestos de trabajo no poseen ubicación definida. No solo pierden espacio útil sino que también pierden mucho tiempo buscándolas. Además, hay gran cantidad de estas muy deterioradas y/o rotas que ya no sirven.
- Los elementos de seguridad y uniformes (lentes, mangas, delantales, sordinas y botas) y la ropa de los empleados no posee lugar fijo, los dejan por cualquier lado, lo que trae demasiados problemas entorpeciendo, en la mayoría de los casos, el proceso productivo.
- Se conserva maquinaria dañada y equipos que ya no se usan por falta de producción, las cuales no cumplen ninguna función más que ocupar espacio y distorsionar el control visual.

Conjuntamente, estos inconvenientes provocan que gran parte del espacio libre del área quede totalmente desperdiciada debido al difícil acceso a la misma.

Es preciso mencionar que el área de producción está conformada por dos salas, en las cuales se realizan, salvo el corte primario, todas las etapas de fabricación.

A continuación, se pueden observar los resultados de las primeras mediciones, estas medidas están tomadas desde la vista superior, sin tener en cuenta la altura de las variables.

Tabla 5. Indicador espacio disponible en área de producción (Sala 1)

Indicador Área Disponible				
Espacio Total= 38,45 m2				
Sala 1 (sala de corte)				
Áreas ocupadas por:	m2	cantidad	Área total (m2)	%
Máquinas y equipos				
Discos con carro	0,88	2	1,75	10,61%
Agujereadora	0,28	1	0,28	1,70%
Amoladora	0,28	1	0,28	1,73%
Termotanque	0,25	1	0,25	1,52%
		subtotal=	2,56	15,54%
Otros				
Cajones	0,12	5	0,6	3,64%
Recortes de Piedras	2,56	1	2,56	15,52%
Productos defectuosos	1,5	1	1,5	9,09%
Canaleta de drenaje	1	1	1	6,06%
Área libre inaccesible	2,33	1	2,33	14,12%
Espacio Total Sala 1	16,5 m2			
Área libre disponible	5,95 m2			36,03%

Tabla 6. Indicador espacio disponible en área de producción (Sala 2)

Sala 2 (sala de motores)				
Áreas ocupadas por:	m2	cantidad	Área total (m2)	%
Máquinas y equipos				
Amoladoras	0,33	4	1,33	6,06%
Agujereadora	0,25	1	0,25	1,12%
		subtotal=	1,58	7,18%
Otros				
Base	0,12	1	0,12	0,56%
Cajones	0,12	4	0,48	2,19%
Banco para sentarse	0,12	3	0,37	1,67%
Mesa chica	0,09	1	0,09	0,41%
Tacho azul grande	0,79	1	0,79	3,58%
Tacho azul chico	0,2	2	0,39	1,79%
Canaleta de drenaje	1,33	1	1,33	6,06%
Mesas grandes y sitios con desorden acumulado	5,06	1	5,06	23,06%
Área libre inaccesible	0	0	0	0,00%
Espacio Total Sala 2	21,95 m2			
Área libre disponible	11,74 m2			53,50%

Tabla 7. Porcentajes generales de espacios en área de producción.

Porcentaje de Espacio Disponible		
	m2	%
Espacio Total Área de Producción	38,45	100,00%
Sala 1	16,5	42,91%
Sala 2	21,95	57,07%
Sala 1		
Máquinas y Equipos	2,56	15,54%
Otros	7,99	48,42%
Espacio libre disponible	5,95	36,03%
Sala 2		
Máquinas y Equipos	1,58	7,18%
Otros	8,63	39,32%
Espacio libre disponible	11,74	53,50%

En la primer sala, destinada al corte secundario, se puede observar que sólo se puede disponer de un 36,03% de espacio libre para su uso, ya sea tanto para vías de circulación como para manipulación cómoda de los productos, valor muy bajo teniendo en cuenta las dimensiones del área.

De la tabla 1, un dato interesante es el espacio perdido de la sala debido al complicado acceso. La causa de esto es la cantidad de recortes de piedra que se acumula y que no son correctamente depositados ni retirados, sumados a la enorme cantidad de productos semielaborados defectuosos y dañados que perduran en el tiempo y obstaculizan el paso. Esta área aislada debe ser recuperada al implementar las 5S.

Los recortes o sobrantes de piedra ocupan el 15,52% del espacio de la sala mientras que los citados productos, el 9,09%.

Los cajones hacen referencia a aquellos utilizados para transportar bebidas, y se los utiliza apilados de a dos como mesas para apoyar los productos con los que se está trabajando en el momento. Pero en la sala 1, estos no cumplen su función; sobre ellos sólo hay abundancia de objetos innecesarios, como herramientas, desechos, fragmentos de piedra, ropa, recipientes de plástico, y más. Si bien el lugar que disponen es poco, el 3,64%, estos estorban y entorpecen el trabajo.

Por otra parte, en la sala 2, donde finaliza el proceso productivo, se puede observar una mejor disposición con un mayor porcentaje de espacio disponible, 53,50%. Sin embargo, en esta zona es donde se encuentran, durante la mayor parte del tiempo, el mayor número de trabajadores.

Lo crítico de esta sala, es el desorden generado por la variedad de ítems sin ubicación. Hay una gran cantidad de objetos en el medio de las vías de circulación que los artesanos movilizan, constantemente de un lugar a otro, para que no les estorben. Dicha acción transfiere la incomodidad al compañero, y así sucesivamente.

La cultura de acumulación de objetos innecesarios en el área laboral es uno de los puntos claves a tratar y lograr cambiar.

Otro gran inconveniente del área, son las dos mesas que funcionan como “almacén”. Una con un área de 1,44 m² y otra de diámetro igual a 1 metro, repletas de objetos acumulados, desorganizados, y otros tantos, totalmente imprescindibles, que ocupan el 23,06% del área de la sala. Es preciso comentar, que estas mesas se formaron con discos de corte primario en desuso apoyados sobre cajones plásticos, lo que induce a un mal aprovechamiento del lugar y a una necesidad de mobiliario adecuado.

Con la aplicación del método se busca mejorar la disposición de los espacios para maximizar su uso y facilitar el desplazamiento de las personas, generando una visual más satisfactoria mientras se disminuye el riesgo a accidentes.

Ambiente laboral

Este indicador permite medir el hábitat construido del área de estudio. Esto quiere decir que interesa conocer no solo el ambiente laboral, en cuanto a la seguridad, comodidad, confortabilidad, confiabilidad, luminosidad, temperaturas agradables, pulcritud, etc.; sino también, interesa conocer la percepción que tienen los trabajadores con respecto a este.

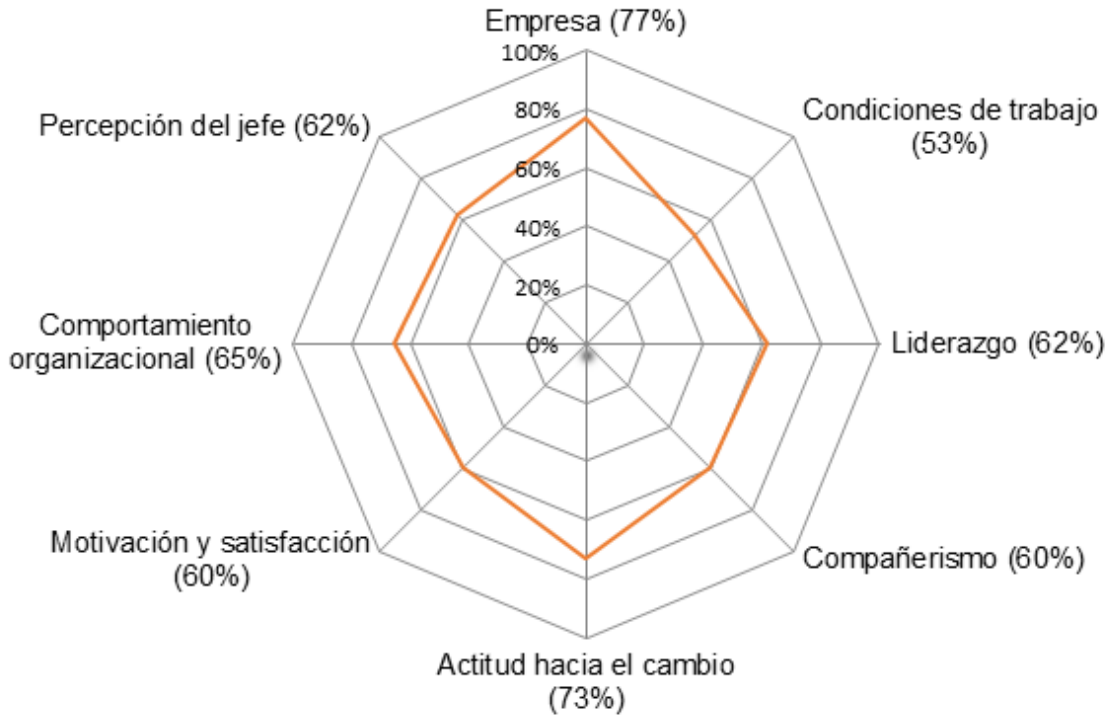
Lograr un entorno agradable y organizado es uno de los puntos clave de la metodología estudiada. Y para esto, se procedió a realizar encuestas (Anexo A) a cada uno de los trabajadores y al jefe. Las mismas, brindan la información necesaria referida a diferentes aspectos, como son:

- El comportamiento organizacional y la organización general del área.
- Las condiciones de trabajo.
- El liderazgo y la relación con el jefe.
- El compañerismo y la relación con los pares.
- La actitud de todos hacia el cambio.
- La motivación y satisfacción de los trabajadores.
- La apreciación general de la empresa y el puesto.

Es importante tener en cuenta que el valor de la encuesta no reside tanto en los resultados puntuales como en su continuidad y periodicidad.

A continuación, se muestra una gráfica que representa en porcentaje la información obtenida en los diferentes aspectos de la encuesta del clima laboral.

Gráfica 2. Percepción de los trabajadores sobre el clima laboral.



/

La presente gráfica permite observar que todos los aspectos de las encuestas dan un porcentaje superior al 50%, siendo el mayor valor el relacionado con la pregunta general de la empresa, lo que representa una aceptación considerable del ambiente laboral. Esto es razonado como un acostumbramiento de los operarios en la empresa y en la forma desorganizada de trabajar, ya que el empleado con menor antigüedad tiene 22 años trabajando en la misma, sin tener en cuenta a uno que se integró hace 3 meses.

Otro dato importante que reflejan las encuestas es que principalmente tienen una mala percepción de las condiciones de trabajo, relacionadas con el orden, la limpieza, el espacio físico, las temperaturas, etc. y una buena predisposición a generar un cambio que pueda mejorar estas cuestiones.

El compañerismo es aceptable en gran parte por la cantidad de años que llevan trabajando juntos y por la apreciación que se tienen entre ellos. Si bien se generan

algunas disputas, generalmente se colaboran entre sí fomentando el trabajo en equipo. Lo mismo sucede con la relación que poseen con su jefe, sin embargo, los autores consideran que siempre se puede mejorar en este aspecto. Mientras tanto la percepción del jefe sobre el ambiente laboral no convence, siendo otra de las razones por la que se compromete enteramente con la realización del presente proyecto.

Por último, es sabido que el comportamiento organizacional y la organización en general del área influyen sobre la motivación y satisfacción de los trabajadores. Se tuvo un resultado positivo en este aspecto, pero se considera que aún puede aumentarse gracias a la implementación del método 5S.

Diagrama de Hilos

El diagrama de hilos es un plano o modelo a escala en que se sigue y mide con un hilo el trayecto de los trabajadores, de los materiales o del equipo durante una sucesión determinada de hechos. (Boero, 2004)

En el presente proyecto, se realiza este diagrama para saber con exactitud las distancias recorridas por los trabajadores, en el área de estudio, para fabricar los productos principales que son los que más se venden y producen.

A continuación, las tablas con los recorridos y sus distancias correspondientes por producto. Se adjuntan los planos de los diagrama de hilo para cabuchones, huevos, y donas (ANEXO B).

Tabla 8. Distancia de recorridos para fabricar huevos.

Huevos	
Recorridos	Distancia (metros)
1. De corte primario a corte secundario. (1, 2)	4.23
2. De corte secundario a amoladora con disco. (3, 4, 5, 6)	11.95
3. De amoladora con disco a amoladora con esmeril. (7)	1.47
4. De amoladora con esmeril a balde con ácido clorhídrico. (8, 9, 10)	8.02
5. De balde con ácido clorhídrico a pulido. (11, 12)	6.07
6. De pulido a balde con ácido clorhídrico. (13, 14)	6.07
7. De balde con ácido clorhídrico a lustrado. (15, 16)	6.97
8. De lustrado a mesa. (17)	2.42
Recorrido Total =	46.30

Tabla 9. Distancia de recorridos para fabricar cabuchones.

Cabuchones	
Recorridos	Distancia (metros)
1. De corte primario a corte secundario. (1, 2)	4.23
2. De corte secundario a amoladora con esmeril. (3, 4, 5, 6)	11.84
3. De amoladora con esmeril a balde con ácido clorhídrico. (7, 8, 9)	7.93
4. De balde con ácido clorhídrico a pulido. (10, 11)	6.12
5. De pulido a balde con ácido clorhídrico. (12, 13)	6.12
6. De balde con ácido clorhídrico a lustrado. (14, 15)	6.12
7. De lustrado a mesa. (16)	2.42
Recorrido Total =	44.78

Tabla 10. Distancia de recorridos para fabricar donas (piedras pi).

Donas (piedras pi)	
Recorridos	Distancia (metros)
1. De corte primario a corte secundario. (1, 2)	4.23
2. De corte secundario a agujereadora. (3, 4, 5, 6, 7, 8)	12.79
3. De agujereadora a amoladora con esmeril. (9, 10, 11)	5.59
4. De amoladora con esmeril a balde con ácido clorhídrico. (12, 13, 14)	8.11
5. De balde con ácido clorhídrico a pulido. (15, 16, 17)	6.22
6. De pulido a balde con ácido clorhídrico. (18, 19, 20)	4.10
7. De balde con ácido clorhídrico a lustrado. (21, 22, 23)	6.22
8. De lustrado a mesa. (24)	2.42
Recorrido Total =	49.68

Cabe señalar que con la nueva organización y ordenamiento se espera conseguir una mejor distribución de lay out para disminuir recorridos, ya que el espacio es pequeño y la gran cantidad de movimientos de todos los trabajadores traen problemas. No se tienen en cuenta los caminos recorridos extras por asuntos eventuales, como búsqueda de cintas para pulido, pastas para lustrado, brocas o herramientas, entre otros.

El mismo permitirá realizar un análisis comparativo una vez implementada la metodología de estudio.

18. Implementación de las 5S.

Aquí se describe la aplicación de la metodología en la empresa PIEDRAS ARGENTINAS, evidenciando la misma mediante fotos de cada una de las actividades.

Para el desarrollo de la misma, los autores se guiaron en las recomendaciones del libro de Dorbessan (2006), y del modelo de implementación del manual de Rodríguez José Roberto (2010).

Cabe destacar que la ejecución de la estrategia se realizó en 3 fases, con varias etapas cada una. Las cuales son: (Rodríguez, 2010)

1) Fase 1: Preliminar

- Etapa 1 – Compromiso de la Alta Dirección.
- Etapa 2 – Organización del comité 5S.
- Etapa 3 – Lanzamiento oficial de las 5S.
- Etapa 4 – Planificación de las actividades.
- Etapa 5 – Capacitación del personal.
- Etapa 6 – Preparación del terreno para aplicar la metodología.

2) Fase 2: Ejecución

- Etapa 1 – Implementación del Seiri.
- Etapa 2 – implementación del Seiton.
- Etapa 3 – Implementación del Seiso.
- Etapa 4 – Implementación del Seiketsu.
- Etapa 5 – implementación del Shitsuke.

3) Fase 3: Seguimiento y mejora

- Etapa 1 – Establecimiento del plan de seguimiento.
- Etapa 2 – Realización de las evaluaciones.
- Etapa 3 – Revisión de evaluaciones y difusión de resultados.
- Etapa 4 – Establecimiento del plan de mejora.

18.1. Fase 1: Preliminar.

18.1.1. Etapa 1: Compromiso de la Alta Dirección.

Entiéndase por “Alta Dirección” a la Presidencia, Junta Directiva, Gerencia General o Propietario de cualquier empresa. En este caso, serían los propietarios desde el nacimiento de la organización, Armando Gil y Eve Garoglio.

Cabe mencionar que fueron los autores del presente proyecto los que tuvieron la iniciativa de implementar la estrategia en la Pyme. Al sugerirla a la Alta Dirección, ésta estuvo de acuerdo inmediatamente demostrando un convencimiento pleno y autorizando directamente los recursos necesarios para realizar el proceso. Punto clave para facilitar el inicio del método, ya que, en otras situaciones, esto puede provocar un gran reto al tratarse de una herramienta de cambio.

La Alta Dirección demostró su compromiso con el método, no solo al comienzo, sino también durante la realización y las fases sucesivas, concentrando los esfuerzos necesarios a fin de que las actividades se desarrollasen rápida y efectivamente, motivando siempre a los empleados a cooperar y trabajar en equipo.

José Roberto Rodríguez, en el manual de Estrategias de las 5s (2010), dijo “el éxito en la implementación de las 5S, radica en gran medida en la determinación enérgica y afirmativa de parte de la Alta Dirección, ya que sin su apoyo este proceso se interrumpirá y, posteriormente, llegará al grado de paralizarlo de forma definitiva, lo cual sería desfavorable para la empresa”.

Lo que motivó a la Alta Dirección a implementar las 5S fue:

- Entender a esta herramienta como elemento clave para lograr mejoras en materia de gestión.
- Falta de orden y organización en todas las áreas.
- Posibilidad de mejorar productividad.
- Excesivos movimientos de los empleados de un lugar a otro.
- Elevados desperdicios de tiempo y materiales.
- Poco atractivo el ámbito de trabajo.

- Posibilidad de mejorar la logística de compra, ya que se compraban piedras que se tenían en exceso pero se encontraban en lugares inaccesibles por el desorden.
- Deseo de considerar la herramienta como política general de la empresa.
- Plataforma o base para lograr una mejora continua.

18.1.2. Etapa 2: Organización del comité 5S.

Teniendo en cuenta el tamaño de la empresa y su organigrama se designó el comité 5S con la tarea de liderar y administrar el proceso. El mismo está formado por los autores del Proyecto Integrador, los cuales debieron planificar, coordinar, ejecutar y monitorear las actividades para la implementación exitosa de las 5S.

Considerando el ciclo de Deming, las funciones del mismo son:

Planificar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar planes para el desarrollo de las actividades. ▪ Promocionar las actividades. ▪ Gestionar los recursos necesarios para su implementación.
Hacer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordinar las actividades de capacitación en el tema 5S. ▪ Convocar y dirigir las reuniones 5S. ▪ Fomentar la integración del personal como un solo equipo

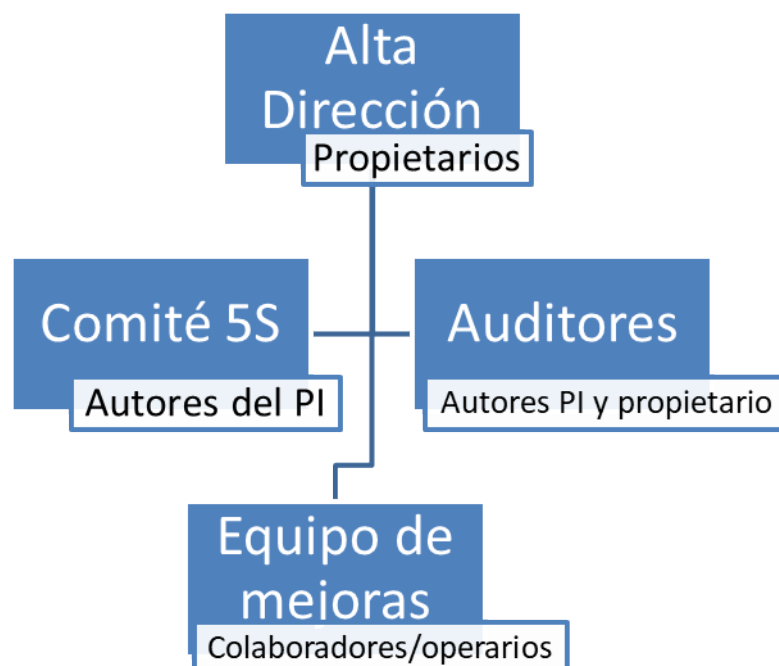
	<p>de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Animar al personal a que colaboren con un espíritu de trabajo en equipo. ▪ Participar en el desarrollo de las actividades 5S.
Verificar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dar seguimiento a los planes definidos. ▪ Realizar inspecciones o auditorias relacionadas con las 5s.
Actuar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fomentar la implementación de actividades de mejora. ▪ Velar por el cumplimiento de las acciones. ▪ Documentar las acciones, actividades, resultados y pasos a seguir. ▪ Presentar propuestas de mejora.

Ambos integrantes, trabajando en equipo, afianzando la iniciativa propia, la disposición, la buena actitud y el compromiso con las 5S, se nombraron formalmente como los líderes y coordinadores del comité, asignándose las siguientes responsabilidades:

- Guiar a los demás a alcanzar las metas y objetivos trazados.
- Animar a los miembros a que participen y se involucren en las actividades.
- Definir el rol de cada miembro.
- Evaluar los avances y problemática de la implantación en todas las áreas.
- Retroalimentar a los miembros y a la Alta Dirección de las alteraciones al plan de trabajo.
- Coordinar que las actividades se lleven a cabo.
- Monitorear el progreso de las 5S y de seguimiento constante.
- Estar atento a escuchar las opiniones de los demás.

Por otro lado, las actividades de auditoría son llevadas a cabo tanto por el comité como por el propietario de la empresa. Estos, en el rol de auditores, son los encargados de realizar los controles y seguimientos de los grupos en todas las etapas del proceso. Además, deben informar y relevar los resultados obtenidos.

Por último, los operarios son los que conforman el equipo de mejoras para llevar a cabo la implementación.



18.1.3. Etapa 3: Lanzamiento oficial de las 5s.

Este es el punto de partida que da inicio al proceso de implementación. En esta etapa el comité reunió a toda la empresa para dar a conocer lo que se espera lograr a través de la herramienta, y su agenda de trabajo, expresando los siguientes puntos:

- Presentación del tema y de los miembros del Comité 5S.
- Declaración del compromiso de la Alta Dirección con las 5S.
- Las razones del por qué implementar las 5S.
- Los objetivos de las 5S.
- El ámbito de implementación.
- Plan de capacitación interna.
- La división de áreas donde se especifica el lugar en el que los equipos de trabajo están asignados para implementar las 5S.

Luego se inició una capacitación general para todos los colaboradores, en donde también se recogían sugerencias de mejoras para el método y la gestión en sí, como por ejemplo separar las salas según los procesos.

Es importante aclarar que la presencia de los propietarios en todo momento generó un gran impacto en los trabajadores, ya que demostraban su completo compromiso e involucramiento desde el inicio.

18.1.4. Etapa 4: Planificación de las actividades.

En esta etapa se definió el cronograma con las actividades a realizar, los responsables, los lugares y los periodos de tiempo. Se realizó de tal manera que dichas tareas queden específicamente claras para evitar así, errores en las ejecuciones de las mismas que conlleven a pérdidas de tiempo y a ralentizar el desarrollo del método.

El comité decidió hacer hincapié en ciertos factores para que el plan de trabajo se realice satisfactoriamente y con toda confianza. Estos son: (Rodríguez, 2010)

- Toma de decisiones rápidas y oportunas.
- Participación activa de los empleados (compromiso e involucramiento).
- Gestiones ágiles y simples.
- Disponibilidad de recursos.
- Tiempo adecuado para desarrollarlo.

Tabla 11. Cronograma general de actividades 5S.

Actividades	dic-18				ene-19				feb-19				mar-19				abr-19				may-19				jun-19				jul-19			
	semanas				semanas				semanas				semanas				semanas				semanas				semanas							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Organización del comité 5S																																
Lanzamiento y comunicación oficial																																
Capacitación:																																
Seiri - separar																																
Seiton - ordenar																																
Seiso - limpiar																																
Seiketsu - estandarizar																																
Shitsuke - mantener disciplina																																
Diagnostico inicial																																
Remodelación edilicia																																
Reparación de máquinas y equipos																																
Implementación:																																
Seiri - separar																																
Seiton - ordenar																																
Seiso - limpiar																																
Auditorías internas																																

18.1.5. Etapa 5: capacitación del personal en 5S.

El objetivo de la capacitación es transmitir al personal los conocimientos, conceptos y métodos de la herramienta para mejorar la actitud, las habilidades y las conductas de los colaboradores para la implementación exitosa de cada una de las tareas de la estrategia 5S. El fin es crear una cultura de trabajo donde el orden y la limpieza sean naturales en el proceso productivo, haciendo énfasis en el compromiso y responsabilidad, fomentando el trabajo en equipo, la cooperación, el respeto y el sentido de pertenencia.

El comité desarrolló el plan de capacitación con las fechas, horarios, lugar y temas a tratar; comunicándolo con tiempo al personal (sujeto a posibles cambios de día u horario para que participen todos y nadie se sienta excluido).

A continuación, se muestra el mencionado plan.

Tabla 12. Plan de capacitación 5S.

Fecha y horario	Lugar	Tiempo aproximado	Temas a tratar	Responsables
12/12/18 17hs.	Zona de descarga	30 – 45 minutos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción del método. ▪ Objetivos. ▪ Beneficios. ▪ Responsabilidades. 	Comité 5s
13/12/18 17hs.	Zona de descarga	1 hora.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seiri. ▪ Seiton. ▪ Seiso. 	Comité 5s
14/12/18 17hs.	Zona de descarga	1 hora.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seiketsu. ▪ Shitsuke. ▪ Conclusiones. 	Comité 5s

18.1.6. Etapa 6: preparación del terreno para aplicar la metodología.

En esta etapa se tuvieron en cuenta las condiciones en las que se encontraban las áreas de la marmolería y el estado de las máquinas y equipos.

Cuando se trabaja con mármol, tanto en corte y forma como en pulido, se genera un desprendimiento de polvo para lo cual es necesaria la utilización de agua que evite la suspensión del mismo en el ambiente, y la acumulación de arcilla en la pieza en proceso. Sin embargo, tiene un efecto negativo en el área de trabajo, provocando abundante barro y arcilla en el suelo. Por ello, es sumamente importante un buen drenaje constante sin obstrucciones. Efecto que no se conseguía debido a las malas condiciones del piso y de la canaleta, sumado al mal funcionamiento de la bomba que se encuentra en la pileta de depósito.

Debido a la criticidad de esto, se iniciaron las respectivas tareas de reconstrucción, a las que se sumaron la colocación de puertas, arreglos de

paredes y techos, iluminación, cañerías, y la unificación del área de producción, entre otros.



Imagen 13. Remodelación del área de producción.

Por otro lado, paralelamente se llevaron a cabo tareas de recuperación y reparación de máquinas.

Máquinas recuperadas:

- Disco con carro de 35 cm.: máquina en desuso por rotura de mesa y carro, y falta de un pie de apoyo. Se recuperó su funcionamiento.



Imagen 14. Antes y después de recuperación de disco de corte secundario.

- Agujereadora: máquina en desuso, se encontraba en el depósito, con eje desalineado y dentado gastado.



Imagen 15. Antes y después de agujereadora recuperada.

Máquinas reparadas:

- Disco con carro de 35 cm.: máquina en uso, pero en malas condiciones por lo que se reacondicionó, cambiándole las ruedas de grilon deterioradas, por ruedas de acero más resistente; reforzado de base, y pintado.
- Agujereadora: máquina en uso a la que se realizó recambio de retenes, rodamientos, alineación de eje y pintado.
- Amoladoras de banco: todas en uso, las cuales en no muy buenas condiciones fueron pintadas, a una se le reforzó la base, mientras que a otras se le cambiaron los rodamientos.

18.2. Fase 2: Ejecución.

18.2.1. Etapa 1: implementación del Seiri: separar innecesarios.

Establecido el ámbito donde se implementará el método (área de producción), se lleva a cabo en primer lugar el registro fotográfico.



Imagen 16. Registro fotográfico, del área, previo a implementación Seiri.

Se establecieron los criterios de clasificación y se evaluaron los elementos.

Estos son:

- Mantener sólo lo necesario.
- Situación en la que se encuentran los elementos necesarios.
- Relevancia y conveniencia.
- Periodicidad de uso.
- Cantidad.

Mientras se reforzaba la capacitación del método a los operarios, en esta etapa, se procedió a entregarles las mencionadas tarjetas rojas. Las cuales, permiten marcar o denunciar que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que debe tomarse una acción correctiva. Los colaboradores se tomaron su tiempo en clasificar los objetos y sugerir la acción o disposición final de los mismos, completando dichas tarjetas.

PIEDRAS ARGENTINAS		5S
TARJETA ROJA		
N° DE TARJETA: 20		
ARTÍCULO: Cajones		
CANTIDAD: 13	FECHA: 01/03/19	
PROPIEDAD:	DECIDE DESTINO:	
CATEGORÍA	RAZÓN	
Máquinas	<input checked="" type="checkbox"/> No se necesita	
Accesorios y herramientas	Defectuoso	
<input checked="" type="checkbox"/> Materiales	Uso desconocido	
Material de oficina	Scrap	
Producto terminado	No se usará pronto	
Producto en proceso	Otros:	
DESTINO		
Enviar a cuarentena	<input checked="" type="checkbox"/> Reciclar	
Destruir/Tirar	Ajustar cantidad	
Enviar a almacén	Compartir	
Reubicar	Otros:	

Imagen 17. Ejemplo de tarjeta roja.



Imagen 18. Tarjetas Rojas - Etapa Seiri.

En casos de incertidumbre sobre la funcionalidad de algún elemento, deben reportarlo al responsable de área o a quien pueda evaluar y dar una opinión técnica para conocer si es necesario o no.

La disposición o decisión final la completa el comité 5s junto con la Alta Dirección.

Por último, los elementos innecesarios se iban trasladando a un sitio temporal al que se llamó “El Basurero del Seiri”, con el objetivo de retenerlos hasta que los directivos decidan qué hacer. Sirvió también para cerciorarse que no se elimina ningún elemento que sea útil.



Imagen 19. Basurero del Seiri.

Es preciso mencionar que en esta etapa se recuperó una gran cantidad de piezas en proceso que llevaban depositadas mucho tiempo en el área, y se recolectaron otras tantas, rotas, quebradas, rayadas, despedazadas, machacadas y trituradas, etc.



Imagen 20. Piezas en proceso recuperadas



Imagen 21. Piezas rotas

18.2.2. Etapa 2: implementación del Seiton: ordenar.

Al terminar con la etapa de Seiri, se consiguió un mayor aprovechamiento del espacio físico, permitiendo continuar con un trabajo más eficiente y productivo.

En este momento, se analizan las siguientes preguntas para conocer la necesidad de implementar Seiton: (Rodríguez, 2010).

- ¿Se conoce el sitio correcto para colocar las cosas?
- ¿Existe alguna rotulación? ¿Es correcta y legible?
- ¿Están los elementos necesarios cercanos a su puesto de trabajo?
- ¿Se pierde tiempo buscando algún elemento?

Una vez eliminados los elementos innecesarios se realizó un análisis para maximizar el espacio liberado. Las zonas liberadas se destinaron para acomodar y reubicar de manera adecuada y efectiva los elementos realmente útiles, considerando lo siguiente:

- Disponibilidad de espacio.
- Facilidad de obtención y retorno a su lugar correspondiente.
- Periodicidad de uso, utilidad, relevancia y cantidad.
- Un mismo sitio para aquellos elementos destinados para tareas específicas o consecutivas.

Definido el sitio de colocación, se decidió una forma funcional para colocar los elementos según criterios de seguridad (que no se puedan caer y que no estorben), de calidad (que no se puedan golpear, no se mezclen y no se deterioren), y de eficacia (para minimizar el tiempo perdido), ubicándolos según su utilidad en actividades similares o específicas. Todos con los nombres escritos de forma clara y visible.

Simultáneamente con la organización, se realizó un operativo preliminar de limpieza en los lugares sucios y espacios liberados. Luego, diseñado el plano de distribución de áreas y equipos (ilustración 4), se procedió a la demarcación de pisos (imagen 22). Se delimitó la ubicación de materia prima, estantes, maquinaria, mesas de trabajo, etc. (imagen 23), otorgando

una visión clara de los pasillos para que la movilización de elementos y productos sea fácil y segura.

Posteriormente, se trazó el perímetro de las herramientas sobre una superficie plana, señalando el sitio y la forma exacta de su colocación (imagen 24), este esquema facilita de una mirada si alguna herramienta está disponible. Ayuda, además, a llevar un control en caso que una herramienta no haya sido devuelta en cierto tiempo. Es importante mencionar, que en las máquinas que requieren frecuentes alistamientos (set up), las herramientas necesarias se ubicaron cerca de estas.

Ilustración 4. Plano división de áreas, equipos y tareas.

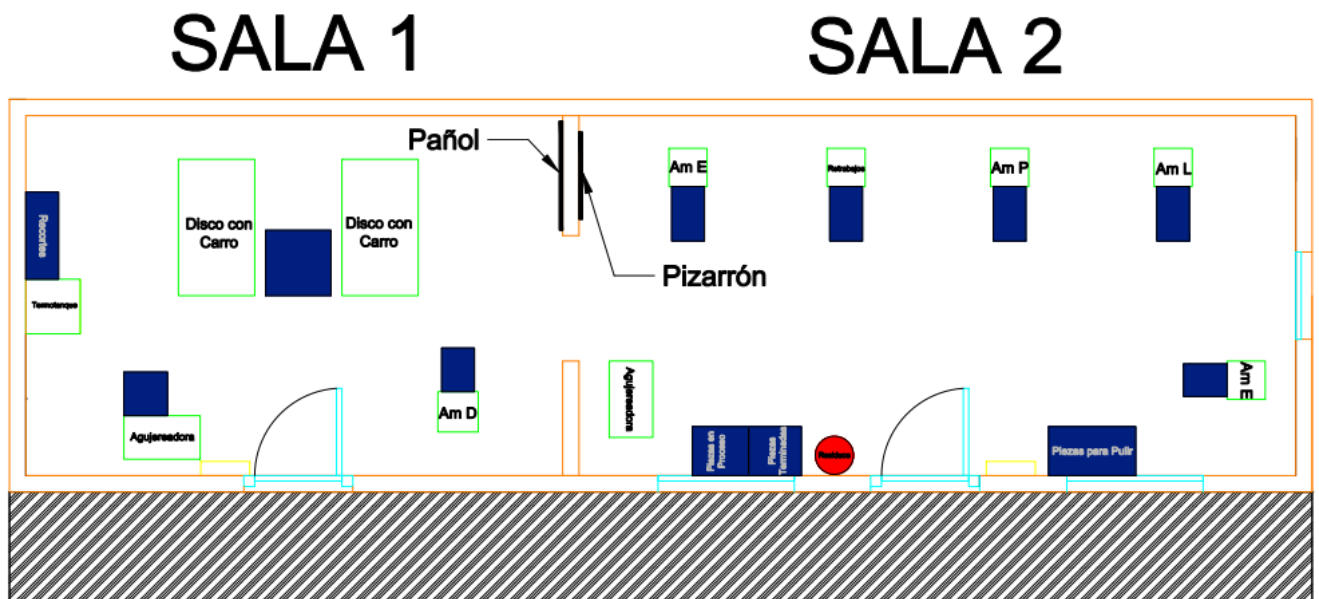




Imagen 22. Demarcación de pisos.



Imagen 23. Delimitación de elementos.



Imagen 24. Antes y después de panel de herramientas.

18.2.3. Etapa 3: implementación del Seiso: limpiar.

La siguiente etapa es muy importante y es en la que más se tuvo que insistir desde el momento inicial, debido a que no se practicaba nunca y el acostumbramiento a trabajar entre la suciedad se fue alimentando con el correr de los años.

La limpieza es una parte esencial en las actividades diarias para alcanzar un mayor grado de seguridad, para esto fue sumamente necesario hacer hincapié en el cambio indispensable cultural y permanente que tuvieron que adoptar los colaboradores. Por estas razones, se fue implementando desde el primer momento durante cada etapa de la metodología.

Un ambiente de trabajo donde los elementos permanecen sucios, rotos o deteriorados, desaniman a los trabajadores y generan una mala percepción ante los visitantes (aunque éstos sean pocos). Seiso busca mejorar el aspecto físico al mismo tiempo que se evitan pérdidas y accidentes de trabajo causados por la suciedad. (Rodriguez, 2010)

El comité determinó el ámbito de aplicación para la limpieza, diferenciando:

- Áreas físicas: pisos, paredes, ventanas y alrededores.
- Elementos de trabajo: herramientas, mobiliario, inventarios, repuestos, etc.
- Máquinas y equipos.



Imagen 25. Áreas físicas sucias.



Equipo 1. Disco de corte con carro.

Equipo 2. Amoladora de banco.

Equipo 3. Agujereadora.

Imagen 26. Equipos con suciedad y deteriorados.

Una vez iniciadas las tareas de limpieza fue esencial identificar las causas que generan la suciedad en el área, atendiendo con suma importancia este punto debido a que facilita el mantenimiento de las salas, de los equipos y de los objetos. De lo contrario la limpieza se volvería una actividad cada vez más laboriosa y requeriría más tiempo.

Se asignaron responsabilidades a cada colaborador especificando qué limpiar, cuándo, dónde y con qué, teniendo en cuenta el trabajo que realizan en la empresa. Son ellos los que conocen los posibles riesgos que pueden surgir y la manera correcta en que debe limpiarse cada máquina. De esta manera se busca prever cualquier tipo de inconveniente y lograr una inspección natural por parte de todos.

Mientras tanto, la Alta Dirección se comprometió en suministrar artículos de limpieza en cantidades suficientes y en todo momento, con el fin de que, por falta de ellos, no exista pérdida de tiempo ni de voluntad por parte de los colaboradores. Como así también, los colaboradores se comprometieron en comunicar cuando alguno de los artículos esté por terminarse.

Durante la limpieza general, se quitaron todos los obstáculos de los pisos y de la canaleta para que el agua drene libremente hacia la pileta de depósito.

Estos eran la acumulación de:

- arcilla, formada por la descomposición de rocas y el agua que se utiliza durante el proceso productivo;
- desechos de piedras trituradas;
- y residuos en general.

Además se lavaron intensamente, las paredes, ventanas, puertas, mesadas, herramientas y equipos, eliminándose grasa, aceites, óxidos y demás sustancias que se adhieren a los elementos de trabajo.

Es importante el mantenimiento y la preservación de los recursos físicos para elevar la vida útil de los mismos. Además, deben inspeccionarse periódicamente las máquinas a pesar del buen funcionamiento de las mismas, aunque no presenten ninguna avería, para mantenerlas en buenas condiciones y con altos rendimientos.



Imagen 27. Limpieza general área de producción.



Imagen 28. Limpieza general área de producción.

Se involucró a todo el personal en las tareas y al finalizar, el comité y la Alta Dirección, en conjunto, realizaron un control general del área para verificar el cumplimiento de la actividad.

Hubo una merienda final, provista por la empresa donde se discutieron aspectos, ideas, sugerencias y lecciones aprendidas, permitiendo la interacción entre los compañeros y creando retroalimentación en todos sobre lo ejecutado.

Por último, el comité recomienda repetir con profundidad la limpieza general cada dos meses. Mientras, se preparó una lista de verificación de limpieza para controlar semanalmente (tablas 13 y 14). El responsable de revisar lo mencionado es el propietario de la marmolería, Armando Gil.

Lista verificación de Limpieza - Etapa Seiso								
Sala 1	Semanas							
Área/Equipo	1	2	3	4	5	6	7	8
Disco con carro 1								
Disco con carro 2								
Agujereadora								
Amoladora de banco								
Herramientas								
Termotanque								
Piso								
Canaleta								
Paredes								
Mesas de trabajo								
Estantería								
Puerta								

Tabla 13. Lista de verificación de limpieza - Sala 1.

Lista verificación de Limpieza - Etapa Seiso								
Sala 2	Semanas							
Área/Equipo	1	2	3	4	5	6	7	8
Amoladora de banco 1								
Amoladora de banco 2								
Amoladora de banco 3								
Amoladora de banco 4								
Agujereadora								
Herramientas								
Piso								
Canaleta								
Paredes								
Puerta								
Ventanas								
Estanterías								
Mesas de trabajo								
Residuos								

Tabla 14. Lista de verificación de limpieza - Sala 2.

Los resultados obtenidos permiten observar la importancia de la aplicación de esta etapa, tanto la mejora del ambiente como el cambio de actitud de los empleados. Estos deben tomar consciencia que siempre hay que trabajar en ambientes limpios, ordenados y seguros.

18.2.4. Etapa 4: implementación del Seiketsu: estandarizar

Las primeras tres “S” son acciones bien definidas en el terreno de la empresa, mientras que las últimas dos “S”, representan la sostenibilidad de la iniciativa y el progreso de la misma.

Especialmente en esta etapa, se comienza a trabajar para conservar en estado óptimo lo realizado con anterioridad, y poder mejorarlo. Se continúa con el desarrollo de clasificación, orden y limpieza, inspeccionando, y estandarizando los métodos para realizarlos continuamente, con el fin de crear un ambiente saludable para el empleado.

El respeto de las reglas de comportamiento por todo el personal debe convertirse en un acto normal diario.

Para el continuo ejercicio de la estandarización en la empresa, se utiliza la herramienta del control visual, con lo que se logran descubrir pequeños problemas a tiempo, sin que generen inconvenientes mayores. Como por ejemplo, elementos que no son colocados en su lugar, cables sueltos pelados, el faltante de alguna herramienta, materia prima innecesaria en el área, etc.

En definitiva, en PIEDRAS ARGENTINAS, se establecieron cuatro pasos a seguir para la implementación del Seiketsu: (Rodríguez, 2010)

1. Asignar responsabilidades:

El comité se aseguró que todo el personal conozca muy bien sus responsabilidades y asignaciones en cuanto al mantenimiento de las primeras 3S. Sobre todo el qué hacer, cuándo, dónde, y cómo, a fin de reducir progresivamente el tiempo para realizar la clasificación, orden y limpieza.

Se busca que en un futuro, para la aplicación del método en las otras áreas, el mismo personal sea quien asigne sus propias actividades, sin que quede ningún sitio excluido, para así lograr mayor eficiencia.

2. Desarrollar continuamente las actividades de implementación de las primeras 3S:

Todo el tiempo la Alta Dirección debe estar fomentando el desarrollo continuo de las tareas de implementación, hasta que se conviertan en una actividad innata por parte de todos. Es aquí donde se realizan lineamientos y procedimientos para garantizar la continuidad y aplicación de las primeras 3S.

- *Seiri*: a pesar de la eliminación mediante las tarjetas rojas la primera vez, siempre aparecen otros elementos innecesarios que generan acumulación. Entonces, es ahí cuando surge la necesidad de producir y mantener sólo lo necesario, evitando que lo innecesario ingrese al área de trabajo.
- *Seiton*: en este caso, se debe mantener visible y clara la rotulación de los elementos, estantes, herramientas, etc., mantener todo en su sitio, conocer el lugar donde deberían estar y las cantidades apropiadas en que debe encontrarse cada uno.
- *Seiso*: el lugar de trabajo se ensucia constantemente, por lo que constantemente, se tiene que limpiar. Ante eso, se busca permanentemente la forma de reducir los tiempos de limpieza, ya sea mediante la ubicación y control de las fuentes de suciedad, y logrando el hábito de no ensuciar.

3. Verificar el mantenimiento y continuidad de las primeras 3S:

En este paso se realizan evaluaciones periódicas para ir midiendo la eficiencia de las primeras 3S mediante la siguiente lista de verificación.

Área: Producción		Fecha:
Evaluador: Armando Gil		
Aplicación de 3S	Punto de observación	Puntuación (0 - 3)
SEIRI	Se eliminan los objetos innecesarios.	
SEITON	Se observa orden y rotulación en el área.	
SEISO	Se mantiene limpio el área de trabajo, maquinaria y otros.	
		Puntaje Total=
Puntaje Total	Nivel	
0 - 2	Insatisfactorio	
3 - 5	Regular	
6 - 7	Bueno	
8 - 9	Excelente	

Tabla 15. Lista de verificación de las primeras 3S.

4. Presentar proyectos de mejora:

Todo el personal tiene la posibilidad de proponer sugerencias e ideas de mejora, impulsados por el comité y la Alta Dirección, con el objetivo de facilitar las acciones de los procesos y mejorar los niveles de aplicación de las 5S.

Luego de recibidas las sugerencias, la Alta Dirección junto con el comité 5S, toma la decisión, con la debida justificación de si se acepta o no, y se lo comunica al equipo de trabajo. Por otro lado, pueden surgir propuestas de mejora que se lleven a cabo rápidamente sin necesidad de análisis.

18.2.5. Etapa 5: implementación del Shitsuke: autodisciplina.

Esta puede considerarse la etapa más importante de todas, ya que se refiere al cumplimiento de procedimientos y reglas establecidas por la empresa, con una firme convicción, compromiso y conocimiento para llevar a cabo la realización de las acciones de mejoras. (Rodríguez, 2010)

Una vez conseguido que el personal disponga de voluntad para apegarse a las nuevas reglas y al cambio, se logra la autodisciplina. Siendo este el punto motivador que coronará una eficaz aplicación de las 5S.

Para desarrollar y motivar la participación de todo el equipo de trabajo, se tuvieron en cuenta ciertas cuestiones, como, fomentar la comunicación

interna, coordinar las acciones entre todos (alta dirección, comité y colaboradores), desarrollar las actividades dentro de las horas laborales, discutir abiertamente para la toma de decisiones, definir claramente el rol del personal, fomentar el trabajo en equipo, retroalimentar las experiencias, avances y conocimientos, capacitar y educar constantemente, presentar recomendaciones y sugerencias, etc.

PIEDRAS ARGENTINAS es un caso especial para implantar disciplina, ya que el propietario trabaja a la par con los operarios, lo que permite demostrar el ejemplo a seguir minuto a minuto. Esto trae consigo:

- Puntualidad.
- Devolución a su lugar de los elementos de trabajo que se han utilizado.
- Se limpia lo que se ensucia y se trata de no ensuciar.
- Utilización del uniforme y equipos de seguridad según las normas establecidas.
- Respeto a las normas para la conservación del lugar de trabajo.

Además puede formar constantemente al personal con respecto a la estrategia de las 5S, y le brinda un respaldo permanente en cuanto a los recursos, apoyo y reconocimiento de logros.

Por otro lado, otras herramientas que se utilizaron para mantener la disciplina son las auditorias que se llevaran a cabo mensualmente, junto a reuniones del comité con los colaboradores y el propietario; siempre brindando el tiempo necesario dentro del programa habitual de trabajo, sin exigirle al personal horas extras.

Todos entienden que lo conseguido debe reforzarse continuamente, y que por ello, en el futuro se pueden establecer, de acuerdo a las necesidades, nuevos temas a tratar; considerando, invariablemente, el cuidado de los bienes de la marmolería.

18.3. Fase 3: Seguimiento y mejora.

18.3.1. Etapa 1: establecimiento del plan de seguimiento.

Esta fase está relacionada con la tercera acción del ciclo de Deming, la de verificar/comprobar. Luego de la implementación, el próximo paso a realizar es la gestión del proceso de medición y evaluación de su eficacia, junto a la verificación del cumplimiento de las labores encomendadas al personal en toda la empresa, determinándose todo el progreso que se ha logrado mediante la aplicación de las 5s y conocer si se va por buen camino. (Rodríguez, 2010)

Cabe mencionar que el comité, integrado por los autores del proyecto, verifica el mantenimiento de las actividades 5S constantemente. Junto con la alta dirección, realiza la supervisión periódica de cumplimiento de lo planificado para que el método avance correctamente y no se detenga.

Las gestiones de seguimiento entonces, pendientes de ejecutarse, están sumamente relacionadas con el sostenimiento de las 5S en el tiempo, y buscan controlarse con las auditorías mensuales.

18.3.2. Etapa 2: realización de las evaluaciones.

En el momento de realizar las evaluaciones, el comité decide hacer partícipe a la Alta Dirección para aumentar el grado de compromiso entre los colaboradores. Además así se logra que la Alta Dirección conozca el grado de cumplimiento de las 5S y las diferencias que puedan existir entre las áreas de trabajo. Se recuerda que a futuro, el método debe implementarse en todas las áreas restantes de la empresa.

Las evaluaciones se realizaron por medio de:

- Observaciones e inspecciones mediante recorridos periódicos en el área de trabajo determinando su estado, y sacando conclusiones.
- Auditorías internas. Estas son utilizadas para medir, objetivamente, el grado de implementación de cada “S”, por medio del formulario utilizado en la autoevaluación, que enlista los puntos a evaluar.

- Indicadores de espacio disponible, ambiente laboral y diagrama de hilos.

A continuación se observa la autoevaluación realizada por el comité y los indicadores medidos después de la implementación de las 5S.

Tabla 16. Autoevaluación 5S post implementación 5S.

EVALUACIÓN DEL NIVEL 5S DE LA EMPRESA PIEDRAS ARGENTINAS				
ÁREA: Producción			Evaluadores: Gil Mario y Lago Emiliano	FECHA: 27/04/19
“S”		Ítem a evaluar	Descripción	Valor Asignado
SEIRI	1	Materiales y/u objetos en mesas, estanterías, armarios	Materiales/objetos en exceso de inventario o en proceso.	4
	2	Materiales y/u objetos en áreas de circulación	Materiales/objetos que perjudican circulación con riesgo de provocar accidentes.	5
	3	Maquinaria, herramientas, equipos	Existencia innecesaria alrededor.	4
	4	Basura, desechos, chatarra	Existencia innecesaria alrededor.	5
				SUBTOTAL = 18

SEITON	5	Identificación de lugares.	Existencia de lugares claramente marcados para almacenaje de productos, objetos, equipos, herramientas, elementos de seguridad, uniformes, etc.	5
	6	Materia prima, productos en proceso, productos terminados.	¿Existen las cantidades adecuadas? ¿Están ordenados?	3
	7	Herramientas y otros artículos	Ubicación y devolución de herramientas.	3
	8	Vías de acceso y demarcación.	Existen líneas demarcadoras de acceso, circulación, maquinarias, almacenaje, etc.	5
SUBTOTAL = 16				

SEISO	9	Pisos, paredes, techos y ventanas	Grado de limpieza y estado de los pisos, paredes, techos y ventanas.	3
	10	Máquinas y equipos	¿Se les realiza su limpieza correcta correspondiente? ¿Están sucias con grasa, polvo, aceite, etc.? ¿Se les realiza inspección y mantenimiento?	3
	11	Estanterías, mesas bancos y herramientas	Grado de limpieza de los ítems.	3
	12	Hábito de limpieza	¿Existe personal responsable de limpieza? ¿Se limpia regularmente? ¿Existen estándares de limpieza?	3
SUBTOTAL = 12				

SEIKETSU	13	Primeras 3 “S”	Aplicación de las primeras 3 “S”, según puntaje obtenido.	4
	14	Hábitat del área de estudio	Existencia de ruidos, luminosidad, comodidad, confortabilidad, temperaturas agradables según estación.	3
	15	Procedimientos	Existencia y uso de procedimientos escritos, claros y actuales.	4
	16	Mejoras	Existencia de notas e ideas de mejora. Existencia de plan de mejoramiento.	3
SUBTOTAL = 14				

SHITSUKE	17	Primeras 4 “S”	Aplicación de las primeras 4 “S”, según puntaje obtenido.	4
	18	Normalización	Existencia, conocimiento y cumplimiento de normas de la empresa y del grupo.	3
	19	Uniforme de trabajo y elementos de seguridad.	Existencia y utilización de uniforme y elementos de seguridad.	3
	20	Programación de acciones	Conocimiento y grado de cumplimiento de las acciones programadas.	3
SUBTOTAL = 13				
PUNTAJE TOTAL = 73				
1= MUY MALO 2= MALO 3= INTERMEDIO				
4= BUENO 5= MUY BUENO				

Por otro lado los resultados de los indicadores luego de la implementación fueron los siguientes:

Tabla 17. Indicador espacio disponible Sala 1.

Indicador Área Disponible				
Espacio Total= 38,45 m2				
Sala 1 (sala de corte)				
Áreas ocupadas por:	m2	cantidad	Área total (m2)	%
Maquinas y equipos				
Discos con carro	0,88	2	1,75	10,61%
Agujereadora	0,28	1	0,28	1,70%
Amoladora	0,28	1	0,28	1,73%
Termotanque	0,25	1	0,25	1,52%
		subtotal=	2,56	15,54%
Otros				
Mesa de trabajo Disco	0,36	1	0,36	2,18%
Mesa de trabajo Ag.	0,16	1	0,16	0,97%
Mesa de trabajo Am.	0,12	1	0,12	0,73%
Estantes	0,24	1	0,24	1,45%
Productos defectuosos	1,50	0	0,00	0,00%
Canaleta de drenaje	1,00	1	1,00	6,06%
Área libre inaccesible	0,68	1	0,68	4,12%
Espacio Total Sala 1 16,50 m2				
Área libre disponible 11,38 m2				
				68,94%

Tabla 18. Indicador espacio disponible Sala 2.

Sala 2 (sala de motores)				
Áreas ocupadas por:	m2	cantidad	Área total (m2)	%
Maquinas y equipos				
Amoladoras	0,33	4	1,33	6,06%
Agujereadora	0,25	1	0,25	1,12%
		subtotal=	1,58	7,18%
Otros				
Base	0,12	1	0,12	0,56%
Mesas de trabajo Am.	0,15	4	0,60	2,73%
Mesas de trabajo Am2.	0,12	1	0,12	0,55%
Bancos	0,12	3	0,37	1,67%
Estante 1	0,45	1	0,45	2,05%
Estante 2	0,36	1	0,36	1,64%
Tacho residuos	0,20	1	0,20	0,89%
Canaleta	1,33	1	1,33	6,06%
Área libre inaccesible	0,00	0	0,00	0,00%
Espacio Total Sala 2				
	21,95 m2			
Área libre disponible	16,82 m2			76,66%

Gráfica 3. Percepción clima laboral post implementación 5S.

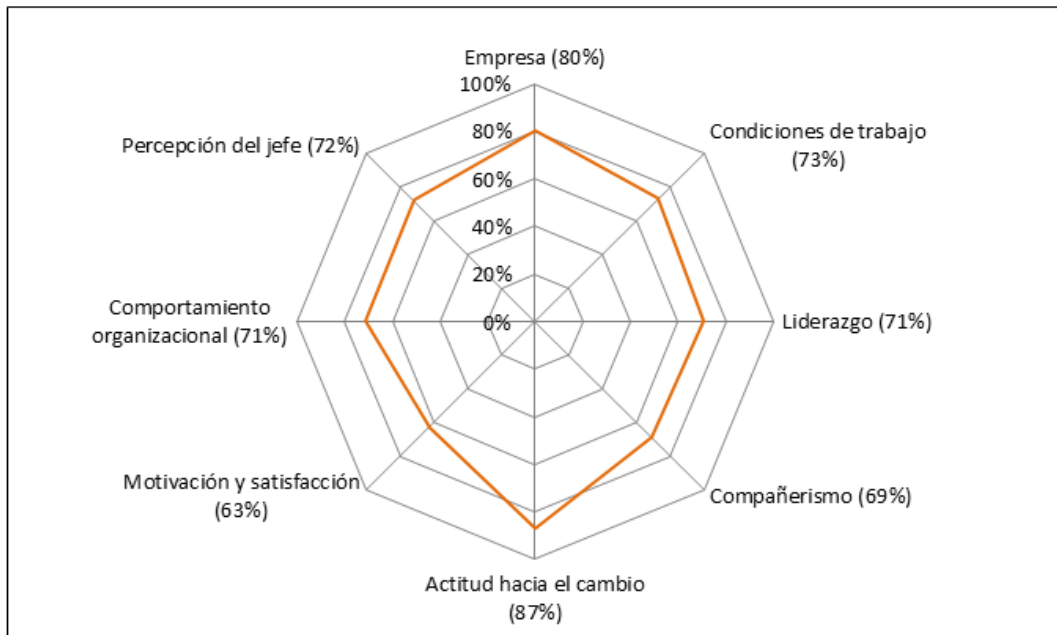


Ilustración 6. Diagrama de hilos producción de Huevos post remodelación de área.

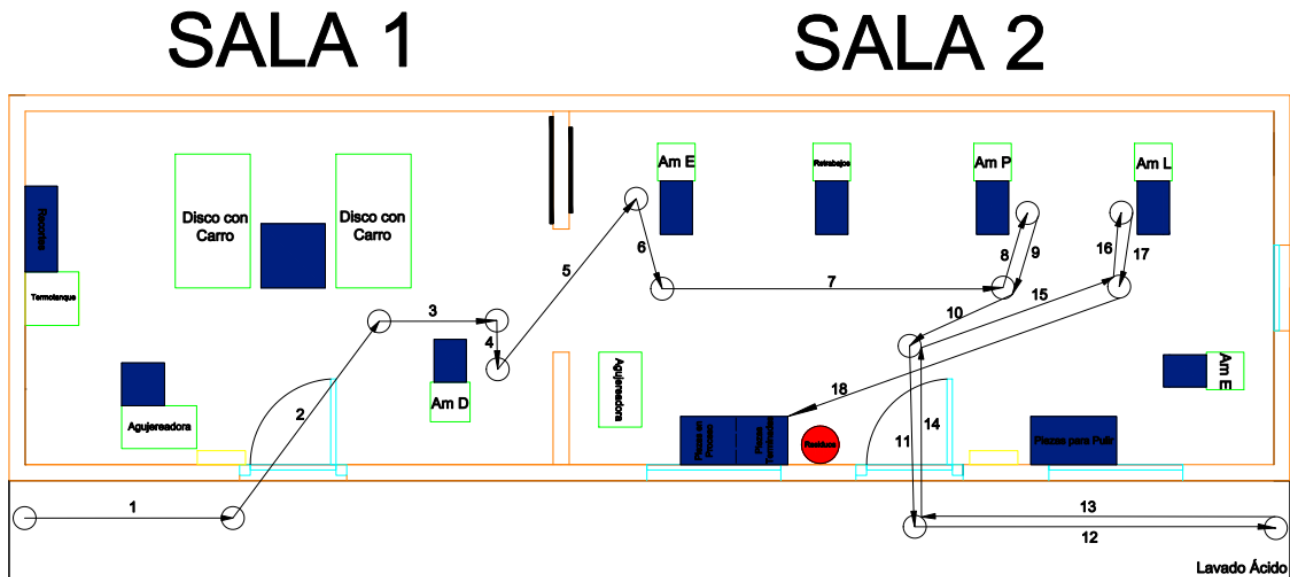


Tabla 19. Distancia recorrida para producción de Huevos post remodelación.

Huevos	
Recorridos	Distancia (metros)
1. De corte primario a corte secundario. (1, 2)	4.23
2. De corte secundario a amoladora con disco. (3, 4)	1.56
3. De amoladora con disco a amoladora con esmeril. (5)	2.05
4. De amoladora con esmeril a pulido. (6, 7, 8)	4.78
5. De pulido a balde con ácido clorhídrico. (9, 10, 11, 12)	6.86
6. De balde con ácido clorhídrico a lustrado. (13, 14, 15, 16)	7.58
7. De lustrado a mesa. (17, 18)	3.90
Recorrido Total =	30.96

Ilustración 7. Diagrama de hilos producción Cabuchones post remodelación del área.

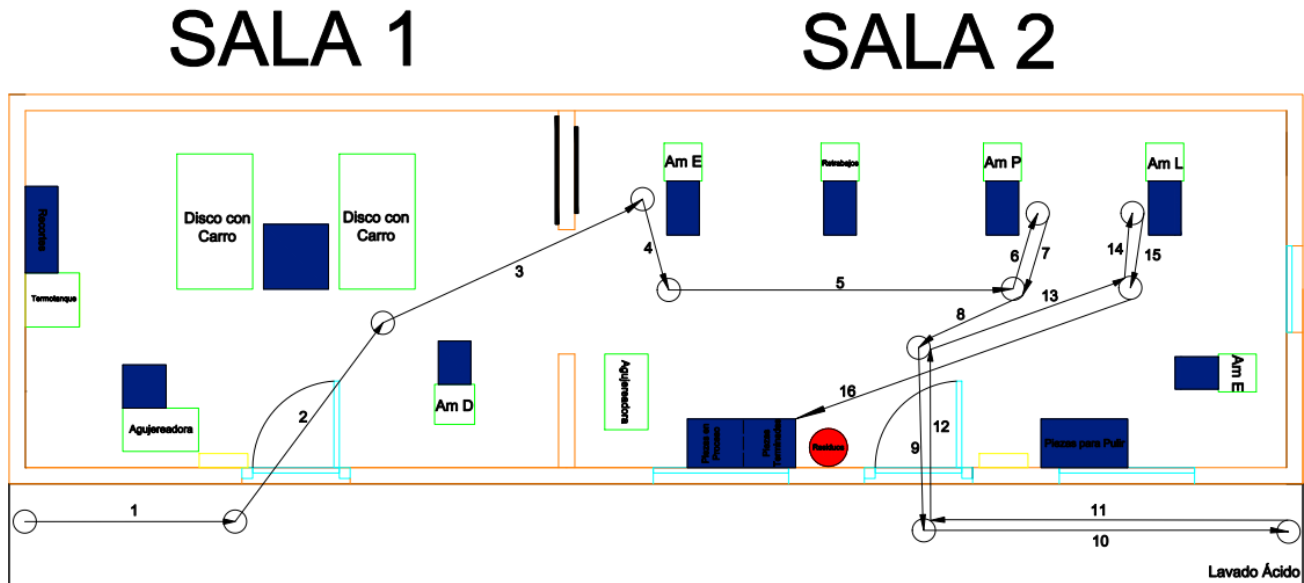


Tabla 20. Distancia de recorrido para producción huevos post remodelación.

Cabuchones	
Recorridos	Distancia (metros)
1. De corte primario a corte secundario. (1, 2)	4.23
2. De corte secundario a amoladora con esmeril. (3)	2.66
3. De amoladora con esmeril a pulido. (4, 5, 6)	4.78
4. De pulido a balde con ácido clorhídrico. (7, 8, 9, 10)	6.86
5. De balde con ácido clorhídrico a lustrado . (11, 12, 13, 14)	7.58
6. De lustrado a mesa. (15, 16)	3.9
Recorrido Total =	30.01

Ilustración 8. Diagrama de hilos producción Donas post remodelación del área.

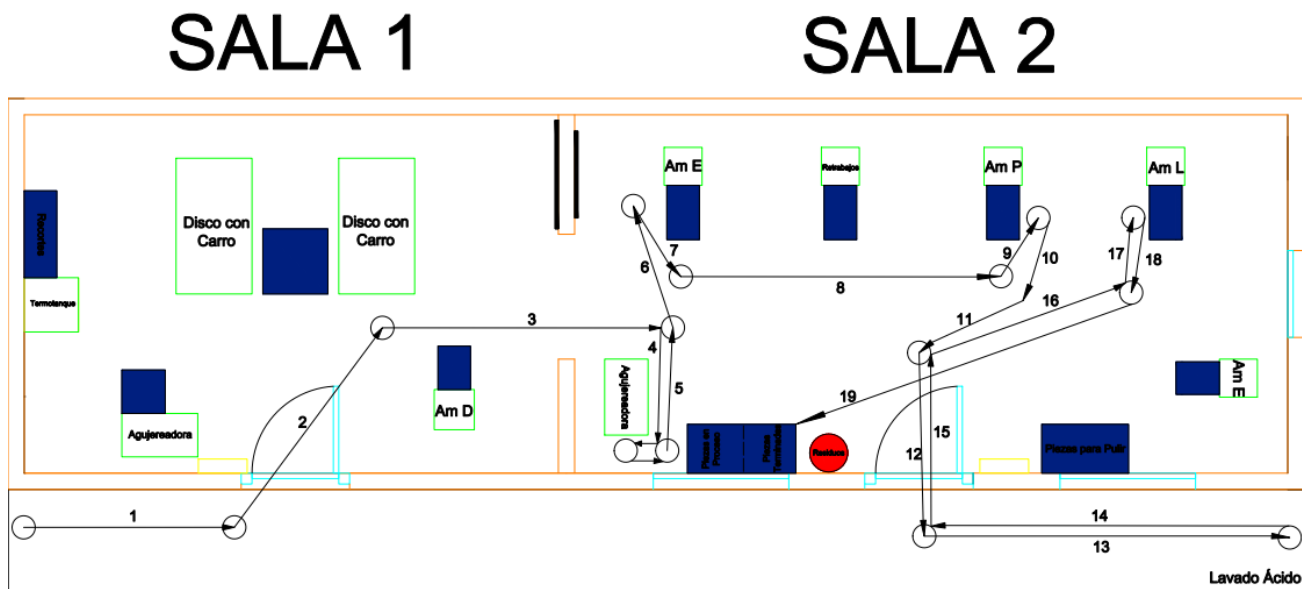


Tabla 21. Distancia de recorrido para producción de Donas post remodelación.

Donas (piedras pi)	
Recorridos	Distancia (metros)
1. De corte primario a corte secundario. (1, 2)	4.23
2. De corte secundario a agujereadora. (3, 4)	3.64
3. De agujereadora a amoladora con esmeril. (5, 6)	2.25
4. De amoladora con esmeril a pulido. (7, 8 ,9)	4.37
5. De pulido a balde con ácido clorhídrico. (10, 11, 12, 13)	6.87
6. De balde con ácido clorhídrico a lustrado. (14, 15, 16, 17)	7.58
7. De lustrado a mesa. (18, 19)	3.9
Recorrido Total =	32.84

18.3.3. Etapa 3: revisión de evaluaciones y difusión de resultados.

Aquí se mide el grado de aplicación de las 5S y, mediante los resultados que surgieron, se indica que tan efectivo ha sido el proceso, lo que determina si las 5S están siendo parte del qué hacer habitual de las personas. Se comparan los resultados con los obtenidos en el diagnóstico inicial.

Autoevaluación 5S

En primer lugar, es preciso mencionar los resultados obtenidos de la auditoría interna realizada por el comité mediante observación, donde se refleja un incremento considerable en cada etapa evaluada.

Tabla 22. Porcentaje de los valores obtenidos en la autoevaluación post implementación.

“S”	Puntaje		Máximo	%
Seiri (Clasificación)	18	20		90%
Seiton (Orden)	16	20		80%
Seiso (Limpieza)	12	20		60%
Seiketsu (Estandarización)	14	20		70%
Shitsuke (Autodisciplina)	13	20		65%
TOTAL	73	100		73%

La tabla permite analizar que la etapa con mayor aplicación en el área fue la de clasificación, y se debe al profundo trabajo de eliminación de elementos innecesarios en el área, siendo la base para luego concebir más orden y limpieza. Dicho orden conseguido, refleja el cambio positivo y beneficioso a la hora de planificar pedidos y tareas.

Por otro lado en la limpieza y en la autodisciplina es en lo que más se tiene que trabajar, estos bajos resultados están relacionados entre sí ya que no

se logra aún que los colaboradores adopten el hábito de limpiar sus áreas completamente al finalizar la jornada. Esto, sumado a la suciedad misma que genera el proceso productivo y que no puede evitarse, a causa del exceso de polvo con el que se trabaja.

Sin embargo, en su totalidad el área de producción obtuvo una valoración del 73%, bastante aceptada para ser el primer paso hacia una mejora continua, y teniendo en cuenta el estado inicial en que se hallaba.

A continuación se expresa la comparación de resultados entre la situación previa y posterior a la aplicación de la metodología, la cual el comité da a conocer para aumentar el grado de incentivo y compromiso por parte de todos.

Tabla 23. Comparación de resultados de autoevaluación antes y después de las 5S.

Etapa	ANTES		DESPUÉS	
	Valor	%	Valor	%
Clasificación	5	25%	18	90%
Orden	4	20%	16	80%
Limpieza	4	20%	12	60%
Estandarización	6	30%	14	70%
Autodisciplina	5	25%	13	65%
TOTAL	24	24%	73	73%

Espacio Disponible

En segundo lugar, tras la nueva medición del indicador de espacio disponible, se logra apreciar el mejor aprovechamiento del mismo.

Tabla 24. Porcentaje de espacio disponible.

Porcentaje de Espacio Disponible		
	m2	%
Espacio Total Área Producción	38,45	100,00%
Sala 1	16,50	42,91%
Máquinas y Equipos	2,56	15,52%
Otros	2,56	15,52%
Espacio libre disponible	11,38	68,96%
Sala 2	21,95	57,09%
Máquinas y Equipos	1,58	7,20%
Otros	3,55	16,17%
Espacio libre disponible	16,82	76,63%

Estos resultados deben mínimamente mantenerse con el correr del tiempo, ya que son muy aceptables en cuanto al aprovechamiento del espacio. Se consiguió eliminar en un 10% el área inaccesible en la sala 1, esto equivale a 1,65 m² de un total de 16,5 m². Lo que era provocado por el excesivo desorden y acumulación de elementos innecesarios, tanto recortes de materia prima, como desechos, productos en proceso, cajones, etc.

El espacio libre disponible es utilizado tanto para las vías de circulación como para la comodidad en la manipulación de piezas y productos. Lo que trae como consecuencia, una mayor seguridad para los trabajadores, facilidad para limpieza e inspección, un mejor control del inventario, una disminución o eliminación del despilfarro, reducción de tiempos improductivos, etc.

Tabla 25. Comparación de indicador espacio disponible antes y después de las 5S.

	m2	%		
Área Total	38,45	100,00		
Sala 1	16,5	42,91		
Sala 2	21,95	57,09		
			ANTES	
			DESPUÉS	
	m2	%	m2	%
Sala 1	16,5	100,00	16,5	100,00
Máquinas y equipos	2,56	15,52	2,56	15,52
Otros	7,99	48,42	2,56	15,52
Espacio disponible	5,95	36,06	11,38	68,96
Sala 2	21,95	100,00	21,95	100,00
Máquinas y equipos	1,58	7,20	1,58	7,20
Otros	8,63	39,32	3,55	16,17
Espacio disponible	11,74	53,49	16,82	76,63

Los elementos que entran en la categoría de “otros” son las mesas de trabajo, los estantes, la canaleta de drenaje, el tacho de residuos, etc.

El incremento del espacio disponible en la sala 1 es del 32,9 %, lo que equivale a 5,43 m² aproximadamente, y se logró gracias a las etapas de clasificación y orden.

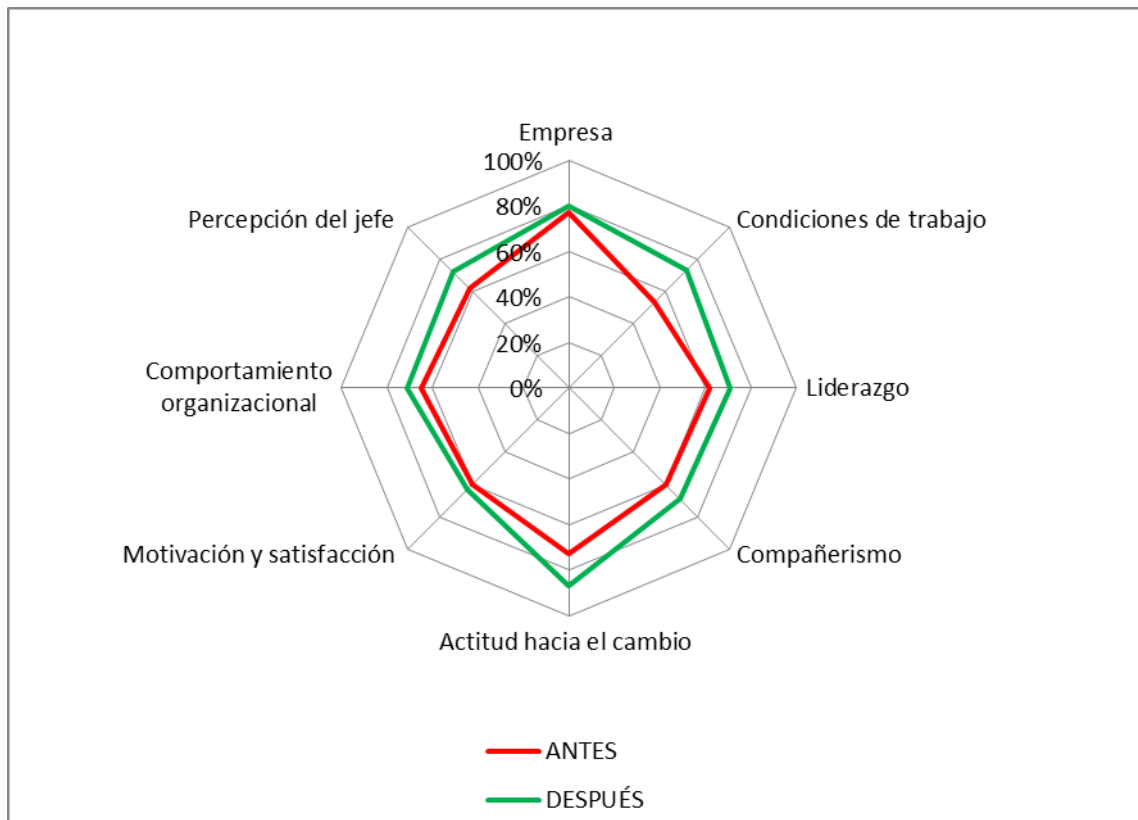
Mientras, en la sala 2 se consiguió un mejor aprovechamiento del espacio en un 23,14% (5,08 m²), en gran medida, gracias a la incorporación de los estantes. En estos, se disponen las piezas para pulir, piezas en proceso, productos terminados y elementos de los equipos.

Clima laboral

En este indicador también se observa un incremento en los valores luego de la aplicación de la estrategia 5S. Para este se realizaron encuestas tanto a los trabajadores como al jefe para conocer la percepción que tienen del ambiente de trabajo luego de implementado el método.

Como se había comentado, se asignaron valores cuantitativos, que se promediaron, para poder medir los resultados de la encuesta disminuyendo la subjetividad de las personas.

Gráfica 4. Comparación entre resultados del indicador de clima laboral antes y después de las 5S.



La presente gráfica radial manifiesta a simple vista un crecimiento en todos los aspectos de la encuesta, lo que refleja que no solo se mejoró la confortabilidad del área en cuanto al espacio, limpieza y orden, sino que también, la sensación de los trabajadores con respecto a la misma. Sintiendo más motivados, satisfechos, cómodos, seguros, compañeros, etc. La mejora en estas cuestiones provoca, además, que se sientan más predispuestos a nuevos cambios que puedan llegar a necesitarse.

Diagrama de hilos

A continuación se muestra una tabla con la comparación entre las distancias recorridas para fabricar los tres productos principales que más se fabrican, antes y después de la remodelación en el área.

Tabla 26. Comparación de distancias recorridas para producción.

Distancia de recorridos para producción (metros)			
Productos	Antes	Después	Diferencia
HUEVOS	46.30	30.96	15.34
CABUCHONES	44.78	30.01	14.77
DONAS	49.68	32.84	16.84
Total=			46.95

Con este indicador se expresa claramente la ganancia en metros que se consiguió con la remodelación del área. Lo que se traduce a una ganancia de tiempo en los mencionados procesos productivos. En mayor medida se debe a la unificación de las dos salas sin necesidad de salir y entrar continuamente. Esto además ayuda a mantener la temperatura dentro del área, ya que las puertas se abren una menor cantidad de veces.

Registro fotográfico del área

Por último se publican fotos comparativas entre el antes y después de las 5S, para promover aún más la metodología y alcanzar un compromiso mayor en el área. Las mismas se agregan a un mural a la vista diaria de todos.



Imagen 29. Antes y después zona termotanque.



Imagen 30. Antes y después sala 2.



Imagen 31. Antes y después sala 1.



Imagen 32. Antes y después amoladora de banco.



Imagen 33. Antes y después pared divisora de salas.



Imagen 34. Antes y después agujereadora.

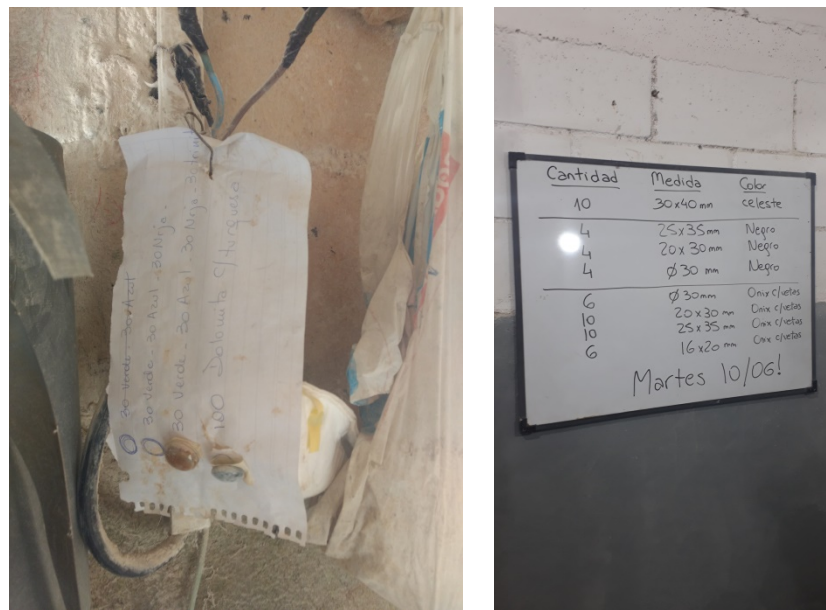


Imagen 35. Antes y después anotaciones de pedidos.



Imagen 36. Antes y después disco con carro.



Imagen 37. Antes y después sala 2.

18.3.4. Etapa 4: establecimiento del plan de mejora.

Una vez establecidos los resultados, el comité establece el plan de mejora que refuerza y anima las tareas de las 5S, hasta lograr que se naturalicen en el accionar cotidiano de los empleados. Esta etapa está relacionada con la cuarta acción del ciclo de Deming (actuar).

En los casos que reflejaron resultados negativos, se procedió inmediatamente al análisis de las posibles causas que influyeron en los mismos, con el fin de actuar sobre la raíz del problema. Recapacitando en el caso de ser necesario o retornando a una actividad previa.

Con esto, se espera un perfeccionamiento en el método con el correr de los años y que los colaboradores presenten propuestas de mejora comprometiéndose a cumplirlas con la visión de lograr la excelencia sin conformarse con los buenos resultados, ya que en este sistema nunca se alcanza el máximo nivel.

VI Propuestas de mejora

En este capítulo se recomiendan propuestas que posibiliten a la empresa obtener mayor productividad en un futuro.

19. Implementación de las 5S en el resto de las áreas



Ilustración 5. Vista superior - áreas de la marmolería.

La primera, es la más próxima a llevarse a cabo y es la implementación de las 5S en la restantes áreas de la empresa, comenzando por la denominada sala de depósito de la marmolería donde hoy en día se acumulan equipos en mal estado, y demás objetos innecesarios. La cual se reacondicionará para realizar las tareas de pintado y/o pegado de las piezas. Estas labores se llevaban a cabo en el recinto situado al lado del área de producción y que se lo utilizará en un futuro próximo para instalar una oficina administrativa. En el mencionado recinto, también debe aplicarse la metodología ya que se posee una gran cantidad de objetos innecesarios y otros totalmente desordenados, desorganizados y sucios.

La oficina, una vez acondicionada se utilizará para tareas administrativas como futuras gestiones de planificación y logística y como sala de reuniones.

Luego, se continuará con la implementación del método en el almacén de stock situado arriba del local comercial, que presenta los mismos inconvenientes.

El propietario desea en un futuro mostrar al público, tanto turistas como alumnos de colegios de la provincia, el circuito productivo artesanal de lo que es la actividad principal de la localidad, con el fin de fomentar aún más el consumo de los productos y el rubro en sí.

Hasta aquí el proyecto no demandó ninguna inversión relevante ya que las tareas se realizaron con la mano de obra y materiales existentes en la empresa, es por eso que el proyecto no justifica una rentabilidad.

A continuación se presenta la necesidad relevada de algunos equipamientos que permiten mejorar los procesos productivos.

20. Recuperación y adquisición de equipos

En esta sección, los autores proponen recuperar máquinas en mal estado para vender y/o usar. Por otro lado, sugieren la compra de nuevos equipos necesarios para mayor comodidad en el trabajo.

Máquinas para recuperar:

- Agujereadora en desuso por eje desalineado y rodamientos rotos. Arreglo para venta.



- Disco con carro en desuso por mesa en mal estado, rieles de guías no paralelos y ruedas de carro desgastadas. Arreglo para venta.



- Roladora desarmada, falta de cadenas y motor. Arreglo para uso propio.



Equipos para adquisición:

- Martillo neumático: permite romper “bochones” de materia prima en trozos de menor tamaño para una manipulación más sencilla que facilite su transporte dentro de las zonas de trabajo. En la actualidad se hace manualmente con la utilización de mazas,

corta fierro y puntas. Esto lleva demasiado tiempo y genera, en muchas ocasiones, acumulación de piedras de gran tamaño que quedan sin utilizarse, ya que no se pueden transportar hacia la zona de corte. Costo estimado \$15.000 - \$20.000



- Zorra hidráulica: facilitaría el transporte del material en bruto desde su acopio hasta la zona de corte primario. Hoy en día se hace mediante carretilla con algunas dificultades para pesos grandes. Costo estimado \$10.000 - \$15.000



- Aparejo eléctrico: posibilidad de elevar pesos elevados en la zona de corte primario, colocándolo de manera perpendicular a la mesa móvil de la máquina. Facilitando, de esta manera, el levantamiento del material en bruto para su primer corte. Actualmente se realiza de manera manual con dificultades para elevadas cargas y riesgos de accidentes. Costo estimado \$5.000 - \$10.000.



21. Organización de materia prima

Otro problema detectado y en el que se analizó una propuesta para mejorar es el relacionado al exceso de materia prima y la desorganización de la misma. Durante muchos años no hubo ninguna planificación, ni logística de compra, como así tampoco, se llevó a cabo un claro registro de la materia prima ingresada, lo que generó con el correr del tiempo, y debido a la difícil manipulación de la misma, la acumulación sin clasificación por tipo de mineral. No se sabe cuánto se tiene ni dónde.

El desconocimiento sobre la cantidad y variedad del inventario, provocó el incremento de dicha acumulación de piedra en bruto, ya que cuando se necesitaba con urgencia un tipo de mármol era más fácil comprarlo que buscar el que ya se poseía. Esto además, interfiere con el paso de los trabajadores y carretillas, provocando un serio riesgo para los mismos.

Debido a esto, se llegó a la conclusión de la necesidad de diseñar mejor el espacio para la descarga de piedras, establecer un camino bien delimitado para mejorar el flujo del personal y llevar un control del inventario que se posee.

Se sugiere aprovechar el terreno contiguo destinado a una ampliación futura de 65 m² (ilustración 3), para clasificar por tipo de mármol la piedra en bruto. Siguiendo un ordenamiento mientras se libera espacio para la manipulación de la misma y el tránsito de los trabajadores. A medida que se rescatan zonas, estas se deben ir limpiando y rellenando de la manera correcta.

Para la organización de la materia prima se debe tener en cuenta el criterio de la frecuencia de uso de cada material, siendo el que más se utiliza el que más cerca de la marmolería debe estar; y, por otro lado, el criterio del requerimiento de espacio para la manipulación de la piedra y el transporte de la misma, teniendo en cuenta la necesidad de caminos amplios y sin estorbos que ayude a los trabajadores a prevenir accidentes. Con esto se espera una gran disminución en desperdicios y en tiempo mal gastado, protegiendo aún más al personal.

Se analiza la posibilidad de triturar parte del mármol con el fin de venderse en bolsones por cierta cantidad de kilogramos. Lo que liberaría gran parte del espacio. El mármol triturado puede utilizarse para senderos, canteros, adornos, etc.

VII CONCLUSIÓN

Una vez finalizado el proyecto se puede reflexionar sobre la importancia de la estrategia implementada, siendo un método simple que trae grandes beneficios pero que debe alimentarse día a día.

Conociendo la necesidad por mejorar la planificación de la producción y la gestión en general de la pyme Piedras Argentinas, los autores detectaron una importante problemática relacionada al orden, organización y limpieza en el área productiva. La cuál influía directamente en todos los aspectos negativos de la empresa.

Los autores, consideraron el método de las 5S como la herramienta ideal para comenzar con las mejoras en el área de producción con el objetivo de llevar a la empresa a un mayor nivel organizacional en general.

Primero se concluye que no es fundamental la utilización de metodologías costosas para conseguir mejoras en una firma, sino que con un cambio de actitud en las personas comprometidas se pueden alcanzar ciertos objetivos. La aplicación de las 5S en el área de producción, además de las mejoras inmediatas en lo relacionado al orden y limpieza en el sitio de trabajo, sienta las bases para futuras mejoras ya que educa a los colaboradores a trabajar en equipo con una nueva cultura disciplinaria. Siendo fundamental el compromiso y el apoyo de la dirección para que perdure en el tiempo.

Trabajando en un ambiente más confortable, limpio, ordenado y seguro se lograron resultados satisfactorios en el desempeño no solo individual, sino que colectivo, disminuyendo desperdicios de materiales, acumulación de elementos innecesarios y de tiempos improductivos, lo que induce a una mayor productividad.

Además, se analizaron propuestas para llevarse a cabo en un futuro próximo con el fin de continuar con la búsqueda de mayor productividad. Lo que generó en los autores una visión integral sobre la gestión de los recursos y desperdicios dentro de una industria.

VIII Bibliografía

5S. Mayor productividad, mejor lugar de trabajo. [Sección de libro] / aut. Euskalit. - [s.l.] : Euskalit, 1998.

El Ónix de la Puna. [Sección de periódico] / El Tribuno. Alonso, R. - 28 de Septiembre de 2015. -

Estrategia de las 5s. Rodriguez, J. R. Tegucigalpa, Honduras. – 2010. -

Gestiopolis: 5S: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke. Base de la mejora continua. / aut. Lopez Carlos. - 2001. - <https://www.gestiopolis.com/5s-seiri-seiton-seiso-seiketsu-y-shitsuke-base-de-la-mejora-continua/>.

Gestiopolis: Las 5s, manual teórico y de implantación. / aut. Sosa Rolando Alfredo Venegas. - 2005. - <https://www.gestiopolis.com/las-5s-manual-teorico-y-de-implantacion/>.

Las 5 Fuerzas de Porter – Clave para el Éxito de la Empresa. Leiva, M. R. (2015). Obtenido de Las 5 Fuerzas de Porter – Clave para el Éxito de la Empresa: <https://www.5fuerzasdeporter.com/>

Las 5S, herramientas de cambio [Libro] / aut. Dorbessan José Ricardo. - Buenos Aires : Universitaria UTN, Facultad Regional San Nicolás, 2006.

Magenta Innovación Gerencial. Gonzalez, N. (21 de Diciembre de 2015). Obtenido de Magenta Innovación Gerencial: <https://magentaig.com/analisis-foda-conoces-realmente-sus-beneficios-para-tu-empresa-o-marcas/>

Manual de implementación programa 5s / aut. Rodriguez Hector Vargas. - Santander, Colombia : [s.n.], 2004.

Organización Industrial. Boero, C. Córdoba: Universitas. Editorial Científica Universitas. 2004.

Principios y herramientas de las 5s [En línea] / aut. Campó Edson Miguel Aliaga. - 2013. - https://www.youtube.com/watch?time_continue=744&v=SDhM-t0b3W4.

Rocas y Minerales. Álvarez, I. G. (2016). Obtenido de <https://www.rocasyminales.net/>

IX ANEXOS

22. ANEXO A. Encuestas indicador ambiente laboral.

Por favor, dedique unos minutos a completar esta encuesta, la información que nos proporcione será utilizada para evaluar el nivel de satisfacción general de los trabajadores en la empresa.

Sus respuestas serán tratadas de forma confidencial y anónima.

Gracias por su participación, será de gran utilidad para construir un mejor lugar de trabajo.

Encuesta 1. Percepción de los trabajadores sobre el ambiente laboral.

Fecha:	PIEDRAS ARGENTINAS		Área: Producción							
<p><u>Instrucciones:</u></p> <p>La serie de preguntas que se realizan a continuación presentan una escala de 1 a 5 de acuerdo al grado de aprobación o desaprobación de cada afirmación. Marque con una X la respuesta que considere apropiada.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Totalmente en desacuerdo. 2. En desacuerdo. 3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo. 4. De acuerdo. 5. Totalmente de acuerdo. 										
Edad:			Antigüedad en la empresa:							
Nº						1	2	3	4	5
Comportamiento organizacional										

1	La organización tiene definida las funciones y requisitos de cada puesto.						
2	Se cuenta con normas y procedimientos de trabajo que garanticen el desempeño exitoso en el puesto.						
3	Existe un reglamento que orienta el cumplimiento de la disciplina en el trabajo.						
4	Esta establecido quien tiene la autoridad y la responsabilidad para cada tarea.						
5	Conozco los planes de acción para mejorar mis actividades.						
6	Tengo claro organizar mis actividades en orden de prioridades distinguiendo lo urgente de lo importante para cumplirlas adecuadamente.						
7	Cumplo con el cronograma de actividades.						
Condiciones de trabajo							
8	Existe planificación y organización en el trabajo.						
9	Se cuenta con material necesario para realizar el trabajo.						
10	Se cuenta con el espacio suficiente para realizar las labores.						
11	Existe orden y limpieza en mi área de trabajo.						
12	Existe buena iluminación en el espacio de trabajo.						
13	Existe buena ventilación en el espacio de trabajo.						
14	Existen temperaturas agradables en el área laboral durante las distintas estaciones del año.						
15	El ruido no afecta mi concentración en el trabajo.						

Liderazgo					
16	El jefe brinda herramientas que ayudan a mejorar el trabajo.				
17	El jefe estimula mi trabajo y mi desarrollo personal.				
18	El jefe acepta ideas y sugerencias de parte del equipo.				
19	Cuando cometo un error, recibo orientación de forma adecuada.				
20	El jefe planifica y organiza de forma adecuada las actividades de grupo.				
21	Se involucra en la ejecución de actividades de grupo.				
22	El jefe se preocupa y hace cosas por mantener un buen ambiente de trabajo.				
23	Se le pueden realizar críticas al jefe, pues las acepta y trata de superarlas.				
24	No existe favoritismo hacia algunos trabajadores.				
Compañerismo					
25	Es un lugar con gente amigable para trabajar.				
26	Puedo contar con la cooperación de las personas con las que trabajo.				
27	Existe un trato respetuoso entre los integrantes de mi grupo de trabajo.				
28	Me siento a gusto en mi grupo de trabajo.				

29	Tenemos metas comunes y se trabaja en equipo para lograrlas.						
30	La organización impulsa y ayuda suficientemente a la formación de equipos.						
31	Los desacuerdos con los compañeros se discuten adecuadamente.						
Actitud hacia el cambio							
32	Pienso que los cambios son positivos y me gusta colaborar para que se lleven a cabo sin problemas.						
33	Los cambios que tuvo la organización, produjeron resultados positivos.						
34	La mayoría del personal está dispuesta a colaborar con los cambios que se requieren.						
Motivación y satisfacción							
35	En el área todos trabajan con dedicación y entusiasmo.						
36	El personal del área es competente para el desempeño del puesto.						
37	Se ofrecen reconocimientos que estimulan el esfuerzo en el trabajo.						
38	Experimento gran vocación por el trabajo que realizo						
39	Me satisface el salario que me pagan.						
40	Se cuenta con los instrumentos y medios de trabajo necesarios.						

41	Se dedica tiempo y esfuerzo para la capacitación y desarrollo del personal.					
Considerando lo anterior						
42	La empresa es un buen lugar para trabajar.					
Para complementar: En tu opinión, en qué aspectos necesita mejorar la empresa para ser un buen lugar para trabajar:						

Fecha:		PIEDRAS ARGENTINAS				
Instrucciones:						
La serie de preguntas que se realizan a continuación presentan una escala de 1 a 5 de acuerdo al grado de aprobación o desaprobación de cada afirmación. Marque con una X la respuesta que considere apropiada.						
1. Totalmente en desacuerdo.						
2. En desacuerdo.						
3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo.						
4. De acuerdo.						
5. Totalmente de acuerdo.						
Edad:		Antigüedad en la empresa:				
Nº	Variables generales a evaluar	1	2	3	4	5
1	Ofreces suficiente autonomía a los trabajadores para que realicen sus tareas.					
2	Existe una buena gestión del espacio de trabajo.					
3	Son positivas las relaciones entre todos los trabajadores.					
4	Saben tus trabajadores cuáles son los objetivos a conseguir y lo que se espera de ellos.					
5	Crees que existe un alto grado de entrega y desempeño por parte de tus trabajadores.					
6	Hay muchas bajas y ausentismo laboral en tu empresa.					
7	Ofreces a tus trabajadores compensaciones y reconocimiento por sus logros.					
8	Además de un sueldo justo, les ofreces otras facilidades como flexibilidad horaria, equilibrio entre su vida personal y profesional, etc.					
9	Considera que la organización es un buen lugar para trabajar.					
10	Está a gusto con el trabajo que hace.					

Encuesta 2. Percepción de la Alta Dirección sobre el ambiente laboral

23. Anexo B. Diagramas de hilos.

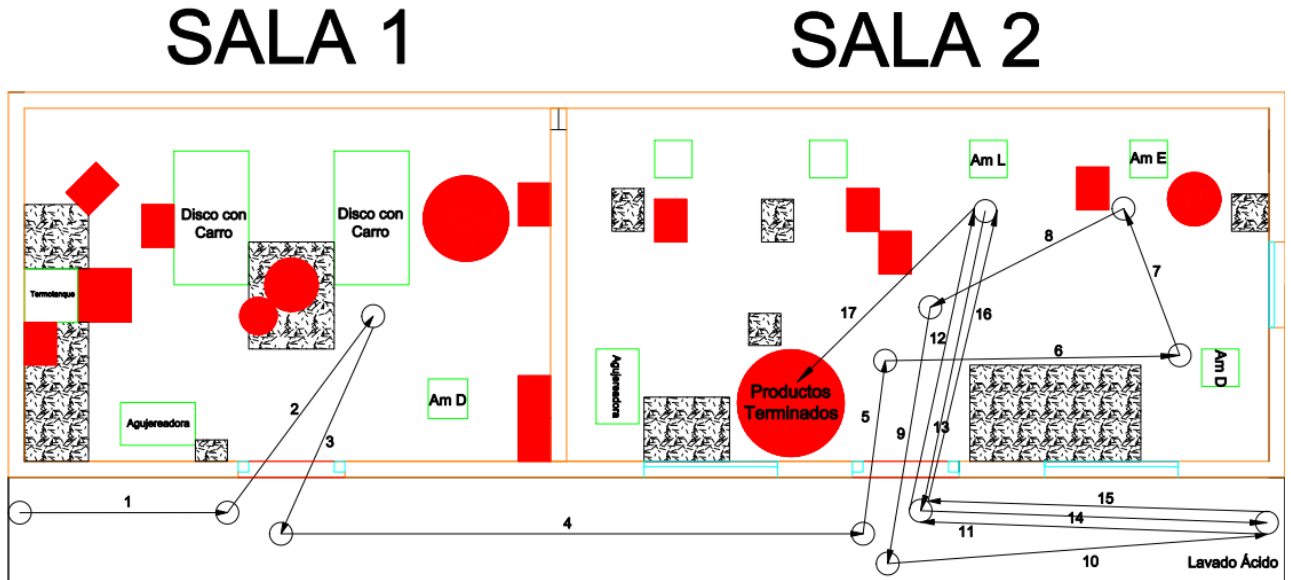


Ilustración 9. Diagrama de hilos producción de Huevos antes de las 5S.

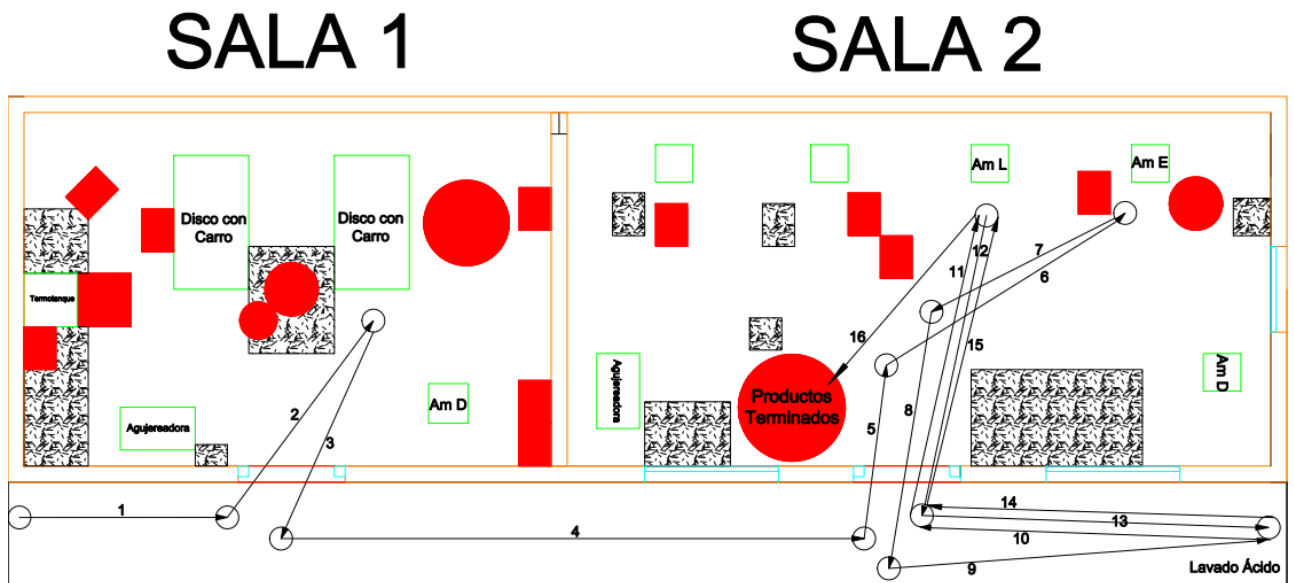


Ilustración 10. Diagrama de hilos producción Cabuchones antes de las 5S.

SALA 1

SALA 2

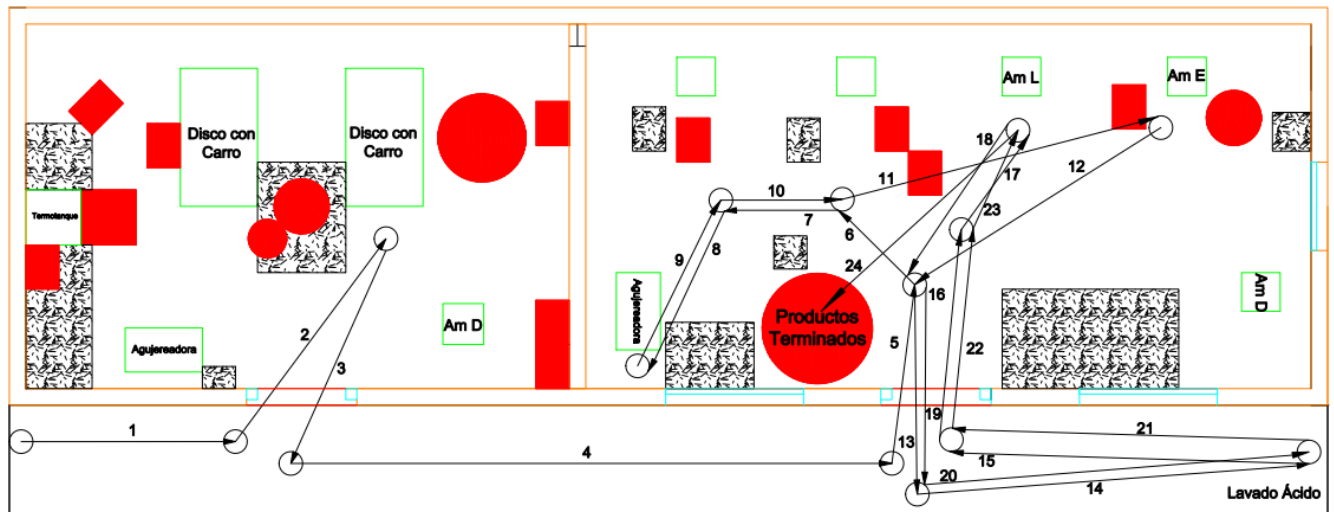


Ilustración 11. Diagrama de hilos producción Donas antes de las 5S.