

Reporte Estudio de Mercado

Sistema mecánico sustentable para el
control de suministro de agua y gas

❖ Índice

❖	Introducción	3
❖	Desarrollo	4
❖	Objetivos del Estudio.....	5
❖	Alcance del estudio	5
❖	Identificación e interpretación de relaciones del estudio Geográfico (Marco teórico).....	5
❖	Área del mercado	11
❖	Interpretación geográfica y poblacional	13
❖	Sobre la disponibilidad de agua.	15
❖	Análisis de Productos similares o sustitutivos.....	16
❖	Estudios Cualitativos y Cuantitativos	22
➤	Estudio Cualitativo	23
▪	Objetivo del estudio cualitativo.	23
▪	Alcance del estudio cualitativo.	23
▪	Metodología.	23
▪	Introducción del estudio cuantitativo.....	24
▪	Desarrollo del estudio cualitativo.	24
▪	Contexto de estudio cualitativo	28
▪	Consideraciones finales Estudio Cualitativo.....	34
➤	Estudios Cuantitativos.....	36
▪	Objetivos del Estudio.....	36
▪	Contexto estudio cuantitativo.....	36
▪	Condiciones de estudio de mercado.....	38
▪	Análisis estadístico	43
▪	Estadísticas de amplitud de mercado	50
▪	Estadísticas de la explotación del mercado.	54
▪	Estadísticas de los hábitos y costumbres de compras del consumidor.	58
▪	Estadísticas de las características de producto.....	61
▪	Estadísticas sobre costo tentativo.....	66
▪	Análisis de datos del estudio cuantitativo.	71
▪	Demanda proyectada:.....	76
❖	CONCLUSIONES	78
➤	Estrategia.....	78

❖ ESQUEMA BASE DE ESTRATEGIA.....	79
❖ ANEXOS	85
➤ ANEXO A. ENCUESTA CUALITATIVA.....	85
➤ ANEXO B ENCUESTA CUANTITATIVA.....	87

❖ Introducción

El desarrollo del presente documento muestra la tendencia del comportamiento de posibles mercados entorno al desarrollo tecnológico de un sistema mecánico sustentable para el control de suministro de agua y gas por parte de la empresa manómetros de proceso.

El estudio de mercado que a continuación se muestra presenta un análisis teórico-descriptivo de las zonas hídricas, secas y núcleos de población entre otros análisis e investigaciones que fueron realizadas. Este análisis representa una base para el entendimiento de aquellos factores que pueden generar el consumo, gasto o necesidad del agua y las relaciones existentes entre diferentes zonas del país y los sectores más importantes de población en el país.

La importancia de conocer la tendencia y la influencia de productos sustitutivos similares o complementarios en los consumidores y en los mercados en los que están ubicados representa un punto fundamental de análisis y de investigación a fin de lograr encontrar las variables directas e indirectas de mayor importancia que permitan establecer y definir posibles directrices para la introducción del sistema mecánico a mercados potenciales y lograr competir por un posicionamiento en los mismos.

Para lograr los análisis de las variables antes mencionadas se exponen estudios cualitativos y cuantitativos. Los primeros enfocados a la detección de variables de carácter descriptivas sobre los conceptos e ideologías relacionados a la sustentabilidad del agua. Los estudios cuantitativos que el estudio refleja contemplaron la obtención de variables continuas ligadas a la identificación de características de comercialización, poblaciones objetivo, demanda, competencias etc. Ambos sirven de sustento para identificar y generar conclusiones y recomendaciones que permitan a Manómetros de procesos tomar las mejores decisiones para cumplir con su objetivo.

❖ Desarrollo

La relación directa del producto con uno de los recursos naturales principales como lo es el agua encaminó una investigación correlacionar entre variables como: las áreas geográficas, productos y consumidores.

El desarrollo de la investigación de mercado planteó en un primer plano un análisis para la identificación e interpretación de relaciones directas existentes entre la geografía actual del país y sus índices de población a fin de obtener una perspectiva teórica para trasladar el estudio al desarrollo de hipótesis referentes al mercado nacional cuyo enfoque comprenda el uso variables directas que ligen a las mismas con el uso, aplicación y desarrollo de tecnologías mecánicas para el control de agua y gas.

La identificación de las variables que influyan en las tecnologías mecánicas que se mencionan lleva al estudio a la identificación de productos que reflejen capacidades para ser señaladas como productos similares o sustitutivos a una tecnología para el control de agua. Una vez establecidas las tecnologías existentes en el mercado se entenderá un estudio técnico y económico que permitan establecer la factibilidad en el desarrollo que presenta la empresa Manómetros de procesos.

Para la obtención de datos y comprobación de las hipótesis generadas en el transcurso del estudio se plantearon y realizaron estudios cualitativos y cuantitativos a partir del estudio de elementos individuales respecto a la relación del consumo del agua con el uso de tecnologías para el control de agua.

Para lograr la interpretación de los datos, se realizó un acomodo de información en tablas y se desarrollaron gráficos los cuales fueron interpretados permitiendo obtener conclusiones de cada uno de los elementos y variables estudiados.

Finalmente el estudio muestra una serie de recomendaciones resultado de las evaluaciones y de los estudios y análisis realizados, que puedan ayudar a

manómetros en su desarrollo e introducción de un producto de características mecánicas para el control y suministro de agua.

❖ **Objetivos del Estudio**

El objetivo de este estudio es determinar las ventajas competitivas que puede ofertar un sistema mecánico sustentable para el control de suministro de agua y gas mediante un análisis comparativo de las tecnologías existentes en el mercado nacional, a fin de ubicar áreas de oportunidad en las que la empresa pueda ser participe para lograr una futura comercialización del mismo.

Se buscará conocimiento y datos directos basados en referencias de tecnologías similares y sustitutivas que permitan sustentar la factibilidad del desarrollo del sistema propuesto por la empresa Manómetros de proceso.

Se destacarán los posibles nichos de mercado dentro del territorio nacional y las características para determinar la posible influencia que la propuesta de desarrollo por parte de manómetros puede generar en los mismos.

❖ **Alcance del estudio**

El alcance del estudio cubrirá un análisis de aspectos geográficos y de población junto a una identificación de tecnologías similares al sistema mecánico sustentable para el control de suministro de agua y gas que tienen presencia en el mercado nacional.

❖ **Identificación e interpretación de relaciones del estudio**

Geográfico.

La identificación de relaciones existentes entre diferentes factores dentro del ecosistema nacional y las diferentes zonas de concentración poblacional. Representan la base para identificar en una primera instancia sectores de importancia geográfica a los cuales enfocar los análisis para el presente estudio de mercado.

La importancia de conocer los núcleos de población, su comportamiento y su distribución geográfica en el país radica en la identificación de zonas potenciales para la introducción del sistema mecánico sustentable en un mercado competente donde las posibilidades de éxito del mismo, vayan acorde a las ventajas que este dispositivo puede llegar a ofertar. Partiendo de aquí podemos establecer la siguiente investigación como el punto de partida del presente estudio.

En el año 2013 existían 35 núcleos de población en el país con más de 500 mil habitantes, de los cuales 32 se refieren a alguna zona metropolitana (ZM) y los tres restantes a localidades en municipios no conurbados. En el centro del país se tiene una proporción importante de estos núcleos de población, situados entre la ZM de Guadalajara al oeste y la de Puebla-Tlaxcala al este, tal y como se muestra en el mapa (1.1).



Mapa 1.1 Principales Núcleos de Población 2013

Dentro de este concepto se concreta que el proceso de concentración de habitantes en las localidades urbanas ha acelerado su crecimiento, lo que implica fuertes presiones sobre el ambiente y el incremento en la demanda de servicios. Actualmente en los 35 núcleos de población de más de 500 mil habitantes vive el 52.5% de la población del país.

Un aspecto a considerar en los escenarios futuros de México es el incremento de la población y su concentración en zonas urbanas. De acuerdo con las estimaciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO), entre 2013 y 2030 la población se

incrementará alrededor de 19 millones de personas. En el 2030 aproximadamente el 80.4% de la población total se asentará en localidades urbanas.

De acuerdo con una un estimado realizado por CONAPO, en el año 2030 se tendrán 35 ZM con más de medio millón de habitantes, sumando 71.2 millones de personas, véase mapa 1.2



Mapa 1.2 Principales Núcleos de Población 2030.

De acuerdo con los principales núcleos de población del país que han sido presentados, esta referenciado el hecho de que la población ha crecido de manera considerable lo cual tiene como consecuencia una **mayor demanda de servicios**, es importante destacar la proyección mencionada **en cuestión de crecimiento de la población, el cual es proyectada al año 2030, así mismo se muestra un aumento de 19 millones de personas.**

Es importante mencionar que en base a los datos anteriormente planteados se puede definir que las zonas mayormente pobladas en el país continuaran con dicha tendencia siendo este un importante dato a ser contemplado para la comparativa final de variables del estudio de mercado.

Una vez identificados los principales núcleos de población y su tendencia de crecimiento en el territorio nacional es importante conocer y hacer una comparativa entre las principales zonas hídricas del país lo que permitirá identificar posibles

áreas de mercado que hagan factible la definición de sectores estratégicos para el mecanismo sustentable propuesto por la empresa.

México es un país definido por cuencas es decir por unidades de terreno definidas por la división natural del agua debido a la conformación de relieves. Para propósitos de administración de las aguas nacionales, la CONAGUA Ha definido 731 cuencas hidrológicas. Las cuencas del país se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas cuyas características y ubicaciones se pueden observar en el mapa 1.3, a su vez las regiones hidrológicas se agrupan en 13 regiones hidrológico-administrativas.

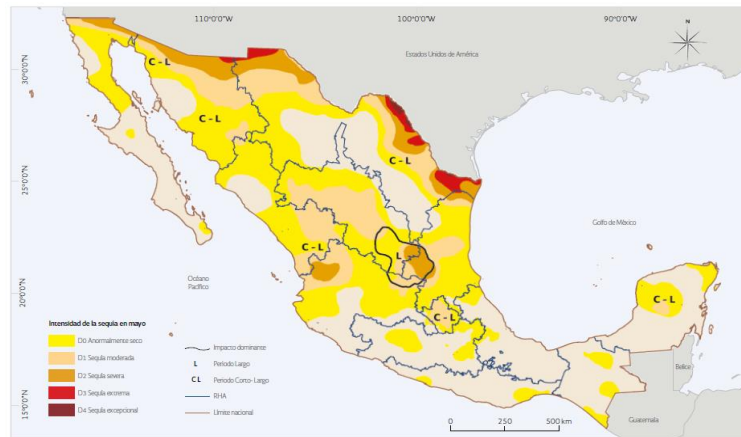


Mapa 1.3 Regiones Hídricas (Atlas del agua en México 2014)

Hasta este punto toda la información recabada ha permitido explorar una idea de los conceptos hídricos del país, dando una idea clara de la situación que el país enfrenta y enfrentará en los próximos años, para esto es necesario continuar con el análisis geográfico en el cual es necesario hacer un análisis de las zonas con mayor índice de sequías dentro del territorio nacional.

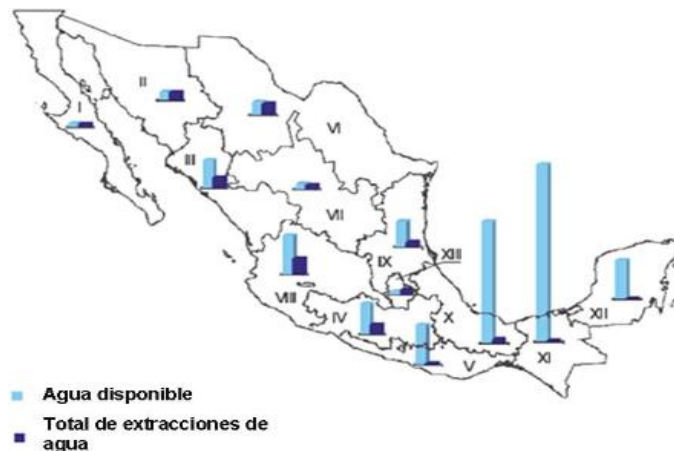
Definiendo la sequía como el evento en el cual las lluvias son significativamente menores a los niveles normales registrados ocasionando graves desequilibrios hidrológicos. En México los estados del norte y centro de la república se han visto afectados por este fenómeno en los últimos años ocasionando problemas para el desabasto del agua en servicios agrícolas, sanitarios y domésticos de estados como Baja California, Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Nayarit, Durango, Zacatecas, San Luis

Potosí, Jalisco, Querétaro, Aguascalientes, Guanajuato, Hidalgo, Tlaxcala, Norte de Veracruz y Tamaulipas, esto se puede observar en la siguiente imagen.



Mapa 1.4 Condiciones de sequía en mayo 2013

Gran parte de los contrastes e la disponibilidad de agua en la República Mexicana son evidentemente resultado de las características climáticas regionales, pues las lluvias anuales en la zona sur son de casi un orden de magnitud mayores a las de la zona norte. Se debe tomar en cuenta sin embargo, que las extracciones de agua también terminan definiendo la presión sobre el recurso, pues en un contexto de disponibilidad baja y grandes extracciones la situación en el sector hidrológico se puede volver de alto riesgo.



Mapa 1.5 Proporción entre agua disponible y extracción por región hidrológica.

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas, un país con escasez de agua es aquel que cuenta con menos de 1.000 metros cúbicos disponibles por habitante por año, lo que no es suficiente para proporcionar adecuada alimentación o para respaldar el progreso económico, y es además una causa potencial de severos daños ambientales. Los países con 1.000 a 1.700 metros cúbicos de agua por persona por año se dice que tienen dificultades hídricas.

Anualmente México recibe alrededor de 1 489 000 millones de metros cúbicos de agua en forma de precipitación. Se estima que el 71.6% se evapora o transpira y regresa a la atmósfera. El 22.2% escurre por ríos y arroyos, donde adicionalmente se tienen entradas y salidas con los países vecinos. El 6.2% restante se infiltra y recarga los acuíferos. Tomando en cuenta las entradas y salidas de agua con países vecinos, se cuenta con 471.5 mil millones de metros cúbicos de agua dulce renovable al año, a lo que se denomina también disponibilidad natural media. Estos valores medios fueron estimados en el año 2011, cuando culminó un ciclo de actualización de estudios de cuencas y acuíferos, por lo que se ha considerado emplearlos como valores de referencia.

El proceso de concentración de habitantes en las localidades urbanas ha acelerado su crecimiento, lo que implica fuertes presiones sobre el ambiente y el incremento en la demanda de servicios. Actualmente en los 35 núcleos de población de más de 500 mil habitantes vive el 52.5% de la población del país. En 2013, en las cinco zonas metropolitanas más pobladas del país vivían alrededor de 35 millones de personas.

Esta información expone datos sobre el futuro del agua en México, haciendo visible la necesidad del país por reducir el consumo de agua, por lo que mecanismos como el propuesto por la empresa manómetros de procesos tendrán a influir más en la ideología de los mercados, principalmente en las zonas norte y centro del país.

Los dispositivos ahorradores de agua se pueden incorporar al mecanismo de nuestras regaderas su bajo precio y fácil uso, permiten un importante ahorro del

consumo de agua y gas lo que beneficia al medio ambiente y la economía de quien los usa. Los habitantes de Distrito Federal gastan en promedio 300 litros de agua al día, el doble que utilizan personas de países desarrollados como Alemanes o Franceses, quienes sólo requieren de 150 litros por día para sus actividades.

La instalación de dispositivos ahorradores en la regadera reduce el consumo de agua en más del 50%, ya que genera el 30% del gasto diario del vital líquido en las viviendas. Para garantizar el suministro seguro de agua potable no es suficiente con el manejo y conservación de las reservas de agua. Es imprescindible también la participación de todos los sectores de la sociedad instalando dispositivos ahorradores de agua y reparando fugas.

Una persona consume en promedio 220 litros de agua al día, cantidad que debe ser reducida, mediante campañas de concientización del uso del agua, técnicas prácticas de ahorro de agua, uso de equipos más eficientes y dispositivos ahorradores de agua. Los dos primeros son dependientes del comportamiento de las personas usuarias, los dos segundos del desarrollo tecnológico e innovación en los equipos domésticos o la aplicación de dispositivos en equipos comunes en uso en la mayoría de los hogares, que permitan lograr el resultado buscado (aseo), con una menor cantidad de agua.

❖ Área del mercado

Mediante el estudio y análisis de las principales zonas del país, así como las condiciones climatológicas en las que se encuentra, el desarrollo del estudio se basa en los principales núcleos de población del país, las zonas hídricas y las zonas de sequía, con base en esta información se priorizaran las zonas del país en las que el producto ya mencionado con anterioridad tendrá un mayor éxito para su comercialización.

En base a la información obtenida sobre los principales núcleos de población en el país se definen las zonas de la república en las que existe una mayor concentración

de la población, de igual manera se definen las zonas que han tenido aumentos considerables y que zonas se han establecido en un crecimiento poblacional.

Como parte de los estudios ya realizados está contemplado que las zonas del país en las que hay un mayor asentamiento poblacional, son las zonas en donde el ahorro de agua es mayor, esto debido a que al ser más personas en mismo asentamiento el consumo de agua es mayor, de igual manera hay situaciones climatológicas y geográficas que influyen en que dichos asentamientos cuenten con una consumo de agua limitado, ya que dicho asentamiento puede coincidir en que se encuentra en una zona de sequía, lo cual afectaría de manera considerable el abastecimiento de agua, o de igual manera que se encuentre en una zona hídrica o no hídrica, el consumo de agua se explica de una manera más explícita en el siguiente diagrama.



La interpretación del diagrama anterior es que las personas que más desperdician agua son las que viven en zonas hídricas, ya que como se mencionó anteriormente las zonas hídricas son aquellas en las que hay mayor una mayor concentración de agua lo que provoca que las poblaciones que se ubiquen en dicha zona contaran con abastecimiento de agua constante si se suma a dicho factor una concentración poblacional baja esto derivada en un desperdicio de agua, ya que las personas que radiquen cerca de dicha zona hídrica tendrán mejor acceso al vital líquido.

De igual manera las zonas del país en las que existe un asentamiento poblacional bajo, es decir que las personas que radican en esa zona son consideradas una población baja, de igual manera las zonas juegan un papel importante en el abastecimiento de agua, ya que como se ha mencionado anteriormente dichas



zonas pueden encontrarse en una zona de sequía o cerca de una, así mismo pueden pertenecer a una zona hídrica, lo cual en conjunto pueden detonar que la población tenga un suministro constante de agua, mediano, alto o bajo, lo cual generara que la población tenga una cultura ahorradora de agua, como se muestra en el siguiente diagrama.

Es así como el desarrollo de la válvula ahorradora ya mencionada tendrá un gran impacto en el ahorro de agua, ya que en las zonas en las que existe una escases de agua la cultura de ahorrar agua es mayor, por lo que la válvula ahorradora de agua tendrá una gran aceptación, debido a la cantidad de agua que ahorra.

❖ Interpretación geográfica y poblacional

Basados en los datos obtenidos de los estudios geográfico e hidrológico de la República Mexicana podemos lograr definir aquellos núcleos de población que representan mayor importancia dentro de territorio nacional. Considerando dichas poblaciones se decide agrupar estos sectores de población es 3 grupos, Zona Norte, Zona centro y Zona sur.

Para la zona Norte: Baja California Norte y Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango y Sinaloa.

Para la Zona Centro: Guanajuato, Zacatecas, Jalisco, San Luis Potosí, Nayarit, Colima, Michoacán, Aguascalientes, Querétaro, DF, Veracruz, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Guerrero y Morelos.

Para la Zona Sur: Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Yucatán, Campeche, Quintana Roo

Junto con estas zonas se fijaron 5 clases dentro de los núcleos de población en base a los millones de habitantes. Dichas clases se muestran en la siguiente tabla en base a las siguientes datos:

Clase	Zonas agrupadas	M. Habitantes
1	Valle de México	Más de 5 millones
2	ZM Monterrey ZM Guadalajara	3 a 5 millones
3	ZM León	1.5 a 3 millones
	ZM Toluca	
	ZM Puebla	
4	ZM Juárez	1 a 1.5 millones
	ZM Laguna	
	ZM Slp	
	ZM Querétaro	
	ZM Mérida	
5	Hermosillo	.5 a 1 millón
	ZM Chihuahua	
	Culiacán	
	Victoria de Durango	
	ZM Saltillo	
	ZM Aguascalientes	
	Celaya	
	ZM Pachuca	
	ZM Tlaxcala-Apizaco	
	Morelia	
	ZM Cuernavaca	
	ZM Poza Rica	
	ZM Xalapa	
	ZM Veracruz	
	ZM Oaxaca	
ZM Tuxtla Gutiérrez		
ZM Villa Hermosa		
ZM Cancún		

Tabla 1. Agrupación por núcleos de población por millones de habitantes.

❖ Sobre la disponibilidad de agua.

Basados en los estudios hidrológicos planteados en la presente investigación, definiremos la disponibilidad de agua como el volumen total de líquido existente en una región. Por lo que dividiendo el volumen de agua entre el número de personas de una población es posible llegar a obtener un dato para saber la cantidad existente para cada habitante.

En el país las zonas centro y norte son, en su mayor parte, áridas o semiáridas: los estados del Norte reciben porcentajes entre el 25% de agua de lluvia. En el caso de entidades de la Zona Sur (Principalmente Chiapas, Oaxaca, Campeche, Veracruz y Tabasco) en contra parte reciben casi un 50% de lluvias, si bien la zona sur del país es la principal receptora de agua, no obstante, sus habitantes tienen menor acceso al vital líquido, pues no cuentan con los servicios básicos en la vivienda. Situándonos en la Zona Centro del país principalmente en el Valle de México donde ya se ha especificado el tamaño de su población y representando la mayor en el país se puede observar que su disponibilidad anual de agua es de las más bajas.

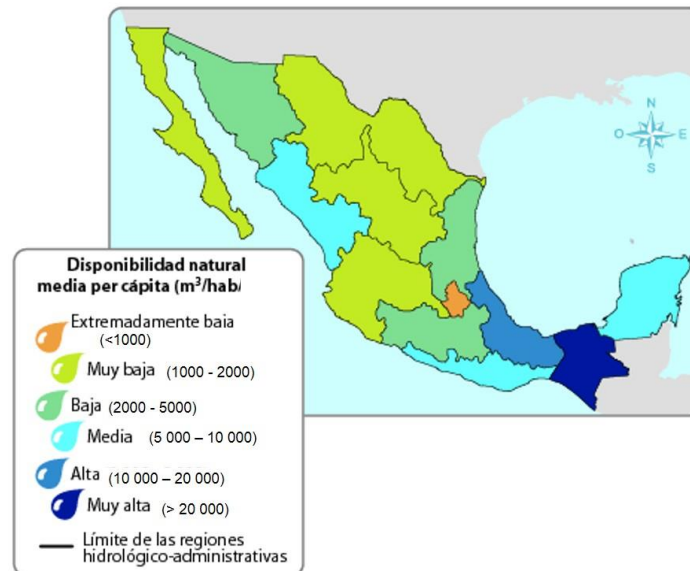


Fig. 1. Disponibilidad de Agua Per cápita

Debido al crecimiento de la población, la disponibilidad del agua ha disminuido de manera considerable. Con el paso de los años este problema seguirá acrecentándose por lo que la toma de medidas preventivas, poco a poco irán tomando fuerza brindando posibilidades de negocio para este tipo de tecnologías, que aunque ya existen algunos en el mercado la tendencia que los datos hidrológicos muestran hacen de la continuidad de las mismas una oportunidad latente.

❖ **Análisis de Productos similares o sustitutos**

Los productos sustitutos, similares o complementarios que pueden realizar las mismas funciones del sistema mecánico sustentable para el control de agua y gas son todos aquellos dispositivos o elementos de fácil instalación y bajo costo que ayudan a consumir porcentajes incluso hasta el 60% menos de agua, tienen la capacidad de adaptarse a diferentes griferías y no afectan la calidad del agua. Estos elementos se clasificaron en tres grupos de acuerdo al lugar en el que pueden ser instalados: ducha y regadera, griferías o depósitos de inodoros. De acuerdo a la naturaleza del producto al que hace referencia el presente documento se plantean para el mismo el estudio de los siguientes sustitutos, similares y complementarios.

Sustituto, Similar o Complementario	Definición
Válvulas para duchas y regaderas	Dispositivos y sistemas reguladores que abren o cierran el paso de agua por medio de mecanismos a diferentes presiones.
Duchas y regaderas	Dispositivos y accesorios para la distribución del flujo de agua.









Existe una gran variedad de dispositivos que son utilizados para el ahorro de agua, no obstante dichos dispositivos tienen variaciones en su desempeño en base al tipo de presión al que van hacer sometidos, véase tabla 1.1.






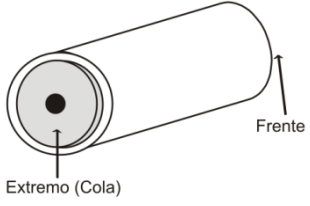
	Presión de trabajo (kg/cm ²)	Niveles de edificación (en pisos)
▶ Baja	0.2 A 1.0	1 a 4
▶ Media	1.0 A 3.0	4 a 12, o equipo hidroneumático
▶ Alta	3.0 A 6.0	Más de 12, o equipo hidroneumático

Fig. 2 Variaciones de desempeño.

A continuación se presenta un listado de tecnologías similares y sustitutivas cuya variedad está disponible en el mercado nacional. Para esta selección se tomaron en cuenta los principales proveedores/ comercializadores de estos productos y subproductos en el mercado nacional. En el siguiente listado se identifican las tecnologías y su variación en precio.

	Nombre del producto	Comercializadora	Precio (MXN)	Imagen
1	D' AGUA RBA 018 (México)	AMANDA	\$70.00	
2	Regadera Ecológica (México)	PROECO	\$95.00	

	Nombre del producto	Comercializadora	Precio (MXN)	Imagen
3	Regadera Económica (México)	ZIZ FIX	\$40.00	
4	H-200 (México)	HELVEX	\$439.00	
5	H-500 (México)	HELVEX	\$356.00	
6	H-300 (México)	HELVEX	\$795.00	
7	H-400 (México)	HELVEX	\$923.00	
8	H-600 (México)	HELVEX	\$575.00	
9	H-800 (México)	HELVEX	\$907.00	
10	H-900 (México)	HELVEX	\$1,189.00	

	Nombre del producto	Comercializadora	Precio (MXN)	Imagen
11	H-101 (México)	HELVEX	\$438.00	
12	RM-27-A (México)I	HELVEX	\$2,005.00	
13	H-201 (México)	HELVEX	\$814.00	
14	CUMNDA Ecológica (México)	CUMNDA	\$129.00	
15	H-800 (México)	HELVEX	\$907.00	
16	Kit de Ahorrador para Regadera (México)	Ahorradores de Agua POCAGUA	\$150.00	

	Nombre del producto	Comercializadora	Precio (MXN)	Imagen
17	700N (México)	ALAN	\$107.09	
18	700NE (México)	ALAN	\$79.46	
19	700LL (México)	ALAN	\$134.77	
20	700LLE (México)	ALAN	\$73.96	
21	700P (México)	ALAN	\$31.61	
22	7000 (México)	ALAN	\$305.17	
23	7002 (México)	ALAN	\$387.52	


	Nombre del producto	Comercializadora	Precio (MXN)	Imagen
24	7008 (México)	ALAN	\$488.86	

Tabla. 2 comparativa de similares y sustitutivos

Para lograr una comparativa teórica de las tecnologías presentadas con el concepto a desarrollar por la empresa Manómetros de procesos se hace una descripción de las características que contempla ofertar el sistema mecánico sustentable para el control de suministro de agua y gas.

Descripción: Accesorio hidráulico conformado por un sistema mecánico que comprende la integración de diferentes componentes metálicos y accesorios comerciales como empaques plásticos, bujes resortes y sellos.

Funcionamiento: El sistema mecánico consiste en el accionar de una válvula tipo globo mediante la aplicación de una fuerza perpendicular a través de un vástago. La válvula en su posición cerrada interrumpe el flujo de agua y en su posición abierta realiza una reducción del paso interno, permitiendo la transmisión del flujo del agua a manera de generar una mayor presión en el interior de la válvula, transmitiendo una mayor fuerza de salida hacia la regadera y lograr un flujo constante de salida utilizando un porcentaje menor de agua.

Entre las ventajas conceptuales que se pueden identificar entre las tecnologías estudiadas y la propuesta de manómetros podemos encontrar lo siguiente:

Como ya se mencionó con anterioridad el funcionamiento del sistema propuesto por manómetros está basado en la obstrucción del paso de agua y la reducción de caudal en su posición abierta a diferencia en las tecnologías estudiadas que solo reducen el caudal pero permiten el paso continuo del agua influyendo directamente en el continuo uso del agua por lo que la propuesta del sistema mecánico puede llegar a representar un mayor ahorro de agua. Esto podría verse reflejado en los siguientes ejemplos:

- Los dispositivos existentes al permitir un flujo constante de agua al momento de tomar un baño siguen permitiendo que el agua se desperdicie, ya que al momento de que el usuario comienza a asearse con el uso de jabón el dispositivo sigue permitiendo la salida de agua, lo cual representa un desperdicio de agua considerable.
- En el dado caso de que la persona que este bañándose cuente con un sistema ya existente y decida cerrar por completo el agua para evitar el desperdicio de agua para asearse y al momento de enjuagarse tiene que abrir nuevamente las llaves del agua, perderá bastante tiempo y agua en lo que logra estabilizar el agua en la temperatura deseada, esto implicaría un desperdicio adicional de agua, así como un consumo adicional de gas.

Uno de los puntos importantes a destacar es el mantenimiento que requieren la mayoría de los dispositivos que se encuentran disponibles en el mercado, ya que para mantener los equipos en un funcionamiento óptimo deben de tener un mantenimiento preventivo adecuado, dicho mantenimiento está especificado por el fabricante el cual regularmente consiste en limpiar el dispositivo en cuestión al menos 4 veces al año, con la finalidad de que siga trabajando adecuadamente.

Es importante mencionar los rangos de precio existentes entre las tecnologías (\$40.00-\$2000.00 pesos) pues como se puede observar las variaciones son muy prolongadas, esto debido a que influye de manera directa en el uso de diferentes materiales y estética siendo ambos factores directamente influyentes en el comportamiento, rendimiento y funcionamiento de los dispositivos, Esta variable podrá ser abordada dentro de los estudios cualitativos que definirán la importancia del costo beneficio para los mercados definidos previamente.

❖ Estudios Cualitativos y Cuantitativos

Para comprender ampliamente los posibles mercados a los cuales el mecanismo propuesto por manómetros de procesos puede ser enfocado es necesario realizar estudios cualitativos y cuantitativos que permitan establecer mayores relaciones

entre las variables que se han estado planteando hasta el momento con el entorno social, económico y de mercado que las rodea.

➤ **Estudio Cualitativo**

▪ **Objetivo del estudio cualitativo.**

Mediante el siguiente estudio cualitativo se pretende conocer los diferentes hábitos de ahorro, cuidado y desperdicio de agua en función de las diferentes zonas geográficas del país, utilizando como método una serie de encuestas aplicadas a una grupo de muestreo nacional con preguntas abiertas así poder entender por qué se desperdicia o cuida el agua siguiendo el marco contextual de localización geográfica.

▪ **Alcance del estudio cualitativo.**

El estudio pretende el analizar a fondo los hábitos de ahorro en comparación de zonas hídricas en contraste con las zonas de sequía en el país, así como la implementación de productos ahorradores de agua, al final se podrá conocer, acorde a un estudio cualitativo, las conclusiones a las que hemos llegado con respecto al planteamiento del problema que posteriormente se mencionara, de igual manera y a la par del estudio cualitativo.

▪ **Metodología.**

Estudio cualitativo basado en el método etnográfico que muestra algunos ejes sobre el cuidado del vital líquido que le otorguen sustento a la problemática central que es, afirmar como la cultura sobre el cuidado y ahorro de agua cambia dependiendo de la zona habitada principalmente si en esta existe agua en abundancia o no. Se llevaron a cabo 10,000 encuestas divididas en 5,000 personas que habitan en un lugar con una buena distribución y abundancia de agua y 5,000 personas de lugares donde el agua es poco recurrente además de que el acceso a este recurso natural es limitado.

El estudio contempla una serie de cuestionamientos donde se plantea conocer el entorno social de las poblaciones de mercado en cómo influye en su vida cotidiana el abasto o desabasto de agua en sus localidades así como sus hábitos y los panoramas positivos y negativos que puedan reflejar hacia la adquisición de productos que permitan el ahorro de agua.

▪ **Introducción del estudio cuantitativo.**

En este artículo se ha planteado el estudio cualitativo del cuidado del agua en la sociedad mexicana, teniendo como referencia la zona centro norte del país donde se presentó nuestro grupo de muestreo, analizaremos a fondo las diferencias que existen en función a las zonas geográficas, teniendo siempre en cuenta el agua como un recurso importante para el desarrollo sustentable de una sociedad moderna. El método empleado para realizar este estudio fue el método etnográfico apoyado de encuestas con preguntas abiertas, los resultados obtenidos se analizarán bajo la perspectiva de los aplicadores y las personas involucradas con este estudio, ahondando en el tema y para finalidades de la comprensión del mismo, a continuación se muestra información relevante que tiene la finalidad de ayudar a tener una sólida base que se requiere para comprender el estudio cualitativo referente a las variables dentro del entorno de la población objetivo.

▪ **Desarrollo del estudio cualitativo.**

Cuando nos referimos a la etnografía la entendemos como el método de investigación por el que se aprende el modo de vida de una unidad social concreta. A través de la etnografía se persigue la descripción o reconstrucción analítica de carácter interpretativo de la cultura, formas de vida y estructura social del grupo investigado, este método de investigación se aplicará a nuestra problemática para conocer hábitos que la población objetivo tiene con respecto a las variables mencionadas con anterioridad.

En el conocimiento del cuidado del agua se tiene mucha información al respecto, mucha de esta cumple con lo que se puede esperar de ella, que sea informativa y

relevante para el cuidado del agua, de igual manera existe información cuantificable que ayuda a estudios que requieran una grado superior de objetividad y por supuesto que proporcionen datos duros y confiables de las diversas cuestiones a analizar, toda esta información tiene el fin de ser fructífera para la concientización del cuidado de este líquido vital, por lo cual no se pretende hacer una copia más de esos artículos, este documento está actuado en función de que tomamos un grupo de muestreo proveniente de diferentes partes del país, se han formulado una serie de preguntas y nos hemos planteado una pregunta fundamental ¿Los hábitos de ahorro se encuentran en función del lugar donde sea aplicada la encuesta? A primera vista podemos observar que la pregunta es simple pues los contextos sociales como las culturas son diferentes en los lugares donde fue hecha la aplicación de la encuesta, lo que tomaremos como referencia para que el siguiente estudio sea informativo será separar las diferentes regiones hídricas del país, observar como las personas toman diferentes puntos de vista en cuanto a la disponibilidad del vital líquido y de esa manera llegar a una conclusión acertada e informativa sobre la cultura del cuidado del agua en nuestro país.

Se han aplicado preguntas capaces de incorporar la cuestión del significado y de la intencionalidad como inherentes a los actos, a las relaciones y a las estructuras sociales como construcciones humanas significativas. Cualquier estrategia metodológica de recolección de información adquiere sentido, al establecer conexiones con cierto conjunto de saberes enmarcados en un marco teórico determinado que los sitúe en el contexto donde van a ser utilizados, en nuestro caso deberá ser el uso y cuidado de agua así como la aplicación de instrumentos o aditamentos que ayuden al ahorro del vital líquido.

La técnica de la encuesta se refiere a “ciertos grupos de personas encuestadas, sin conocer al investigador y solo tiene que solicitar un infórmate o varios, dependiendo del caso, este tipo de metodologías va dirigido a preguntas abiertas en las encuestas aplicadas, donde la perspectiva y perspicacia del investigador juega un papel importante en la interpretación de los resultados adquiridos en esta

metodología”. El entramado metodológico se ha formulado a través del “Cuestionarios abiertos” siguiendo un proceso de acumulación de encuestas a personas a azar teniendo diferentes contextos sociales,

Durante el desarrollo del estudio se llevó a cabo el levantamiento de cuestionarios con diversas personas que aceptaron compartir su vivencia diaria con respecto a hábitos de uso del agua así como la implementación de dispositivos que ayuden al ahorro y cuidado del agua. La información enunciada por un sujeto promedio puede ser muy significativa pues se adentra a lo que es el hábito de ahorro que incluso puede profundizar y concientizar en el uso del líquido vital. La ruta que se ha propuesto fue la de captar la interpretación de la encuesta en la realidad de las zonas hídricas del país y como estas se relacionan a los hábitos de ahorro en la sociedad; la idea ha sido analizar las encuestas y comparar las diferentes experiencias, tanto transformando como creando sus propios significados. Los significados son productos sociales que surgen durante la interacción a través de recuerdos en cuanto a uso y hábitos de cuidado en el agua sin olvidar el uso de aditamentos que den soporte a la intención del cuidado ahorro y racionalización del agua. Cada persona ha tenido diferentes experiencias y aprendió diferentes significados personales. La manera como una persona interprete algo dependerá de los significados de que se disponga y de cómo se aprecie una situación. La preocupación central ha sido la integración, la síntesis o el vínculo de múltiples modos de articulaciones entre los niveles que componen la realidad, cuya captación es una necesidad para el razonamiento analítico.

Después del despliegue de encuestadores que han ayudado de manera importante en nuestro estudio cualitativo llegó el momento de analizar toda la información que se ha recabado, el análisis fue la parte más compleja del estudio pues existen diversos factores que en algún momento dado pueden alterar de manera significativa el discernimiento de la información tales factores se enuncia a continuación:

- El criterio del investigador.
- Las zonas geográficas donde se aplicaron las encuestas.
- Los diferentes criterios de las poblaciones encuestadas.
- Disposición de tiempo de los encuestados.
- La complejidad de la pregunta aplicada

Una vez que contamos con toda la información reunida y ha terminado el trabajo de campo estamos en condiciones de realizar el análisis de los datos. El sentido del análisis de datos en nuestra investigación cualitativa sobre la cultura del cuidado del agua consiste en reducir, categorizar, clarificar, sintetizar y comparar la información con el fin de obtener una visión de cómo esta nuestra situación en el cuidado del agua, sin dejar de atender el uso de dispositivos que permitan el ahorro de agua en el uso doméstico, esta realidad nos permite llegar a conclusiones interesantes.

El problema grave que podemos encontrar es que en las zonas mexicanas donde el agua es abundante la concientización del cuidado del agua no es una prioridad, es reducido el uso de aditamentos y dispositivos que ayuden al ahorro del agua, caso contrario en el que existen zonas donde el líquido es limitado y el ahorro de agua es alto, incluso existe una creciente demanda en la producción de aditamentos que posibiliten el ahorro y racionalización de este recurso natural, aunque aún hace falta a este mercado ser más grande y extenso para considerarlo una ayuda considerada a su objetivo final que es el de la racionar el vital líquido. En todo este estudio se compararon diversos puntos de vista, muchos de ellos daban un amplio contraste en las zonas habitadas y después de todo ha sido de ayuda para determinar dos zonas delimitadas por la disponibilidad de agua, así como hacer resaltar la importancia que tiene la inyección al mercado de nuevos dispositivos que permitan el ahorro de agua, dispositivos innovadores y al alcance de un público que no solo requiere de estos aditamentos sino que con urgencia necesita una concientización en el cuidado y ahorro de agua.

Este estudio requiere de hacer énfasis no solo en las zonas hídricas y de sequía en el país sino también, según los resultados obtenidos después de la recolección de datos, de que el mercado de los dispositivos ahorradores de agua requiere una atención especial, pues a pesar de que existen una gran cantidad de productos de una excelente calidad estos tienen origen extranjero, esta es una desventaja al mercado nacional de productores de estos aditamentos, aun sin embargo este estudio puede otorgar una buena proyección a lo que derive de productos nacionales ahorradores de agua, ya que la gente necesita de estos complementos los cuales ayuden al ahorro de agua y si los tienen a la disposición en mercados o distribuidores locales a un menor costo y con una buena calidad con seguridad la cultura del ahorro y cuidado del agua se incrementara de manera significativa, teniendo un impacto positivo no solo en la economía regional y nacional sino en el rubro ambiental donde se ha podido observar un deterioro significativo derivado de la sobre explotación de un recurso natural como lo es el agua.

▪ Contexto de estudio cualitativo

Para comprender el estudio aplicado en este documento es necesario ahondar en el contexto donde la encuesta ha sido aplicada, no solo se necesita la información teórica anteriormente mencionada sino que necesitamos adentrarnos al pensamiento de la población de muestreo respecto a la problemática del ahorro, hábitos de consumo e implementación de aditamentos que ayuden al ahorro y racionar el vital líquido, en este apartado se han hecho evidentes los diferentes tipos de posturas respecto a lo anteriormente mencionado, bajo esta premisa se puede revelar información colectada en las encuestas, esto es posible gracias a la disponibilidad que ha hecho posible la adquisición de esta información y la confidencialidad que se manejó en las encuestas.

Referente a las preguntas, estas son las vistas generales que se han podido extraer de las encuestas bajo la perspectiva del evaluador, se han separado las respuestas por las conclusiones a las que se han llegado, una parte se ha planteado para zonas hídricas del país y otra presenta respuesta en zonas de sequía.

Se tiene que establecer que las respuestas a esta pregunta como las consecutivas se hacen de manera general bajo la perspectiva del evaluador, por tal motivo no existe un parámetro para cuantificar la respuesta sin embargo se otorgara un grado de objetividad el cual cumple con los requerimientos de un estudio cuantitativo, a continuación un vistazo general de las respuestas:

I. ¿Cómo considera el uso del agua en los servicios domésticos y laborales que usted desarrolla diariamente?

Gracias a una comparativa entre zonas donde existe abundancia del líquido y zonas donde el agua es muy racionada, se han notado diferencias enormes referentes a los diversos usos, se han identificado que el uso en las zonas con mayor accesibilidad a este recurso natural se define como algo que pasa a ser de poca importancia, no existe una atención puntual, mientras que en zonas donde el líquido es escaso la concientización sobre el cuidado de este recurso se tiene como una gran prioridad, la gente tiene extremo cuidado sobre el desperdicio, pues esto impacta de manera negativa en el suministro, cabe resaltar que esta opinión tiene como finalidad otorgar una idea general sobre lo que tiene suceso en diversas zonas definidas por el uso de agua o su escases.

II. En su opinión ¿De quién es responsabilidad de proteger el agua?

Esta pregunta se caracterizó por ser una de las más controversiales debido a la amplia gama de respuestas que se generaron, se hizo el análisis de las respuestas y se hizo una clasificación de las mismas, las cuales se anuncian a continuación en la siguiente lista:

- Dependencias gubernamentales.
- A nivel personal.
- Sector privado o industrias que se dediquen a esta actividad.
- No sabe.
- Le es indiferente quien cuide el agua.

La conclusión a la que se llega tiene relación con la indiferencia que muestra la población en zona hídrica pues gran parte de esta demostró un profundo desinterés

sobre quien cuide el agua. Por otro lado se encontraron aquellas personas quienes no tienen la responsabilidad de cuidarla, se torna una idea poco convencional sobre otorgar esa responsabilidad al estado, aunque radical, esta fue la respuesta más citada, sin tener en consideración la zona en la que habitan. Por último, aunque no menos importante se pueden encontrar aquellas personas que toman la iniciativa y ellas buscan el cuidado del agua, así como su preservación y un uso eficiente de este líquido, este tipo de respuestas predominó en un ambiente donde las personas cuentan con un acceso limitado, se percibe el cuidado que se otorga a este vital.

III. ¿Cambiaría su perspectiva sobre el ahorro de agua si le dieran a conocer aditamentos que ayuden a racionar más del 50% en el consumo diario de agua?

Más del 70 % de la población objetivo mostró interés por una posible adquisición de aditamentos que ofrezcan la reducción de un consumo del agua para lo que agregaron que dichos aditamentos deberían estar representados principalmente por un costo accesible que apoye directamente a la economía familiar. Lo cual concuerda con estimaciones realizadas sobre el incremento en la demanda de productos ahorradores de agua debido al incremento poblacional y la necesidad presente por ahorrar agua. Si bien la mayoría de la población objetivo mostró interés en la adquisición de sistemas para el ahorro de agua el 30% restante mostró un escepticismo y un desinterés, siendo este porcentaje en su mayoría perteneciente a zonas donde se cuenta con una buena distribución del agua, haciendo una concordancia entre las zonas del país quienes disfrutan de una mayor cantidad de agua, por lo que esto puede darnos una guía para tomar un sentido hacia donde debe ser dirigido el desarrollo propuesto por la empresa.

IV. ¿Qué tan familiarizado estas con actividades para el ahorro del agua y que tipo de actividades realiza?

Como se planteó al inicio de este estudio cuantitativo, esta pregunta se enfocó a fin de captar información sobre la cultura del ahorro del agua existente entre la población objetivo. Como es de suponer las respuestas generadas en esta pregunta tuvieron una gran variabilidad. Las respuestas arrojadas en un mayor porcentaje

fueron dirigidas hacia un aspecto positivo en el cual se tiene un conocimiento sobre las diversas actividades que se relacionan con el ahorro de agua siendo un porcentaje mayor al 50% respuestas arrojadas indicadores de conocimiento por parte de los encuestados del uso de diferentes dispositivos que aportan a la reducción del consumo de agua.

V. ¿Cree usted que el gasto de agua en su domicilio como uno de los principales pagos a considerar dentro de su esquema de gastos mensuales?

Esta pregunta al ser representativa a un monto económico percibió una mayoría de respuestas positivas. En una respuesta casi genérica por parte de los encuestados se concuerda que la reducción de gastos mensuales por el consumo de agua puede representar un ahorro considerable. Por otro lado algunas de las respuestas obtenidas se mostraron diferencia pues no consideraban como uno de los principales y consideran gastos como gas y luz en primer lugar. Estas respuestas pueden tener un contexto basado en la flexibilidad existente para realizar pagos del agua y en varios de los casos dieron respuesta ligada a que el costo del agua no representaba un gasto elevado siendo estas respuestas parte de las zonas encuestadas con mayor alcance de servicios hídricos.

VI. ¿Qué cualidades o capacidades debe ofrecer un producto domestico que permita ahorrar el consumo de agua?

Las respuestas encontradas en estas preguntas sugirieron características enfocadas principalmente al entono de los productos ahorradores, dejando de lado en la mayoría de las respuestas las características estéticas del producto. La población consultado externa su demanda de productos ahorradores hacia las siguientes características:

- Precio
- Accesibilidad
- Calidad
- Disponibilidad

➤ Intuitivo a su instalación

Estas respuestas externan las posibilidades para enfocar un producto que puedan satisfacer demandas cualitativas para la adquisición de productos ahorradores por parte de los consumidores.

Haciendo un análisis de las respuestas recibidas, se observa que el factor costo vuelve a señalarse como una característica importante para la adquisición de productos ahorradores, por lo que resulta como un factor a tener en cuenta para lograr una buena oferta de mercado.

VII. Qué importancia tiene para usted el tomar medidas preventivas para el ahorro de agua y cuales son aquellas que frecuentemente utiliza?

Al hacer un profundo análisis de las respuestas que dieron los encuestados a esta pregunta se puede concluir que la mayoría tiene un conocimiento de la problemática y la necesidad existente por reducir el consumo de agua en actividades de uso diario. Sin embargo aun siendo conscientes de la problemática existente que hace referencia al desabasto de agua, parte del mercado encuestado no tienen participación activa en el uso de medidas preventivas de ahorro de agua a nivel residencial y manifiestan que no aplican medidas preventivas con frecuencia debido a que no manifiestan esta problemática como una constante en sus residencias por lo que esta cuestión se torna en una posición de segundo plano y no es esencial en sus actividades cotidianas, gran parte de estas personas viven en zonas donde las lluvias anuales son recurrentes, otro grupo de personas las cuales habitan una zona poco beneficiada por lluvias poseen un mayor criterio por el ahorro agua y llegan a realizar acciones que les permita tener ahorro de agua por diferentes medios como el uso de algunos dispositivos para fregaderos, tinajas, regaderas o acciones como la instalación de sistemas no automatizados para la captación de agua de lluvia y la circulación de la misma hacia cisternas o tinacos para el consumo de las actividades diarias de cada una de las mismas mostrando un mayor criterio por el ahorro de agua tanto en la concientización como en el uso de dispositivos y sin mencionar la participación activa de planes o proyectos para el ahorro de agua, esto permite observar una sociedad la cual su necesidad es tan fuerte que inclusive llega

a deformar su cultura y se puede concluir que este cambio sobre su perspectiva ha sido positivo para el bienestar de las sociedades a nivel estatal y nacional.

VIII. Considera tener información suficiente sobre la existencia, uso y costo de dispositivos ahorradores de agua para el hogar? explique su respuesta.

Este cuestionamiento obligo a los participantes de la encuesta a dar una opinión concreta sobre las características o conocimientos que tienen sobre la existencia de dispositivos ahorradores de agua. Las respuestas fueron también concluyentes y siguen mostrando una línea continua sobre el manejo del ahorro de agua por parte de los habitantes localizados en zonas de menores capacidades hídricas. Esta continua línea declara información sobre la existencia y oferta de ciertas tecnologías ahorradoras y un uso general indicando que la principal adquirida la han obtenido por medio de campañas y publicidad brindada por organismo de gobierno principalmente los organismos controladores del agua. En cuanto al costo, la información recabada no especifica algún dato promedio que pueda reflejar por parte de la comunidad encuestada un conocimiento cuantitativo. Algunas respuestas (no la mayoría) obtenidas en base a la comunidad no favorecida por los elementos hídricos constantes, reflejaron algunos datos aleatorios que indicaban un factor mediano de conocimiento específico de los precios que se establecen en su mercado local por dispositivos ahorradores de agua. Sin embargo sus respuestas no tuvieron variantes significativas sobre muchas tecnologías basando sus respuestas principalmente hacia dispositivos comunes como las regaderas. Esto indica una posible vía de impacto para la promoción de nuevas capacidades tecnológicas que puedan influir en el aprovechamiento de los recursos hídricos y que puedan ser fácilmente identificados por la sociedad permitiendo establecer posibles nichos de mercado y canales de distribución para dichas tecnologías.

IX. ¿Cómo es el servicio de distribución de agua potable en su localidad?

Estableciendo ya una constante en lo que ha sido la distribución de respuestas en el presente estudio cualitativo, las respuestas se encuentran en función de la disponibilidad hídrica de las diferentes zonas donde fueron aplicadas las encuestas

.La conclusión que se puede dar a este cuestionamiento tiene relación a que en las zonas donde el líquido es abundante lo han catalogado en su mayoría como regular a bueno. Las respuestas obtenidas en la presente cuestión dan por entendido que es difícil encontrar zona alguna donde el suministro sea catalogado como excelente aplicando esta aseveración para todos los casos encuestados. Esto puede indicar también una línea de mercado que puede ser utilizada para establecer las ventajas económicas y naturales que las tecnologías en el mercado pueden ofrecer. Basados en las respuestas y en los estudios geográficos previos a este estudio cuantitativo se puede definir la necesidad de la mejora continua de los sistemas de distribución de agua, lo que notando el panorama de crecimiento del país y de la población en sectores específicos junto con el incremento de la misma en aquellos no urbanizados pero que están estableciendo indicadores de crecimiento rápido, será difícil de lograr, sin embargo estableciendo sistemas que permitan avalar el aumento de indicadores de ahorro de agua, podría garantizar una mejor calidad de los sistemas de distribución en las zonas urbanizadas.

▪ **Consideraciones finales Estudio Cualitativo.**

Al llegar a esta última etapa, la investigación tuvo un desarrollo el cual ayuda a que vislumbremos una realidad en la que la dependencia de ahorro de agua marcada por diferentes zonas es notoria, el uso de dispositivos ahorradores de agua está en crecimiento pero aun no es suficiente para poder considerarlo estratégico para el ahorro de agua, el leer un gran número de respuestas contrastadas por la región donde fueron aplicadas las encuestas ha sido de gran ayuda para el análisis final de datos.

Dentro de este análisis podemos establecer las siguientes consideraciones finales tomadas del conjunto de interpretaciones establecidas para cada uno de los cuestionamientos que se implementaron. Entre estas consideraciones podemos considerar lo siguiente que nos dará una visión global de lo obtenido en esta parte específica del estudio general.

- 1.- Es necesario considerar como uno de los puntos principales la indiferencia existente por parte de la población sobre la responsabilidad que

debe existir sobre el cuidado del agua. Donde la responsabilidad del cuidado y desarrollo de campañas y publicación de alternativas de ahorro de agua la población cede la responsabilidad a las entidades gubernamentales en todos los niveles.

- 2.- Existe una marcada línea sobre el nivel de interés y conocimiento de mecanismos sustentables para el ahorro de agua por parte de los pobladores de zonas con mayor índice de características hídricas, así como el nivel de acción para ejecutar actividades que correspondan al uso de dispositivos de ahorro de fluidos.
- 3.- El aspecto económico influye directamente en la mentalidad de las diferentes poblaciones encuestadas a manera de considerar el uso tecnologías ahorradoras que influyan directamente en la reducción del gasto mensual de las mismas.
- 4.- El aspecto estético de una tecnología ahorradora puede llegar a ser considerado en un segundo plano si las características principales permiten hacerlo accesible de calidad y que no requiera de modificaciones estructurales para su instalación.
- 5.- Todas las poblaciones encuestadas pueden representar un nicho de mercado para lograr la introducción de tecnologías ahorradoras. El método de introducción de para cada una de las poblaciones deberá ser diferente debido al grado de competencia y conocimiento de tecnologías ahorradoras que se encuentra en cada uno de ellos.

Este estudio ha representado una etapa básica para el establecimiento de bases teóricas que ayudaran a fundamentar las siguientes etapas. Las directrices encontradas en general marcan fuertemente una tendencia por donde se debe continuar hacia la parte cuantitativa del estudio que complementará y definirá las oportunidades del proyecto establecido por la empresa Manómetros de procesos.

➤ Estudios Cuantitativos

▪ Objetivos del Estudio

Obtener datos sólidos, repetibles y contundentes profundizando en el comportamiento del mercado de manera real, tomando en cuenta los extractos de diferentes núcleos de población de diferentes zonas metropolitanas a fin de encontrar relaciones numéricas que permitan dar contexto a un análisis del comportamiento de mercados potenciales y las necesidades existentes en las poblaciones objetivo y obtener conclusiones que puedan ser consideradas por la empresa manómetros de procesos de acuerdo a sus capacidades competitivas.

▪ Contexto estudio cuantitativo.

El estudio cuantitativo baso su desarrollo en una serie de cuestionamientos con los cuales se pretende conseguir información que permita establecer lineamientos que aporten a encontrar la estrategia más adecuada para hacer un posible planteamiento para el ingreso competitivo de una nueva tecnología ahorradora en el mercado nacional. Este compendio de cuestiones está enfocado a buscar datos que brinden posibilidades para construir un esquema de viabilidad teórico sobre la manera en de inserción de un nuevo producto ahorrador de agua y gas así como la detección de áreas de oportunidad para establecer recomendaciones de mejora tomando en cuenta aspectos como el tamaño del mercado, precio, cualidades del producto, hasta la cultura en responsabilidad ambiental.

- Cultura de responsabilidad ambiental.
- Distinción de poblaciones vulnerables en cuestión de abastecimiento de agua.
- Incremento de la demanda de servicios por explosión demográfica.
- Cuidado de agua en diversas zonas del país.
- Consumo de hidrocarburos en diversas zonas del país
- Consideraciones y características del producto
- Puntos de venta del producto y estrategias de mercado.

Estas premisas examinan el mercado desde un punto de vista cuantitativo donde, se debe observar de manera tangible algunos posibles mecanismos de impacto hacia mercados potenciales donde las innovaciones que pueda establecer el desarrollo que propone Manómetros de proceso puedan marcar una diferencia que permita establecerse y competir con las tecnologías ya existentes.

Este estudio está diseñado principalmente para evaluar, predecir y estimar comportamientos específicos que el mercado objetivo pueda tener en base a las tendencias que el mismo mercado arroje en este estudio.

Para llevar a cabo el estudio se utilizaron diversas técnicas, elementos y características de apoyo, el estudio se realizó mediante el análisis de usos, hábitos y actitudes a través de encuestas de opinión y a su vez pruebas de concepto y producto mediante encuestas de mercado.

Para este estudio se tomaron muestras de diversas zonas de la República Mexicana donde se hace notorio el índice de distribución de agua (Zonas de mayor y menor Índice de agua). Dentro de las muestras tomadas se consideraron variables de población dividiéndolas clases socioeconómicas baja media y alta para una población muestra de 10,000 personas.

La variable precio es considerada como una principal consideración pues el precio que una población objetivo está dispuesta a pagar representa un punto importante para definir competencias ante otras tecnologías similares y basados en las conclusiones cualitativas del estudio previo podemos distinguir que la variable costo para las poblaciones de cualquier clase representa algo decisivo y de primera consideración.

Este estudio debe apoyar a la empresa a lograr determinar el flujo económico para el desarrollo de su producto pues la factibilidad del precio de venta debe reflejarse directamente en el beneficio del consumidor ya que la aplicación de un mal cálculo del desarrollo del producto podría resultar contraproducente.

Los resultados de las encuestas que fueron realizadas reflejan un interés por parte del mercado para adquirir productos amigables con el medioambiente. Se

desarrollaron diversas preguntas encaminadas al gusto y preferencias por parte del mercado hacia la aceptación de productos ahorradores así como los hábitos, costumbres y preferencias con respecto a elementos relacionados a los mismos.

Los protagonistas dentro del mercado de las válvulas ahorradoras son similares a los que constituyen a mercados para elementos metalmecánicos de uso regular teniendo variantes en aspectos directamente proporcionales a las características del producto. Este mercado está compuesto por un conjunto de características potenciales que deben ser estudiadas y manejadas de tal manera que puedan orientar el manejo de mercado y la introducción de un producto ahorrador y proponer un sistema para obtener resultados exitosos y contribuir con el desarrollo de la empresa.

De acuerdo al análisis que se plantea para el estudio de mercado cualitativo que se plantea en el presente documento es necesario tener en consideración las siguientes condiciones:

▪ **Condiciones de estudio de mercado.**

Condiciones De mercado.	Presente en el mercado de válvula.	Extrapolación a encuesta
Panorama del mercado.	El panorama de mercado se redujo a posibles zonas de acción para la introducción de un nuevo modelo tecnológico para el ahorro de agua.	La definición de mercados se estableció en base al conocimiento generado a raíz de la investigación teórica tomando en cuenta la definición de zonas socio económicas y marcadas por datos hidrológicos presentados en la primera etapa del estudio de mercado

<p>Segmentación del mercado.</p>	<p>La segmentación de mercado se refleja a través de la oferta existente en el mercado de múltiples características de productos ahorradores de agua</p>	<p>Se realiza un análisis teórico dentro de la encuesta sobre el uso y características de las válvulas en conocimiento de los encuestados.</p>
<p>Tipologías del consumidor.</p>	<p>La tipología del consumidor está ligada a la ideología basada en los hábitos de uso y compra de dispositivos ahorradores</p>	<p>Se establecen cuestionamientos dirigidos hacia las áreas de adquisición de elementos ahorradores de agua, definiendo establecimientos grandes y pequeñas así también dentro de los mismos cuestionamientos sobre las cualidades que son de gran importancia.</p>
<p>Matriz producto-mercado.</p>	<p>Se establece una matriz basada en razón de la interpretación de las preferencias de los sectores sociales a quienes puede ir dirigido el estudio.</p>	<p>Se buscan respuestas directas sobre los diferentes gustos y características de productos ahorradores a fin de establecer un balance entre cualidades y costos.</p>
<p>Nicho de mercado</p>	<p>Como base de partida se enfocan las primeras ideas estratégicas hacia un extracto socioeconómico medio-alto.</p>	<p>La decisión se sustenta en base a los datos obtenidos dentro del marco teórico y la información recabada en el estudio cualitativo.</p>

Situación del producto (oferta).	El producto se encuentra en actual desarrollo por lo que el estudio permitirá brindar refuerzos ligados a las características que se identifiquen en el mercado objetivo.	El estudio está desarrollado para obtener datos sobre el nivel de adquisición de productos de la clase ahorradora de agua.
Situación del producto (demanda).	En base a la información cualitativa obtenida se estima que la demanda para productos de esta clase no es muy activa sin embargo se demuestra la existencia de un posible mercado potencial.	Se intenta conocer la participación activa por parte de los consumidores con respecto a la toma de medidas respecto al cuidado ambiental y la cultura del ahorro.
Canales y puntos de venta (comercialización)	Los puntos de venta son una de las características principales a considerar debido a la interacción entre los consumidores y el producto por lo que es necesario definir el tipo y la clase de establecimientos comerciales a donde se dirigirá el producto final.	El estudio cuantitativo permitirá interpretar los hábitos comerciales (específicamente de adquisición de productos ahorradores de agua y puntos comerciales donde realizan esta actividad con mayor frecuencia.

Tabla 3 Puntos críticos para el desarrollo del estudio de mercado cuantitativo.

Las variables críticas anteriores definirán un factor para lograr contar con un panorama que permita ubicar nuevos factores de estudio que surjan como raíz de cada una de las variables estudiadas y con esto ampliar el esquema de ideas para

futuras recomendaciones sobre el desarrollo de una comercialización proporcional a las ventajas que un producto sustentable debe generar.

Se espera que a través del resultado de aplicación de estadísticas básicas, observación directa y estimaciones de conocedores sirviendo estos como instrumentos de mercado para la adquisición de datos.

En la actualidad la exigencia de los consumidores no radica de una forma lineal, planteando diferencias marcadas para cada uno de las variables antes planteadas por lo que es notoria una importante fragmentación de mercado en cuanto a la división y la toma de decisiones con respecto a espacios específicos, para lo cual es necesario tomar en consideración la selección de mercados donde se logre encontrar una similitud entre los mercados para lograr establecer una ruta y dirigir el producto al sector que otorgue una mayor ventaja competitiva.

La lógica que plantea este estudio es simple, se pretende definir qué factores influyen en la variación de la demanda, para sobre esta base separar el mercado. A continuación se presentan las variables para la segmentación del mercado de consumo:

Variables que segmentan mercado	Como se reflejan en el estudio.
Variables demográficas	Esta variable especificará el ciclo de vida y las etapas de la misma que pueden ser de gran influencia como factor de adquisición de tecnologías ahorradoras de agua.
Variables socio y psicográficas	El estado socioeconómico, nivel cultural influyen de manera directa en cuanto al concepto de generar una compra sustentable.
Variable geográficas	Las variables geográficas se pueden observar por las diversas zonas

	<p>hidrológicas que existen en México ya que el suministro de agua no es igual en toda la geografía mexicana por que el enfoque de comercialización puede verse afectado a raíz de este tipo de variables.</p>
Variables de canal o punto de venta	<p>Los medios que tienen los consumidores para llegar a los productos que se quieren vender presentan una gran variabilidad sin embargo la mayor propaganda comercial se establece en sectores de consumo de “prestigio” donde se puede encontrar un gran afluyente de población que acude a comprar siendo esto un factor primordial para generar un ambiente competitivo para un producto de reciente introducción.</p>
Otras variables	<p>La posibilidad de encontrar ramificaciones de variables es alta ya que los mercados en la actualidad cambian constantemente. Estos posibles cambios y ramificaciones pueden indicar nuevas vertientes lo que puede llegar a convertirse en casos específicos en áreas de oportunidad que de existir deberá especificarse en el estudio.</p>

Tabla. 4 Variables de segmentación de mercado

▪ Análisis estadístico

El análisis estadístico agrupó 3 zonas considerando el estado socioeconómico (Vulnerable, media y alta) y las regiones hidrológicas siendo estas identificadas para este estudio en específico como zonas de escasa cantidad de agua y zonas de abundante cantidad de agua de acuerdo a lo identificado en el análisis del estudio del arte de los núcleos de población y zonas hidrológicas presentado al inicio del documento.

La tabla de la distribución de las encuestas quedo de la siguiente manera logrando un equilibrio entre las zonas identificadas a fin de lograr una organización de los datos que permita un análisis adecuado y completo.

población	Población	Zonas con escasa cantidad de agua	Zonas con gran cantidad de agua	Población de clase vulnerable	Población de clase media	Población de clase alta.
ZONA NORTE	3000	0	1000	289	337	374
		79	921	346	343	311
		64	936	320	305	375
ZONA SUR	3000	900	100	369	356	275
		759	241	339	413	248
		580	420	331	294	375
ZONA CENTRO	4000	589	411	300	325	375
		872	128	361	268	371
		661	339	393	339	268
		496	504	285	354	361
Total	10000	5000	5000	3333	3334	3333

Tabla. 5 comparativa de similares y sustitutos

La investigación fue hecha de manera uniforme de los 10000 encuestados 3333 fueron de clase vulnerable, 3334 fueron de clase media, y 3333, de la misma forma

se trabajó con la condición de zonas hidrológicas con 5000 en condiciones no regulares de abasto de agua y 5000 con abundancia de dicho recurso. La población encuestada fue de 10,000 personas quedando las gráficas totales quedaron de la siguiente forma por cada zona de análisis para el mercado.

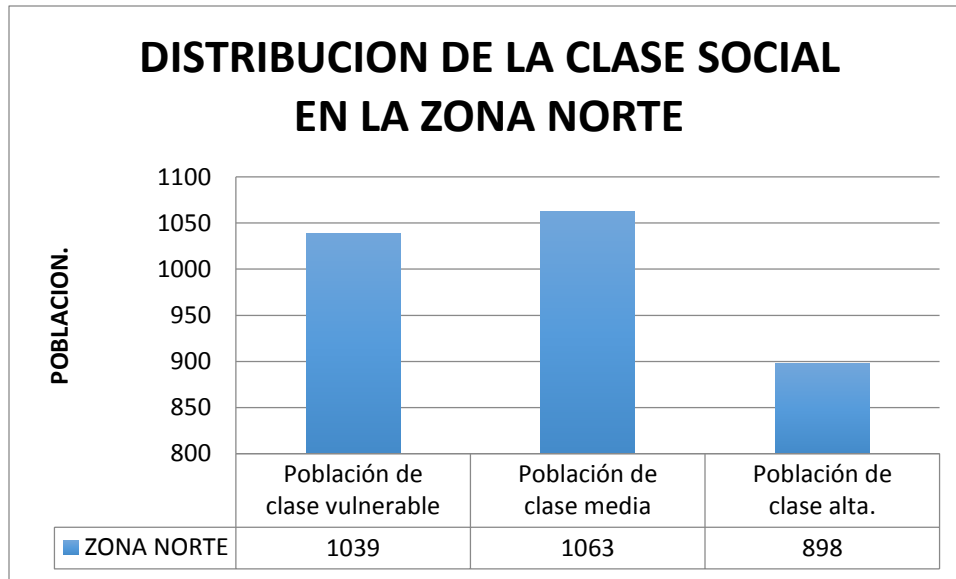


Gráfico 2 Distribución clases sociales en la zona norte.

La grafica anterior marca que en la zona norte la población encuestada muestra a 1039 personas de población de clase socioeconómica baja, una población de clase media de 1063 personas siendo muy iguales entre las clases por lo la encuesta en esta zona del país muestra que las tendencias se dirigen hacia la clase socioeconómica media.

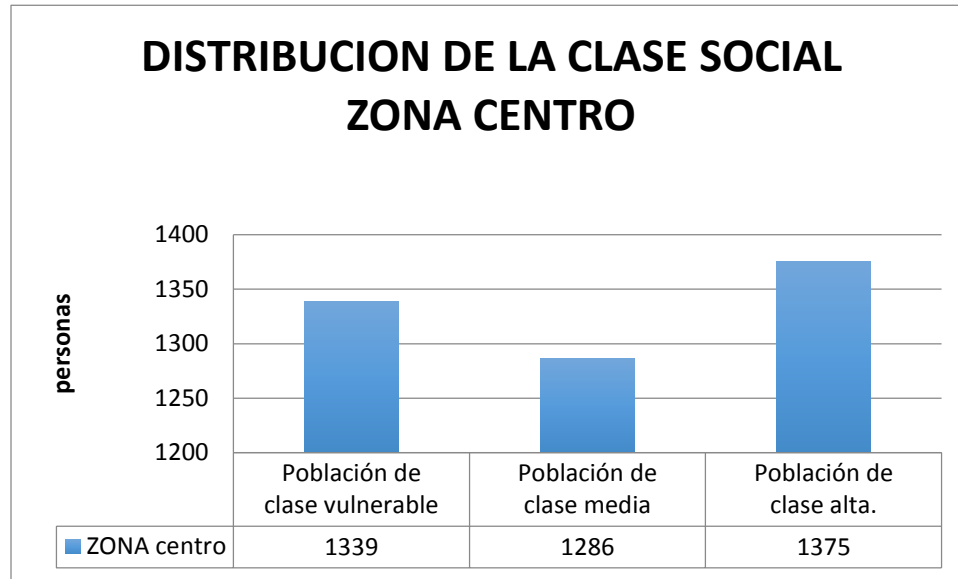


Gráfico 3. Distribución clases sociales en la zona centro.

En el centro del país la distribución de personas se inclina del lado del nivel socioeconómico de clase alta con 1375 personas pero se muestra de una manera más uniforme la distribución de clases existiendo una diferencia de menos de 200 personas.

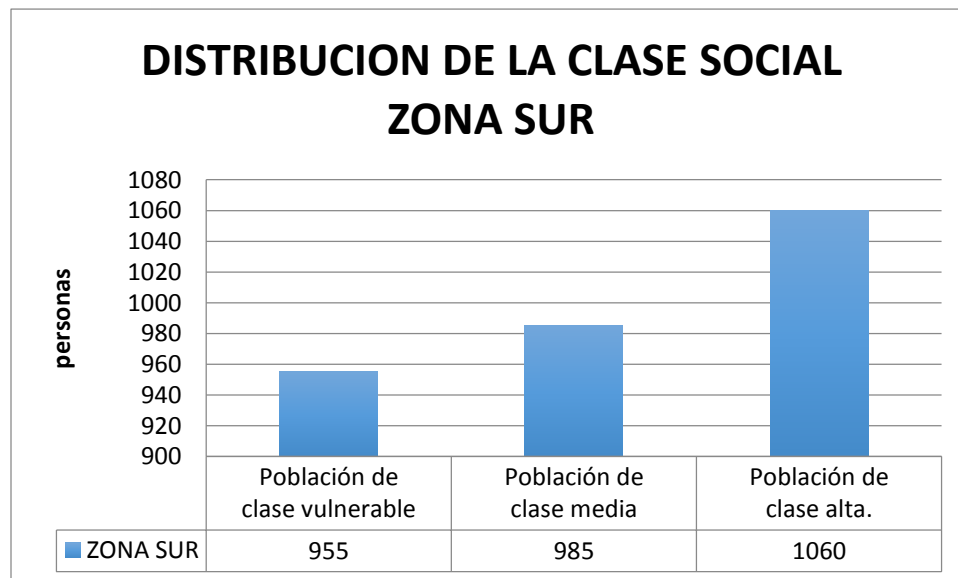


Gráfico 4. Distribución de clases sociales en la zona sur.

Se muestra que en la zona sur la población de clase alta que al igual que en la zona centro la distribución es casi homogénea con una varianza de casi 100 personas por cada condición social.

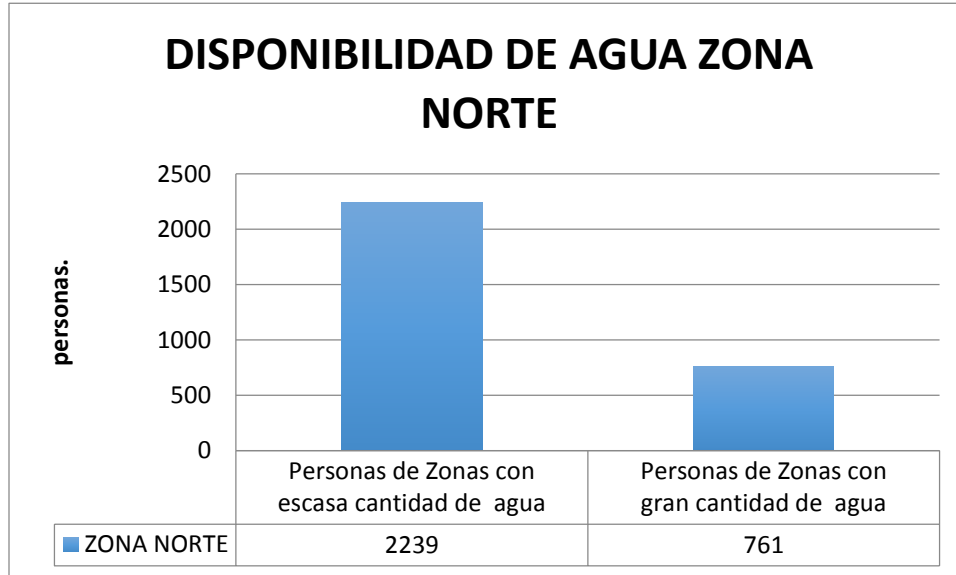


Gráfico 5 Población de la zona norte de acuerdo al recurso hídrico.

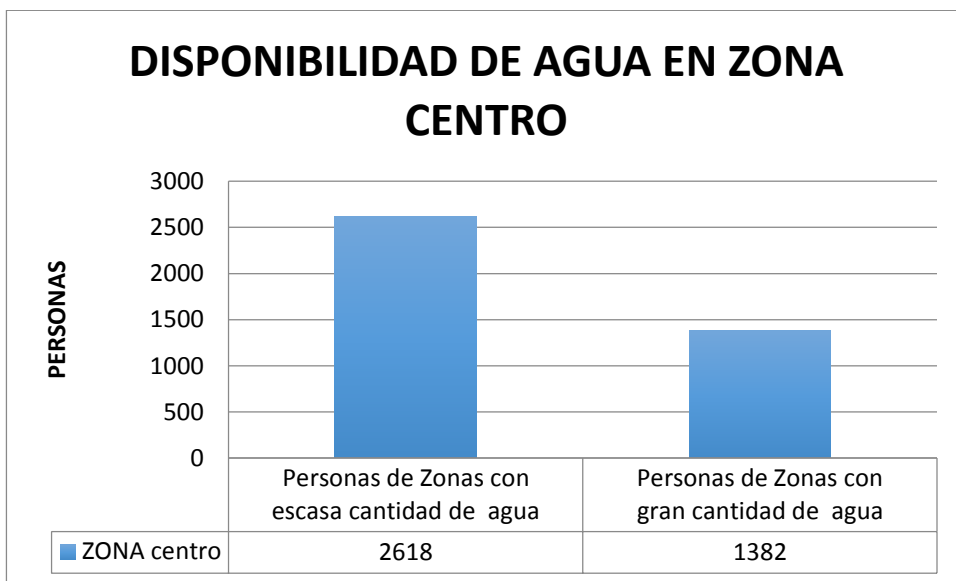


Gráfico 6. Población de la zona centro de acuerdo al recurso hídrico.

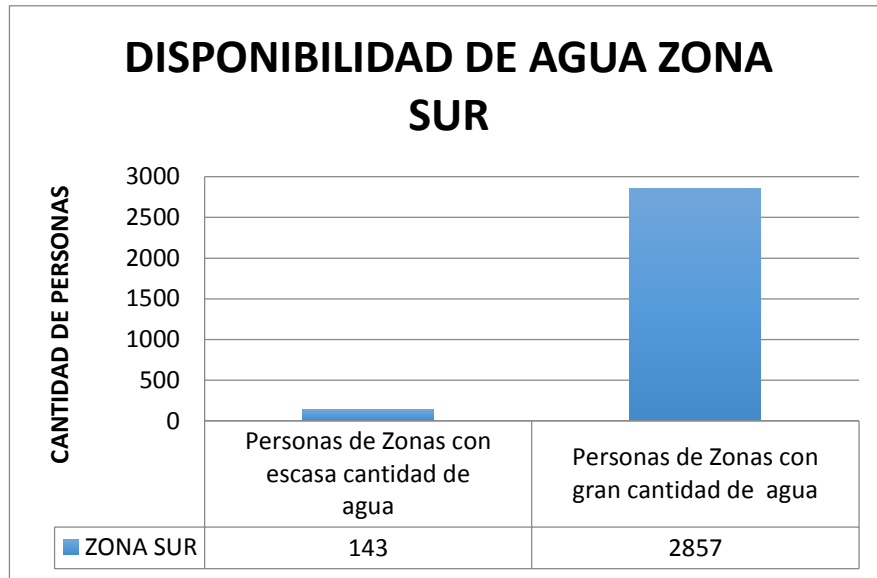


Gráfico 7. Población de la zona sur de acuerdo a la cantidad de agua que poseen.

En base a las encuestas uniformes logradas para cada área de evaluación se obtuvieron las gráficas totales donde se muestra el estado de los posibles mercados.

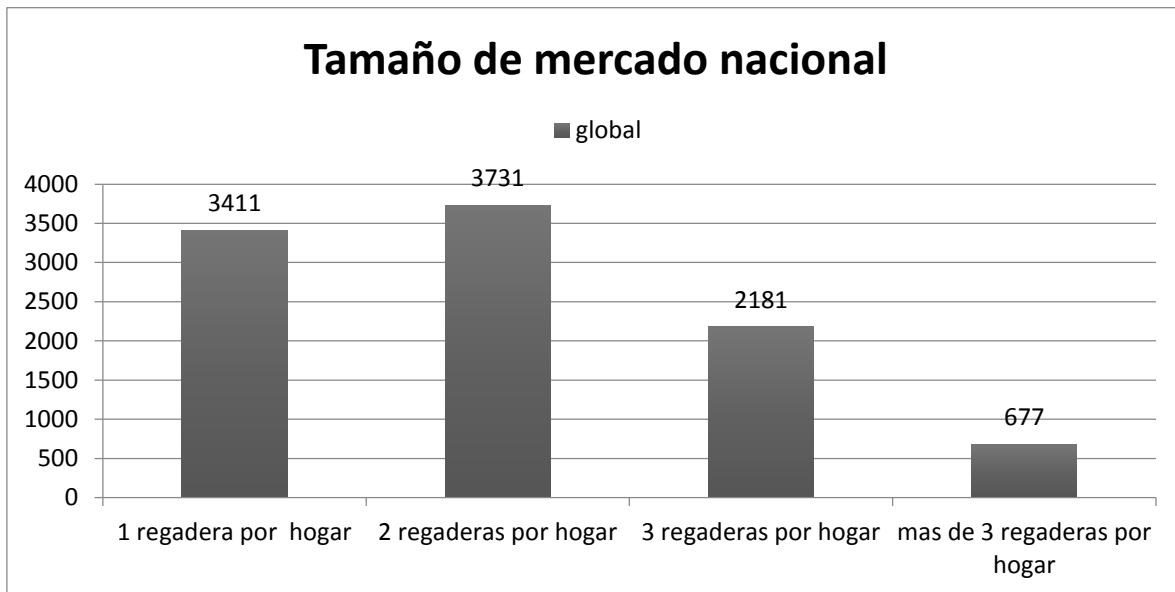


Grafico 8. Tamaño de muestras de mercado

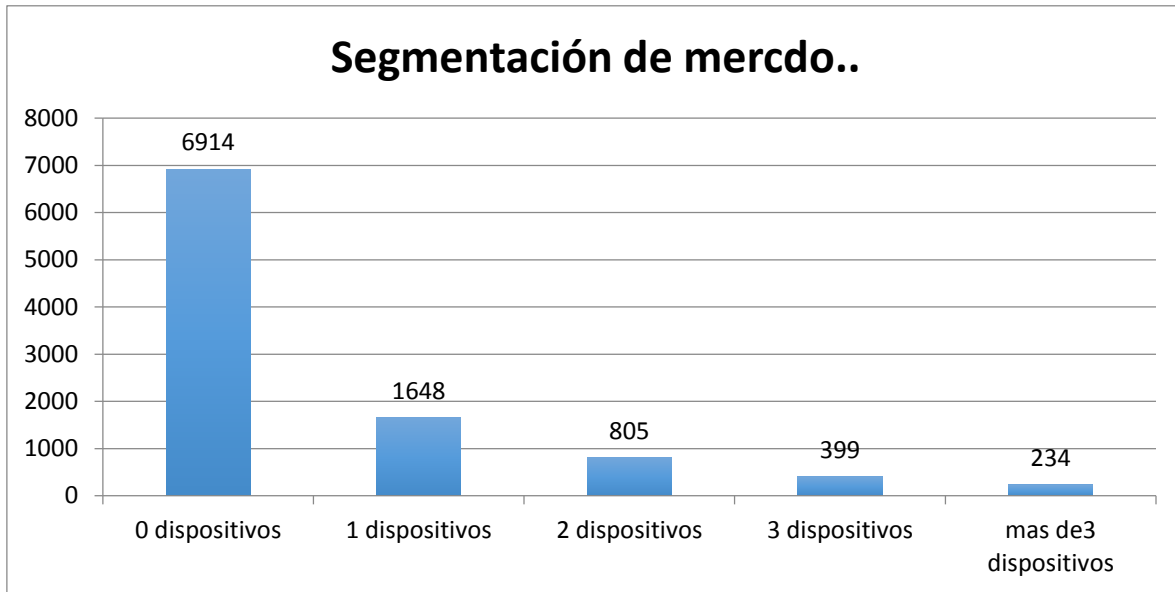


Gráfico 9. Segmentación de mercado en el aspecto de tecnologías ahorradoras de agua.



Gráfico 10. Costumbres de mercado.

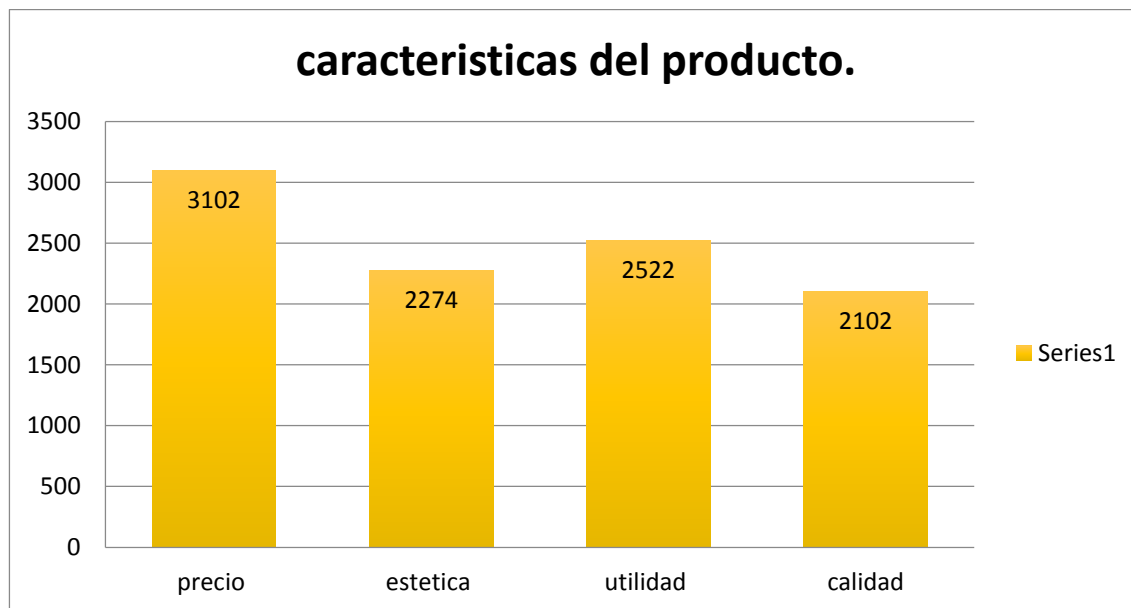


Gráfico 11. Características de producto

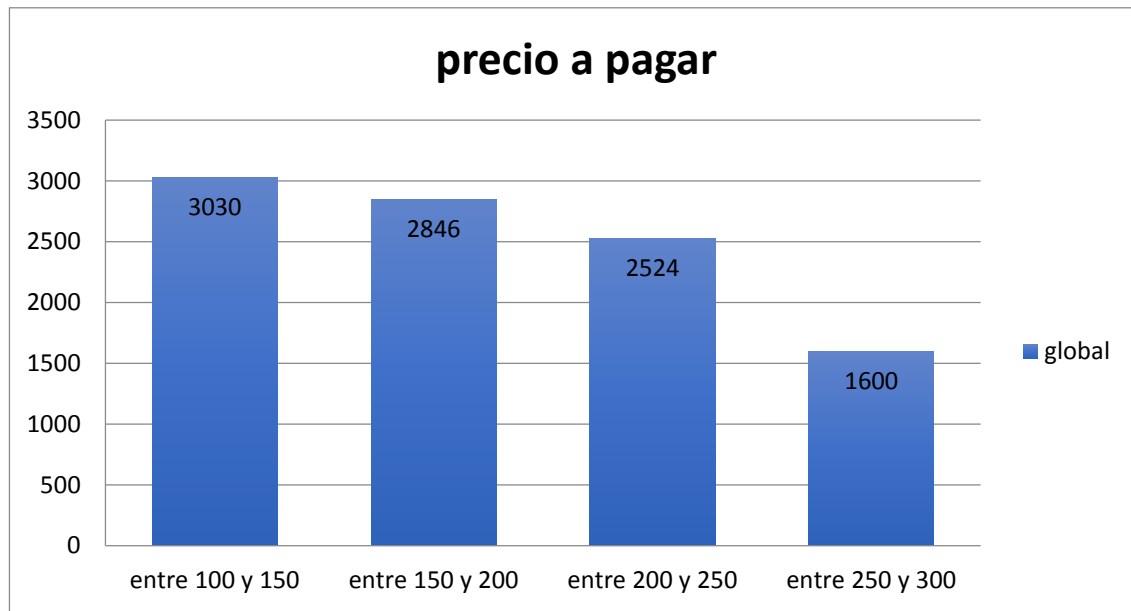


Grafico 12. Precio dispuesto a pagar.

▪ Estadísticas de amplitud de mercado

La encuesta de amplitud de mercado permite dimensionar las posibilidades de demanda primaria, es decir empezar a conocer los mercados que pueden ser clientes potenciales, este paso puede significar de gran trascendencia para lograr determinar la entrada a uno o varios mercados dependiendo de la capacidad que la tecnología que pretende oferta Manómetros de proceso esté ligada a la preferencias del mercado para lograr en primera instancia un acomodo para posteriormente posicionarse y generar ventas que consoliden el producto con bases sólidas que garanticen un ciclo competitivo de vida en el mercado por lo que la presente estimación es necesaria para este análisis por lo cual la aplicación de las encuestas enfocadas al dimensionamiento del mercado a una población total de 10,000 las cuales nos arrojaron datos concisos en relación a la capacidad de la población para tener una aceptación de nuevos productos.

Quedando estadísticas del dimensionamiento del mercado de la siguiente manera:

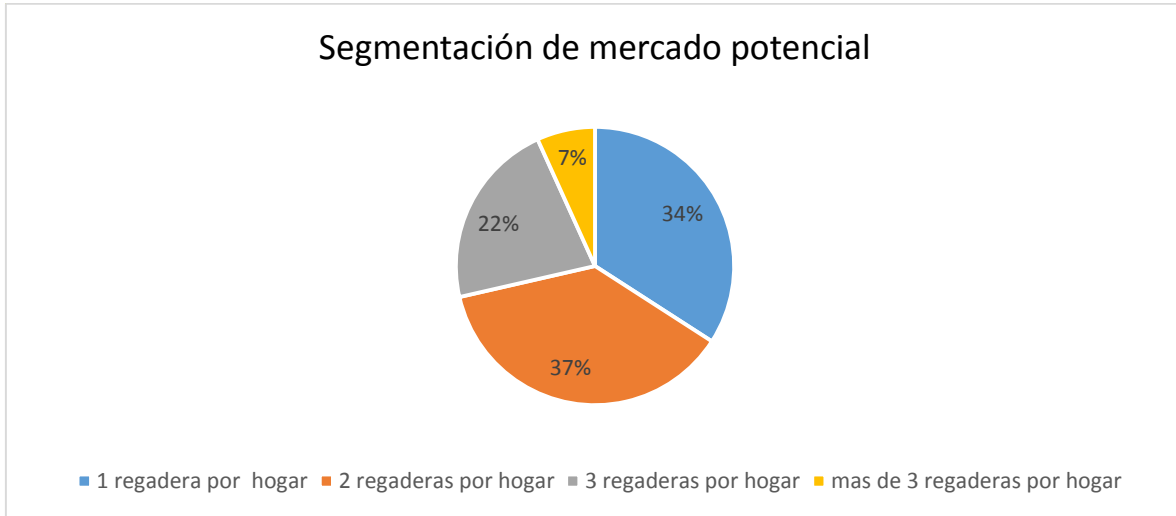


Grafico 13. Segmentación de mercados potenciales en base a número de regaderas por hogar

Basados en el análisis podemos observar la distribución del mercado potencial en base al número de regaderas instaladas por casa en base al muestreo que este estudio presenta.

Como se planteó al inicio de este estudio cuantitativo para el análisis de las variables se estableció una división por sectores socioeconómicos por lo que se presenta a continuación el desglose de los mismos en base al cuestionamiento que hace referencia al número de regaderas instaladas.

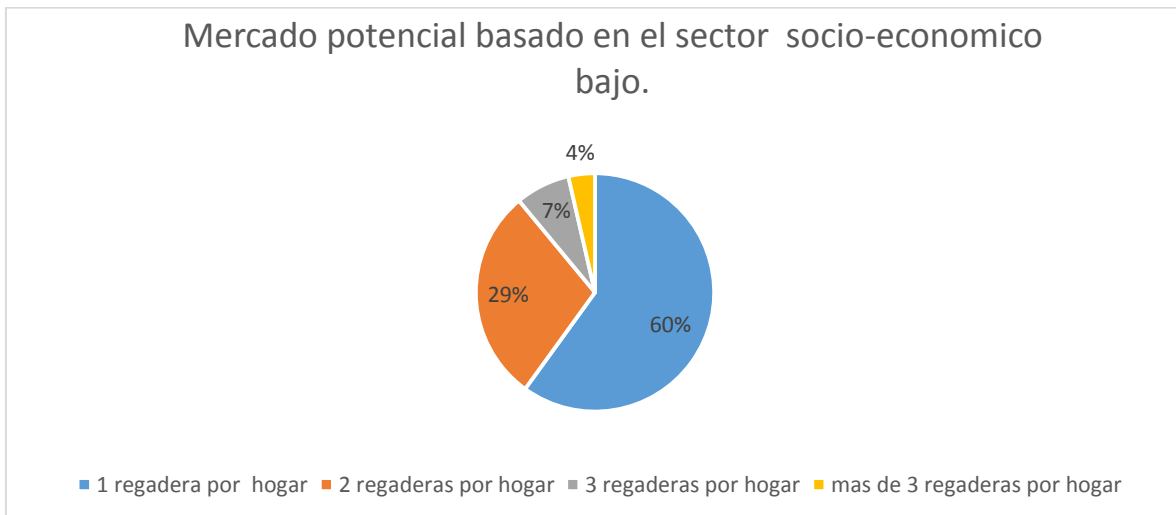


Gráfico 13.1 Segmentación de mercados potenciales en base a sector socioeconómico bajo.

El gráfico anterior denota para este sector socioeconómico que en su mayoría se refleja el uso de una sola regadera siendo este número superior al doble de tamaño de la muestra obtenida para el uso de 2 regaderas por hogar.

La información recabada para para la clase media resulto de la siguiente manera:

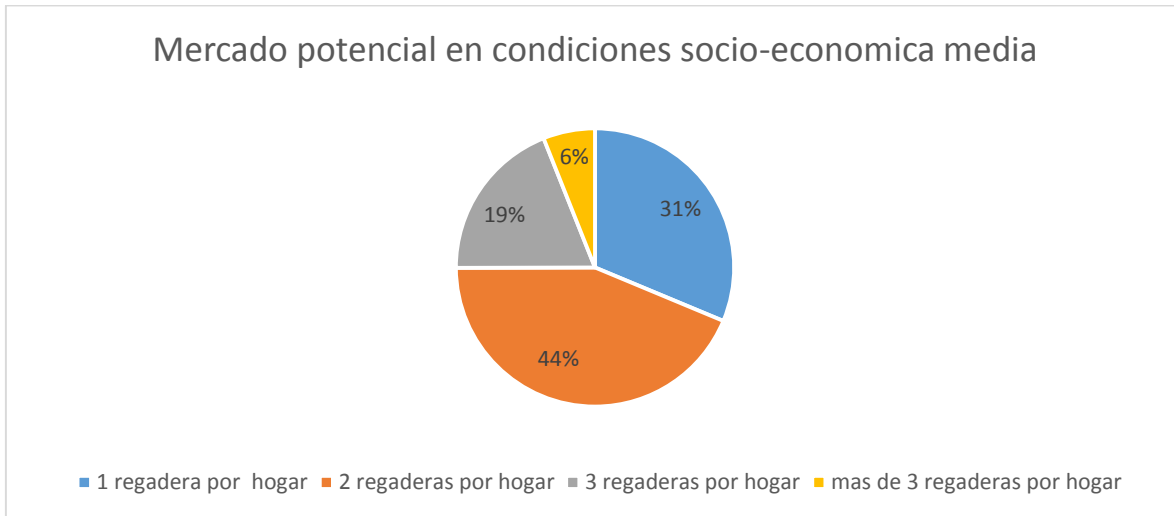


Gráfico 13.2. Segmentación de mercados potenciales en base a sector socioeconómico medio.

La segmentación de mercado mostrada en el gráfico 3 a comparación del estudio anterior presenta una inclinación porcentual al uso de 2 regaderas sin embargo dentro de las consideraciones de mercado debe marcarse el 31% que arroja el uso de una sola regadera.

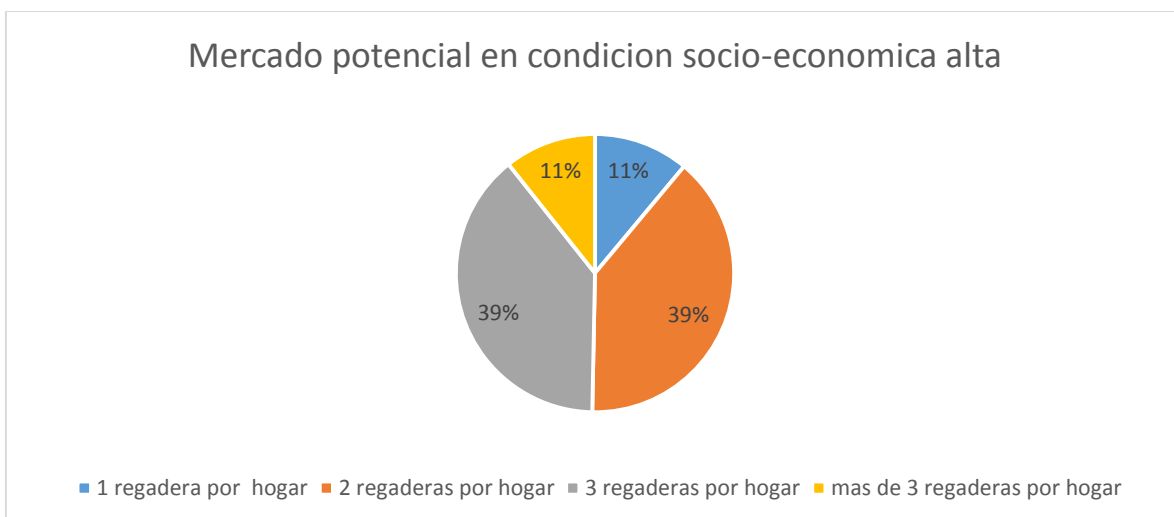


Gráfico 13.3. Segmentación de mercados potenciales en base a sector socioeconómico alto.

El análisis complementario al sector socioeconómico alto para la primera interrogante de la encuesta demostró una curiosa paridad entre las 4 variables, indicando un 39% de manera individual para 1 y 2 regaderas y un 11% de manera individual tanto para tres y 4 regaderas.

“Para esta primer pregunta del estudio cuantitativo podemos definir que los porcentajes se ven abrumadores principalmente en las variables de uso de 1 y 2 regaderas por hogar, por lo que se puede interpretar que la mayoría de la población general no supera las 2 regaderas siendo este un factor indicativo a tomar en cuenta para los 3 niveles socioeconómicos plateados.”

Para lograr un estudio exitoso se establecieron consideraciones en base a las características hidrológicas a fin de obtener conceptos representativos sobre la cultura del ahorro hídrico, obteniendo lo siguiente.

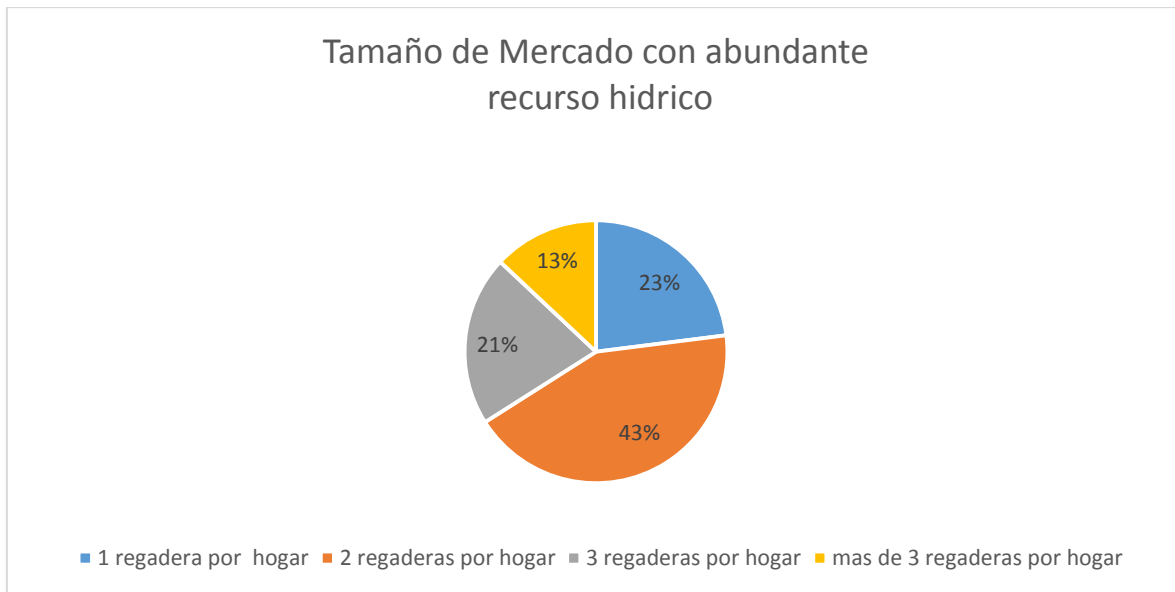


Gráfico 14 Segmentación de mercados por zonas de mayor abundancia hidrológica.

En contraste se muestra la gráfica donde se reporta el mercado con menor abundancia en recurso hídrico.

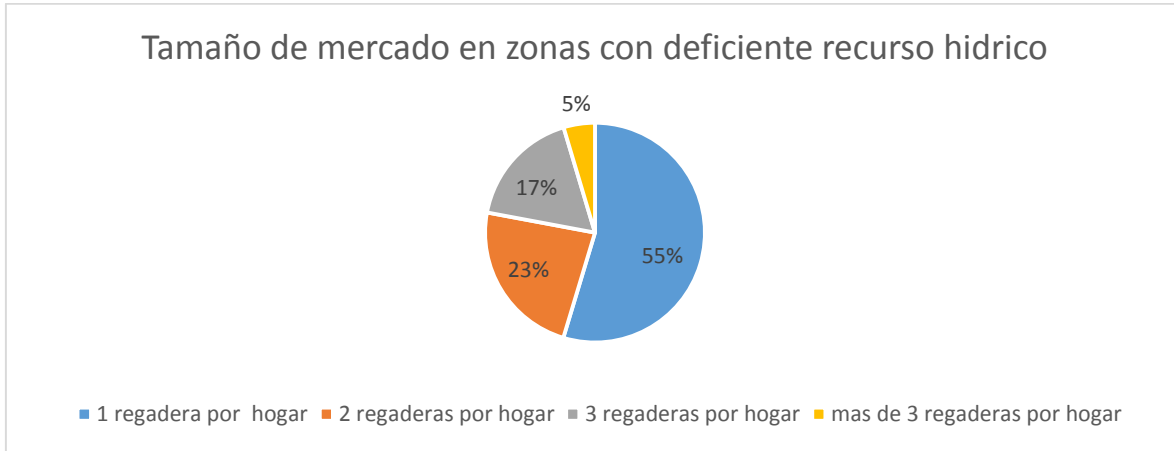


Gráfico 15 Segmentación de mercados por zonas de menor abundancia hidrológica.

Los gráficos anteriores denotan el aumento de capacidades de instalación de regaderas en los hogares en base a la capacidad hidrológica estableciendo marcadamente un porcentaje superior al 50% al uso de una sola regadera por hogar en zonas con deficiente recursos hídricos y un 43 % al uso de 2 regaderas para zonas de mayor abundancia hídrica, siendo un indicador que la capacidad hídrica de las zonas influye de manera importante en el hecho de instalar regaderas en los hogares.

▪ Estadísticas de la explotación del mercado.

La segunda pregunta del estudio cuantitativo se dirigió hacia la obtención de datos que reflejará el uso de tecnologías por parte del mercado en diversas condiciones socioeconómicas has condiciones de capacidades hídricas.

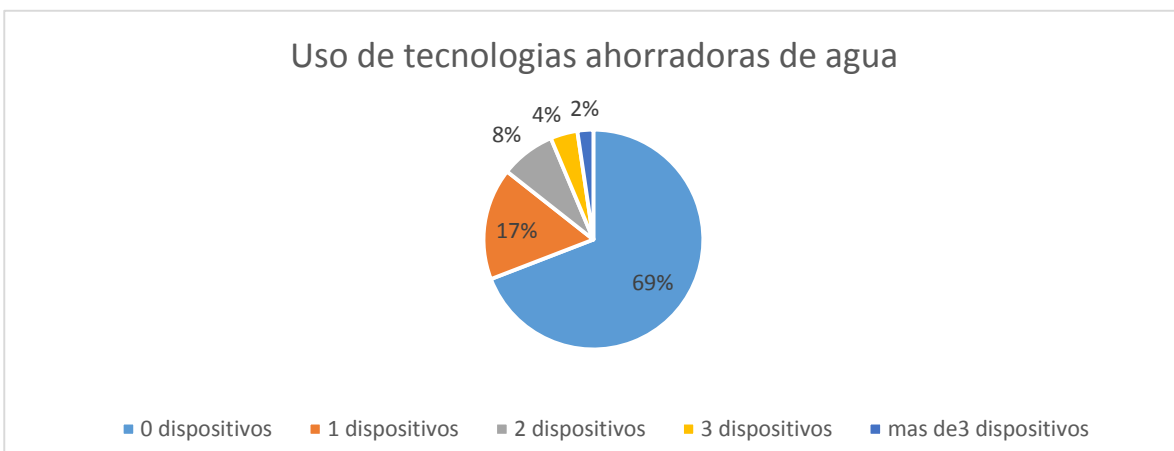


Gráfico 16. Uso de dispositivos ahorradores de agua.

El estudio logra mostrar el potencial que el mercado de dispositivos ahorradores puede representar, pues claramente se refleja la poca inversión del mercado en la adquisición de dispositivos ahorradores.

En continuación a este mismo análisis se establece el estudio correspondiente al estado socioeconómico, el cual como ya se ha mencionado con anterioridad es de relevancia para conocer los sectores dentro del mercado en el cual sea factible la introducción de la tecnología y generar mayor penetración de mercado.

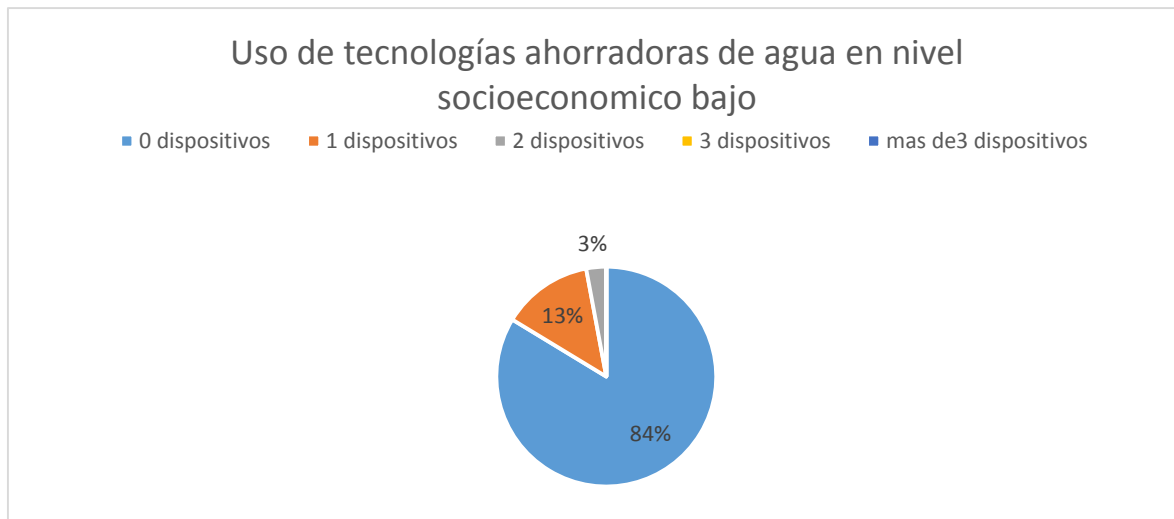


Gráfico 16.2 Uso de tecnologías ahorradoras de mercado socioeconómico bajo.

El grafico 2.1 hace clara la muestra la poca afluencia por este nivel socioeconómico de adquirir productos para el ahorro de agua. Esto podría significar una variable directa en el costo de los productos pues no es un producto básico de consumo notando aquí el desinterés para abordar el uso de estos dispositivos.

En el grafico que se muestra a continuación se puede observar el aprovechamiento de mercado en un extracto socioeconómico medio, donde se puede ver que esta clase tiene tendencia a comprar dispositivos y muestra que aún hay hogares disponibles que no tienen dispositivos pero están dispuestos a comprar.

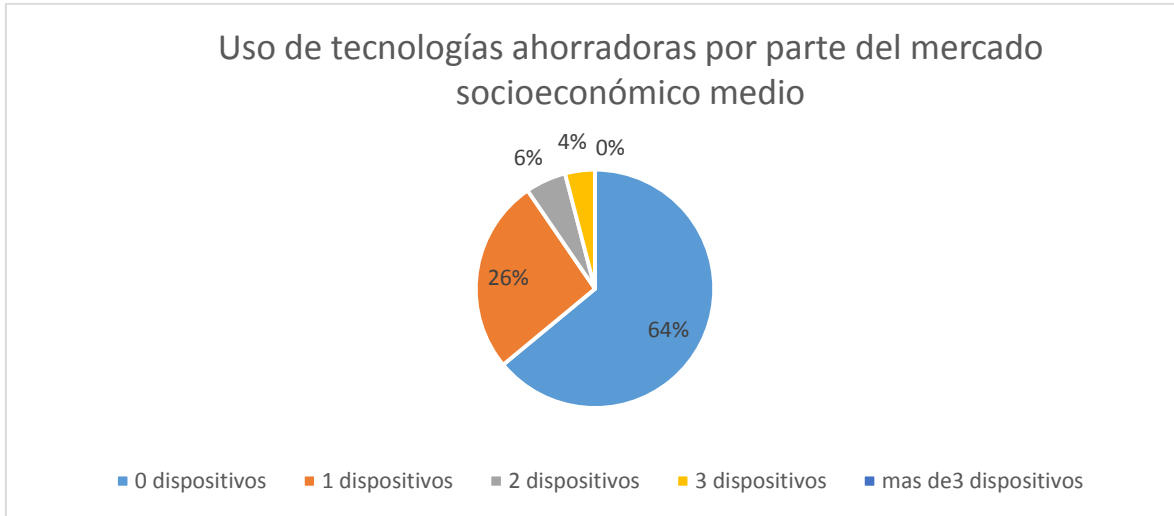


Gráfico 16.2 Uso de tecnologías ahorradoras de mercado socioeconómico medio.

En continuación de la exploración del mercado se muestra el consumo de este tipo de dispositivos reflejado en zonas socio-económicas alta donde se puede observar que al igual que en la intermedia se tiene una tendencia de consumo mayor a 1 dispositivo y en donde muchos hogares no tienen este tipo de mecanismos por lo que estas categorías son prometedoras para el mercado inmediato de los sistemas ahorradores de agua.

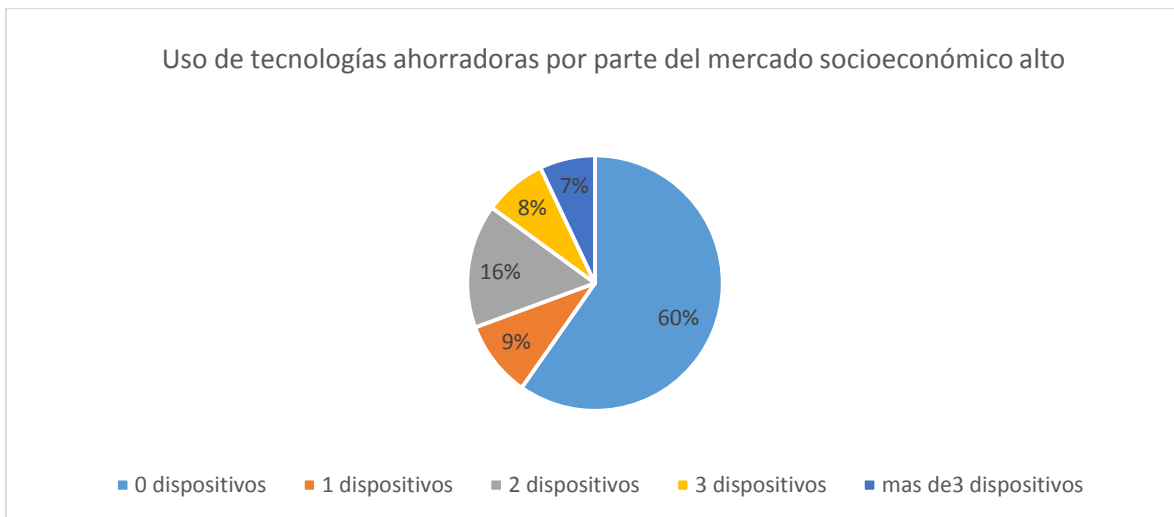


Gráfico 16.3 Uso de tecnologías ahorradoras de mercado socioeconómico alto.

“El sector de los productos o dispositivos ahorradores representa un mercado altamente potencial, siendo las variables socioeconómicas alta-media, las más representativas ya que son las que indican un mayor consumo de dispositivos en cuento a la adquisición de amenos 1 dispositivo por hogar.”

Es necesario ubicar el grado de participación y de conocimiento activo del mercado por lo que continuando en el mismo contexto manejado el análisis de uso de tecnologías es presentado en base a las zonas hídricas.

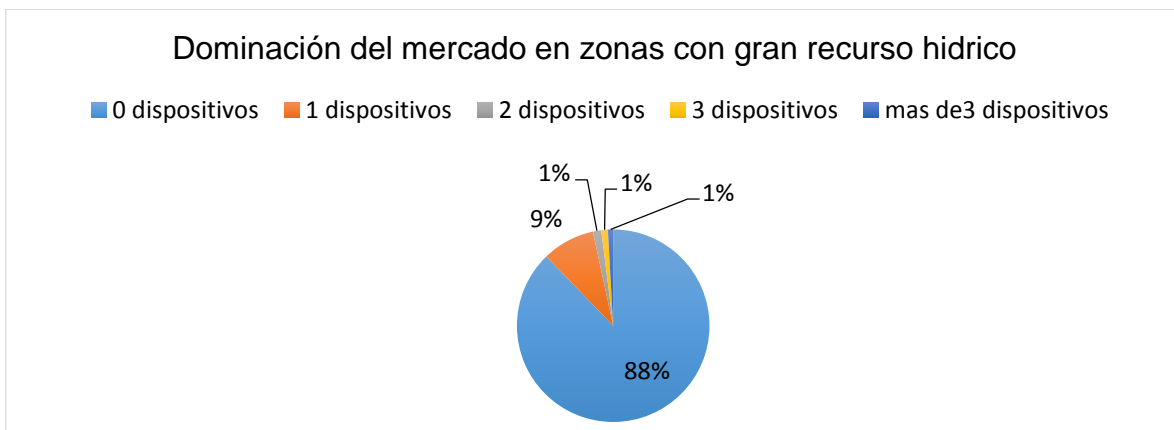


Gráfico 17 Uso de tecnologías en zonas de gran recurso hídrico

Se tomaron en cuenta zonas donde existe un mercado con un gran recurso hídrico y en su contraparte una gráfica que muestre el comportamiento del mercado en zonas con poco recurso hídrico.

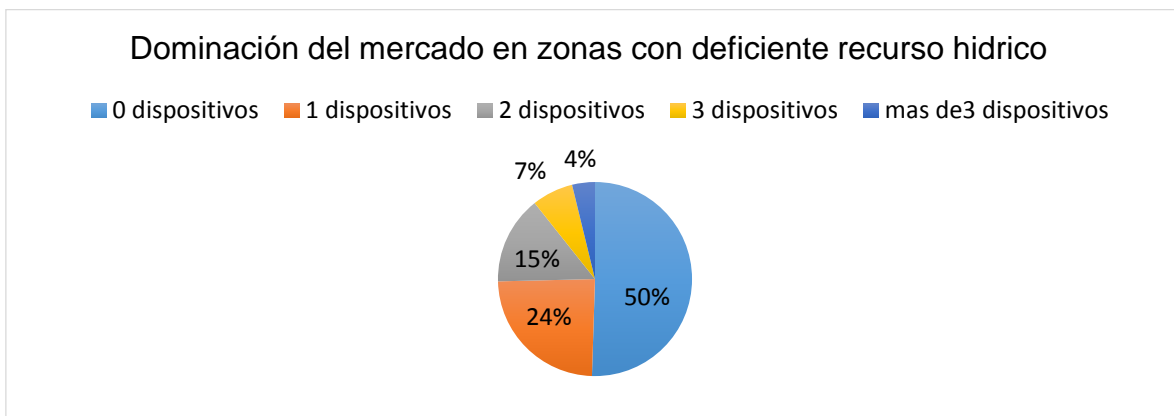


Gráfico 18 Uso de tecnologías en zonas de gran recurso hídrico

- **Estadísticas de los hábitos y costumbres de compras del consumidor.**

En la actualidad el país está teniendo una revolución a comparación de épocas pasadas, ahora la sociedad es más racional al momento de comprar, se evita el impulso y se prefiere adquirir productos que representen el mayor costo-beneficio pero la cuestión de donde hacer las compras y las principales razones para elegir un sitio siguen siendo las mismas que hace décadas solo que ahora se le añade la variedad, precios bajos, servicios adicionales además de la comodidad y rapidez que exigen los tiempos modernos.

Por estas razones en algunos extractos de la sociedad ahora tienen tanto apogeo los hipermercados y en otros tienen un auge establecimientos de gama un poco más baja por esta razón el estudio contemplo los hábitos y costumbres de compra que se muestran a continuación enfocadas a cada clase social y para terminar se muestran datos apuntados a la calidad y cantidad de recursos hidrológicos.

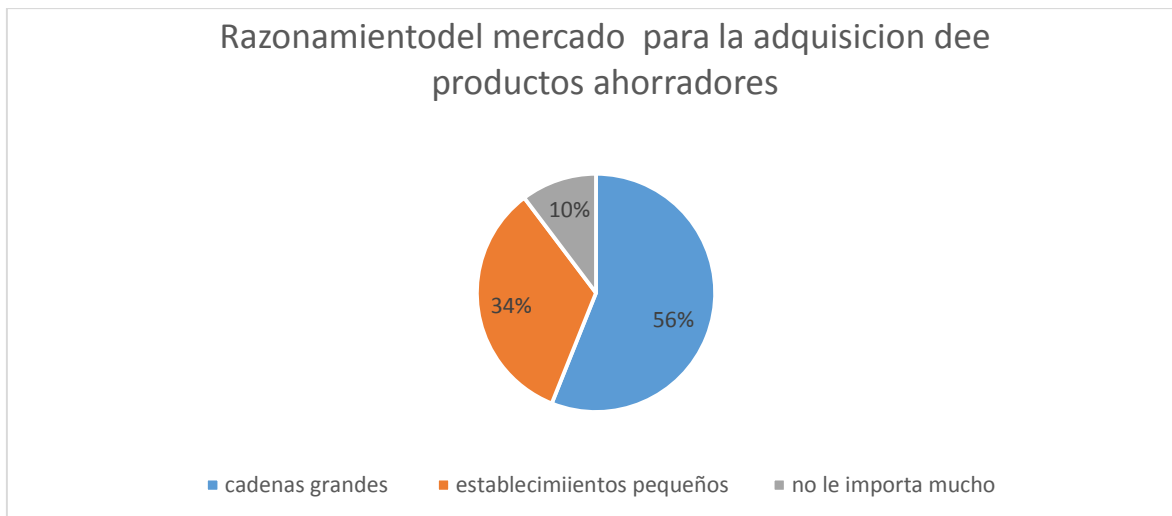


Gráfico 19 Preferencias de razonamiento para la adquisición de productos ahorradores.

El razonamiento por parte de los usuarios para adquirir productos o dispositivos para el ahorro de agua se hace preferente hacia cadenas grandes ya que la lógica en base al estudio realizado de tecnologías refleja un mayor número de productos y diferentes calidades donde se puedan encontrar este tipo de productos.

A continuación se muestra el mercado por cada extracto de los niveles sociales más característicos tomando en cuenta sus hábitos y costumbres de compra primeramente se muestra el nivel más vulnerable donde se ve la completa incorporación en establecimientos pequeños.

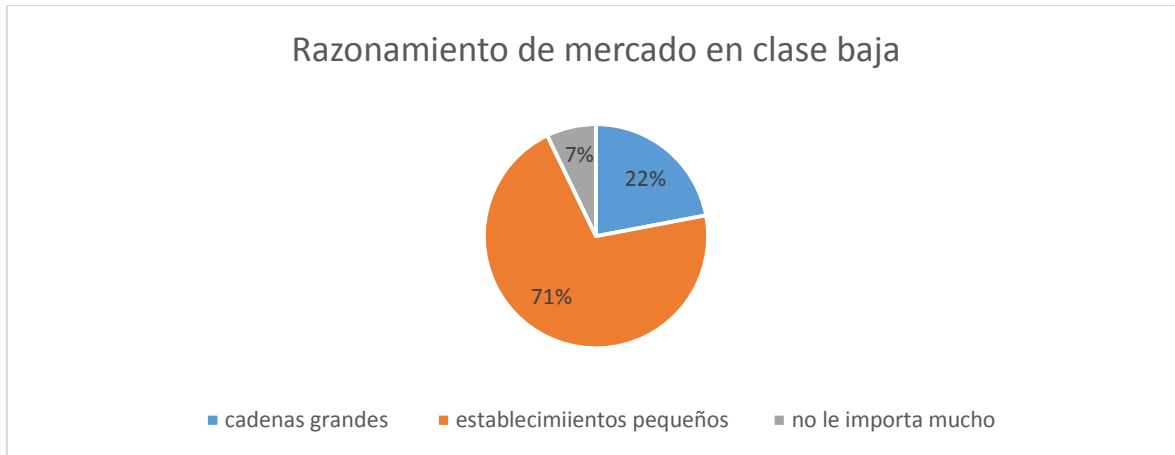


Gráfico 19.1 Hábitos de mercado por nivel vulnerable.

Respecto a la gráfica anterior podemos establecer las siguientes posibles referencias para obtener un 71% total de respuestas ligadas a la adquisición de productos en establecimientos pequeños. Estas referencias se pueden establecer a la cercanía de dichos negocios, a la idea figurativa del costo mayor en cadenas comerciales.

El siguiente análisis muestra los gráficos donde es notoria una población de nivel socioeconómico medio con una alta tendencia al consumo en cadenas comerciales de mayor distribución.

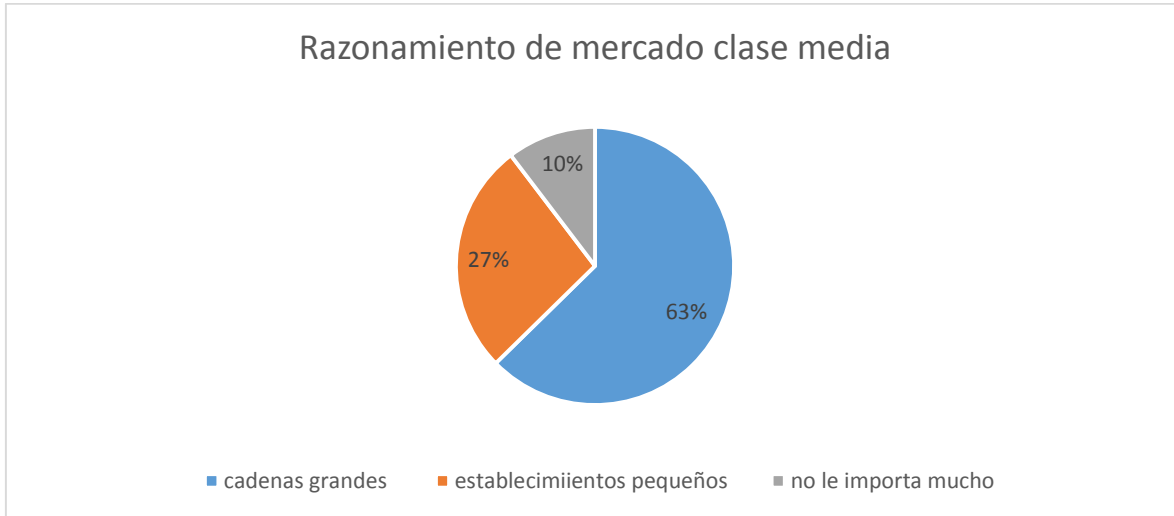


Gráfico 19.2 Hábitos de mercado clase media

Posteriormente se muestra el gráfico 3.3 donde se nota una preferencia completamente inclinada hacia el uso de las cadenas comerciales, para satisfacer las necesidades que puedan llegar a tenerse en el aspecto de dispositivos ahorradores sistemas para el baño.

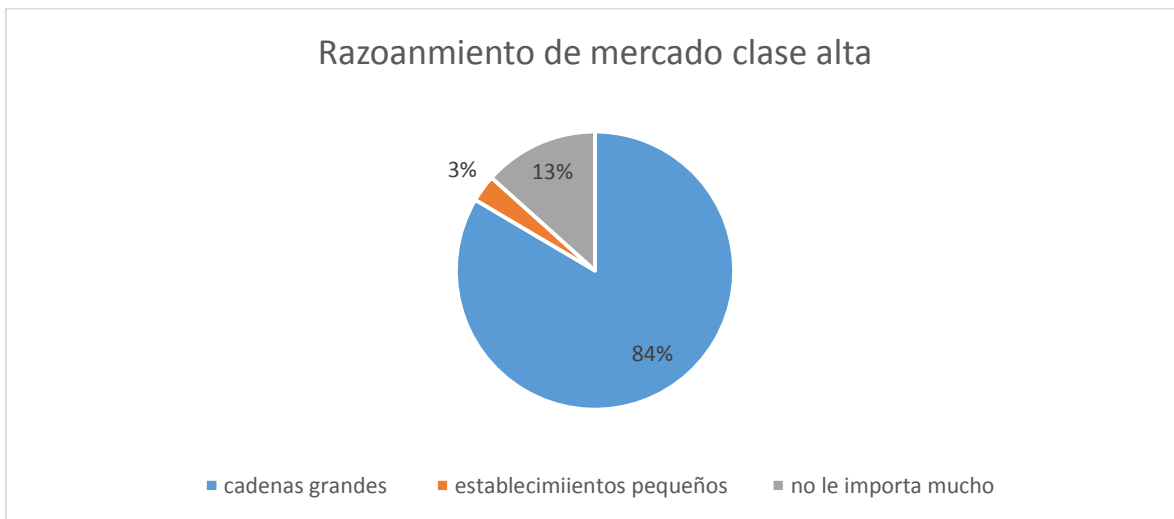


Gráfico 19.3 Hábitos de mercado clase media.

Consecutivamente este análisis evalúa las posibilidades de introducir productos al mercado de las válvulas para lo cual es necesario tratar las regiones hídricas como una de las constates que se han planteado para el estudio.

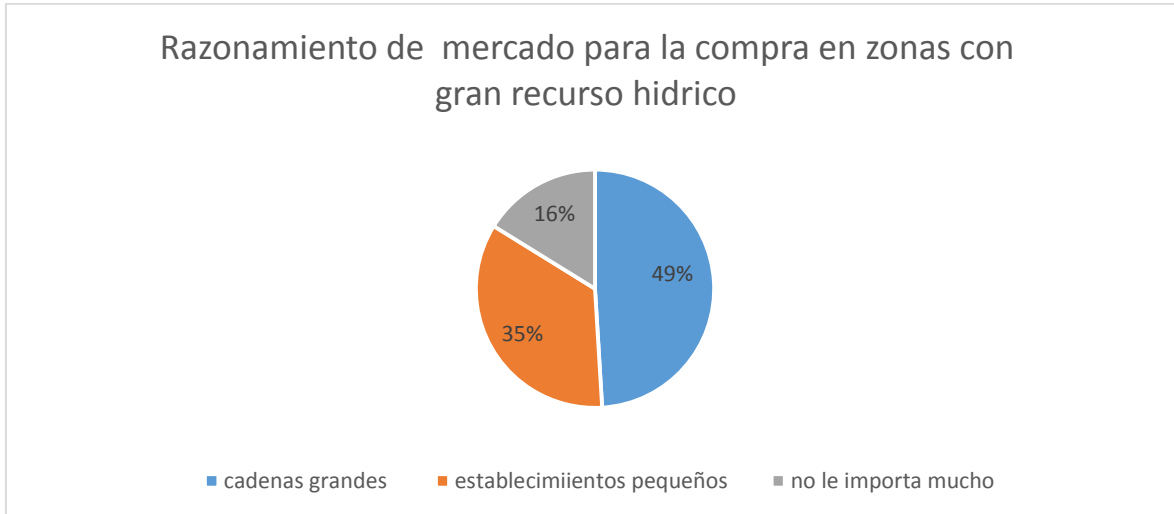


Gráfico 20 Hábitos de mercado en zonas con gran recurso hídrico.

La siguiente gráfica muestra la tendencia de compra en zonas con un recurso hídrico limitado se puede observar que siguen con la misma tendencia hacia los supermercados tendiendo una gran apertura hacia este tipo de establecimientos.

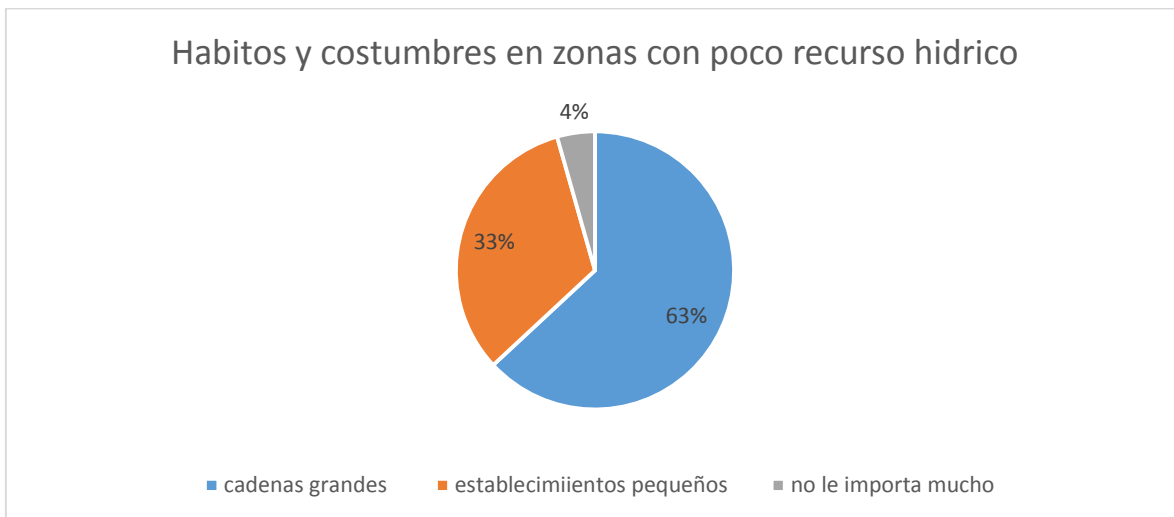


Gráfico 21 Hábitos de mercado en zonas con recurso hídrico limitado.

▪ **Estadísticas de las características de producto.**

En el mercado nacional radica cada vez más la importancia de generar valor agregado a los productos lo cual pueda satisfacer a los consumidores por lo que con este motivo se construyó la encuesta y fueron obtenidos resultados interesantes.

Las características de clasificación de los productos atienden a criterios tangibles y durabilidad.

Podemos clasificar por diversas características como precio, estética, calidad y utilidad. Hoy en día la competencia es muy reñida por lo que se tiene que innovar e integrar en el mercado productos con múltiples características para poder simplemente mantener un buen nivel de ventas por lo que en este estudio se consideran esas múltiples características.

A continuación se muestran los gráficos donde se reportan los gustos que tiene la población en cuestión de las características antes mencionadas a nivel nacional en primera instancia para posteriormente continuar trabajando el análisis en base a la misma dinámica de contenido que se ha planteado para los análisis anteriores.

A nivel nacional la tendencia es muy pareja considerando el precio como una cualidad importante con un 31%, posteriormente se encuentra la utilidad con un 25% verificando que será un producto que aportara más de un beneficio.

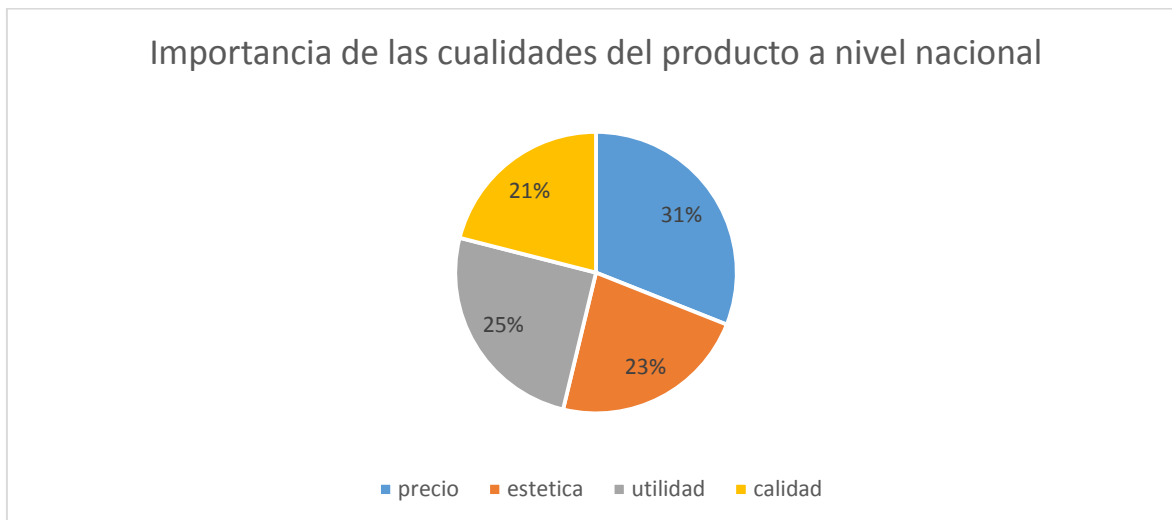


Gráfico 22. Cualidades del producto a nivel nacional.

A lo largo del presente estudio se ha marcado la importancia del precio siempre el cual ha quedado como una característica y una cualidad que limita al mercado en cualquier nivel socioeconómico, pero esto se ve más marcado en niveles socioeconómicos bajos donde el 47% de las personas se enfocan en que sea un precio accesible según la encuesta aplicada.

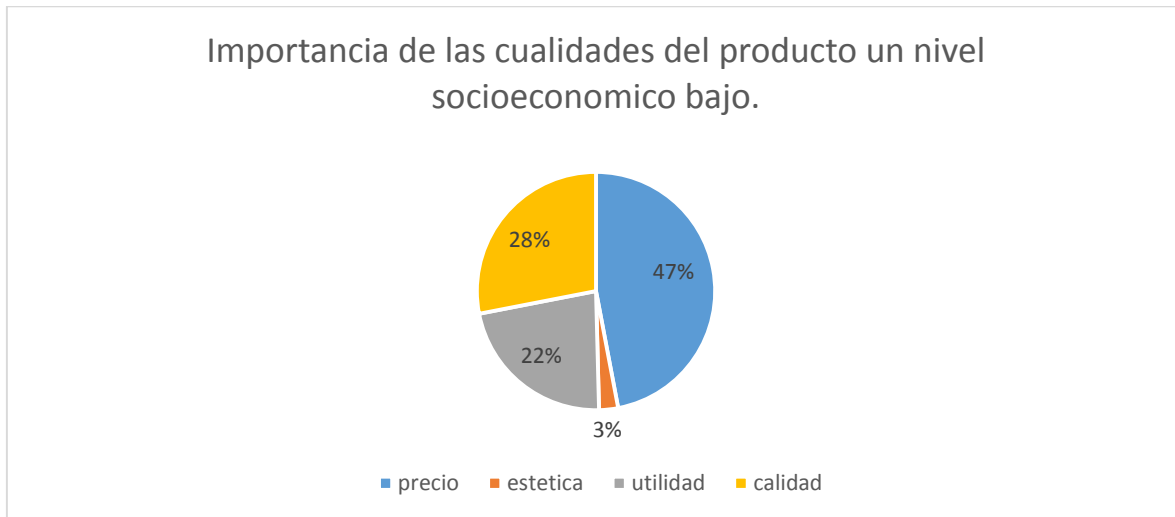


Gráfico 22.1 Importancia de las características de un producto ahorrador para el nivel socioeconómico bajo.

En una zona Socio-económica baja se considera que la cualidad más importante es el precio por lo que para tener unas buenas ventas en colonias y localidades con una marcada condición social de pobreza se debe de considerar bajar el precio y puede existir la posibilidad de establecer un mercado en esta zona sea bueno, pero la variabilidad de los mercados y costos de fabricación de los productos pueden interferir con una constante en el precio para la zona y estableciendo una comparativa con los estudios anteriores el número de regaderas esta reducida a 1 por lo que eso podría afectar en el establecimiento de un margen de ventas constante.

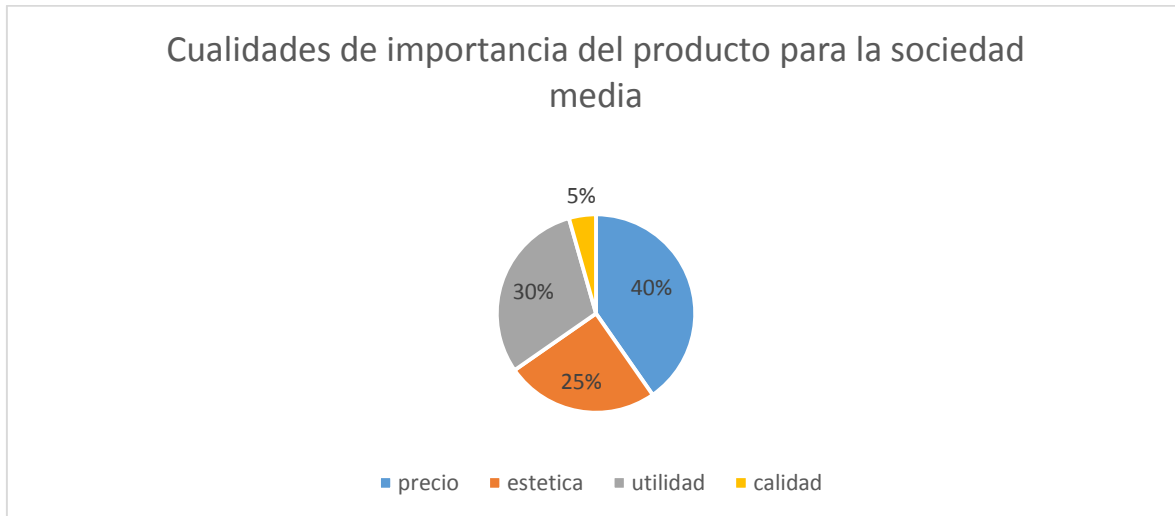


Gráfico 22.2 Importancia de las características de un producto ahorrador para el nivel socioeconómico medio.

En la clase media se considera que el precio y la utilidad son muy importantes para, considerar comprar un artículo de la clase planteada.

A medida que pasa el tiempo e incrementan las tecnologías de la información, la clase media adquiere más información y en cierto sentido el producto juega un papel de enlace entre oferta y demanda, por lo que el éxito se condiciona por la capacidad de la empresa para superar a la competencia y desde luego, por la bondad del producto desde la perspectiva del cliente y en base a la gráfica se observa que la estética podría aportar ganancia de mercado pero para lograr tener una permanencia excelente se deben considerar la mayor cantidad de cualidades manejar en el producto.

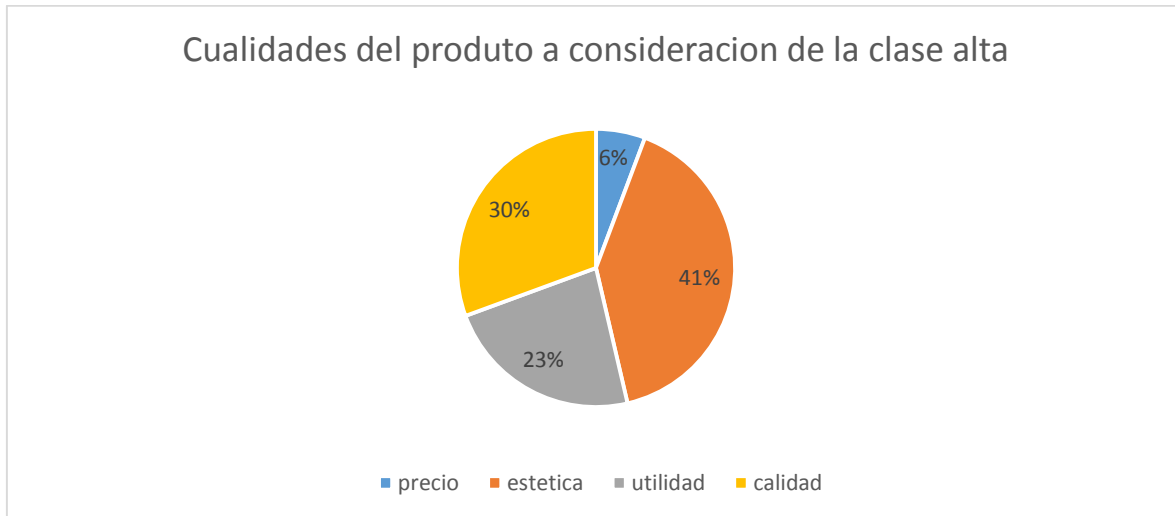


Gráfico 22.3 Importancia de las características de un producto ahorrador para el nivel socioeconómico alto.

Las cualidades de importancia de importancia para el nivel socioeconómico alto consideran cualidades muy similares a las de la clase media pero la gráfica ofrece la referencia hacia el consumismo y la ventaja que puede ser adquirida en este nivel socioeconómico por el factor estético.

Para las distintas zonas hidrológicas las cualidades se ven más afectadas por la condición social que por la zona sin embargo se hará el análisis a fin de detectar variables que no hayan sido consideradas.

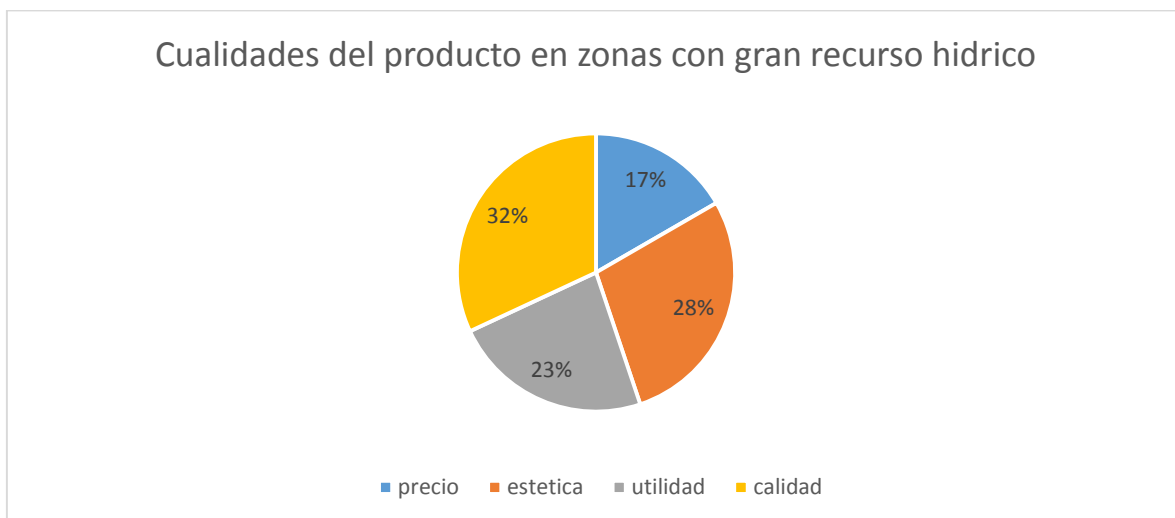


Gráfico 24 Cualidades de importancia para zonas con mucho recurso hídrico.

En zonas con baja cantidad hídrica se puede observar que una variable importante es el precio ya que en esas zonas por realizar gastos por compras de agua en la mayoría de sus comentarios expresan que la cualidad más importante es que se cuente con un precio muy accesible.

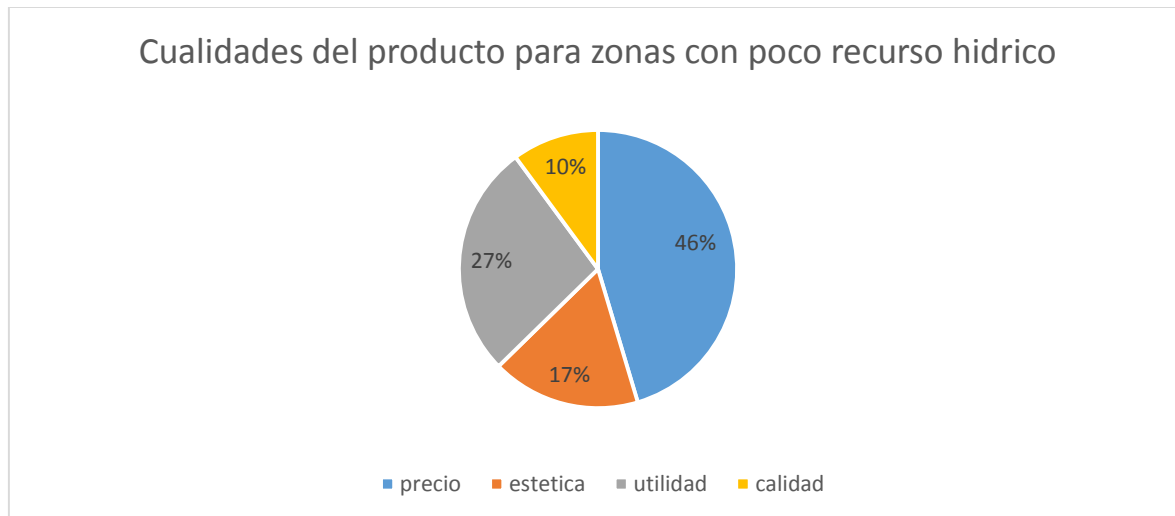


Gráfico 25 de las cualidades de importancia para zonas con mucho recurso hídrico.

▪ Estadísticas sobre costo tentativo

El valor del producto está dado por el conjunto de beneficios que percibe el cliente, a cambio de lo cual está dispuesto a pagar un precio y a realizar cierto esfuerzo.

Esto deja ver que el valor del producto no es un absoluto, sino un atributo que no puede ser separado de los precios, por lo que igual puede haber “buenos” o “malos” productos en los niveles de precio bajo, medio o alto.

En los mismos términos, se puede trabajar con un producto básico, sin adornos, con escasos servicio y promoción reducida, para bajar los costos y competir con bajos precios.

Considerando las encuestas realizadas y los diferentes puntos de vistas que pueden existir en base a las condiciones de las variables que se han planteado a lo largo del estudio, es necesario considerar la siguiente tabla de características para ligar un precio a un producto ahorrador.

Características para ser un buen producto de acuerdo a la encuesta.	Aplicación en el proyecto.
Calidad.	La válvula debe de satisfacer las necesidades del cliente y hacerlo de una forma eficiente y cubriendo todas sus exigencias por lo cual se deben considerar un desarrollo técnico en base a evaluaciones técnicas y empíricas.
Desempeño:	La válvula debe cumplir las funciones para las que fue diseñado y para la cual fue adquirido en este caso debe de reflejarse en el ahorro de agua.
Rasgos:	La válvula debe está contemplada con elementos de valor agregado que I denoten su potencial antes lo existente en el mercado.
Estética:	Es necesario la consideración estética del proyecto dependiendo los sectores en los que se decida participar en base a este factor el precio influirá en el desarrollo del proyecto.
Economía	El precio será fundamental para lograr introducir en cualquiera de los 3 mercados planteados , esto permitirá establecer
Duración y confiabilidad	Deberán efectuarse pruebas que validen las capacidades de la válvula que permitan brindar estas dos variables a los usuarios.
Innovación	La innovación debe garantizar estar en un rango mínimo superior a lo existente en el mercado.

Tabla. 6 Características de producto de acuerdo a la encuesta.

El peso de cada atributo y el nivel al que conviene llevarlo depende de la capacidad de la empresa, el segmento al que se dirige el producto y la posición que se desea lograr ante la competencia.

Las preferencias de costo evaluadas a nivel nacional para dispositivos ahorradores de agua y elementos para regaderas se establecen en un rango entre 100 y 300 pesos sin ser considerados como artículos de lujo. La gráfica 5 muestra que los costos preferenciales que podrían considerarse oscilan a un costo no mayor de 200 pesos.

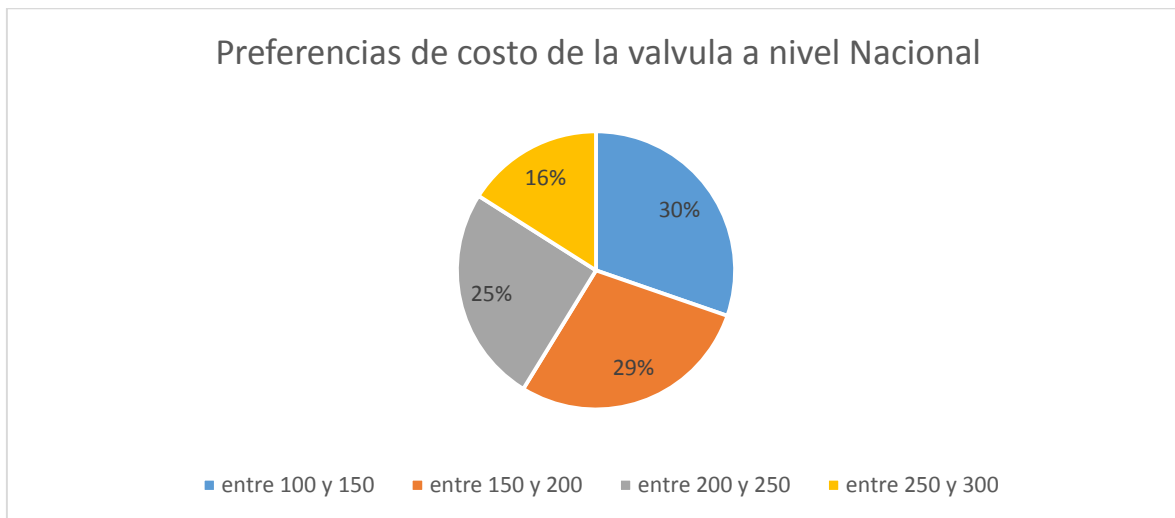


Gráfico 26 Costos preferenciales para artículos ahorradores de agua.

El desglose de este grafico por base socioeconómica se divide de la siguiente forma:

En la siguiente gráfica equivalente a la encuesta al nivel socioeconómico bajo los menores costos equivalen al mayor porcentaje representado, sin embargo es necesario notar que existe un porcentaje que cree en la viabilidad de invertir en un producto que pueda otorgarles ventajas de ahorro.

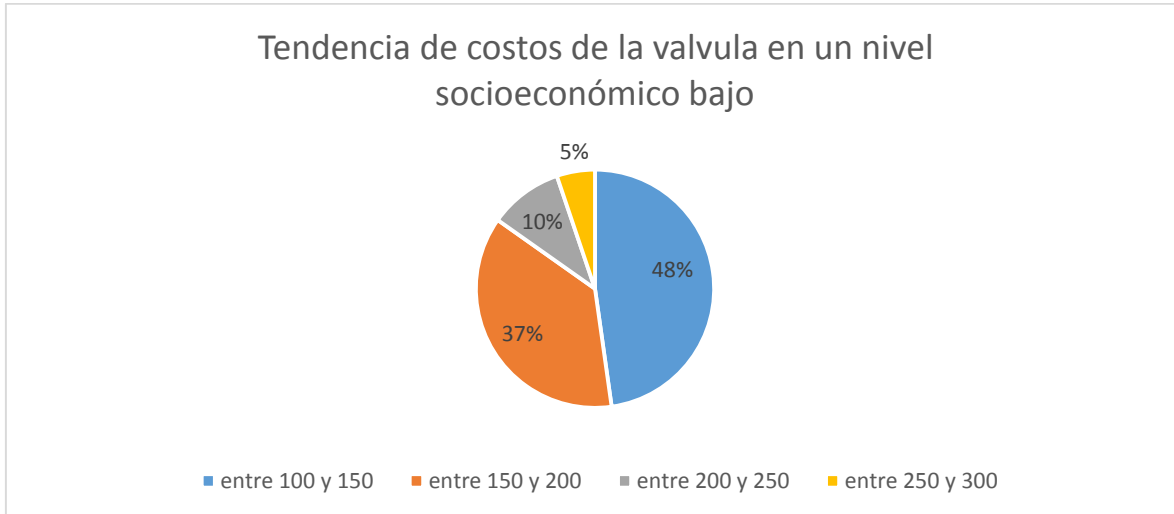


Gráfico 26.1 de los costos preferenciales para artículos ahorradores de agua para sector socioeconómico bajo.

En la gráfica 5.2 se observa poca distancia entre las consideraciones del mercado, esto indica una fuerte viabilidad para aceptar productos de mejor calidad por un mejor precio. Se puede observar que el precio de venta oscila entre los 150 y 250 pesos.

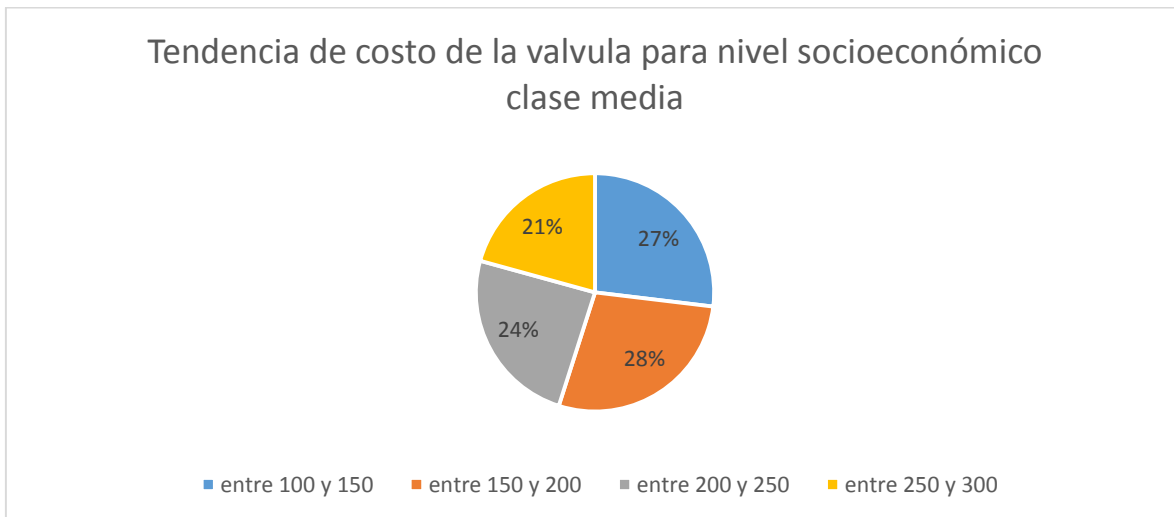


Gráfico 26.2 de los costos preferenciales para artículos ahorradores de agua para sector socioeconómico medio.

Estadísticas de costo para nivel socioeconómico clase alta

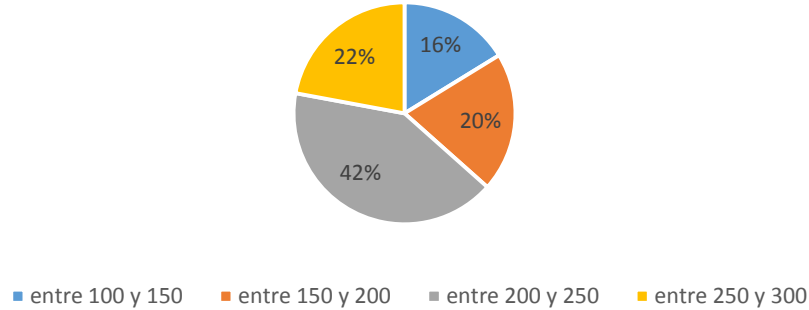


Gráfico 26.3 de los costos para artículos ahorradores para sector socioeconómico alto.

Estadísticas de costo para zonas con gran recurso hídrico

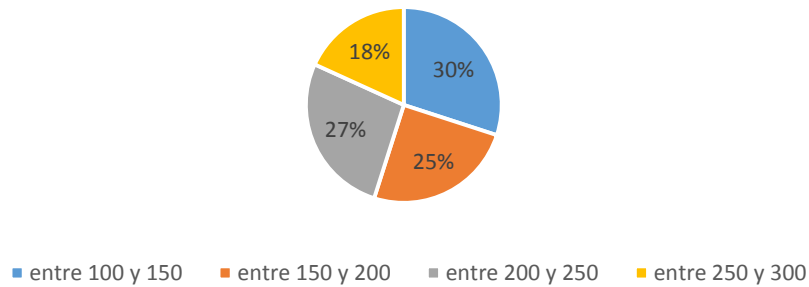


Gráfico 27 Costos para zonas con gran capacidad hídrica.

Estadísticas de costo del producto en zonas con poco recurso hídrico

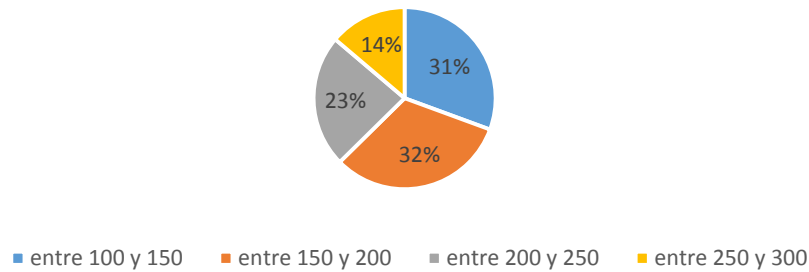


Gráfico 28 Costos para zonas con gran capacidad hídrica.

▪ **Análisis de datos del estudio cuantitativo.**

El estudio de mercado constituye la base misma del proyecto y tiene como objetivo principal contemplar la demanda futura más probable que tendrá la válvula ahorradora de agua a determinados precios, en ciertos períodos de tiempo y en determinadas áreas geográficas. También, son objetivos del estudio de mercado el análisis de la oferta de los insumos utilizados en la producción del bien objeto del estudio y la comercialización del mismo.

La información básica para el estudio de mercado de la válvula se encuentra en censos, registros de importación, de producción nacional, de exportación, realizados.

En este apartado se presentan en forma rápida los conceptos estadísticos que se utilizaron en el estudio de mercado del proyecto Valvtech. Se muestra la distribución de frecuencias, medidas de posición, medidas de dispersión, concepto de probabilidad, número índices y análisis de regresiones.

El análisis de regresiones que se utiliza en el estudio de mercado para estima la tendencia de una serie histórica de demanda, se analizará mediante la presentación extractados de estudios de mercado que se tienen en base a el crecimiento demográfico por cada zona geográfica y socioeconómica además de la cantidad de regaderas por vivienda mexicana volviéndose un estudio que considera el crecimiento de mercado.

Las informaciones (datos) necesarias para la investigación del mercado del proyecto pueden ser obtenidas de fuentes primarias o secundarias, según provengan de la anotación y observación directa efectuada.

El Universo se refiere al sector del Mercado, una Localización Geográfica dividida en cada extracto socioeconómico con ciertas características., El Universo se divide en unidades, de donde se selecciona una Muestra que debe ser representativa. El número de personas encuestadas se tomó como el tamaño

de muestra, mismo que basa su importancia en la relación estrecha con el costo de la Muestra. El tamaño de la muestra se calculó partiendo de la siguiente relación:

$$F(X)=$$

Donde $\sigma = \sqrt{npq}$ $\mu = np$

$$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

P=posibilidad de éxito
q es la posibilidad de fracaso

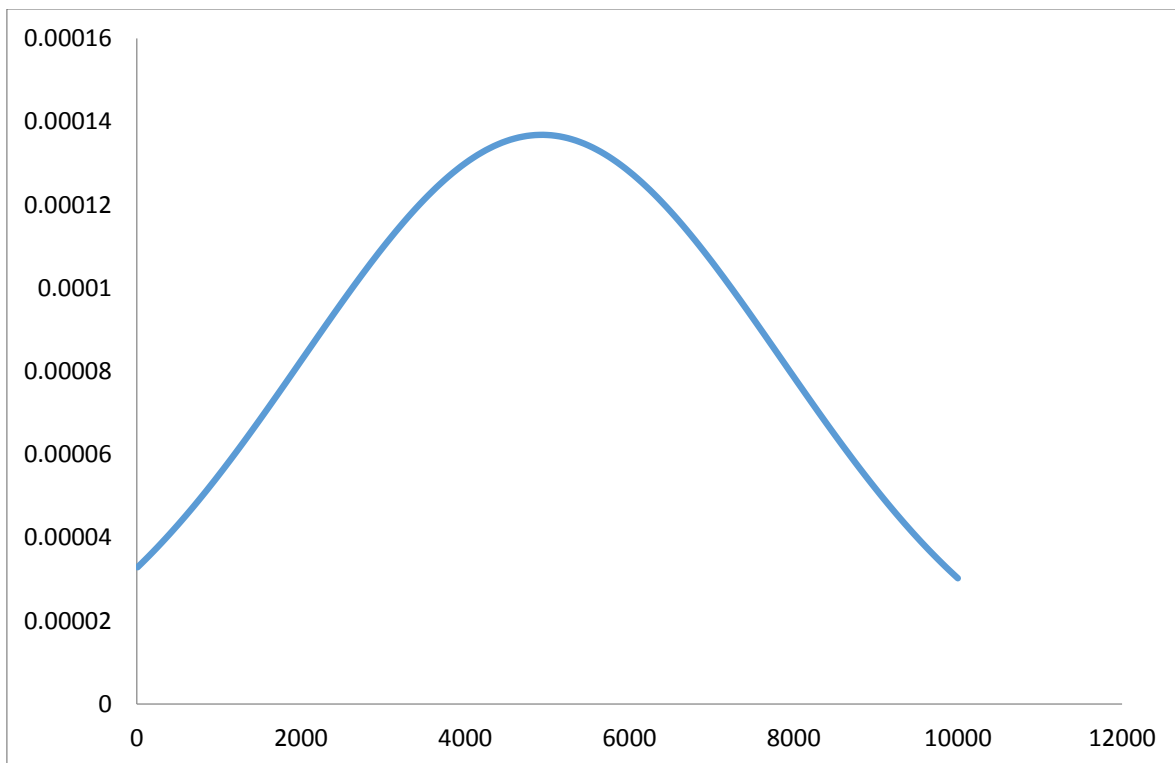


Gráfico 29 distribución normal.

La campana gaussiana muestra que hay buenas probabilidades a partir de 2000 personas para tener una estadística exitosa ya que muchas personas no contestan con total sinceridad, además de que este tipo de distribuciones es de vital importancia ya que la válvula al ser un producto nuevo, la distribución de la

población de la cual se extrae la muestra no es normal. Por lo cual se debe estandarizar y con esto hacer una estadística correcta.

Mediante estos datos se eligió una muestra de 10000 personas de las cuales se analizaron diversas características que van desde un estudio cualitativo hasta un estudio cuantitativo considerando todas las características claves que hagan del producto un éxito en el mercado nacional

La introducción de un dispositivo ahorrador en el mercado nacional deberá experimentar cambios en su ciclo de vida, por lo que es de suma utilidad la planeación de la innovación, a fin de obtener posibles capacidades para tomar iniciativas y mantener un mercado ante nuevas tecnologías.

Esto se puede representar mediante la siguiente figura, dividiéndose de la siguiente manera:

1. Crecimiento, publicidad, Evaluación permanente de la reacción del cliente.
2. Madurez, las ventas son constantes.
3. Declinación, las ventas disminuyen se piensa en un producto de reemplazo.

Muerte, el producto no está disponible en el Mercado.

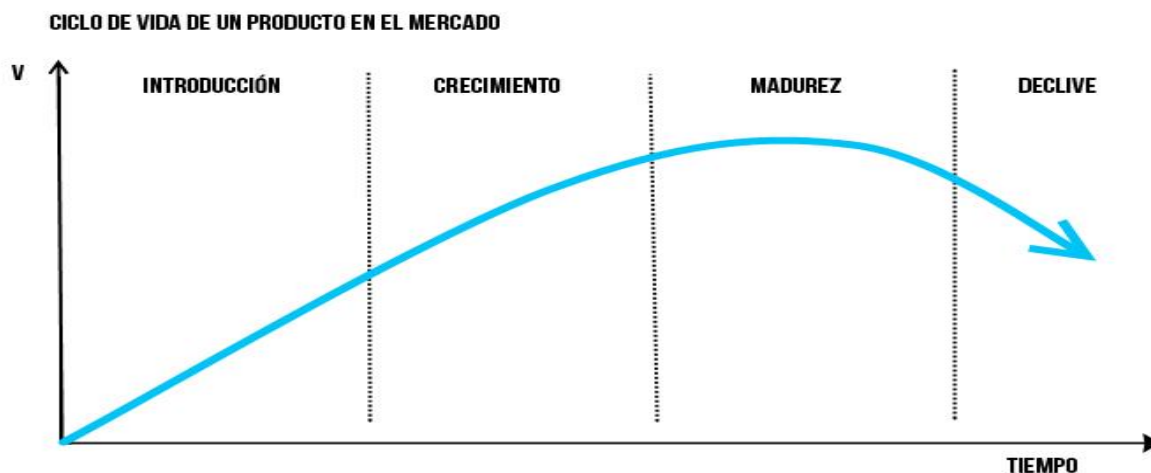


Gráfico 30 Ciclo de vida.

Basado en lo anterior es necesario considerar las siguientes características:

ELASTICIDAD:

El producto debe tener la suficiente elasticidad para que pueda permanecer en el mercado durante mucho tiempo ya que esto significa la capacidad de modificar, cambiar, transformar las cantidades, precios, costos, utilidades, funciones de producción, insumos y todo lo relacionado a las ciencias económicas que determinan un aumento o una disminución. Analíticamente, es la tangente en algún punto de una función lineal, logarítmica o trigonométrica.

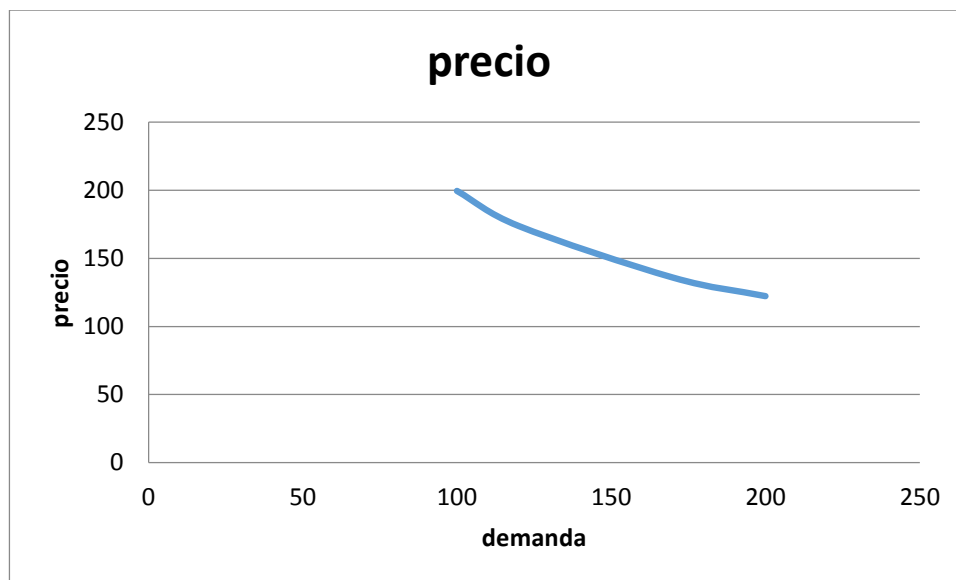


Gráfico 31 Precio.

La elasticidad de precio de la demanda va en relación entre los cambios que exija la demanda encaminado a los peores panoramas que puedan llegar a existir. La grafica muestra el cálculo de la elasticidad de precios definiendo en base a las encuestas cuantitativas que el precio de la tecnología ahorradora deberá establecerse entre los \$150 y \$ 200 pesos, la base de precio de venta se establecerá en los 199.5 siendo el factor para lograr el cálculo de la elasticidad del precio.

$$e = \frac{(D_2 - D_1)P_1}{(P_2 - P_1)D_1} = \frac{(120 - 170) 45.9}{(83.8 - 45.9) 170} = 35\%$$

La ecuación muestra que el producto tiene una elasticidad de $\pm 35\%$ del precio original de acuerdo a la población de zona tanto hídrica como no hídrica y condición socioeconómica media y aunque la elasticidad sea negativa aun así existe la posibilidad de obtener ganancias por parte de la empresa.

La estimación del tiempo de vida para el producto en específico es necesario realizar una serie extrapolaciones de datos obtenidos de la encuesta además de la aplicación de conceptos de carácter específico para cada variable.

A continuación se muestra la gráfica donde se obtendrá la extrapolación de cada característica importante antes de la saturación del mercado, esta extrapolación se llevó a cabo en base a datos recogidos de una investigación de tiempos desde la entrada de al mercado de la primera válvula ahorradora.



Gráfico 32 Demanda Histórica.

Mediante una regresión lineal debido al comportamiento del mercado de adquisición de tecnologías ahorradoras se estima que en el presente año se obtendrá un total de 1308.2 de válvulas en un extracto de 10000 personas por lo que representa un

13.82% de la población del cual se estima adquieran al menos un dispositivo ahorrador de agua.

Mediante estos datos se puede observar que el mercado tiene una capacidad para dar alojamiento por más de 20 años a una válvula de estas características. Cuando a nivel nacional cerca del 20 % de los hogares cuenta con una válvula ahorradora de agua. Esto se logra predecir mediante la extrapolación lineal que tiene la siguiente forma.

$$\text{cantidad de valvulas} = 40.96 * t - 81431$$

Donde t es el año donde se quiere hacer la proyección

▪ **Demanda proyectada:**

El enfoque de este análisis de datos está proyectado hacia un sector socioeconómico medio tanto para zona hídrica como no hídrica, Esta proyección constituye un factor crítico que permite determinar la viabilidad y el tamaño del proyecto. Refiriéndose fundamentalmente al comportamiento que pueda tener la demanda proyectada, la elaboración de un pronóstico de la demanda es imprescindible para tomar la decisión de inversión.

En esta parte del estudio se utiliza la Información disponible acerca del comportamiento futuro de la economía, del mercado del proyecto, de las expectativas del consumidor, así como de las características económicas del producto.

La Proyección de la Demanda abarca la vida operacional del Proyecto, es decir el periodo de funcionamiento. Con la finalidad de tener mayor certeza en los resultados, la Proyección para productos que ya existen en el Mercado se efectúa tomando el mismo periodo histórico de la Oferta.

La demanda histórica se realizó mediante el método de las tazas. El primer año se espera como posibilidad de venta de 2365 con un crecimiento del 11.7% por lo que la proyección estimada para año futuro se establece de la siguiente manera.

$$n_1 = (\%crecimiento)n_0 + n_0$$

Para la proyección aritmética se empleara un interés simple del 16.6 % se aplica la siguiente ecuación

$$n_1 = (\%interes)n_0 + n_0$$

Para la proyección geométrica se utiliza el mismo interés del 16.6%

$$n_1 = n_0(i + 1)^n$$

Año	Consumo aparente de válvulas	% de crecimiento	Proyección tasa aritmética	Proyección tasa geométrica
0	2365			
1	2678	11.7		
2		19.8	3122.55	3640.89
3		24.6	3640.89	5771.69
4			4245.28	10668.36

Tabla 7 de Proyecciones estimadas

Podemos establecer el año cero como el año en que se pretenda sacar la tecnología ahorradora de agua al mercado, esto con una base teórica al crecimiento que el mercado de las tecnologías ahorradoras y los posteriores a los años que se desprenden de la proyección.

❖ CONCLUSIONES

➤ Estrategia.

Se debe de realizar una estrategia eficiente considerando que el diseño de la estrategia competitiva descansa en el análisis de tres partes clave, que son la industria, el mercado y el perfil del producto, para definir con qué capacidad competitiva se cuenta, cuáles son las necesidades del mercado y qué características debe reunir el producto. Si bien esta tres partes son importantes y tienen un carácter complementario. Los puntos siguientes se refieren al desarrollo de la estrategia competitiva desde los tres puntos de vista:

Estrategias	Como se maneja la estrategia.
Estrategia de productos	Se iniciara con estrategias de iniciativas de bajo costo para poderse introducirse en el mercado y más tarde se trabajara con la diferenciación de precios y enfoques de negocio de acuerdo a las ventas de los primeros semestres.
Estrategia de rivalidad	Se debe de ganar posición en el mercado con publicidad, defendiendo la posición que se va ganando con el tiempo,
Estrategia comercial.	Se tratara de atraer al cliente mediante el producto el precio la promoción y la plaza en la que se radica.

Tabla 8 Estrategias.

❖ ESQUEMA BASE DE ESTRATEGIA

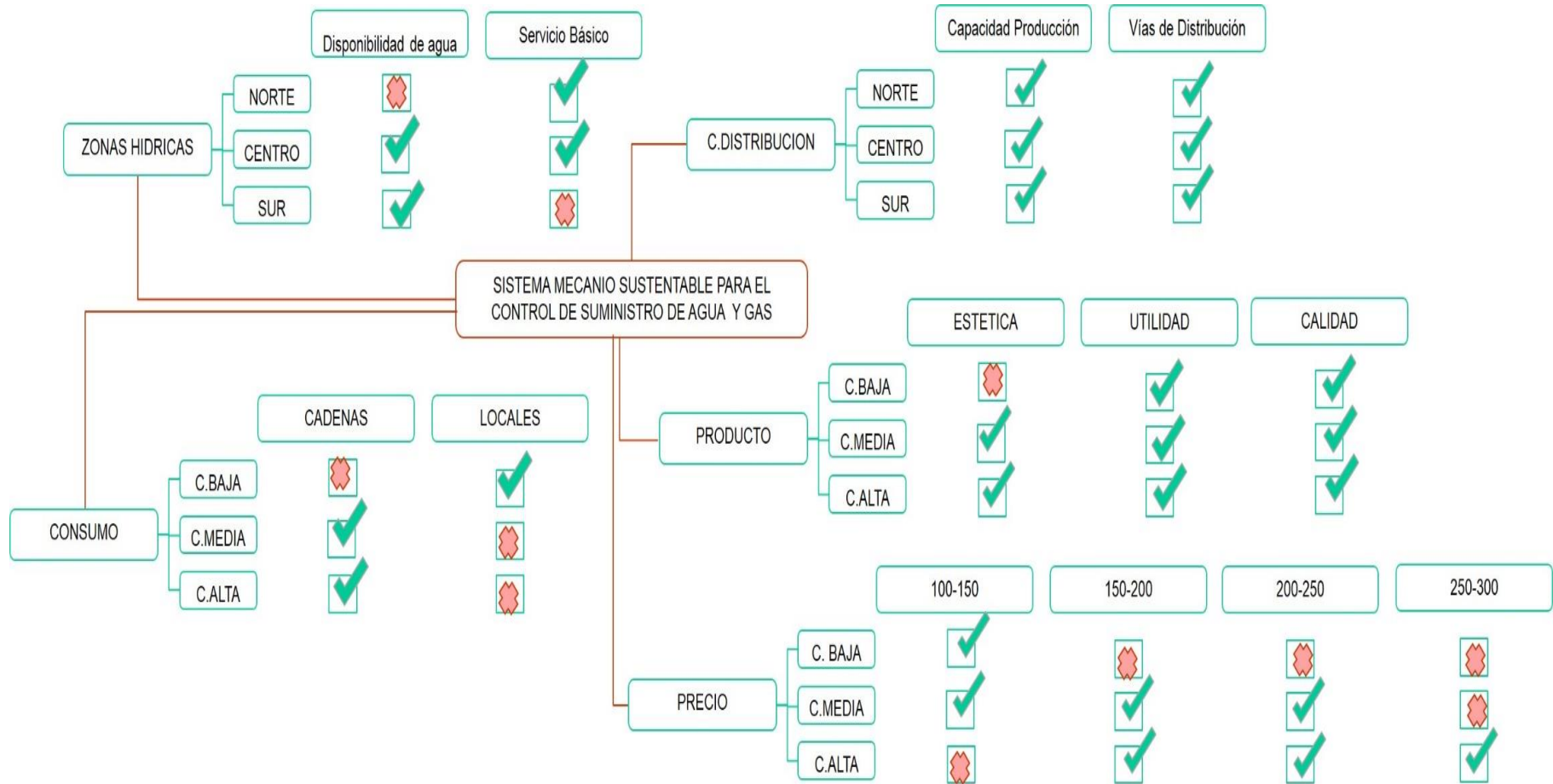


Gráfico 33 Esquema de estrategia.

El esquema base de estrategia se define en base a lo encontrado en el presente estudio, dicho esquema se desglosa de la siguiente manera:



Gráfico 34 Esquema Zona hídrica.

Como se pudo dar soporte en la primera parte de este estudio, todas las zonas del país representan un área de oportunidad, principalmente donde la disponibilidad de agua no es basta. Es necesario establecer la directriz que al ser un producto el cual requiere del uso de servicios básicos como lo es una instalación sanitaria por lo que las zonas central y norte cuentan con una mayor cobertura y tienen una mayor factibilidad de establecerse como mercado. En cuanto a la zona sur el establecimiento de mercado dependerá directamente del sector socioeconómico. Sin embargo los estudios revelan un rezago cultural importante en materia de ahorro de agua principalmente debido al suficiente abasto de agua, por lo que el mercado puede tardar en emerger y consolidar un producto de la clase ahorradora de agua.

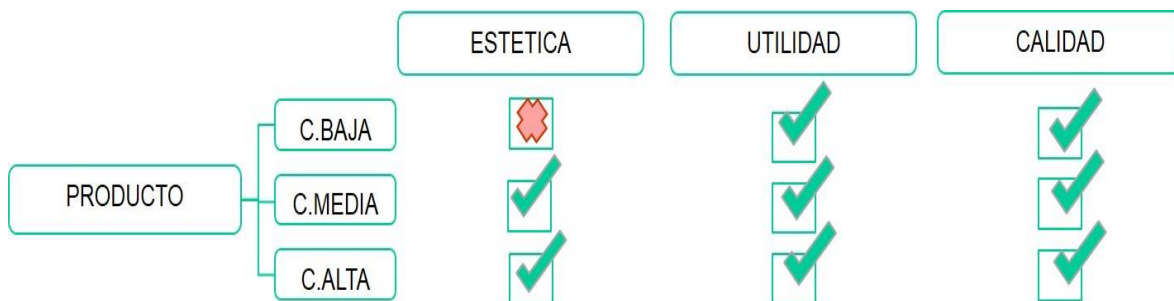


Gráfico 34 Esquema Producto

Sobre las características del producto y el sector socioeconómico, que pueden representar una verdadera oportunidad para el concepto que la empresa desea aportar al mercado se puede aportar que independientemente del precio, los

mercados reflejan día a día exigencias en base a comparativas entre productos por lo que es necesario que el producto que oferte manómetros de procesos cumpla específicamente con capacidades básicas de calidad, funcionamiento y estética. Esto derivado del estudio de similares y sustitutos, los estudios cualitativos y cuantitativos, donde la oferta existente en el mercado permite tener una selección para gustos, precios. Sin embargo el concepto que propone manómetros no encuentra entre esta investigación suficientes tecnologías mecánicas que sustenten una competencia directa lo que es beneficioso para el producto si se desea establecer un desarrollo y lanzamiento de mercado a la brevedad. De la misma manera la lógica del estudio indica dirigir este producto hacia una clase socioeconómica Media-alta esto con el fundamento de la posibilidad de obtener mayores ventas debido al promedio de regaderas que estas clases pueden alcanzar, ya que una constante en la venta de productos de la clase sanitaria es la tendencia a seguir una homogeneidad en cuanto a las instalaciones que se hacen en los hogares y al obtener buenos resultados se inicia un factor de confianza con el producto/ marca desarrollando la variable recomendación y por consecuencia iniciar con la estabilidad de mercado. Una ventaja competitiva en el sector de dispositivos ahorradores es la búsqueda de una certificación que avale el diseño propuesto “Como un factor ecológico” que ayudará al producto a tener una mejor comercialización.

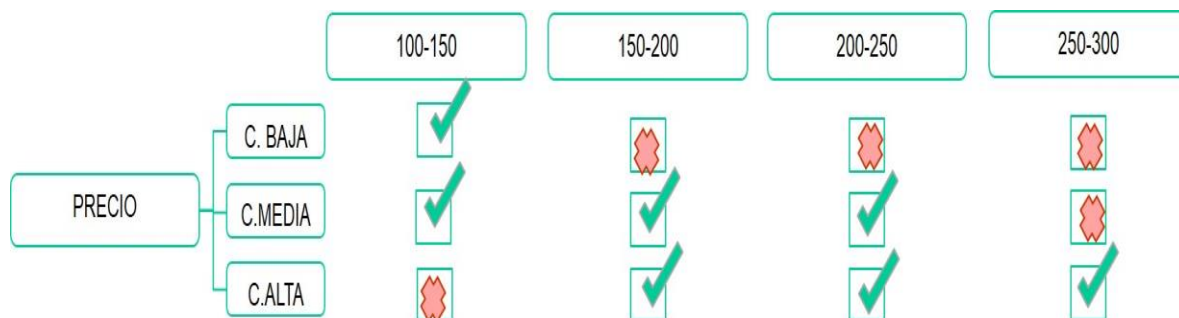


Gráfico 35 Esquema Precio.

Junto con la selección de mercado es necesario detallar el rango de precio del producto. Si es cierto que para establecer un costo de venta para el producto es necesario considerar muchas variables, como los costos de producción, distribución, mercadotecnia, etc., en base a la información adquirida en este estudio se puede establecer una recomendación basada en los costos estudiados por parte de los similares y los sustitutos y la ideología de la muestra de mercado tomada. El costo promedio de las tecnologías estudiadas se basa alrededor de los 200 pesos por lo que una ventaja en el mercado sería ingresar con un costo menor que permita aun así tener un margen atractivo de ganancia para solventar gastos. Esto empataría con las ideologías del mercado y permitiría una pronta adquisición de las tecnologías. Recordemos que tanto los estudios cualitativos y cuantitativos indicaron la importancia del factor económico en cuanto al costo de adquisición de las mismas como la reducción del costo en el consumo de servicios mensual.

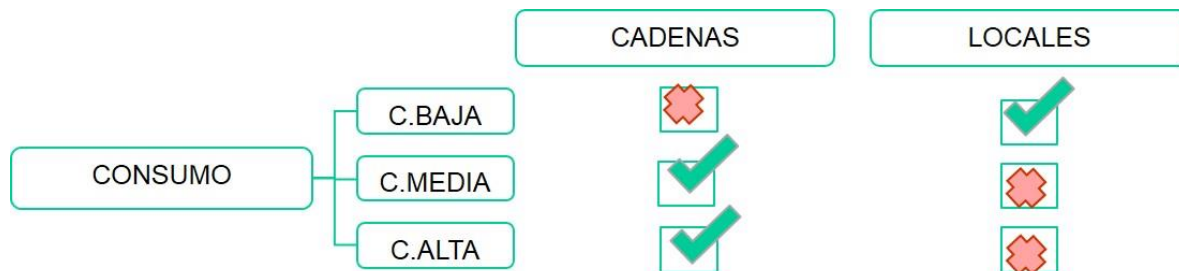


Gráfico 36 Esquema Consumo.

La psicología del consumismo actual enfoca la mayoría de las estrategias hacia la visión del establecimiento de productos en cadenas comerciales que puedan fungir como grandes vitrinas de los productos. En la actualidad el mercado socio económico medio y alto se identifica con este tipo de cadenas ya que la perspectiva es que pueden encontrar cualquier tipo de productos, sin embargo deben considerarse las capacidades que la empresa pueda tener para lograr una proveeduría a este tipo de cadenas, así como las condiciones de pago a las que las cadenas someten a los pequeños proveedores. Sin embargo logrando un producto con los factores de ventaja adecuados genera una posibilidad mayor de éxito para la venta de este tipo de productos. Los establecimientos locales pueden representar una ventaja para ciertos puntos de venta sin embargo su alcance es limitado y el

generó de asistencia a este tipo de lugares se reduce en su mayoría al masculino y esto reducen las posibilidades de venta, sin embargo puede llegar a representar un medio por el cual iniciar una prueba de venta en el mercado, pero no detonará directamente sobre las clases media y alta.

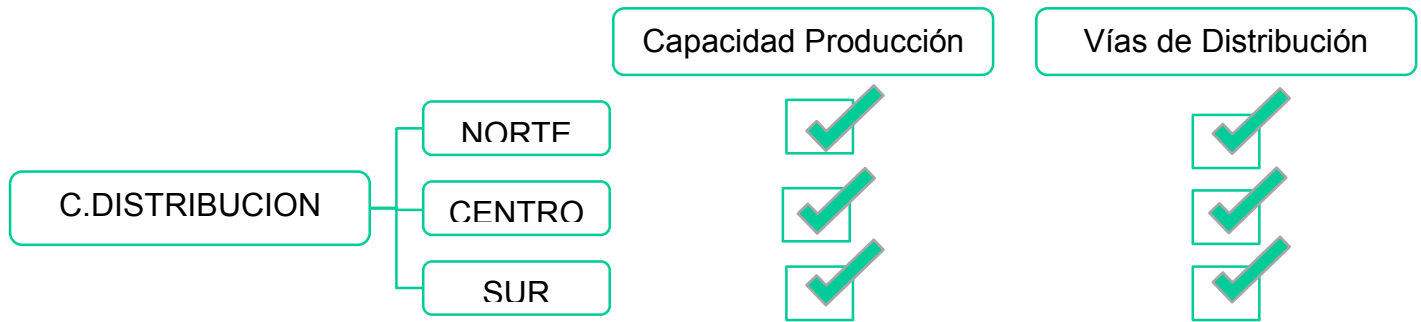


Gráfico 37 Esquema C. Distribución.

La zona de distribución para el sistema mecánico es válida para todas las regiones pues el problema del desabasto de agua es cada vez más evidente, Para la zona sur quizá es la zona en la cual por lo ya comentado con anterioridad la distribución de la válvula debería ir más lento peor podría comenzarse por instalar un pequeño nicho de mercado en zonas específicas de mayor población, donde las actividades principales sean el turismo, La zona norte es un nicho de mercado complicado al no estar en la región y se dificultad por la mayor libertad para conseguir productos importados haciendo de la oferta y la demanda un poco más complicada pero los recursos primarios con los que cuentan son amplios por los que es posible establecer un mercado inicial a través de una buena oferta. La zona “centro” (incluye parte del bajío según el acomodo de este estudio) representa la mayor posibilidad para la empresa, pues ya tienen identificado una serie de proveedores con capacidades de distribución de productos metalmecánicos, y pueden garantizar la producción inicial para las zonas cercanas a la planta, estableciendo un control de la capacidad y de consumo promedio para después dar un salto que dependerá de éxito del desarrollo y venta de la misma en la primera distribución de válvulas estos mercados iniciales pueden presentarse en base a ZM(Zonas Metropolitanas aparte del Valle de México) dentro de la clasificación establecida como ejemplo Puebla,

Tlaxcala o,Queataro . Estos mercados representan una oportunidad de distribución y de factibilidad en cuanto a costo beneficio.

- VI. ¿Qué cualidades o capacidades debe ofrecer un producto domestico que permita ahorrar el consumo de agua??
- VII. ¿Qué importancia tiene para usted el tomar medidas preventivas para el ahorro de agua y cuales son aquellas que frecuentemente utiliza?
- VIII. ¿Considera tener información suficiente sobre la existencia, uso y costo de dispositivos ahorradores de agua para el hogar? explique su respuesta.
- IX. ¿Cómo es el servicio de distribución de agua potable en su localidad?

GRACIAS POR SU TIEMPO Y COLABORACIÓN

➤ **ANEXO B ENCUESTA CUANTITATIVA**

1. ¿Cuántas regaderas tiene en su hogar?

1____ 2____ 3____ más de 3____

2. ¿Tiene algún dispositivo ahorrador de agua en su hogar y cuantos tiene?

0____ 1____ 2____ 3____ más de 3____

3. ¿Estaría dispuesto a poner un dispositivo ahorrador de agua en su hogar?

Sí____ No__

4. ¿Dónde acostumbra comprar en cadenas grandes como Home Depot o en tiendas más pequeñas como ferreterías de cualquier colonia?

Cadenas grandes____ Establecimientos pequeños____ No le importa mucho____

5. Enumere que es lo que buscaría en una válvula ahorradora de agua para regadera, enumerando del 1 al 4 en orden ascendente por importancia como 1 la más importante y 3 la menos importante.

a) Precio____ b) estética ____ c) Utilidad____ Calidad____

6. ¿Cuál es el precio que estaría dispuesto a pagar por una válvula de ahorro de agua?

Entre 100 y 150_____ Entre 150 y 200_____ Entre 200 y 250 _____ Entre 250 y 300_____

GRACIAS POR SU TIEMPO Y COLABORACIÓN

"REPORTE PRUEBAS EMPÍRICAS VALVTECH"



Elaboró:	Cruz Juárez
Fecha:	2015
Página:	1 de 26

INDICE

➤ INDICE

➤ INTRODUCCIÓN	2
➤ OBJETIVO	2
➤ ALCANCE	2
➤ DEFINICIONES.....	3
➤ CLASIFICACIÓN	3
➤ DEFINICIÓN DEL AMBIENTE DE LA PRUEBA.....	3
➤ NUMERO DE MUESTRAS	4
➤ METODOS DE PRUEBA	4
➤ DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA.....	5
➤ CONCLUSIONES	10
➤ ANEXOS.....	11

Sistema Mecánico Sustentable para Control del Suministro de Agua y Gas.

> [VALTECH]



**Imagen 1: Sistema mecánico
sustentable para el control de agua y
gas.**

Elemento a Evaluar

Material: Acero 304L inoxidable

Número de piezas: 17

➤ INTRODUCCIÓN

Los dispositivos ahorradores de agua para uso doméstico en la actualidad están representando una oferta importante en los mercados nacionales. El crecimiento en el uso de esta clase de dispositivos ha permitido una gran importación de productos y materiales de diferentes clases por lo que el desarrollo de productos nacionales se ha visto limitado. Es por esto que la necesidad de diseñar e implementar tecnologías de carácter nacional exige una serie de condiciones de calidad que permitan satisfacer las especificaciones mínimas que exige el mercado, esto mediante el uso de métodos de prueba que permitan verificar su los requerimientos y especificaciones que se deben lograr entre los cuales radica la importancia de demostrar tanto la durabilidad y la eficiencia que corresponde a las diferentes clases de dispositivos ahorradores existentes en el mercado.

➤ RESUMEN

El presente estudio enfoca su práctica al desarrollo de pruebas de base empírica para comprobación y soporte de las capacidades del sistema mecánico sustentable para el control del suministro de agua y gas. Dichas pruebas pretenden demostrar el correcto funcionamiento del dispositivo y su durabilidad, por lo que se definieron una serie de ensayos sobre conexión, hermeticidad, desgaste y principalmente de gasto para definir el porcentaje de ahorro del dispositivo al ser colocado en grifería doméstica como regaderas. El estudio contempla para cada uno de los ensayos, un procedimiento, materiales requeridos y resultados representados gráfica y matemáticamente por análisis estadístico básico y un archivo fotográfico de lo realizado en el presente estudio. Las conclusiones al final del documento permiten integrar de manera ordenada las variables obtenidas a manera de lograr una traducción de las mismas para una mejor comprensión del reporte en general.

➤ OBJETIVO

Comprobar y establecer especificaciones sobre el comportamiento del sistema mecánico sustentable para el control de agua y gas en base a la aplicación práctica de pruebas de flujo y gasto de manera empírica.

➤ ALCANCE

Se aplicaran las pruebas al prototipo de sistema mecánico de acero destinando su montaje hacia productos de grifería instalados en baños como regaderas para el aseo personal.

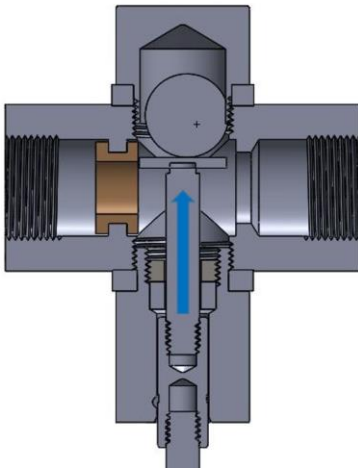


Imagen 2: Posición abierta del sistema mecánico

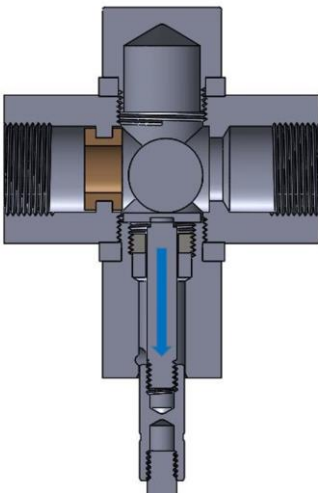


Imagen 3: Posición cerrada del sistema mecánico

➤ DEFINICIONES

Para los propósitos de este estudio se aplican los términos y definiciones siguientes:

- a) **Válvula:** Dispositivo que abre o cierra el paso de un fluido por conducto de un mecanismo.
- b) **Caudal:** Cantidad de fluido que circula a través de una sección de un ducto por unidad de tiempo.
- c) **Flujo:** Cantidad de fluido que fluye por unidad de tiempo.
- d) **Gasto:** Volumen de un líquido que atraviesa una sección de un conductor.
- e) **Presión:** Influencia de una fuerza perfectamente distribuida sobre una superficie.

➤ CLASIFICACIÓN

De acuerdo a la función del sistema mecánico propuesto para la realización de este estudio se establece dentro de la clasificación de válvula de paso, ya que es un sistema mecánico que permite o impide el paso de agua a través de una cámara interna que se encuentra en el cuerpo de la válvula, el método mediante el que se realiza esta acción es a través del accionamiento de un vástago, el cual al realizar el cambio de estado empuja un balín que se encuentra en el interior de la cámara del cuerpo de la válvula, lo que permite el flujo de agua, al accionar de manera inversa el vástago el balín impide el paso de agua por la cámara impidiendo que el agua salga por la regadera.

➤ DEFINICIÓN DEL AMBIENTE DE LA PRUEBA

El ambiente en el que se llevarán a cabo las pruebas influye directamente en los resultados que se puedan obtener. Los datos arrojados en un ambiente controlado pueden resultar perjudiciales para la caracterización del comportamiento del prototipo al no considerar las variaciones de presión a las que será sometido el prototipo en un ambiente real. En base a lo anterior se determinó que el desarrollo de las pruebas contemplara ambientes reales y controlados a fin de obtener resultados significativos para el estudio para realizar una comparativa de los datos que se obtengan en la prueba, de igual manera se presenta una descripción del tipo de presión al cual se somete el prototipo en las pruebas.



Imagen 4 Pruebas en ambiente controlado.



Imagen 5: Pruebas en ambiente real

	Presión de trabajo (kgf/cm ²)	Niveles de edificación (en pisos)
▶ Baja	0.2 A 1.0	1 a 4
▶ Media	1.0 A 3.0	4 a 12, o equipo hidroneumático
▶ Alta	3.0 A 6.0	Más de 12, o equipo hidroneumático

Tabla 1: Tipos de presión.

➤ NÚMERO DE MUESTRAS

El desarrollo de la prueba inicial se llevará a cabo en un ambiente controlado, de esta manera se observará si la presión afecta el funcionamiento de la válvula, se realizará una comparativa de resultados por medio de gráficos estadísticos y de esta manera se podrá analizar dentro de los términos en que se desarrollarán las pruebas empíricas que validen el funcionamiento del prototipo propuesto por la empresa Manómetros de Procesos, las condiciones de las pruebas se establecerán en un ambiente de presión baja, media y alta, tomando en cuenta los distintos tipos de presión se realizará una prueba por cada tipo de presión, es decir se desarrollará una prueba en un ambiente con presión baja, alta.

➤ METODOS DE PRUEBA

El desarrollo de pruebas empíricas de un prototipo experimental es de vital importancia para conocer la factibilidad del producto que se fabricará en serie y posteriormente será utilizado por el usuario, aunando en la importancia de realizar las pruebas empíricas de manera adecuada a modo que permitan obtener datos que ayuden a mejorar el prototipo sustancialmente.

Por lo que la metodología que se aplicará en el proceso de pruebas se describe en los siguientes puntos:

- Considerando que las pruebas se efectuaran en un prototipo, se plantea la revisión de las diversas piezas de la válvula, debido a esto el prototipo se debe desensamblar en su totalidad para realizar un checklist, y de esta manera garantizar que la válvula funcione de manera adecuada.
- Se debe garantizar la hermeticidad al instalarse, uno de los objetivos de las pruebas a las que será sometido el prototipo antes descrito es el de comprobar su funcionamiento en las condiciones en las que será utilizado al momento de su comercialización, la hermeticidad en las pruebas es fundamental ya que en caso de existir una fuga el prototipo no cumplirá con su objetivo como dispositivo ahorrador.
- Al contar con roscas internas para adaptarse a las conexiones de las tuberías y a los productos de grifería sanitaria se debe comprobar la compatibilidad en diámetros, longitudes y roscas con la finalidad de garantizar la hermeticidad entre la grifería del sanitario y el prototipo desarrollado, como se comentó con anterioridad cualquier fuga puede afectar los resultados de la prueba.
- El sistema mecánico sustentable para control del suministro de agua y gas debe regular el flujo de agua y proporcionar un ahorro mínimo del 20% con



Imagen 6. Sistema Explotado

respecto al gasto que represente el uso doméstico sin el uso de ningún dispositivo regulador de flujo y una presión específica.

- e) Se debe demostrar la durabilidad y funcionamiento después de someterse alternativamente a ciclos de agua caliente y fría. La válvula no debe presentar fragilidad, de esta manera se garantiza que resistente a los cambios de temperatura y puede retirarse de la grifería en caso de requerir algún mantenimiento.
- f) Al ser un prototipo metálico de acero inoxidable no debe presentar algún tipo de alteración estructural al ser sometida a los cambios de frío y calor, de igual manera no debe de presentarse algún tipo de corrosión en su interior o exterior.

➤ DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

1 Conexión de la válvula a la grifería por conexión con rosca

1.1 Equipo.

- a) Cinta de teflón.
- b) Llave española de 12.7 mm.
- c) Cople.
- d) Cronometro.
- e) Recipiente graduado.

1.2 Preparación de la muestra.

- a) Identificación de la tubería en la que se colocará el prototipo.
- b) Limpieza de las cuerdas que estarán en contacto para la fijación del prototipo.
- c) Contar con el equipo para la colocación del prototipo.
- d) Tener a la mano lo necesario para la evaluación de la prueba.

1.3 Procedimiento de prueba:

A continuación se detallan los que pasos que se deben llevar a cabo para la preparación de las pruebas en los ambientes que se describieron con anterioridad, es de vital importancia que cada punto se cumpla como se específica ya que de esta manera se garantiza que el funcionamiento correcto de la válvula.



Imagen 7: Rosca interna y externa



Imagen 8: Equipo requerido para el desarrollo de la prueba



Imagen 9: Vista antes de la prueba.

1.3.1 Pruebas en un ambiente controlado

- a) Contar con las herramientas y aditamentos necesarios para el ensamble del prototipo como lo son: llave española, cinta teflón, cronometro y un recipiente graduado.
- b) Se coloca el cople en la tubería, la cual se aprieta manualmente hasta el punto en que se perciba un esfuerzo para seguir girando el cople.
- c) Una vez que se colocó el cople de manera manual se procede a su ajuste con una llave española de 12.7 mm.
- d) Concluida esta acción se procede a colocar el prototipo de manera manual hasta el punto en que se percibe un esfuerzo.
- e) Concluida la acción de colocar el prototipo en el cople de manera manual se procede a realizar un ajuste con una llave española de 13 mm.
- f) Procediendo con el desarrollo de las pruebas se coloca la regadera en el extremo que está libre del prototipo.
- g) Concluido el proceso de colocación y calibración del prototipo en la tubería del baño, se procede a efectuar las pruebas correspondientes, por lo que se coloca un recipiente graduado para contener el agua que será medida y registrada.
- h) Cuando el recipiente está colocado en la posición adecuada se procede a simular el proceso que realiza una persona al bañarse, por lo que se comienza por templar el agua, en el momento en que se abre la primer llave de agua en ese momento el cronometro comienza a contar, debido a que como se planteó anteriormente una persona tarda un promedio de 15 minutos en bañarse.
- i) Con el agua templada se procede a simular la etapa en la que la persona que enjabona y dicho proceso tarda 2 minutos, por lo que en esta acción se realiza el cambio en el prototipo, es decir se cambia de estado abierto a cerrado, de esta manera se evita que el agua se desperdicie al momento que el usuario se enjabona.
- j) Una vez concluida la acción anterior se cambia nuevamente el estado del prototipo de cerrado a abierto en el que se permite el paso del agua libremente y de esta manera el usuario puede enjuagarse de manera normal.
- k) Después del proceso de enjuagarse el usuario vuelve a hacer el cambio en el estado del prototipo para que pueda proceder a realizar el lavado de cabello.



Imagen 10: Preparación del cople.



Imagen 11: Preparación del cople.



Imagen 12: Colocación del cople

- l) Nuevamente se cambia el estado de la válvula a abierto y de esta manera el usuario puede enjuagar su cabello.
- m) Una vez que el proceso de bañarse a concluido se procede a detener el cronometro en los 15 minutos, al mismo tiempo se cierran las llaves para evitar que siga saliendo el agua.
- n) Terminado el proceso completo se procede a registrar la cantidad de agua utilizada, para posteriormente comparar el resultado con la cantidad de agua que utiliza una persona al momento de tomar un baño sin el prototipo propuesto.

1.3.2 Pruebas en un ambiente normal

- a) Contar con las herramientas y aditamentos necesarios para el ensamble del prototipo.
- b) Verificar que la tubería instalada para las pruebas controladas sea la adecuada para el ensamble del prototipo ya descrito.
- c) Limpiar con un paño de tela húmedo la cuerda interna de la tubería en donde se va a ensamblar el cople.
- d) Limpiar con un paño de tela húmedo la cuerda externa del cople que se conectará con la tubería y la cuerda que se unirá con el prototipo.
- e) Limpiar con un pedazo de tela húmedo las cuerdas internas del prototipo las cuales servirán para unirlo con la tubería del baño y con la regadera.
- f) Una vez que se terminó el proceso de limpieza en las cuerdas externas e internas se procede a colocar cinta teflón en las cuerdas externas con la finalidad de garantizar una mayor hermeticidad y evitar la fuga de agua.
- g) Se coloca el cople en la tubería del baño, la cual se aprieta manualmente hasta el punto en que se perciba un esfuerzo para seguir girando el cople.
- h) Una vez que se colocó el cople de manera manual se procede a su ajuste con una llave española de 12.7 mm.
- i) Una vez concluida esta acción se procede a colocar el prototipo de manera manual hasta el punto en que se percibe un esfuerzo.
- j) Concluida la acción de colocar el prototipo en el cople de manera manual se procede a realiza un ajuste con una llave española de 13 mm.
- k) Procediendo con el desarrollo de las pruebas se coloca la regadera en el extremo que está libre del prototipo.



Imagen 13: Colocación del cople.



Imagen 14: Colocación válvula.



Imagen 15: Ensamble Final

- l) Concluido el proceso de colocación y calibración del prototipo en la tubería del baño, se procede a efectuar las pruebas correspondientes, por lo que se coloca el recipiente graduado para contener, realizar el registro.
- m) Cuando el recipiente está colocado en la posición adecuada se procede a simular el proceso que realiza una persona al bañarse, por lo que se comienza por templar el agua, en el momento en que se abre la primer llave de agua en ese momento el cronómetro comienza a contar, ya como se planteó anteriormente una persona tarda alrededor de 15 minutos en bañarse.
- n) Con el agua templada se procede a simular la etapa en la que la persona que enjabona y dicho proceso tarda 2 minutos, por lo que en esta acción se realiza el cambio en el prototipo, es decir se cambia de estado abierto a cerrado y de esta manera se evita que el agua se desperdicie al momento que el usuario se enjabona.
- o) Una vez concluida la acción anterior se cambia nuevamente el estado del prototipo de cerrado a abierto y se permite el paso del agua libremente de esta manera el usuario puede enjuagarse de manera normal.
- p) Después del proceso de enjuagarse el usuario vuelve a hacer el cambio en el estado del prototipo para que pueda proceder a realizar el lavado de cabello.
- q) Nuevamente se cambia el estado de la válvula a abierto y de esta manera el usuario puede enjuagar su cabello.
- r) Una vez que el proceso de bañarse concluye se procede a detener el cronometro en los 15 minutos, al mismo tiempo se cierran las llaves para evitar que siga saliendo el agua.
- s) Cuando el proceso a concluyó de manera satisfactoria se procede a registrar la cantidad de agua utilizada, para posteriormente comparar el resultado con la cantidad de agua que utiliza una persona al momento de tomar un baño sin el prototipo propuesto.

1.3.3 Desarrollo de pruebas y resultados

El desarrollo de las pruebas empíricas se planteó con la finalidad de corroborar el funcionamiento del Sistema Mecánico Sustentable para Control del Suministro de Agua y Gas, dichas pruebas se llevaron a cabo en un ambiente real, por lo que las mismas fueron ejecutadas en 5 áreas acondicionadas con dispositivos comerciales y presiones distintas, con la única finalidad de comprobar el buen funcionamiento del prototipo.

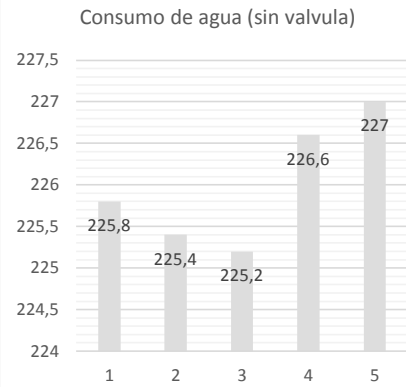


Gráfico 1: Consumo de agua (L/min).



Gráfico 2: Consumo de agua (L/min).



Gráfico 5: Consumo de agua (L/min)

Para el desarrollo de las pruebas se utilizaron distintas herramientas, las cuales se enlistan a continuación: llave española, cinta teflón, cronómetro y un recipiente graduado, con el apoyo de estas herramientas se pudieron desarrollar las pruebas de manera satisfactoria.

Una vez concluida la etapa de pruebas se procedió a realizar una comparativa entre dos procedimientos para tomar un baño el cual consiste en tomar un baño de manera habitual y uno con la válvula que se desarrolló para el ahorro de agua, por lo que las pruebas se llevaron a cabo con el propósito de conocer el ahorro de agua que implica la colocación del sistema mecánico objeto de este análisis.

Los datos obtenidos a raíz de las pruebas empíricas aplicadas al dispositivo mecánico ahorrador de agua y gas describen una mejora del 21.01% en el aprovechamiento de estos recursos.

Sistema Mecánico Sustentable para Control del Suministro de Agua y Gas.

Resultados obtenidos en un ambiente Real (sin válvula)

Muestras	Baño 1	Baño 2	Baño 3	Baño 4	Baño 5	Litros
1	226	226	226	226	225	225.8
2	226	226	226	225	224	225.4
3	227	225	225	225	224	225.2
4	227	228	225	226	227	226.6
5	226	228	228	226	227	227
Consumo promedio de agua						226

Tabla 3: Consumo de agua.

En la tabla 3 se puede observar la cantidad de agua que consume una persona al momento de bañarse por un lapso de 15 min, la variación de consumo de agua que se observa entre un baño y otro es por la presión y el tipo de regadera.

Sistema Mecánico Sustentable para Control del Suministro de Agua y Gas.

Resultados obtenidos en un ambiente Real (sin válvula)

Muestras	Baño 1	Baño 2	Baño 3	Baño 4	Baño 5	Litros
1	178	178	176	178	179	177.8
2	177	179	175	180	179	178
3	178	180	175	179	178	178
4	179	180	179	179	178	179
5	180	180	178	181	180	179.8
Consumo promedio de agua						178.52

Tabla 4: Consumo de agua.



**Sistema Mecánico
 Sustentable para
 Control del
 Suministro de
 Agua y Gas**

< VALTECH >

Como se observa en la tabla 4 , el consumo de agua al momento de tomar una ducha disminuye de manera considerable con respecto a la tabla anterior, debido a que la colocación del Sistema Mecánico Sustentable para Control del Suministro de Agua y Gas cumple con las expectativas y los objetivos que se plantearon al inicio del proyecto.

**Sistema Mecánico Sustentable
 para Control del Suministro de
 Agua y Gas.**

Porcentaje de ahorro en el consumo de agua al tomar una ducha con la instalación de la válvula.	21.01%
-------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

Tabla 5: Consumo de agua.

➤ **CONCLUSIONES**

Mediante la realización de pruebas empíricas se obtuvieron resultados altamente productivos a fin de permitir la comprobación del funcionamiento e identificar las capacidades de ahorro del desarrollo tecnológico obtenido durante las 3 etapas previas. Durante las pruebas se observaron las capacidades de flujo del sistema mecánico, apreciando que en condiciones controladas brinda un ahorro superior al 20 % de ahorro en el consumo de agua. Dicho ahorro representa solo el porcentaje obtenido en base la conexión del sistema mecánico a una tubería y a un sistema de regadera convencional (sin características de ahorro). Esto sugiere una combinación del sistema mecánico sustentable desarrollado junto a un sistema de regadera de grado ecológico para garantizar un mayor porcentaje de ahorro que pueda representar del 30 al 50%.

Esta etapa hace referencia al fin del estudio y parametrización del sistema mecánico sustentable para el control del suministro de agua y gas dejando como resultado estudios que permiten establecer la factibilidad en el desarrollo de este tipo de sistemas para poder dirigirlo al mercado nacional garantizando una eficiente administración y suministro del recurso hídrico para la sociedad.

Fundación Cidaut Latinoamérica

Torre Titanium

1er Retorno Osa Menor No. 2 Oficina 403

Col Concepción la Cruz, Tlaxcalancingo

San Andrés Cholula, Puebla.

+52(222) 2 47 00 5

➤ **ANEXOS**

ANEXOS

CHECK LIST /TABLAS DE PRUEBAS

- Prueba 1 - laboratorio 1
- Checklist Prueba 2
- Prueba2 - laboratorio 1
- Prueba 3 - Laboratorio 2
- Checklist Prueba 4
- Prueba 4 - laboratorio 2
- Prueba 5 – Laboratorio 3
- Checklist Prueba 6
- Prueba 6 – Laboratorio 3
- Prueba 7 – Laboratorio 4
- Checklist Prueba 8
- Prueba 8 – Laboratorio 4
- Prueba 9 - Laboratorio 5
- Checklist Prueba 10
- Prueba 10 - Laboratorio 5

➤ **Prueba 1 - laboratorio 1**

PRUEBAS EMPÍRICAS: SISTEMA MECÁNICO SUSTENTABLE PARA CONTROL DEL SUMINISTRO DE AGUA Y GAS.

No Prueba :1	No. Laboratorio 1	Material utilizado:	
Condiciones de la prueba: Sin Válvula		➤ Recipiente graduado ➤ Cronómetro	
Tipo de prueba: Empírica		Realizó:	Cruz Juárez
N.	Actividad	Tiempo	Cantidad de agua utilizada.
1.1	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	226
1.2	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	226
1.3	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	227
1.4	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	227
1.5	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	226
Comentarios:			

➤ Checklist Prueba 2

CHECK LIST - SISTEMA MECÁNICO SUSTENTABLE PARA CONTROL DEL SUMINISTRO DE AGUA Y GAS.

No. Prueba : 2	Revisó: Cruz Juárez	
Marca con una "x" o con una " ✓ " según corresponda		
1.- BALIN CHECK.	✓	
2.- SELLO.	✓	
3.- EMPAQUE.	✓	
4.- JUNTA DE VITON SUPERIOR.	✓	
5.- JUNTA DE VITON INFERIOR.	✓	
6.- MANERAL.	✓	
7.- COPLE.	✓	
Observaciones:	Se realizaron ajustes en la tapa inferior del sistema mecánico para evitar fugas.	

➤ **Prueba2 - laboratorio 1**

PRUEBAS EMPÍRICAS: SISTEMA MECÁNICO SUSTENTABLE PARA CONTROL DEL SUMINISTRO DE AGUA Y GAS.			
No Prueba : 2	No. Laboratorio 1	Material utilizado:	
Condiciones de la prueba: Con Válvula		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Recipiente graduado ➤ Cronómetro ➤ Llave española ➤ Teflón 	
Tipo de prueba: Empírica		Realizó: Cruz Juárez	
N.	Actividad	Tiempo	Cantidad de agua utilizada en litros
2.1	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	178
2.2	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	177
2.3	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	178
2.4	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	179
2.5	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	180
Comentarios:			

➤ **Prueba 3 - Laboratorio 2**

PRUEBAS EMPÍRICAS: SISTEMA MECÁNICO SUSTENTABLE PARA CONTROL DEL SUMINISTRO DE AGUA Y GAS.

No Prueba :3	No. Laboratorio 2	Material utilizado:	
Condiciones de la prueba: Sin Válvula		➤ Recipiente graduado ➤ - Cronómetro	
Tipo de prueba: Empírica		Realizó: Cruz Juárez	
N.	Actividad	Tiempo	Cantidad de agua utilizada en litros
3.1	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	226
3.2	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	226
3.3	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	225
3.4	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	228
3.5	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	228
Comentarios:			

➤ Checklist Prueba 4

CHECK LIST - SISTEMA MECÁNICO SUSTENTABLE PARA CONTROL DEL SUMINISTRO DE AGUA Y GAS.

No. Prueba : 4	Revisó: Cruz Juárez
Marca con una "x" o con una " ✓ " según corresponda	
1.- BALIN CHECK.	✓
2.- SELLO.	✓
3.- EMPAQUE.	✓
4.- JUNTA DE VITON SUPERIOR.	✓
5.- JUNTA DE VITON INFERIOR.	✓
6.- MANERAL.	✓
7.- COPLE.	✓
Observaciones:	

➤ Prueba 4 - laboratorio 2

PRUEBAS EMPÍRICAS: SISTEMA MECÁNICO SUSTENTABLE PARA CONTROL DEL SUMINISTRO DE AGUA Y GAS.			
No Prueba :4	No. Laboratorio 2	Material utilizado:	
Condiciones de la prueba: Con Válvula		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Recipiente graduado ➤ Cronómetro ➤ Llave española ➤ Teflón 	
Tipo de prueba: Empírica		Realizó: Cruz Juárez	
N.	Actividad	Tiempo	Cantidad de agua utilizada en litros
4.1	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	178
4.2	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	179
4.3	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	180
4.4	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	180
4.5	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	180
Comentarios:			

➤ **Prueba 5 – Laboratorio 3**

PRUEBAS EMPÍRICAS: SISTEMA MECÁNICO SUSTENTABLE PARA CONTROL DEL SUMINISTRO DE AGUA Y GAS.

No Prueba :5	No. Laboratorio 3	Material utilizado:	
Condiciones de la prueba: Sin Válvula		➤ Recipiente graduado ➤ Cronómetro	
Tipo de prueba: Empírica		Realizó: Cruz Juárez	
N.	Actividad	Tiempo	Cantidad de agua utilizada en litros
5.1	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	226
5.2	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	226
5.3	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	225
5.4	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	225
5.5	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	224
Comentarios:			

➤ Checklist Prueba 6

CHECK LIST - SISTEMA MECÁNICO SUSTENTABLE PARA CONTROL DEL SUMINISTRO DE AGUA Y GAS.

No. Prueba 6

Revisó: Cruz Juárez

Marca con una "x" o con una " ✓ " según corresponda

1.- BALIN CHECK.

✓

2.- SELLO.

✓

3.- EMPAQUE.

✓

4.- JUNTA DE VITON SUPERIOR.

✓

5.- JUNTA DE VITON INFERIOR.

✓

6.- MANERAL.

✓

7.- COPLE.

✓

Comentarios: Se realizaron ajustes en la tapa inferior del sistema mecánico para evitar fugas.

➤ **Prueba 6 – Laboratorio 3**

PRUEBAS EMPÍRICAS: SISTEMA MECÁNICO SUSTENTABLE PARA CONTROL DEL SUMINISTRO DE AGUA Y GAS.

No Prueba :6	No. Laboratorio 3	Material utilizado:	
Condiciones de la prueba: Con Válvula		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Recipiente graduado ➤ Cronómetro ➤ Llave española ➤ Teflón 	
Tipo de prueba: Empírica		Realizó Cruz Juárez	
N.	Actividad	Tiempo	Cantidad de agua utilizada en litros
6.1	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	176
6.2	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	175
6.3	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	175
6.4	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	179
6.5	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	178
Comentarios:			

➤ **Prueba 7 – Laboratorio 4**

PRUEBAS EMPÍRICAS: SISTEMA MECÁNICO SUSTENTABLE PARA CONTROL DEL SUMINISTRO DE AGUA Y GAS.			
No Prueba : 7	No. Laboratorio 4	Material utilizado:	
Condiciones de la prueba: Sin Válvula		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Recipiente graduado ➤ Cronómetro 	
Tipo de prueba: Empírica		Realizó: Cruz Juárez	
N.	Actividad	Tiempo	Cantidad de agua utilizada en litros.
7.1	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	226
7.2	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	225
7.3	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	225
7.4	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	226
7.5	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	226
Comentarios:			

➤ Checklist Prueba 8

CHECK LIST - SISTEMA MECÁNICO SUSTENTABLE PARA CONTROL DEL SUMINISTRO DE AGUA Y GAS.

No. Prueba : 8	Revisó: Cruz Juárez
Marca con una "x" o con una " ✓ " según corresponda	
1.- BALIN CHECK.	✓
2.- SELLO.	✓
3.- EMPAQUE.	✓
4.- JUNTA DE VITON SUPERIOR.	✓
5.- JUNTA DE VITON INFERIOR.	✓
6.- MANERAL.	✓
7.- COPLE.	✓
Observaciones:	Se ajustó el maneral, ya que estaba a punto de separarse del vástago.

PRUEBAS EMPÍRICAS: SISTEMA MECÁNICO SUSTENTABLE PARA CONTROL DEL SUMINISTRO DE AGUA Y GAS.

No Prueba : 8	No. Laboratorio 4	Material utilizado:	
Condiciones de la prueba: Con Válvula		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Recipiente graduado ➤ Cronómetro ➤ Llave española ➤ - Teflón 	
Tipo de prueba: Empírica		Realizó: Cruz Juárez	
N.	Actividad	Tiempo	Cantidad de agua utilizada en litros.
8.1	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	178
8.2	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	180
8.3	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	179
8.4	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	179
8.5	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	181
Comentarios:			

➤ **Prueba 9 - Laboratorio 5**

PRUEBAS EMPÍRICAS: SISTEMA MECÁNICO SUSTENTABLE PARA CONTROL DEL SUMINISTRO DE AGUA Y GAS.

No Prueba : 9	No. Laboratorio 5	Material utilizado:	
Condiciones de la prueba: Sin Válvula		➤ Recipiente graduado ➤ - Cronómetro	
Tipo de prueba: Empírica		Realizó: Cruz Juárez	
N.	Actividad	Tiempo	Cantidad de agua utilizada en litros
9.1	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	225
9.2	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	224
9.3	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	224
9.4	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	227
9.5	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	227
Comentarios:			

➤ Checklist Prueba 10

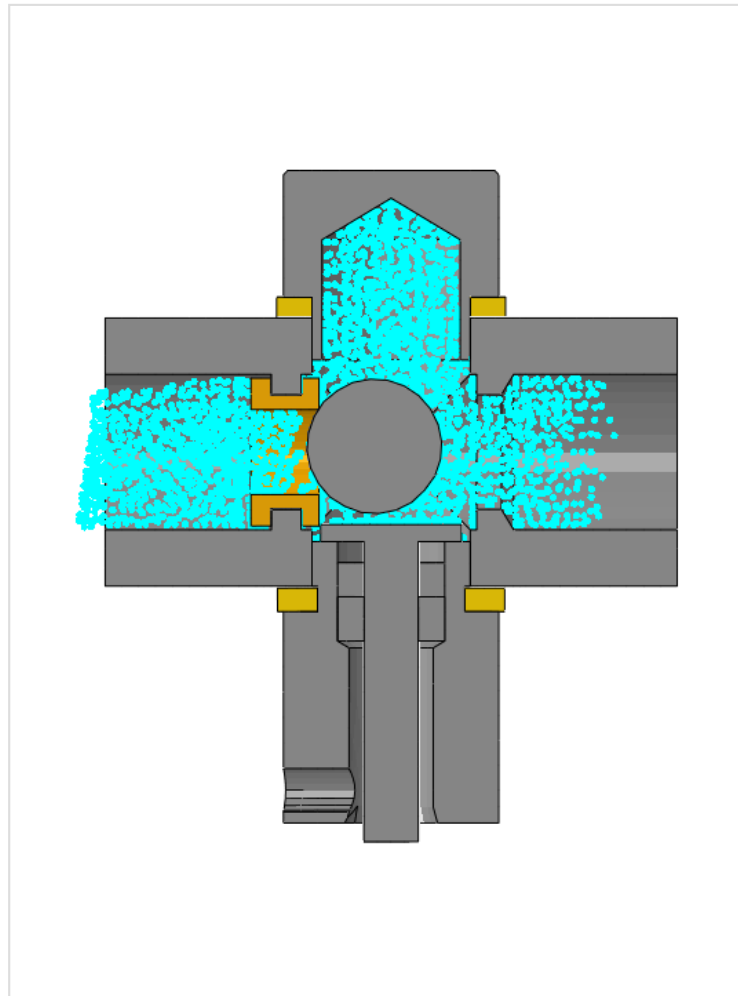
CHECK LIST - SISTEMA MECÁNICO SUSTENTABLE PARA CONTROL DEL SUMINISTRO DE AGUA Y GAS.

No. Prueba : 10		Revisó: Cruz Juárez	
Marca con una "x" o con una " ✓ " según corresponda			
1.- BALIN CHECK.		✓	
2.- SELLO.		✓	
3.- EMPAQUE.		✓	
4.- JUNTA DE VITON SUPERIOR.		✓	
5.- JUNTA DE VITON INFERIOR.		✓	
6.- MANERAL.		✓	
7.- COPLE.		✓	
Observaciones:			

➤ **Prueba 10 - Laboratorio 5**

PRUEBAS EMPÍRICAS: SISTEMA MECÁNICO SUSTENTABLE PARA CONTROL DEL SUMINISTRO DE AGUA Y GAS.			
No Prueba : 10	No. Laboratorio 5	Material utilizado:	
Condiciones de la prueba: Con Válvula		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Recipiente graduado ➤ Cronómetro ➤ Llave española ➤ - Teflón 	
Tipo de prueba: Empírica		Realizó: Cruz Juárez	
N.	Actividad	Tiempo	Cantidad de agua utilizada en litros
10.1	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	179
10.2	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	179
10.3	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	178
10.4	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	178
10.5	Muestreo de la cantidad de agua que utiliza una persona cuando toma un baño (sin válvula).	15 min.	180
Comentarios:			

“REPORTE SIMULACIÓN”



Elaboró:	Edwin Juárez
Fecha:	2015
Página:	1 de 5

INDICE

- **INDICE**

- **INTRODUCCIÓN** 2
- **OBJETIVO** 2
- **ALCANCE** 2
- **DESARROLLO DE LA SIMULACIÓN** 2
- **SUMARIO DE RESULTADOS** 3
- **CONSIDERACIONES** 3
- **INFORMACIÓN ADICIONAL** 3
- **RESULTADOS EN EL SELLADO DE LA VÁLVULA.** 4
- **CONCLUSIONES** 5

Sistema Mecánico Sustentable para control del suministro de agua y gas.

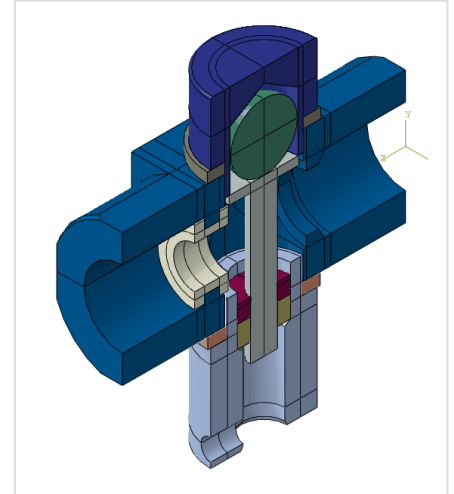
> [VALTECH]



➤ INTRODUCCIÓN

El presente reporte muestra el análisis de flujo de fluido en el sistema mecánico sustentable para el control de suministro de agua. La simulación evalúa los esfuerzos existentes, distribución de velocidades y presiones presentes en el sistema mecánico en condiciones de sellado debido a un caudal de agua.

Se realizó una designación de materiales a los componentes presentes en el ensamble: Acero inoxidable 304L, Viton® GBLT, Delrin® 100 AF Acetal Extruded Teflon® y agua a temperatura ambiente. Los modelos para el ensamble fueron generados en base al desarrollo en SolidWorks presentados en la etapa previa a este reporte. Dentro de las consideraciones tomadas en el estudio se estableció un trabajo a presión constante de 0.4 kg/cm^2 [0.0392 MPa] y caudal de servicio con un gasto de 7 Lt/min [$116.66 \text{ mm}^3/\text{s}$].



➤ OBJETIVO

Evaluar el comportamiento del sistema mecánico y sus componentes por medio de una representación de esfuerzos y presiones a través de una simulación dinámica desarrollada mediante software especializado.

➤ ALCANCE

El alcance de la simulación contempla conocer los esfuerzos y presiones dentro del sistema mecánico entre los componentes y materiales para verificar el funcionamiento del sistema planteado.

➤ DESARROLLO DE LA SIMULACIÓN

El ensamble completo se consideró asimétrico para lograr una resolución mas rápida y así lograr una visualización mas simple de los resultados. Todos los componentes solidos fueron considerados deformables, discretizados con elementos lagrangianos y hexaédricos.

El agua fue considerada como un fluido incompresible monofásico, discretizado con partículas hidrodinámicas suavizadas (SPH por sus siglas en inglés.) La simulación desarrollada es una simulación multi física basada en una interacción fluido-estructura. En base a lo anterior se usó una solución (FSI por sus siglas en ingles) usando Abaqus/Explicit 6.14.

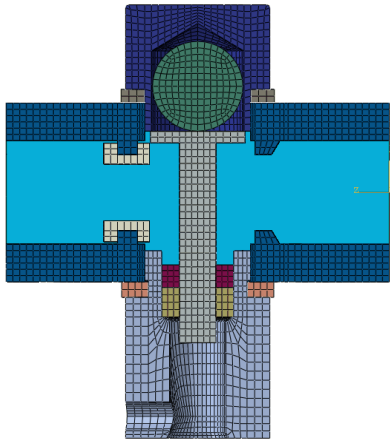


Imagen 1. Mallado del ensamblaje para análisis

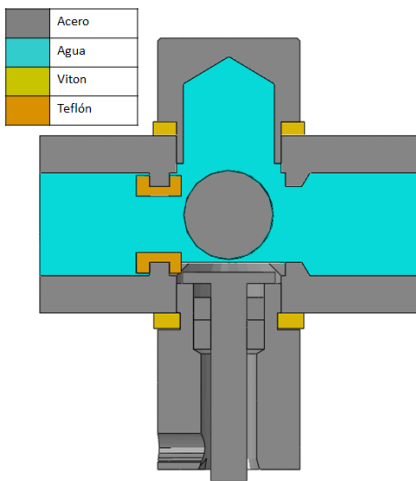


Imagen 2. Materiales del ensamblaje

➤ SUMARIO DE RESULTADOS

<i>Tabla 1. Resultados en el momento en que la esfera sella la válvula</i>	
Máximo esfuerzo de von Mises en sello de teflón [MPa]	81.561
Velocidad del fluido [mm/s]	2012

➤ CONSIDERACIONES

Dentro de las consideraciones tomadas para el análisis se tomó el desarrollo de la fase anterior utilizando la extensión .STEP para lograr discretar los modelos dentro del software **Abaqus 6.14-1**. Para lograr la simplificación del modelo se aprovechó el plano de simetría que presenta el dominio de estudio en YZ, las cuerdas utilizadas dentro del modelo fueron eliminadas y sustituidas por restricciones "TIE" las cuales marcan las condiciones de frontera necesarias para cumplir las funciones en el modelo. El contacto entre los componentes fue considerado como un contacto general en todas las piezas del ensamblaje los cuales fueron sometidos a una gravedad de 9810 mm/s^2 .

➤ INFORMACIÓN ADICIONAL

○ Sistema de unidades:

- Distancia [mm]
- Fuerza [N]
- Masa [Ton]
- Tiempo [s]
- Esfuerzo/Presión [MPa or N/mm^2]

Propiedades de material:

○ Piezas metálicas de acero

- Tipo de elemento : C3D8R
- Materiales sólidos deformables
- Densidad = 7.86×10^{-9} [Ton/mm^3]
- Módulo de Young = 210000 [MPa]
- Relación de Poisson = 0.27
- Resistencia de cedencia = 210 [MPa]
- Resistencia última = 564 [MPa]

○ Piezas de Vitón

- Tipo de elemento : C3D8R
- Materiales sólidos deformables
- Densidad = 1.85×10^{-9} [Ton/mm^3]
- Resistencia última = 12.7 [MPa]
- Deformación última = 222%

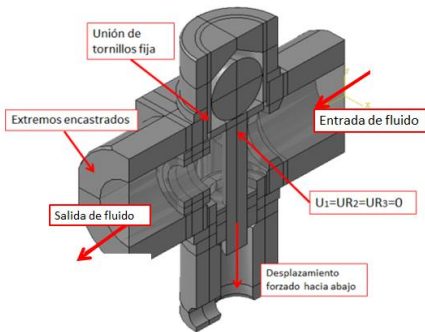


Imagen 3. Condiciones del sistema mecánico

○ **Piezas de Teflón**

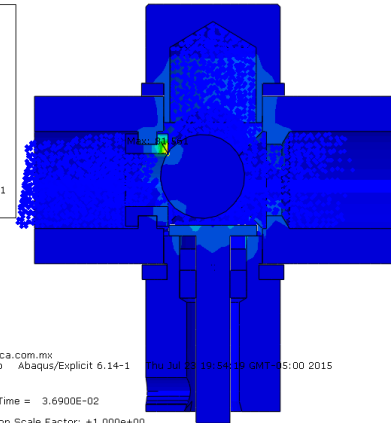
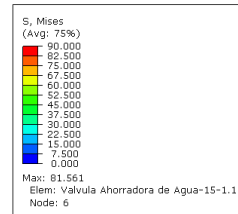
- Tipo de elemento : C3D8R
- Materiales solidos deformables
- Densidad = 2.16e-09 [Ton/mm³]
- Resistencia última = 96.5 [MPa]
- Deformación última = 10%

○ **Propiedades del Agua**

- Fluido discretizado con SPH
- Densidad = 1e-9 [Ton/mm³]
- Viscosidad= 1e-9 [MPa s]
- Velocidad del sonido = 1500000[mm/s]

➤ **RESULTADOS EN EL SELLADO DE LA VÁLVULA.**

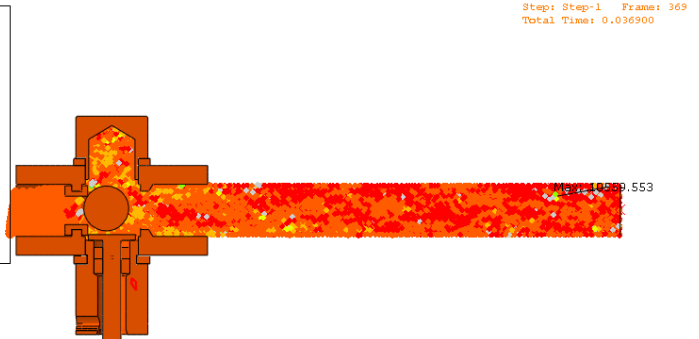
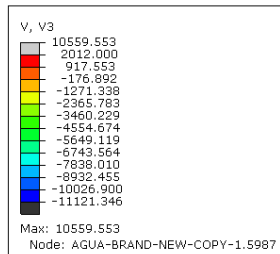
Como se puede observar en la Imagen 4 después de realizar el análisis de los elementos finitos y simular el flujo del agua en la válvula ahorradora, se encontró que el esfuerzo máximo que sufre la válvula se encuentra ubicado en la zona roja como se puede observar en la imagen 4, en este punto se encuentra la mayor concentración de esfuerzos, el esfuerzo correspondiente en esta zona es de 81.56 MPa.



developed by: jlgarcia@kimeca.com.mx
ODB: sph-MatOk-FlowOk.odb Abaqus/Explicit 6.14+1 Thu Jul 23 19:54:19 GMT-05:00 2015
Step: Step-1, Water Flow
Increment 1144131: Step Time = 3.6900E-02
Primary Var: S, Mises
Deformed Var: U, Deformation Scale Factor: +1.000e+00
Status Var: STATUS

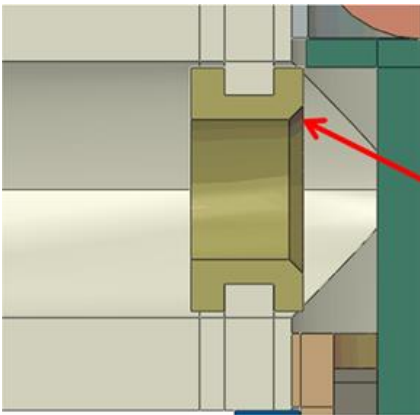
Imagen 4. Esfuerzo de Von Mises

Como se puede observar en la Imagen 5 después de realizar el análisis de los elementos finitos y simular el flujo y el caudal del agua en la válvula ahorradora, se encontró que la velocidad máxima alcanzada por el agua es de 2012 milímetros por segundo, para una presión constante de trabajo de 0.4 kg/cm² y un caudal de servicio de 116.66 mm³/s.



developed by: jlgarcia@kimeca.com.mx
ODB: sph-MatOk-FlowOk.odb Abaqus/Explicit 6.14+1 Thu Jul 23 19:54:19 GMT-05:00 2015
Step: Step-1, Water Flow
Increment 1144131: Step Time = 3.6900E-02
Primary Var: V, V3
Deformed Var: U, Deformation Scale Factor: +1.000e+00

Imagen 5. Velocidad del fluido



**Imagen 6. Recomendación para
 disminución de esfuerzos**

Basados en la distribución de los esfuerzos obtenidos en la simulación, se pudo observar que el máximo esfuerzo obtenido en el interior del sistema mecánico está representado en la pieza denominada empaque. Este esfuerzo máximo se debe a la concentración de esfuerzos existente en la arista superior de la cavidad de la pieza que está en contacto con el balín Check, el cual realiza una carga constante en esta zona lo que puede ocasionar desgaste, deformación y hasta fractura de la pieza empaque. La recomendación de diseño se enfoca directamente en el diseño de la pieza empaque, el rediseño de la pieza implica el desarrollo de un chaflán a 45 grados en la arista que está en contacto con el balín Check. Esta mejora en el diseño podría encontrar beneficios en el sellado de la válvula reduciendo esfuerzos y aumentando el tiempo de vida útil.

➤ CONCLUSIONES

EL análisis realizado para el sistema mecánico sustentable para el control del suministro de agua y gas comprobó la factibilidad del diseño del producto. Dentro de este análisis de factibilidad se destaca lo siguiente:

El diseño de las piezas y la configuración de los materiales propuestos para las mismas (Acero, Vitón y Teflón) resultan adecuados y no presentan peligro de deformación basado en la distribución de los esfuerzos máximos. Si bien se contempló una recomendación en el diseño de la pieza llamada "sello" a fin de optimizar el sellado de la válvula, esta pieza puede ser considerada sin modificaciones para su uso en el sistema. El diseño del sistema mecánico para detener el flujo del agua cumple con un buen sellado permitiendo cumplir con la función principal para la cual se ha planteado el desarrollo. Esta funcionalidad se ha simulado a presión constante por lo que la actividad del sistema contempla esta característica como un factor primordial a considerar en el desarrollo físico de la misma.



Sistema Mecánico Sustentable para Control del Suministro de Agua y Gas

< VALTECH >

Fundación Cidaut Latinoamérica

Torre Titanium

1er Retorno Osa Menor No. 2 Oficina 403

Col Concepción la Cruz, Tlaxcalancingo

San Andrés Cholula, Puebla.

+52(222) 2 47 00 5

“REPORTE DE DESARROLLO TECNOLÓGICO”



INDICE

➤	INDICE	
➤	RESUMEN	2
➤	OBJETIVO.....	2
➤	AICANCE	2
➤	DESARROLLO DE PROTOTIPO	2
➤	IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	2
➤	CONCEPTUALIZACIÓN DE LA IDEA EN CAD	3
➤	CONCEPTUALIZACIÓN DE LA IDEA EN PROTOTIPO FÍSICO.....	3
➤	IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS BÁSICOS DEL PROTOTIPO.....	4
➤	DESARROLLO DE PROTOTIPO	5
○	CUERPO VALVULA	6
○	TAPA SUPERIOR	6
○	TAPA DE EMPUJE/ TUERCA PRENSA	6
○	VASTAGO	7
○	TAPA INFERIOR	7
○	BUJE TRINQUETE	7
○	MANERAL.....	7
➤	DIAGRAMA DE PROCESO Y ENSAMBLE SISTEMA MECÁNICO SUSTENTABLE PARA CONTROL DEL SUINISTRO DE AGUA Y GAS	8
➤	CONCLUSIONES	9

Sistema Mecánico Sustentable para Control del Suministro de Agua y Gas.

> [VALTECH]



➤ RESUMEN

La finalidad del desarrollo del prototipo es probar el funcionamiento que se planteó en la consultoría para la conceptualización del comportamiento de fluidos en tecnología sustentable para el ahorro en el consumo de agua. En el presente reporte se hace notar el desarrollo realizado haciendo mención de las principales etapas que se ejecutaron para alcanzar el desarrollo de prototipos, entre las cuales se estableció la identificación de la problemática, la conceptualización CAD y de la idea en un prototipo físico. El documento plantea el mecanismo para lograr desarrollar de forma física cada uno de los componentes que integran el sistema mecánico especificando los métodos de fabricación, sujeción y de integración de los mismos, así como los materiales y piezas comerciales necesarias que permiten conjuntar el desarrollo.

➤ OBJETIVO

El objetivo de esta tercera etapa es implementar el desarrollo de la tecnología mecánica así como el planteamiento de su proceso para la generación de válvulas de control de flujo de agua para sectores específicos en la industria nacional.

➤ ALCANCE

El alcance de esta etapa se enfoca al desarrollo de un sistema mecánico funcional que permita realizar una evaluación de las capacidades del sistema.

➤ DESARROLLO DE PROTOTIPO

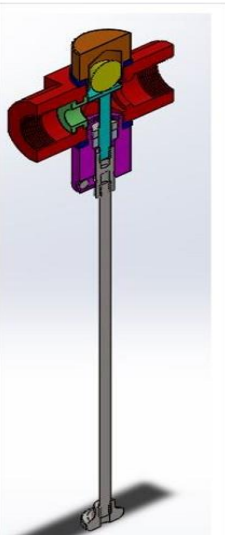
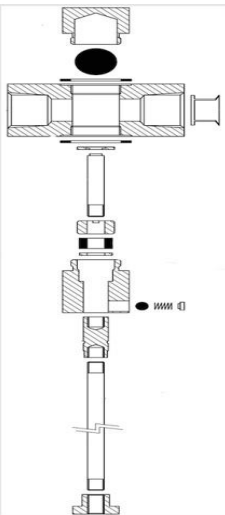
La finalidad del desarrollo del prototipo es probar el desempeño y funcionamiento que se planteó en la etapa de diseño, de igual manera se desea comprobar la factibilidad de la válvula en cuanto a diseño, funcionalidad y en un ambiente de producción continua.

Para lograr este desarrollo fue necesario ejecutar 3 etapas principales:

- Identificación de la problemática.
- Conceptualización de la idea CAD.
- Conceptualización de la idea en prototipo físico.

➤ IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

La idea que se planteó fue enfocada al desarrollo de un sistema mecánico cuya principal función fuera impedir el flujo de agua a fin de establecer un ahorro



CONCEPTUALIZACION CAD

sustancial superior al cincuenta por ciento en el uso de agua en los baños principalmente en las actividades como la ducha diaria. La finalidad de impedir el flujo continuo de agua es que el usuario pueda realizar actividades dentro de la ducha como enjabonarse, rasurarse etc. Sin necesidad de cerrar las llaves por lo que se realizó una propuesta para de realizar esto accionando solo un elemento de válvula para abrir y cerrar la posición del sistema mecánico afín de controlar el caudal de agua durante todo el tiempo que duran las actividades en la regadera. De esta manera se pretende realizar un ahorro significativo de agua y gas lo cual se verá reflejado en beneficios tangibles de manera ecológica y económica para los usuarios del dispositivo.

➤ CONCEPTUALIZACIÓN DE LA IDEA EN CAD

Una vez planteado el funcionamiento y conceptos de diseño del sistema mecánico fue necesario establecer una conceptualización del mismo utilizando herramientas CAD que permitieran generar un desarrollo esquemático inicial de los modelos tridimensionales del sistema mecánico. Entre las ventajas que se obtuvieron al realizar este tipo de herramientas fueron las siguientes:

- Permitted definir el concepto y diseño de una manera más rápida; permitiendo ir modificando detalles dentro del mismo esquema de diseño planteado.
- Se logró realizar una serie de análisis que permitieron ver la viabilidad del producto.
- Se permitió analizar materiales para realizar propuestas de desarrollo.

La conceptualización CAD permitió generar un esquema de operación para el desarrollo del sistema mecánico. En resumen se logró acortar tiempos en el desarrollo para generar herramientas gráficas como planos y caracterizaciones que permiten una estandarización y control del proceso para conceptualización del prototipo.

➤ CONCEPTUALIZACIÓN DE LA IDEA EN PROTOTIPO FÍSICO.

La conceptualización física de la idea se refinó en un concepto de producto que incluye los beneficios para los consumidores y las características necesarias para generarlas. El desarrollo del prototipo se definió como un proceso en el cual se preparó el sistema mecánico de manera técnica para vislumbrar su viabilidad de solución propuesta (ahorro de agua). Este primer desarrollo se prepara con el fin

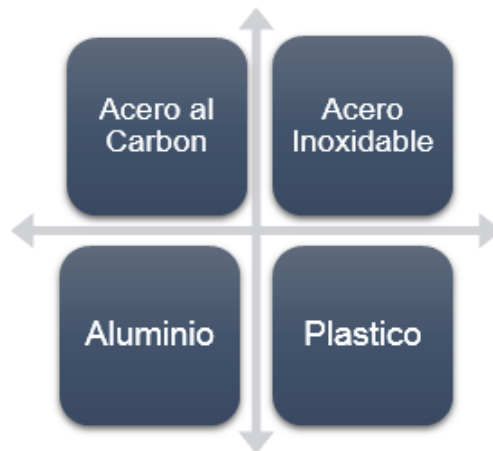
CARACTERÍSTICAS ACERO INOXIDABLE 304L	
PROPIEDADES	Excelente resistencia a la corrosión, excelente factor de higiene, limpieza, fáciles de transformar, excelente soldabilidad, no se endurecen por tratamiento térmico, se pueden utilizar tanto a temperaturas criogénicas como a elevadas temperaturas.
APLICACIONES	Principales aplicaciones: Utensilios y equipo para uso doméstico, hospitalario y en la industria alimentaria, tanques, tuberías, etc.
CARACTERÍSTICAS ACERO AL CARBONO	
PROPIEDADES	Alto valor de resistencia a la tracción y tenacidad características de maquinabilidad, ductibilidad y terminación superficial
APLICACIONES	Todo tipo de piezas mecánicas y repuestos de maquinarias, como: ejes, piñones, pasadores, chavetas Y piezas de alta resistencia al desgaste
CARACTERÍSTICAS PLASTICO	
PROPIEDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente resistencia térmica y química • Muy buena resistencia al impacto. • Es sólido, incoloro, translúcido, casi opaco. • Muy buena procesabilidad, es decir, se puede procesar por los métodos de conformado empleados para los termoplásticos, como inyección y extrusión. • Es tenaz. • Es muy ligero. • No es atacado por los ácidos, resistente al agua a 100 °C y a la mayoría de los disolventes ordinarios.
APLICACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberías para distribución de agua potable. • Envases de alimentos, detergentes, y otros productos químicos. • Artículos para el hogar. • Juguetes. • Acetábulos de prótesis femorales de caderas. • Dispositivos protectores (cascos, rodilleras, coderas...). • Impermeabilización de terrenos (vertederos, piscinas, estanques) • Empaques para partes automotrices.
CARACTERÍSTICAS ALUMINIO	
PROPIEDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Ligereza (sobre un tercio del peso del cobre y el acero). • Resistencia a la corrosión (característica muy útil para aquellos productos que requieren de protección y conservación) • Conductor eléctrico y calor. • No magnético. • No tóxico. • Impermeable e inodoro. • Dúctil. □
APLICACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Electricidad y comunicación. • Transporte • Edificación y construcción • Envases □

de lograr aspectos como la experimentación y evaluaciones que permitan un aprendizaje en el proceso del desarrollo del producto, conceptos y la síntesis para la integración de los componentes.

➤ IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS BÁSICOS DEL PROTOTIPO

Basados en los diseños obtenidos por las etapas anteriores planteadas para este proyecto, se comenzó con el desarrollo físico del prototipo, en donde se realizó en primer lugar un estudio que permitiera conocer los materiales, procesos y proveedores requeridos para lograr un producto con alto valor agregado en el mercado y que de manera paralela pueda garantizar el funcionamiento planteado en un inicio.

Para el desarrollo del prototipo se tomaron en cuenta distintos materiales que por sus características podría brindar mejores propiedades al prototipo algunos de los materiales considerados se mencionan a continuación:



Habiendo realizado el análisis de los materiales se decidió hacer uso del acero inoxidable, esto debido a sus propiedades físicas y las ventajas en comparación con otros materiales, además de estéticamente brindar un aspecto de limpieza. Este material tiene cualidades como el ser un material higiénico y fácil de limpiar, debido a la ausencia de porosidad en la superficie, su durabilidad es uno de los mayores beneficios enfocados a esta aplicación por su resistencia a la corrosión al paso del tiempo, además de su bajo mantenimiento y no degradarse al entrar en contacto con la humedad.

Una vez definido el material para el desarrollo del sistema mecánico se realizó un análisis para determinar la factibilidad del uso de piezas comerciales en el prototipo y cuales deberán desarrollarse.



Imagen 1. Cuerpo



Imagen 2. Tapa Superior



Imagen 3. Tapa Empuje/Tuerca Prensa



Imagen 4. Vástago

Se determinó que existen varias piezas que pueden ser obtenidas en el mercado y que reducirán significativamente los tiempos y costos productivos del prototipo. Estas piezas se enlistan a continuación:



Después de concluir el análisis de las piezas, se realizó un análisis de proveedores para obtener piezas pensando en un desarrollo a gran escala. La evaluación de estos proveedores se enfocó en precio y calidad de productos.

○ TABLA PROVEEDORES

Proveedores de piezas comerciales		
Giro	Nombre de la empresa	Dirección
Proveedores de piezas plásticas	• PLASTISEAL INDUSTRIAL	Viveros Tepxpan 69 en Tlalnepantla de Baz Viveros del Valle Tel: 01 55 53 61 3780
	• HULES Y CAUCHOS DE MÉXICO	De Ecuador, Santa Isabel, Tultepec, Méx. Tel: 01 55 6424 0186
Proveedores de piezas metalmecánicas	• BYC RODAMIENTOS Y SUMINISTROS	Bld. Toluca 4-A, San Francisco Cuautlalpan, Naucalpan de Juárez, Méx. Tel: 01 55 6424 0186
	• GIMEX	Av Moliere 46, Colonia Ampliación Granada, México, D.F. Tel: 01 55 1101 2300

➤ DESARROLLO DE PROTOTIPO

Una vez identificando los requisitos básicos y materiales del prototipo, el siguiente paso fue definir los procesos adecuados para desarrollar el prototipo en base a las



Imagen 5. Tapa Inferior



Imagen 6. Buje trinquete



Imagen 7. Maneral

PIEZAS MAQUINADAS

- Cuerpo Válvula
- Tapa superior
- Tapa Empuje/ Tuerca prensa
- Vástago
- Tapa Inferior
- Buje Trinquete
- Maneral

PIEZAS COMERCIALES

- Juntas de Vitón
- Balín check
- Sello
- Resorte
- Empaque

características de los materiales propuestos. El principal proceso identificado para la manufactura de las piezas de acero que conforman el diseño es el maquinado por CNC.

El uso de esta técnica se centra en la interpretación rápida de los aspectos del producto que serán visibles para el cliente o el usuario final del sistema mecánico. El diseño del proceso fue evaluación de practicidad y precisión mediante la cual se define la factibilidad para una futura producción en serie después de haber completado el desarrollo y las pruebas de funcionalidad del prototipo.

○ CUERPO VÁLVULA

El cuerpo de la válvula que se muestra del lado izquierdo se desarrolló por medio de un maquinado CNC a partir de un cubo de acero inoxidable 304 de 70mm x 35 mm el cual en su proceso final se detalló por medio de una fresadora manual debido a la cantidad de detalle que se requiere, el cuerpo cuenta con cuatro roscas internas en las que se ensamblan las siguientes piezas:

- Cople
- Regadera
- Tapa superior
- Tapa inferior

○ TAPA SUPERIOR

El desarrollo de la tapa superior se llevó a cabo por medio de un proceso de maquinado CNC a partir de un cilindro de acero inoxidable 304 con las siguientes dimensiones, un radio de 13 mm con una altura de 25 mm, al finalizar el maquinado la tapa superior cuenta con una cuerda estándar externa y una cámara interior en la que se alojará el balín cuando la válvula este en su posición abierta y de esta manera el agua pueda fluir de forma libre por la cámara de la válvula.

El proceso de unión de la tapa superior con el cuerpo de la válvula se realiza por medio de la cuerda externa de la tapa con la cuerda interna que se encuentra en la parte superior del cuerpo de la válvula, colocando como medida de seguridad una junta de vitón que evite el desgaste entre ambas piezas metálicas, así como la posibilidad de fuga de agua.

○ TAPA DE EMPUJE/ TUERCA PRENSA

Basados en el desarrollo de piezas mediante el maquinado CNC se llevó a cabo el desarrollo de la tapa de empuje y la tuerca prensa, dicha pieza se maquinó a partir de un cilindro de acero inoxidable de 38 mm de largo y con un radio de 8.5 mm,



Imagen. Sistema Explotado

al finalizar el maquinado la pieza cuenta con una cuerda estándar externa, dicha pieza se ensamblará con el buje trinquete por medio de dicha cuerda y de esta manera cumpla con la función de empujar el balín dentro de la cámara interior del cuerpo de la válvula hacia la cámara interior de la tapa superior.

○ **VÁSTAGO**

El desarrollo de esta pieza se realizó por medio de un sistema de maquinado CNC partiendo de una pieza de acero inoxidable de 185 mm de largo y con un radio de 3 mm, el cual cuenta con roscas externas en los extremos para realizar dos ensambles, el primer ensamble se realiza con el buje trinquete y el segundo ensamble con el maneral.

○ **TAPA INFERIOR**

Pieza desarrollada a partir de un cilindro de acero inoxidable 304L de 35 mm de largo con un radio de 13 mm, dicha pieza genero mediante un proceso de maquinado CNC, algunas de las características de esta pieza es que cuenta con una cuerda externa estándar mediante la cual se ensamblará a la parte inferior del cuerpo de la válvula a través de una rosca interna.

○ **BUJE TRINQUETE**

Esta pieza se desarrolló por medio de un proceso de maquinado CNC derivado de una pieza de acero inoxidable 304L con un largo de 22 mm y un radio de 5 mm, las características de esta pieza son que cuenta con dos roscas externas en sus extremos, mediante dichas cuerdas se ensamblara el vástago y en el otro extremo se ensambla la tapa de empuje y la tuerca prensa, de igual manera cuenta con un valle externo el que entra en función al introducirlo en la tapa inferior y de esta manera evitar que el vástago caiga cuando se encuentre de posición abierta a cerrada.

○ **MANERAL**

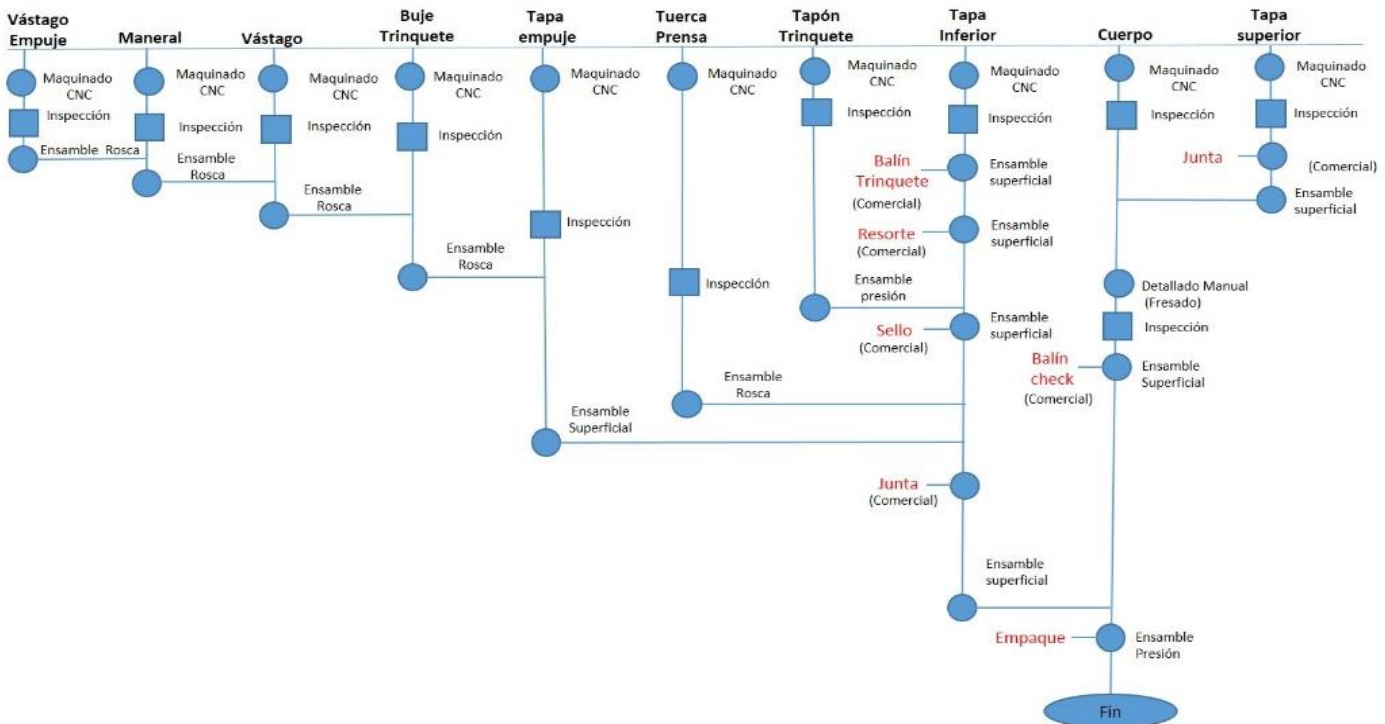
Se desarrolló de igual manera que las piezas anteriores por medio de un proceso de maquinado CNC partiendo de un cilindro de acero inoxidable 304L de 15 mm de largo y un radio de 10 mm, las características de esta pieza se basan en su diseño de moleteado en que se encuentra en la circunferencia del maneral el cual proporcionará un mejor agarre para el usuario, de igual manera cuenta con una rosca interna que permitirá su unión con el vástago y de esta manera realizar el cambio en el estado de la válvula de abierta a cerrada.

- Inspección
- Proceso
- Pieza comercial
- Pieza Desarrollada

Imagen. Indicadores

El desarrollo del sistema mecánico se planteó a manera de realizar el proceso de forma eficiente, comenzando por la fabricación del cuerpo de la válvula ya que representa la parte central del proceso y producto. Habiendo obtenido el prototipo del cuerpo se desarrolló de manera independiente cada una de las piezas, decidiendo en su mayoría el método de ensamble entre ellas y el cuerpo de la válvula fuera por roscado, permitiendo así, garantizar la función e transmisión del flujo de manera correcta evitando fugas que limiten la presión de los fluidos dentro del sistema mecánico. Las piezas fueron supervisadas con el objetivo de garantizar su calidad y su correcta funcionalidad. El ensamble de las piezas comerciales está dirigido a un ensamble superficial el cual es complementado por el ensamble de rosca de las piezas maquinadas. A continuación se muestra un diagrama productivo del sistema mecánico.

➤ **DIAGRAMA DE PROCESO Y ENSAMBLE SISTEMA MECÁNICO SUSTENTABLE PARA CONTROL DEL SUINISTRO DE AGUA Y GAS**





Sistema Mecánico Sustentable para Control del Suministro de Agua y Gas

< VALTECH >



➤ CONCLUSIONES

El desarrollo tecnológico sustentable para el control de flujo y ahorro en el consumo de agua fue logrado con éxito. EL sistema mecánico mostró una factibilidad productiva basada en CNC, dicha factibilidad fue transmitida a cada una de las piezas que fueron manufacturadas, las cuales lograron interactuar correctamente en sus ensambles mecánicos entre ellas y entre las piezas comerciales (En su mayoría plásticas) que fueron identificadas entre un listado de proveedores.

El prototipo metálico desarrollado (Acero inoxidable 304 L) mostró funcionalidad en el cierre y apertura del sistema mecánico permitiendo dar inicio a un planteamiento de evaluación de funcionamiento y desempeño que arroje resultados de su implementación para conocer por completo el rendimiento y funcionalidad del sistema mecánico.

Fundación Cidaut Latinoamérica

Torre Titanium

1er Retorno Osa Menor No. 2 Oficina 403

Col Concepción la Cruz, Tlaxcalancingo

San Andrés Cholula, Puebla.

+52(222) 2 47 00