



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**“Propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable en los  
caseríos Chutuque y Mala Vida, Cristo Nos Valga, Sechura –  
Piura”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Fiestas Purizaca, Davor Homero ([ORCID: 0000-0003-3917-6188](https://orcid.org/0000-0003-3917-6188))

Riofrio Guerreo, Carlos Daniel ([ORCID: 0000-0002-7095-5684](https://orcid.org/0000-0002-7095-5684))

**ASESOR:**

Mg. Ing. Medina Carbajal, Lucio Sigifredo. ([ORCID: 0000-0001-5207-4421](https://orcid.org/0000-0001-5207-4421))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

PIURA - PERÚ

2022

## **DEDICATORIA.**

Dedico el presente trabajo a Dios, por Estar Presente y ser mi fortaleza. A mi familia, que son mi motor y motivo para siempre superarme y, es su sacrificio y amor los que han hecho posible que lograra finalizar mi anhelada carrera profesional, un logro que estoy seguro compartirán con la misma o mayor felicidad que la mía

***Davor Fiestas.***

A mi familia, de no ser por ellos y estar siempre apoyándome desinteresadamente, no habría podido llegar hasta esta instancia tan importante en mi vida, que es estar a un solo paso convertirme en un profesional. Son mi más grande motivación.

***Daniel Riofrío.***

## **AGRADECIMIENTO:**

Agradecer a Dios, por guiar nuestros pasos por el buen camino y cuidar de nuestros seres queridos.

A nuestras familias, amigos y personas que nos brindaron su apoyo durante la realización de nuestro grado.

A la Universidad César Vallejo y la Escuela de Ingeniería Civil, a cada docente por compartir sus conocimientos y experiencias que nos capacito durante todos los semestres y una mención especial a nuestro asesor, Mg. Ing. Lucio Sigifredo Medina Carbajal, por su constante apoyo en la elaboración de este trabajo de investigación.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>2</b>
<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>3</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>6</b>
<u>Periodo de Diseño</u> .....	9
a) <u>Población de diseño</u> .....	9
b) <u>Dotación de Agua</u> .....	10
c) <u>Cálculo de Caudales</u> .....	10
DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO .....	15
<b>III. METODOLOGÍA</b> .....	<b>23</b>
3.1 Tipo Y Diseño De Investigación .....	23
3.2 Variables y Operacionalización .....	23
3.3 Población, Muestra y Muestreo .....	24
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	24
3.5 Procedimiento .....	25
3.6 Método de análisis de datos .....	25
3.7 Aspectos Éticos .....	25
<b>IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS</b> .....	<b>26</b>
4.1. Recursos y Presupuesto .....	26
4.2. Financiamiento .....	27
4.3. Cronograma de ejecución .....	28
<b>V. RESULTADOS</b> .....	<b>30</b>
PRIMER RESULTADO .....	30
<u>SEGUNDO RESULTADO</u> .....	38
<u>TERCER RESULTADO</u> .....	44
Cálculo de caudales .....	49
Sistema de Bombeo .....	49
Diseño de Reservorios .....	50
Red de Distribución .....	51
<b>VI. DISCUSIÓN</b> .....	<b>55</b>
<b>VII. CONCLUSIONES</b> .....	<b>58</b>

<b>VIII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>60</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>65</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: estructuras del sistema y periodo de diseño .....	9
Tabla 02: dotación de agua en zonas rurales.....	10
Tabla 03: valoraciones del coeficiente K2. ....	11
Tabla 04: resumen de clasificación de los sistemas y demandas operativas.....	14
Tabla 05: parámetros de clasificación de agua natural o cruda.....	15
Tabla 06: datos censales de Cristo Nos Valga, de 1981 y 1993.....	44
Tabla 07: datos censales de los caseríos evaluados, del 1993.....	45
Tabla 08: datos censales de Cristo Nos Valga, de 2005 y 2007.....	45
Tabla 09: datos censales de Cristo Nos Valga, de 2017 .....	45
Tabla 10: datos censales de los caseríos evaluados, del 2017.....	46
Tabla 11: resumen de datos censales de crecimiento poblacional. ....	46
Tabla 12: resumen de información de los centros poblados en evaluación. ....	47
Tabla 13: resumen del cálculo de población futura por diversos métodos. ....	48
Tabla 14: datos finales del crecimiento poblacional.....	48
Tabla 15: estimamos el caudal medio (Qm), el caudal máximo diario (Qmd) y Caudal máximo horario (Qmh). ....	49
Tabla 16: densidad actual y el área de expansión futura.....	49
Tabla 17: resumen de cálculo hidráulico.....	49
Tabla 18: Resumen de cálculo para reservorio de Mala Vida.....	50
Tabla 19: Resumen de cálculo para reservorio de Chutuque: .....	51
Tabla 20: cálculo de dotación según el area/nudo – Mala Vida.....	53
Tabla 21: cálculo de dotación según el área/ nudo – Chutuque. ....	54

## ÍNDICE DE IMAGENES

<b>Imagen 01: modelo de sistema de abastecimiento de agua mediante bombeo.....</b>	<b>12</b>
<b>Parámetro.....</b>	<b>15</b>
<b>Imagen 02: daños causados por el golpe de ariete.....</b>	<b>22</b>
<b>imagen 03: ubicación de laguna San Ramon. ....</b>	<b>30</b>
<b>Imagen 04: evidencia de la inexistencia de un sistema de agua formalizado y registrado de Chutuque y Mala Vida .....</b>	<b>32</b>
<b>Imagen 05: inexistencia de servicio de disposición sanitaria de excretas registrado en aplicativo gubernamental.....</b>	<b>33</b>
<b>Imagen 06: polígono que abarca la zona geográfica del caserío Chutuque.....</b>	<b>34</b>
<b>Fuente: Google Earth .....</b>	<b>34</b>
<b>Imagen 07: línea de impulsión del sistema actual.....</b>	<b>35</b>
<b>Imagen 08: visualización del formato de POA a implementar en la zona de estudio. Fuente: formato impartido por SUNASS .....</b>	<b>38</b>
<b>imagen 09: plano topográfico de curvas de nivel de la zona de influencia de la captación. Fuente: elaboración propia.....</b>	<b>39</b>
<b>imagen 10: ubicación de la captación en plano topográfico. ....</b>	<b>40</b>
<b>Imagen 11: ubicación de reservorio del CC.PP Mala Vida.....</b>	<b>41</b>
<b>Imagen 12: ubicación de reservorio de CC.PP Chutuque en plano topográfico.....</b>	<b>42</b>
<b>Imagen 13: funcionamiento de válvula Check antirretorno. ....</b>	<b>43</b>
<b>Imagen 14: Vista en Planta de la Línea de conducción en Mala Vida Norte.....</b>	<b>51</b>
<b>Imagen 15: Vista en Planta de la Línea de conducción en Mala Vida Sur .....</b>	<b>52</b>
<b>Imagen 16: Vista en Planta de la Línea de conducción en Chutuque .....</b>	<b>52</b>

## **RESUMEN**

El objetivo principal de nuestro trabajo de investigación es proporcionar una alternativa de mejora al sistema de agua potable de los caseríos Chutuque y Mala Vida, pertenecientes al distrito Cristo Nos Valga – Sechura – Piura.

El diseño de nuestra investigación es no experimental, el nivel de la investigación es descriptiva y el tipo de investigación es

Se utilizó como población a las viviendas y los componentes del sistema de agua de los caseríos mencionados. Estos componentes son: CAPTACION, LINEA DE IMPULSION, RESERVORIO, LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION.

Para este análisis se utilizó el instrumento de evaluación MODULO IV, aprobado y utilizado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) para la evaluación de la infraestructura del sistema de agua. Este instrumento nos ayudó a identificar falencias en cada componente del sistema de abastecimiento de agua, siendo esta la razón de un abastecimiento poco eficiente.

Se pudo constatar el bajo nivel de gestión de los servicios de saneamiento y bajo conocimiento de educación sanitaria con el que cuenta las zonas de estudio. También que la topografía y ubicación de las estructuras no son favorables para la meta, también que las estructuras del sistema no están en optimas condiciones para ofrecer un servicio de calidad. Todo esto sumando nos llevó a la conclusión final que las zonas no han sido debidamente monitoreadas ni capacitadas por su gobierno local.

**Palabras clave:** Gestión, JASS, Abastecimiento, Calidad.



## **ABSTRACT**

The main objective of our research work is to provide an alternative improvement to the drinking water system of the Chutuque and Mala Vida hamlets, belonging to the Cristo Nos Valga district, Sechura province, Piura.

The design of our research is non-experimental, the level of research is descriptive and the type of research is

The dwellings and the components of the water system of the aforementioned hamlets were used as a population. These components are: CATCHMENT, IMPULSION LINE, RESERVOIR, ADUCCION LINE AND DISTRIBUTION NETWORK.

For this analysis, the evaluation instrument MODULO IV, approved and used by the Ministry of Housing, Construction and Sanitation (MHCS) for the evaluation of the infrastructure of the water system, was used. This instrument helped us to identify shortcomings in each component of the water supply system, this being the reason for an inefficient supply.

It was possible to verify the low level of management of sanitation services and low knowledge of health education that the study areas have. Also, that the topography and location of the structures are not favorable for the goal, also that the structures of the system are not in optimal conditions to offer a quality service. All this adding up led us to the final conclusion that the areas have not been properly monitored or trained by their local government.

**Keywords:** Management, JASS, Supply, Quality.

## **INTRODUCCIÓN.**

La historia humana nos indica que, para sobrevivir, es necesaria una vida en comunidad. Primero, una pareja, hijos; luego, una pequeña comunidad, un pueblo, hasta llegar a los grandes aglomerados poblacionales como lo son las ciudades. Pero no solo es ser parte de una sociedad o comunidad lo que nos facilita la supervivencia, sino también la accesibilidad a los recursos esenciales, como lo son la comida, buen medio ambiente, agua, sol.

En esta oportunidad, nos centraremos en la accesibilidad al agua. Puesto que este elemento es usado para un sinnúmero de procesos que mejoran nuestra vida, sino que también representa alrededor del 70% de nuestro cuerpo, y es casi el mismo porcentaje el que abarca en nuestro planeta; lastimosamente, menos del 3% del total de agua del planeta es considerada agua dulce, es decir, apta para consumo humano. Es ahí donde entra a tallar la frase escases de agua, puesto que como ya se ha mencionado con anterioridad, la mayor parte del volumen total del planeta es agua, sin embargo, una minúscula fracción es apta para el consumo humano.

Nuestro país es uno de los más diversos en cuanto a ecosistemas se refiere en el planeta, lo que nos facilita la accesibilidad al agua, pues hay zonas donde la frecuente presencia de las lluvias hace que los reservorios naturales (cuencas) se abastezcan lo suficiente como para que puedan asistir a los aglomerados poblacionales no tan lejanos hasta la siguiente temporada de lluvias. Pero no todas las regiones de nuestro país tienen esa facilidad de acceso al agua. Estamos hablando de las zonas costeras de nuestro país, donde el abastecimiento con este recurso hídrico no depende de las lluvias, puesto que son escasas, sino de métodos más trabajados, como grandes canales, tuberías o hasta agua del subsuelo. Este último caso se da en nuestra zona de estudio. En el distrito de Sechura, un sistema de captación de agua se encuentra abasteciendo a dos caseríos: Chutuque y Mala Vida. La geografía de la zona es de rasgos desérticos, lo que hace difícil que se vea beneficiada por las lluvias. Para beneficio de estos centros poblados en crecimiento, la presencia de una napa freática en el subsuelo ha hecho que crezca poco a poco. Sin embargo, como toda comunidad, aspira a desarrollarse, lo que genera que la demanda de este recurso sea mayor por la creciente población. En la actualidad, la población cuenta con una red de agua potable gracias al accionar

de su gobierno local. Pero la población crece y es imperativo que el agua llegue a todos los hogares para así asegurar uno de los pasos para lograr la calidad de vida.

Según lo indica lo pobladores de la zona, cuando se construyó la actual red de agua potable, había un buen abastecimiento de este recurso, pero la actualidad es otra. La demanda ha subido y al parecer no hay la suficiente oferta de este para satisfacer a toda la comunidad. Como futuros ingenieros, tenemos la responsabilidad de aplicar nuestros conocimientos para beneficio de la sociedad, es por ello que nuestra atención se enfoca en hallar una solución para el problema de la creciente demanda y la necesidad de este recurso para la zona; ante esto, nos hemos planteado la necesidad de hacer un análisis de la zona y así proponer una solución para satisfacer la demanda de este recurso de suma importancia, pero una solución no solo para el presente, sino que sea con proyección al futuro.

Por lo descrito anteriormente, nos planteamos la interrogante general: ¿El diseño del sistema de abastecimiento de los caseríos Chutuque y Mala Vida es el adecuado?; para poder tentar la respuesta correcta, también hemos planteado las siguientes interrogantes específicas: ¿Se han considerado las características de la zona?, ¿La topografía de la zona estará afectando a la presión de agua en la red?, ¿Existirán falencias en el cálculo hidráulico realizado cuando se diseñó este proyecto?, ¿La población del caseríos en cuestión tendrán una buena educación en cuanto al consumo del agua?

Mediante el presente proyecto, plantearemos un análisis del sistema de abastecimiento para conocer la condición del mismo y saber la razón por la que, según indican los pobladores de Chutuque y Mala Vida, la oferta de agua ha disminuido. Consecuentemente, aplicando nuestros conocimientos en ingeniería sanitaria, haremos los estudios correspondientes para realizar un diseño adecuado de la red donde se considerará el crecimiento de la zona, la oferta del punto de captación y de ser necesaria, incrementar la oferta. Como se mencionó líneas arriba, nuestro propósito como ingenieros es la de facilitar la vida de las personas, desarrollar estructuras que mejoren la calidad de vida de las personas, es por ello que la razón de ser de nuestra investigación es dar solución a la baja calidad del servicio que se está brindando a los caseríos Chutuque y Mala Vida, siendo preocupante esta situación tomando en cuenta la importancia del agua en la vida

de las personas para su desarrollo, por ello nos planteamos diseñar una solución viable y sustentable a la demanda de agua de la población de los centros poblados en cuestión, de manera que esta solución quede predispuesta para abastecer a la población futura de esta localidad.

Para lograr satisfacer la demanda de la población, tenemos como objetivo principal proponer el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable para los caseríos Chutuque y Mala Vida, distrito Cristo Nos Valga, provincia de Sechura. Por su puesto, este objetivo no será posible sin métodos que faciliten su elaboración: estudio de las características de la zona y su sistema, ejecutar un levantamiento topográfico de la zona para conocer los desniveles y las pendientes naturales de la zona, realizar del cálculo hidráulico que nos permitirá diseñar efectivamente la red de abastecimiento.

## **II. MARCO TEÓRICO.**

Se hace la presente referencia a los autores de los antecedentes internacionales para el argumento de la tesis:

CAIN GUAMAN, Kleber Samuel. (2019), en su tesis titulada “Evaluación Y Mejoramiento De La Red De Abastecimiento De Agua Potable De La Facultad De Ciencias Matemáticas Y Físicas De La Universidad De Guayaquil.” – Universidad de Guayaquil, Guayaquil – Ecuador; el cual tuvo como objetivo general realizar la evaluación y la mejora de la red de abastecimiento del suministro de agua en la facultad de Ciencias Matemática y Físicas de la Universidad de Guayaquil, el investigador no registra metodología del proyecto, el resultado de la investigación de Cain concluye que se debe realizar la sustitución de las tuberías de material polipropileno a uno que permita suministrar de forma segura los aparatos sanitarios.

LINARES, Adri y Gallardo, Yenny (2014), en su tesis titulada “Propuesta De Mejoras Del Sistema De Abastecimiento Para La Distribución De Agua Potable Del Conjunto Residencial Los Tulipanes (Municipio San Diego, Estado Carabobo)” – Universidad de Carabobo, Carabobo – Venezuela; el cual planteo como objetivo general proponer mejoras en el sistema que abastece de agua potable al conjunto residencial “Los Tulipanes”, las investigadoras basaron su tesis de tipo descriptiva, Linares y Gallardo concluyen que el desabastecimiento es producto a una insuficiencia de caudal en su sistema de suministro de agua, donde se determinó un déficit de 10.39 l/s.

MENESES CARRANCO, Diego Ramiro (2013), en su tesis titulada “Evaluación Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Y Proyecto De Mejoramiento En La Población De Nanegal, Cantón Quito, Provincia De Pichincha” – Universidad Internacional del Ecuador, Quito – Ecuador; el cual comprendió como objetivo general efectuar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en Nanegal, por medio el análisis físico y demográfico, que permita determinar los problemas que presenta la red y asimismo plantear su mejora, las tesis se realizó en concordancia a un proyecto de investigación de campo, descriptiva y analítica. En su tesis Meneses concluye la insuficiencia de almacenamiento de los tanques,

además, el tanque de reserva presenta filtraciones, se prevé que existan conexiones clandestinas, además, se nota claramente la falta de mantenimiento de muchos accesorios componentes de la red de agua.

Se expone los antecedentes nacionales para el argumento de la tesis a los siguientes autores:

BERNILLA DE LA CRUZ, Jhonatan y RUBIO MENA, Jhonny Franklin (2020), en su tesis titulada “Evaluación Del Sistema De Agua Potable Por Impulsión Del Caserío Culpon, Distrito De Nueva Arica, Provincia De Chiclayo, Departamento De Lambayeque” – Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”; el cual empleo como objetivo general elaborar la evaluación del sistema de suministro de agua potable por impulsión, los investigadores no registran metodología del proyecto. En su tesis Bernilla y Rubio concluyen que el abastecimiento de agua potable en esta zona no satisface a la demanda de toda la comunidad usuaria, y se plantea realizar la interconexión desde el pozo N° 99.

OBISPO TINOCO, Mercedes Candy (2020), en su tesis titulada “Mejoramiento Y Ampliación De Los Servicios Básicos De Agua Potable Y Saneamiento Del Caserío De Cochas Chico, Distrito De Chinchao– Huánuco” – Universidad de Huánuco, el cual tuvo como objetivo general establecer como el mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y saneamiento, va mejorar directamente en la calidad de vida del caserío. La metodología según su enfoque es cuantitativa, dado que se centra en los aspectos observables. En su tesis la autora concluye que se mejorará la calidad de vida del centro poblado con la elaboración de las obras de captación, reservorio, cámara rompe presión, tanque imhoff, lecho de secado, conexiones domiciliarias de agua potable y desagüe, que asegurará el suministro de agua potable las 24 horas del día, por un periodo de diseño de 20 años.

VARGAS ALVAREZ, Milton Bryan y ISUIZA PINEDO, John Jenry (2020), en su investigación titulada “Factores que Influyen en el Deficiente Servicio de Agua Potable y la Solución en el Distrito de Shamboyacu-Provincia de Picota – Región San Martín” Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, el cual planteo como

objetivo general determinar las causas que intervienen en el defectuoso servicio de agua potable en la comunidad de Shambuyacu y dar opciones de solución. Los autores no presentan metodología de investigación. En la tesis se concluye que el estudio de factibilidad plantea realizar la construcción del reservorio junto con las plantas de tratamiento de agua del centro poblado Shamboyacu.

Asimismo, es oportuno señalar que, como antecedentes locales se presenta a los siguientes autores:

ADRIANZEN YARLAQUE, Jerry Melano (2021), en su tesis titulada “Diseño Para La Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Potable E Instalación De Disposición De Excretas En El Caserío De San Antonio – Distrito De Carmen De La Frontera – Provincia De Huancabamba – Piura” Universidad Privada Antenor Orrego, el cual tuvo como objetivo general, determinar los criterios técnicos del anteproyecto para la ampliación y mejoramiento de la prestación de agua potable e instalación de disposición de excreta en caserío de San Antonio - Distrito de Carmen de la Frontera. Adrianzen presenta una metodología que tiene un diseño no experimental.

CORONADO GALLO, Vilma Nohely (2020), en su tesis titulada “Diseño Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En Los Caseríos De Antiguo Pozo Oscuro Y La Cordillera, Distrito De Bernal – Sechura – Piura, Julio 2020” Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, el cual comprendió como objetivo general diseñar el sistema de agua potable en los Caseríos de Antiguo Pozo Oscuro y La Cordillera. Los autores no presentan metodología de investigación. En la tesis se concluye que realizar el diseño de una red de suministro de agua potable con uso del software EPANET resulta económico, además, permite reducir el tiempo de análisis, ya que los procesos iterativos de diseño se realizan automáticamente.

NAMUCHE VITE, Bryand Alberto (2020), en su tesis titulada “Mejoramiento De La Red De Abastecimiento De Agua Potable En El Caserío De Canizal Grande – Distrito De La Union- Provincia De Piura - Departamento De Piura Marzo 2020” Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, el mismo que tuvo como objetivo

general proponer mejoras en la red del suministro de agua potable en el Caserio de Canizal Grande. Namuche presenta una metodología de investigación de tipo descriptiva – no experimental. Para las mejoras del sistema de agua potable se engloba las siguientes conclusiones; el estudio topográfico estima la zona como un área parcialmente Llano, el volumen de reservorio elevado tendrá una capacidad de 30 m3, el tratamiento que se le dará al suministro de agua poseerá una dosis de 4 mg/lit de hipoclorito de calcio.

En mención a **teorías y enfoques** relacionados a nuestro tema de investigación, podemos mencionar lo siguiente:

Estos sistemas se desarrollan para atender a una demanda de agua, para la cual se ciertas variables:

**Periodo de Diseño.**

También se le puede considerar como tiempo de vida útil, para su determinación se debe considerar **eNo se encontraron entradas de tabla de contenido.**l tipo de estructura a diseñar. Durante este periodo de tiempo, la estructura debe garantizar su correcto funcionamiento.

**Tabla 01:** estructuras del sistema y periodo de diseño

ELEMENTOS DEL SISTEMA	PERIODO DE DISEÑO
Obras de captación	20 – 30 años
Pozos	20 – 30 años
PTAPs, reservorios	20 – 30 años
Línea de transporte de agua	20 – 30 años
Equipos de bombeo	5 – 10 años

**a) Población de diseño.**

Los sistemas de abastecimiento de agua se diseñan con una proyección al futuro, por lo que el dato de la población de diseño no es el mismo de la población actual, sino que se debe tomar el de la población futura. Para el cálculo de esta población futura se aplicará la siguiente formula:

$$P_f = P_i * \left(1 + \frac{r*t}{100}\right)$$



- Pf= población futura o de diseño: cantidad de población a atender hasta el año de vencimiento de la vigencia del sistema a diseñar.
- Pi= población inicial: número de personas que habitan el área de influencia de nuestro proyecto. Generalmente este dato se obtiene de los censos realizados por el INEI, dato que servirá como referencia para calcular la población actual.
- Tasa de crecimiento anual: es el índice expresado en porcentaje que presenta una comunidad al ir creciendo su población. Este dato se usa tanto para calcular la población inicial como también para la población futura.
- Periodo de diseño (años)

**b) Dotación de Agua.**

También debemos manejar la dotación de agua a ofrecer a los habitantes, para lo cual se deben tener ciertas consideraciones de dotación para el ámbito rural, la cual va a depender del tipo de opción tecnológica de disposición de excretas:

**Tabla 02:** dotación de agua en zonas rurales.

REGION	DOTACION POR TIPO DE UBS (l/Hab*d)	
	UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO	UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

**c) Cálculo de Caudales.**

Es aquí donde se tratará el tema de la oferta de agua para la población. Para su cuantificación, se requerirán de ciertos coeficientes de variación de consumo, lo cuales se relacionan con los siguientes conceptos:

- Caudal Medio (Qm): determinado por el producto de la población futura por la dotación.

$$Q_m = P_f * Dot$$

- Caudal Máximo diario (Qmd): determinado por el producto del caudal medio por el coeficiente de variación K1=1.3

$$Q_{md} = 1.3 * Q_m$$

- Caudal Máximo Horario (Qmh) determinado por el producto del caudal medio por el coeficiente de variación K2.

$$Q_{mh} = K2 * Q_m$$

Debemos mencionar que para el K2 se debe cumplir la siguiente relación:

**Tabla 03:** valoraciones del coeficiente K2.

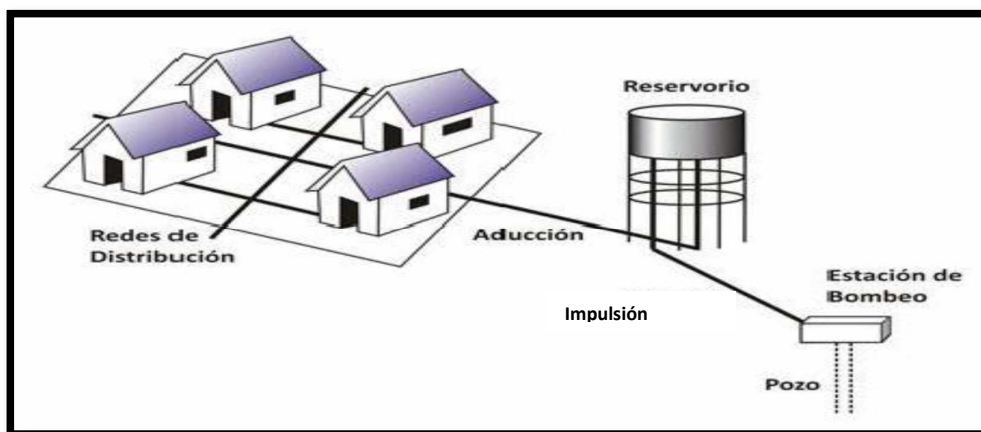
K2	1.8	Población >10,000 Hab.
	2.5	Población < 10,000 Hab.

El sistema de suministro de agua potable involucra un conjunto de estructuras y accesorios que permiten la conducción desde la captación hasta su punto de distribución para satisfacer las necesidades de un determinado cliente. Para esto, la Caja De Herramientas De Saneamiento Sostenible Y Gestión Del Agua (Toolbox SSWM, por sus siglas en inglés) propone una estructura de flujo para explicar mejor lo que abarca un sistema de aprovisionamiento de agua: Fuente – Captación – Conducción (Impulsión) – Almacenamiento Y Potabilización – Distribución – Utilización certera en casa

- Captación: Son obras encargadas de captar el agua de la fuente elegida. Generalmente son estructuras de concreto, geomembrana o ferrocemento, que permiten la recepción del agua desde la fuente a utilizar.
- Conducción: Involucra a los componentes encargados de transportar el agua de un punto a otro. Este transporte puede ser por gravedad o por impulsión.
- Almacenamiento y Potabilización: son estructuras encargadas de brindar la calidad adecuada al agua para que pueda ser consumida por la población. La potabilización (PTAP) tiene los objetivos de garantizar la seguridad para el consumo humano, debe ser estéticamente aceptable y económicamente accesible. La parte del almacenamiento referencia a los tanques elevados, puesto que estas estructuras, debido a su ubicación elevada, permiten que haya el caudal y presión adecuada.

- Distribución: conjunto de estructuras y elementos encarados de llevar al agua desde el almacenamiento hasta los domicilios para su posterior consumo. El transporte del agua debería de ser durante las 24 horas del día, pero esto también dependerá de la cantidad de oferta que haya en el almacenamiento, y este dependerá de la oferta de la fuente.
- Manejo Seguro en el Hogar: son las tecnologías y una adecuada cultura de consumo responsable del agua. También hace mención a un adecuado almacenamiento dentro de los domicilios.

Imagen 01: modelo de sistema de abastecimiento de agua mediante bombeo.



*Fuente: Arkiplus: "elementos de diseño para acueductos y alcantarillados" – Ricardo López Cualla*

Para el planteamiento de nuestra propuesta de mejora, tomaremos como guía lo especificado en el "Reglamento Nacional De Edificaciones", en el capítulo de Obras de Saneamiento. Como primer paso, debemos evaluar la fase de captación del agua, para lo cual nos avalaremos en la "NTP. OS. 010: Captación Y Conducción De Agua Para El Consumo Humano".

- Fuente: la determinación de la fuente de abastecimiento dependerá de los estudios que se le realicen donde se garantice la calidad y cantidad adecuada del producto, así también debe estar señaladas las fuentes alternativas.
- Captación: se deberá garantizar un caudal máximo diario necesario para satisfacer la demanda. Para la presente investigación de estudio se evaluará

la disponibilidad del recurso en cuanto a calidad y cantidad. Para este caso tomaremos en cuenta los Pozos Profundos.

- Conducción: Comprende a las estructuras y elementos involucrados en el transporte del agua desde la captación hasta su punto de almacenamiento y/o tratamiento. Esta puede ser de dos tipos:
  - Por gravedad: el agua es transportada por efecto de la energía potencial generada por el desnivel que existe entre la captación y su distribución. Para este sistema contamos con obras como:
    - Tuberías: la velocidad mínima deberá ser mayor a 0.6 m/s y su velocidad máxima será de 3 m/s (tubos de concreto) y 5 m/s (tubos de asbesto cemento, PVC y acero). Su diseño será con el uso de la fórmula de Hazen y Williams.
    - Accesorios: las válvulas de aire se ubicarán en los cambios de pendiente y en tramos uniformes serán ubicadas cada 2 km. Las válvulas de purga se diseñarán teniendo en cuenta la velocidad de drenaje, considerando que el diámetro de la tubería será mayor al diámetro de la válvula.
  - Por bombeo: El diseño de las líneas de conducción por este sistema se diseñará con la fórmula de Hazen y Williams.

Luego de haber aclarado varios conceptos, ahora debemos elegir el sistema de abastecimiento a utilizar en nuestra propuesta, para lo cual, en la tesis titulada "Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para Cuatro Poblados Rurales en el Distrito de Lancones", la ing. Milagros Lossio Arincoché, propone ciertas consideraciones que a nuestro parecer son bastante precisas:

- Dotación: considerar un consumo de acuerdo a norma: 200l/Hab/d en climas fríos, y 250l/Hab/d para climas cálidos y templados.
- Fuente: identificar las fuentes existentes, considerando su tipo y procedencia, así elegir la más conveniente.
- Rendimiento de la Fuente: Para tener una idea del nivel de servicio con el que contará la población beneficiaria, se analizará la disponibilidad y cantidad del agua
- Ubicación de la Fuente: su cota nos permitirá determinar si el sistema de abastecimiento será por gravedad o por bombeo.

Para el diseño de la red, se señala en la tesis “Abastecimiento, Diseño Y Construcción De Sistemas De Agua Potable Modernizando El Aprendizaje Y Enseñanza En La Asignatura De Ingeniería Sanitaria I” del autor Freddy Magne Ayllón (Bolivia 2008) que “La forma y longitud de las mismas debe amoldarse a la topografía de la zona, densidad poblacional y ubicación del tanque de almacenamiento. El crecimiento poblacional se debe tener en consideración para ampliaciones futuras.” Debemos resaltar que el aspecto topográfico es muy importante considerarlo para elegir la ubicación del tanque de almacenamiento y también el punto de inicio de la tubería principal para aprovechar las pendientes naturales del terreno, puesto que en construcción sería económicamente beneficioso y a la vez sería aprovechable para que el agua llegue con una presión adecuada a todos los hogares.

Para atender a la población con el abastecimiento del líquido elemento, se deben considerar aspectos socioeconómicos y técnicos para elegir el tipo de sistema a instalar en una sociedad. El tipo de sistema y la capacidad operativa del beneficiario debe ir de la mano para que sea sustentable: Existen dos tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable, los cuales, dependiendo de los análisis de caracterización de agua, recibirán tratamiento o no.

**Tabla 04:** resumen de clasificación de los sistemas y demandas operativas.

TIPO DE ABASTECIMIENTO	TIPO DE SISTEMA	COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	CAPACIDAD OPERATIVA
Sistema De Abastecimiento De Agua Por Gravedad	Sistema Por Gravedad Sin Tratamiento	Mínimo	Mínima
	Sistema Por Gravedad Con Tratamiento	Mediana	Mínima
Sistema De Abastecimiento De Agua Por Bombeo	Sistema Por Bombeo Sin Tratamiento	Alta	Mediana
	Sistema Por Bombeo Con Tratamiento	Alta	Alta

*Fuente: elaboración propia.*

## DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO.

Para elegir la opción tecnológica que implementaremos para abastecer con agua a la población, es necesario considerar ciertos parámetros, como: características de la población a abastecer, condiciones geográficas favorables para el transporte del agua, características del agua de la fuente seleccionada. Lo primero es ubicar las fuentes potenciales de agua, las cuales, de ser más de una fuente potencial, deberán ser evaluadas tanto en calidad de agua como en la forma de transporte. Teniendo en consideración estos primeros ítems, se deberá evaluar las condiciones de los beneficiarios para administración de la opción tecnológica elegida, que comprenderán gastos de operación y mantenimiento. De no tener personal con condiciones de realizar los trabajos de operación y mantenimiento del sistema elegido, se debe contemplar la contratación de una persona que sea capaz de realizar estas actividades. Esto evidentemente conlleva un aumento en el costo de la administración del sistema, por eso debemos considerar también el nivel económico de la zona. Es imprescindible escoger la opción tecnológica adecuada a fin de que este opere en óptimas condiciones al menos durante todo su periodo de serviciabilidad. En lo que más se debe insistir es en ubicar una fuente de agua que presente altos estándares de calidad, de manera que se ofrecerá un buen producto; de esa manera nos aseguraremos de disminuir las enfermedades causadas por agua de mala calidad.

La norma O.S 020 nos brinda un instrumento que nos ayudará a asegurar la oferta de agua de calidad para la población, en la cual se clasifica el agua cruda o natural de acuerdo a sus parámetros físicos, químicos y microbiológicos. En estos análisis se considerarán parámetros como: turbiedad, color, alcalinidad, pH, dureza, coliformes totales y fecales, sulfatos, nitratos, nitritos, metales pesados, e incluso conductividad eléctrica.

**Tabla 05:** parámetros de clasificación de agua natural o cruda.

Parámetro	TIPO I	TIPO II – A	TIPO II - B
DBOmedia (mg/L)	0 – 1,5	1,5 – 2,5	2,5 – 5
DBOmaxima (mg/L)	3	4	5

Coliformes totales	< 8,8	< 3000	< 20000
Coliformes termorresistentes (+)	0	< 500	< 4000

Fuente: NTP OS.020

TIPO I: aguas superficiales o subterráneas que en su estado natural satisfacen los estándares para su potabilización. El tratamiento previo a su distribución es solo desinfección.

TIPO II-A: aguas superficiales o subterráneas que en su estado natural necesitan de tratamiento para su posterior potabilización. El tratamiento que se le puede dar es mediante decantación y/o filtración, según lo amerite.

TIPO II-B: aguas superficiales que en su estado natural exigen coagulación para cumplir con los estándares mínimos para su posterior potabilización. Según lo amerite, en esta clasificación se implementarán la mayoría de estructuras de tratamiento existentes para luego pasar al proceso de desinfección.

Por la ubicación de la fuente y forma de transporte del agua, existen dos tipos de sistemas de abastecimiento:

**Sistemas de abastecimiento por gravedad:** estos sistemas son los más económicos en cuanto a operación y mantenimiento, además de requerir una capacidad operativa no especializada; es decir, los responsables de las actividades de mantenimiento del sistema requieren solo capacitaciones mínimas. El transporte del agua es por medio de la fuerza de gravedad, puesto que la fuente se encuentra a una cota más alta en comparación a la población a abastecer. Dependiendo de las características del agua cruda de la fuente, se clasifican en dos tipos:

**Sistema Por Gravedad Sin Tratamiento (SGST):** Generalmente son del tipo galería filtrante, manantial de ladera. Estos acuíferos son también conocidos con denominaciones mas coloquiales como ciénego, ojo de agua, puquio. Cuando se identifica este tipo de fuente, generalmente se visualiza un afloramiento de agua en el suelo, por lo que se construyen estructuras que faciliten la protección y adecuado encauzamiento para aprovecharla al máximo. Normalmente las características del agua captada cumplen con los parámetros mínimos para su potabilización. El transporte del líquido elemento comienza en la captación, se conecta mediante la

*línea de conducción* hasta el reservorio, para luego ser conducida mediante la *línea de aducción* hasta la red de distribución y finalmente a las conexiones domiciliarias. La gestión de este tipo de sistemas demanda poca inversión puesto que no comprende muchas estructuras y tampoco requieren de conocimientos técnicos para su mantenimiento, salvo que la integridad de las estructuras se encuentre afectada.

Sistema Por Gravedad Con Tratamiento (SGCT): La fuente de agua mayormente son ríos o quebradas que, al presentar cierto porcentaje de contaminantes, se debe construir estructuras de tratamiento para que esta tenga las condiciones mínimas para su potabilización. Estas estructuras comprenden: desarenador, sedimentador, floculadores, pre filtros, filtros lentos, filtros rápidos, etc. La cantidad de estructuras de tratamiento dependerá del análisis de caracterización de agua, cuyos resultados se compararán con la **tabla 05**. No requiere de mucha inversión, salvo los trabajos de mantenimiento a las PTAP, la cual va a depender de la cantidad de tratamientos que los análisis de agua lo requieran. El transporte es igual

Sistemas De Abastecimiento Por Bombeo: el costo de mantenimiento y operación de este tipo de sistemas suelen ser costosos, debido a que para el transporte del agua hasta la población a abastecer requiere de equipos electromecánicos que impulsen el agua, puesto que la fuente de agua en este tipo de sistemas se encuentra a una elevación menor con respecto a los beneficiarios, y para la correcta operación de estos equipos se requiere de personal técnico calificado y, en la zona rural, es necesaria la contratación de los servicios de personal calificado.

Sistema Por Bombeo Sin Tratamiento (SBST): la fuente suele ser pozos excavados (noria), pozos tubulares, pozos perforados a chorro, etc. Este tipo de fuente requieren de mayor inversión en la implementación de estructuras que faciliten la extracción del agua para su posterior impulsión. Al ser del tipo aguas subterráneas, normalmente las características naturales del agua cruda solo necesitan de potabilización para posteriormente ser distribuida a la población.

Sistema Por Bombeo Con Tratamiento (SBCT): al igual que los SBCT, las fuentes más usuales son ríos o quebradas. Sin embargo, las fuentes pueden ser del mismo



tipo que en los SBST; la diferencia la va a demarcar el análisis de caracterización de agua, puesto que de ser el caso que, aunque la fuente sea de aguas subterráneas, estas podrían contaminarse por infiltración de agentes patógenos que disminuyen la calidad de agua, por lo que es necesario el tratamiento de estas aguas para su posterior almacenamiento y potabilización y, tan solo entonces, su distribución a la población.

Al considerarse un sistema por bombeo, es necesaria la determinación del tipo y potencia de bombeo, así como las horas de trabajo y el número de arranques al día, para tener esto en consideración y asegurar su funcionamiento durante todo su periodo de vida útil. La determinación del caudal de bombeo dependerá de los factores:

- Rendimiento de la Fuente: la absorción prolongada provocará que la fuente se seque, por lo que es preciso que el trabajo diario de la bomba sea menos a 12 horas distribuidas en varios arranques y asegurar que la fuente recargue durante los periodos en que la bomba se encuentre apagada.
- Consumo de Agua.
- Limitaciones de Energía: no es prudente utilizar equipos que demanden de una fuente de energía grande para que funcionen, por lo que se debe adecuar a las posibilidades de la zona. Además de la electricidad, se pueden usar generadores a base de gasolina o energías limpias, a fin de alimentar a las bombas para su funcionamiento.
- Costo: teniendo en mente lo estipulado en el factor anterior, y considerando que los sistemas de abastecimiento deben ser económicamente sustentable, se debe en lo posible elegir un sistema de abastecimiento lo menos costoso posible.

Al existir un punto de almacenamiento, en el diseño previo se debió considerar el  $Q_{md}$  y el número de horas de funcionamiento para el cálculo del bombeo.

- $Q_b$ : caudal de bombeo
- $Q_{md}$ : caudal máximo diario
- N: número de horas de bombeo.

$$Q_b = Q_{md} * 24/N$$

## ESTRUCTURAS CONTEMPLADAS EN EL SISTEMA.

- Tubería de Succión: para su diseño se debe contemplar que el diámetro de la tubería debe ser de un diámetro comercial mayor al de la línea de impulsión, la velocidad de la estructura debe encontrarse dentro del rango 0.6m/s – 0.9 m/s.  
d= diámetro de tubería de succión (m) dentro  
Qb= caudal de bombeo (m3/s) rango  
V= velocidad media de succión (m/s)

$$d = 1.1284 * \sqrt{\frac{Q_b}{v}}$$

- Tubería de Impulsión: para el diseño de este componente, en especial para distancia largas, se debe considerar el factor económico y operativo que relacione diámetros económicos, potencia del motor y costos; considerar el daño que puede ocasionar el golpe de ariete producido de los cambios de dirección de flujo y contraflujo, considerar anclajes y sujeción en los cambios de dirección.

$$D = 1.30 * X^{\frac{1}{4}} * \sqrt{Q_b}$$

D= diámetro económico (m)

Qb= caudal de bombeo (m3/s)

X= número de horas de bombeo/24

Habiendo referenciado el tema de la captación y conducción, debemos

considerar el tema del almacenamiento, para lo cual nos avalaremos en algunos aspectos a considerar estipulados en la NTP OS.030: Almacenamiento de Agua Potable Para Consumo Humano.

- Ubicación: los reservorios serán ubicados en zonas libres: espacios llanos, sin peligro de inundación o deslizamientos que podrían afectar la integridad de la estructura; así también se debe considerar la implementación de un cerco de protección a fin de restringir el libre tránsito a las instalaciones de esta estructura.

- Caseta de Válvulas: las válvulas, accesorios y dispositivos de control deben ser alojados en esta estructura a fin de facilitar las labores de mantenimiento y operación. En esta última parte, la importancia de un dispositivo “By Pass” instalado facilita estas actividades.
- Volumen de almacenamiento: se calculará con la sumatoria de 3 puntos:
  - Volumen De Equilibrio: será calculado tomando el 25% de la demanda máxima diaria.
  - Volumen Contra Incendio: la cuantificación de esta variable se dará mediante la formula que involucra a la cantidad de población y el tiempo de duración de un incendio

$$VCI = 0.50 * P^{1/2} * t$$

t: tiempo en segundos que dura un incendio (5 horas)

P: población

- Volumen De Reserva: su volumen se considerará tomando entre 5-15% del volumen de equilibrio.

Luego de haber mencionado estos componentes del sistema, nos centraremos netamente en las consideraciones para el diseño de la red de abastecimiento de agua. Para esto, tendremos en cuenta lo dictado en la “NTP OS.050: Redes De Distribución De Agua Para El Consumo Humano”:

- Redes de Distribución: conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que suministran agua a las viviendas.
- Ramal Distribuidor: red alimentada por la tubería principal. Provee de agua a una o más viviendas.
- Tubería Principal: tubería que conforma un circuito de abastecimiento cerrado (para este caso) y puede o no alimentar a un ramal distribuidor.

Milagros Lossio Aricoché, en su tesis titulada “Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para Cuatro Poblados Rurales en el Distrito de Lancones”, señala algunas consideraciones a tomar en cuenta para el diseño de la red:

- El caudal máximo horario se utilizará para el diseño de la red de distribución

- Identificar las zonas a servir y de expansión de la población.
  - El levantamiento topográfico incluirá: localización de construcciones domiciliarias, públicas, comerciales e industriales; inestabilidad geológica y otros peligros potenciales.
  - Los métodos racionales son los recomendados para esta área: Hardy Cross para el análisis hidráulico; y Hazen William para el cálculo hidráulico para tuberías.
  - El diámetro elegido deberá garantizar el caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red.
  - La presión de agua garantizará el suministro necesario para llegar a las viviendas más lejanas al sistema. La lejanía de algunas instalaciones generaría un aumento de la presión de agua en el sistema, la cual deberá ser la adecuada para no generar desgaste en sus componentes ni consumos excesivos en la población, por lo que la presión estática deberá ser menor a 50m y la presión dinámica no deberá bajar de los 5m.
  - La velocidad deberá ser mayor e igual a 0,3 m/s y menor e igual a 2 m/s. En promedio, la velocidad varía en un rango entre 0,5 –1,00 m/s.
  - Para garantizar una apropiada zonificación y adecuado funcionamiento de la red, se deberá contar con un número mínimo pero óptimo de válvulas, pues deberán facilitar las labores de reparación del sistema sin afectar su continuo funcionamiento en otros sectores.
- Accesorios: componentes fabricadas de diversos materiales (PVC, metálica) utilizadas para interconectar las líneas de agua (tuberías), facilitando su llegada a los hogares beneficiarios.
  - Agua: Sustancia vital para el consumo los seres vivos, formada por un átomo de oxígeno y dos de hidrogeno. La encontramos evaporada en forma de nubes, en superficie de la tierra y a nivel subterráneo.
  - Bomba: maquina electrónica utilizada para ayudar a trasladar agua de una cota baja a una cota alta o aumentar la presión natural del agua en las tuberías.

- Pendiente: Variación y valoración del nivel de terreno, que no mide el grado de inclinación del mismo.
- Presión: Es una magnitud física, que ejerce una fuerza una determinada área.
- Red: Sistema conectado por "x" unidades que cumple la función de transportar un suministro.
- Suministro: refiere a la dotación de un servicio, que viene en un proceso desde su producción hasta la satisfacción de la demanda de los beneficiarios.
- Tanque: Tiene la función de almacenar agua, para luego distribuir el suministro acumulado
- Topografía: Tiene la función de realizar la valoración y descripción de un terreno, en ella encontramos la información necesaria como pendientes.
- Tubería: material interconectado para cumplir la función de transportar por medio de una red el suministro de agua hacia la población usuaria.
- Válvula: dispositivo mecánico que regula el caudal y presión de agua en un circuito hidráulico.

**Imagen 02:** daños causados por el golpe de ariete.



### III. METODOLOGIA.

#### 3.1 Tipo Y Diseño De Investigación.

Esta investigación es del tipo básica con un enfoque cuantitativo porque se evalúo la oferta de agua que llega a cada hogar de la zona de estudio, permitiéndonos afirmar que el servicio es restringido en ciertos horarios.

Asimismo, su estructura es no experimental transversal y de nivel descriptivo. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la meta de un estudio descriptivo es detallar a fondo las características de algún fenómeno, producto, objeto o persona que se llegase a analizar.

#### 3.2 Variables y Operacionalización.

La variable de esta investigación es Sistema de Agua Potable, la cual desglosamos en tres indicadores:

- **Definición Conceptual:** “Un sistema de abastecimiento de agua potable consiste en un conjunto de obras necesarias para captar, conducir, tratar, almacenar y distribuir el agua desde fuentes naturales ya sean subterráneas o superficiales hasta las viviendas de los habitantes que serán favorecidos con dicho sistema.” (Cárdenas y Patiño, 2018)
- **Definición Operacional:** estructuras interconectadas con el propósito de transportar agua desde una fuente (captación) hasta las viviendas de la población a abastecer, teniendo en consideración que el servicio debe ser de calidad, procurando asegurar el desarrollo social y la salubridad de la población y que sea financieramente sustentable.
- **Indicadores:**
  - Nivel de calidad del servicio. Capacidad de autogestión.
  - Accidentado, llano y pendientes.
  - Presión, caudales y dotación.
  - Captación, sistema de impulsión, almacenamiento, red de distribución.

### 3.3 Población, Muestra y Muestreo

Para la realización de este proyecto, hemos considerado como población a las viviendas del Caserío Chutuque y Mala Vida, Sechura – Piura

- **Criterios de inclusión:** Viviendas empadronadas por la Municipalidad Distrital de Cristo Nos valga en los caseríos Chutuque y Mala Vida.
- **Criterios de exclusión:** Centros poblados aledaños que comparten la misma fuente de suministro de agua.

La muestra para esta investigación serán las viviendas del caserío Chutuque, siendo el dato del muestreo la totalidad de las viviendas de la zona, puesto que es una localidad pequeña y no es complicado ni tedioso evaluar cada vivienda, y es beneficioso porque nos permitirá obtener datos más exactos; y para el caserío de Mala Vida, se dividirá en dos sectores (Mala vida Norte y Mala vida Sur), en los cuales se tomarán lecturas de caudal en las instalaciones domiciliarias considerando la numeración de las viviendas: se evaluarán la primera vivienda, la vivienda intermedia y la última vivienda. Este método de análisis es utilizado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento para la toma de lecturas para el control de cloro residual. La unidad de análisis serán las viviendas de la localidad.

**3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:** Para la recolección de datos para esta investigación, haremos uso de cuatro técnicas.

- ✓ **Observación:** para esta técnica se elaborarán fichas de observación para tomar nota de todas las características que pueda presentar el sistema in situ.
- ✓ **Encuestas:** Se utilizará el documento evaluador aplicado por el Ministerio De Vivienda, Construcción y Saneamiento para sistemas de abastecimiento de agua: MODULO IV., a fin de realizar una correcta evaluación al sistema existente, lo que nos ayudará a conocer estos sistemas e identificar los puntos críticos para los cuales se propondrán alternativas de mejora.
- ✓ **Análisis Documental:** Para esta técnica recurriremos a la data existente sobre la ejecución del sistema existente y analizarla en gabinete.

- ✓ **Procesamiento de Información:** Se compatibilizará la data recopilada por los instrumentos mencionados anteriormente, para luego proponer una solución a la problemática existente.

**3.5 Procedimiento:** Para la evaluación del estado del sistema, usaremos la observación in situ para detallar e ir planteando posibles razones que originan la problemática de la zona.

Luego de usar las técnicas de campo, recurriremos al gobierno local y al JASS (Junta Administradora de Servicios de Saneamiento) para analizar toda la información pertinente a la zona que nos puedan facilitar y así compatibilizarla con los datos recogidos en campo. Teniendo todo esto, comenzaremos a juntar todo, descartar alternativas e ir planteando la propuesta de solución.

**3.6 Método de análisis de datos:** La data obtenida será procesada mediante el software Microsoft Excel para el diseño y calculo hidráulico y/o estructural que pueda ser necesario. Además del software antes mencionado, se podría recurrir a otros programas de carácter ingenieril que nos faciliten el diseño de la propuesta de solución.

**3.7 Aspectos Éticos:** El presente proyecto de investigación fue elaborado por dos (02) integrantes, asimismo se recopiló información necesaria, la misma que fue citada respetando los estándares y atribuyendo la autoría a cada indagación usada lo largo del proyecto. Esta información tuvo como patrón encontrar tesis o revistas, que presenten una problemática situacional similar a la que hacemos hincapié en la presente investigación.



#### IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.

##### 4.1. Recursos y Presupuesto.

Para la realización de esta investigación, se prevén los siguientes gastos:

- **Recursos Humanos:**

<b>Personal</b>	<b>Costo</b>
Personal Técnico	S/. 1000.0
<b>Sub total</b>	<b>S/. 1000.0</b>

- **Materiales e Insumos:**

<b>Materiales e insumos</b>	<b>Costo por mes</b>	<b>Costo total</b>
Celular postpago (por 6 meses)	S/. 100.0	S/. 600.0
Internet en casa (por 6 meses)	S/. 100.0	S/. 600.0
Laptop Lenovo	S/. 3000.0	S/. 3000
Impresiones	S/. 30.0	S/. 30.0
Balde hidraulico	S/. 10.0	S/. 10.0
Memoria USB	S/. 30.0	S/. 30.0
<b>SUBTOTAL</b>		<b>S/. 4270.0</b>

- **Gastos Operativos:**

<b>Gastos Operativos</b>	<b>Costos</b>
Movilización	S/. 250
Alimento y bebidas	S/. 100
<b>SUBTOTAL</b>	<b>S/. 350</b>

- ❖ **Presupuesto código del clasificador MEF.**

<b>CODIGO</b>	<b>CLASIFICADO R MEF</b>	<b>DESCRIPCIO N</b>	<b>CANT IDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>SUBTOT AL</b>
<b>PRESUPUESTO MONETARIO DETALLADO</b>					
2.3.22.23	Internet	Búsqueda de información	6	S/. 100.0	S/. 600.0
2.3.27	Servicio de personal técnico	Topógrafo	1	S/. 1000.0	S/. 1000.0
2.3.1 99.11	Herramientas	Balde hidráulico	1	S/. 10.0	S/. 10.0
2.3.22.21	Telefonía móvil	Comunicación entre investigadores	6	S/. 100.0	S/. 600.0
2.3.15.12	Papelería en general, útiles y materiales de oficina	Hojas bond, lapiceros, lápiz, memoria USB etc.	1	S/. 60.0	S/. 60.0
2.6.32.31	Equipos computacionales y periféricos	Laptop Lenovo	1	S/. 3000.0	S/. 3000.0
<b>PRESUPUESTO MONETARIO NO DETALLADO</b>					
2.3.21.21	Pasajes y viajes de transportes	Movilidad para los investigadores	1	S/. 250.0	S/. 250.0
2.3.11.11	Alimento y bebida para consumo humano	Agua, alimentos para los investigadores	1	S/. 100.0	S/. 100.0
<b>TOTAL</b>					<b>S/. 5620.0</b>

#### **4.2. Financiamiento**

Para la realización de este proyecto de investigación, los investigadores asumiremos todos los gastos.

### 4.3. Cronograma de ejecución

AÑO 2021																	
N°	ACTIVIDADES PROPUESTAS	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
1	Visualización de esquema proyecto																
2	Elaboración de título																
3	Realidad problemática																
4	Pregunta general, específicas, justificación y objetivos.																
5	Elaboración del marco teórico: antecedentes y teorías relacionadas																
6	Realización del cuadro de operacionalización de variables																
7	Sustentación de la primera jornada																
8	Elaboración de diseño, tipo, enfoque. Nivel.																

9	Elaboración de la población, muestra, muestreo y análisis de datos																
10	Técnicas e instrumentos, procedimientos, método de análisis y aspectos éticos																
11	Elaboración de técnicas e instrumentos, procedimientos, método de análisis y aspectos éticos																
12	Aspectos administrativos																
13	Presentación de informe y observaciones																
14	Levantamiento de observaciones																
15	Sustentación final																
16	Sustentación final																

## V. RESULTADOS

### PRIMER RESULTADO.

Teniendo en cuenta el orden de los objetivos planteados, como primer resultado tenemos los datos tomados en la zona de estudio, a fin conocer la situación del servicio brindado y su calidad. Se pudo rescatar las actividades económicas de la zona. Se dedican a la agricultura, principalmente en sembríos de algodón, maíz, diversas variedades de banano. Los sectores para la siembra se encuentran aledaños a la laguna San Ramon. Las condiciones de la zona muestran bastante heterogeneidad, puesto que como ya se ha mencionado antes, el caserío Chutuque y Mala Vida tiene rasgos desérticos, pero cerca de estos hay un acuífero bastante grande, pero sus aguas son destinadas netamente al uso agrario. Mala vida, además de la agricultura, cuenta con economía basada en el comercio, esto debido a que el centro poblado se extiende por todo el tramo de la carretera panamericana, convirtiéndose así en un punto de parada y descanso para los viajeros. Su localización ha permitido que se desarrolle un poco más en comparación a Chutuque y hasta lleguen a tener características más urbanas que rurales. Cuentan con variedad de hoteles, restaurantes, gasolineras.

**imagen 03:** ubicación de laguna San Ramon.



Para ir conociendo un poco mas sobre su sistema de abastecimiento actual, obtuvimos la data de los asociados o usuarios del agua que estaban registrados en el libro de padrón de usuarios de la JASS de las zonas. Es preciso aclarar de “JASS” significa “Junta Administradora de los Servicios de Saneamiento” y es una organización comunal creada para la gestión de los servicios de saneamiento en las zonas rurales, con el fin de darle poder, autonomía y posibilidad de auto sustentabilidad a los centros poblados para brindar una adecuada calidad de servicios.

En primer lugar, evaluaremos el abastecimiento de los centros poblados. Por el lado de Chutuque, nos dio un total 265 habitantes distribuidos en 52 viviendas, lo que nos da un promedio de 5.1 habitantes por casa. los Teniendo este dato, también aforamos la oferta de agua que llega a cada una de las viviendas, para las que tomamos 5 veces el tiempo que demoró en llenar un recipiente de 4 litros, teniendo un promedio de 125.87seg., obteniendo un caudal promedio de 0.0318L/s, siendo esta cantidad bastante baja y que incluso en algunas casas no llega a conexiones en el segundo nivel de las viviendas, por lo que, en el mejor de los casos, están utilizando tanques de polietileno para almacenar agua, pero también hay otros hogares que almacenan agua en tanques metálicos rústicos, baldes y hasta tinajas, lo cual representa un peligro a la salud puesto que pueden convertirse en criaderos de vectores de diversas enfermedades. De igual forma sucede con Mala Vida, no existe registro de un sistema de abastecimiento de agua potable. Para el aforo de caudal en las conexiones domiciliarias y, teniendo en cuenta que es un caserío más extenso, se optó por analizarlo por la división existente en dos sectores: Mala Vida Norte y Sur, teniendo ambos sectores 99 viviendas y 54 viviendas respectivamente. En ambos sectores, se utilizó el principio de control de cloro residual implantado por el MVCS, el cual consiste en tomar medidas en la primera casa, casa intermedia y ultima casa, en las que tomamos 5 veces el tiempo que demoró en llenar un recipiente de 4 litros, teniendo un promedio de 99.65seg., obteniendo un caudal promedio de 0.04L/s.

**Imagen 04:** evidencia de la inexistencia de un sistema de agua formalizado y registrado de Chutuque y Mala Vida.

The screenshot shows the DATASS web application interface. On the left, there are filters for 'ÁMBITO GEOGRÁFICO' (PIURA, SECHURA, CRISTO NOS VALGA, Centro Poblado - Todos) and 'INDICADORES POR TEMÁTICA' (Acceso a los Servicios de Saneamiento, Infraestructura Sanitaria, Calidad del Servicio, Gestión Organizacional, Limpieza, Operación, Mantenimiento y Cloración del Sistema). The main content area displays 'Cobertura en el servicio de agua potable 3 Registros' and a table with the following data:

	UBIGEO	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	CENTROPOBLADO	OBSERVADO	NOMBRE	TOTAL DE POBLACION	TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS HABITADA
1	200804009	PIURA	SECHURA	CRISTO NOS VALGA	VALVERDE	NO	200804009 - VALVERDE	50	10	10
2	200804001	PIURA	SECHURA	CRISTO NOS VALGA	SAN CRISTO	NO	200804001 - SAN CRISTO	1500	350	330
3	200804010	PIURA	SECHURA	CRISTO NOS VALGA	LOS JARDINES	SI	200804010 - LOS JARDINES	50	10	10

*Fuente: aplicativo DATASS, del MVCS*

Observando ambas imágenes, hemos podido corroborar que no hay registro de sistemas de abastecimiento de agua ni disposición sanitaria de excretas en las zonas de estudio o que no se ha actualizado esta información, lo que en primer análisis nos hace inferir que estos no se están brindando estos servicios, lo cual está alejado de la realidad. En cuanto al abastecimiento de agua, el servicio es deficiente, siendo en Chutuque donde más se nota la deficiencia; y en cuanto a disposición sanitaria de excretas, la opción tecnológica es Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) sin arrastre hidráulico del tipo hoyo Seco Ventilado, que debemos señalar, la mayoría de las instalaciones son rudimentarias que apenas cumplirían con lo exigido por el MVCS, y que actualmente está exigiendo la instalación de UBS con arrastre hidráulico.

Teniendo esta información en consideración, podemos afirmar que no hay asistencia técnica a la JASS de parte del gobierno local, además que tampoco hay

presión por parte del PNSR a fin de intervenir estos centros poblados mediante un ATM (Área Técnica Municipal), la cual está encargada de monitorear la correcta gestión de las JASS, siendo esta situación preocupante puesto que Chutuque y Mala Vida están en situación de abandono y no podrá ser considerada dentro de las actividades de intervención en el marco del “Programa De Incentivos A La Mejora De La Gestión Municipal”, programa que busca la mejora de los servicios de saneamiento en las zonas rurales y que fue creado mediante Ley N° 29332, siendo promovido por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) en comunión con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS),

Imagen 05: inexistencia de servicio de disposición sanitaria de excretas registrado en aplicativo gubernamental.

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	CENTROPOBLADO	OBSERVADO	NOMBRE	TOTAL DE POBLACION	TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS HABITADAS	VALOR
PIURA	SECHURA	CRISTO NOS VALGA	MALA VIDA	NO	2038040006 - MALA VIDA	5000	1200	1150	CCPP sin sistema de eliminación de excretas
PIURA	SECHURA	CRISTO NOS VALGA	SAN RAMON	NO	2038040011 - SAN RAMON	30	9	0	CCPP sin sistema de eliminación de excretas
PIURA	SECHURA	CRISTO NOS VALGA	SANTA CLARA	NO	2038040002 - SANTA CLARA	750	250	0	CCPP con sistema de eliminación de excretas
PIURA	SECHURA	CRISTO NOS VALGA	CHUTUQUE	NO	2038040007 - CHUTUQUE	212	60	0	CCPP sin sistema de eliminación de excretas

Fuente: aplicativo DATASS, del MVCS.

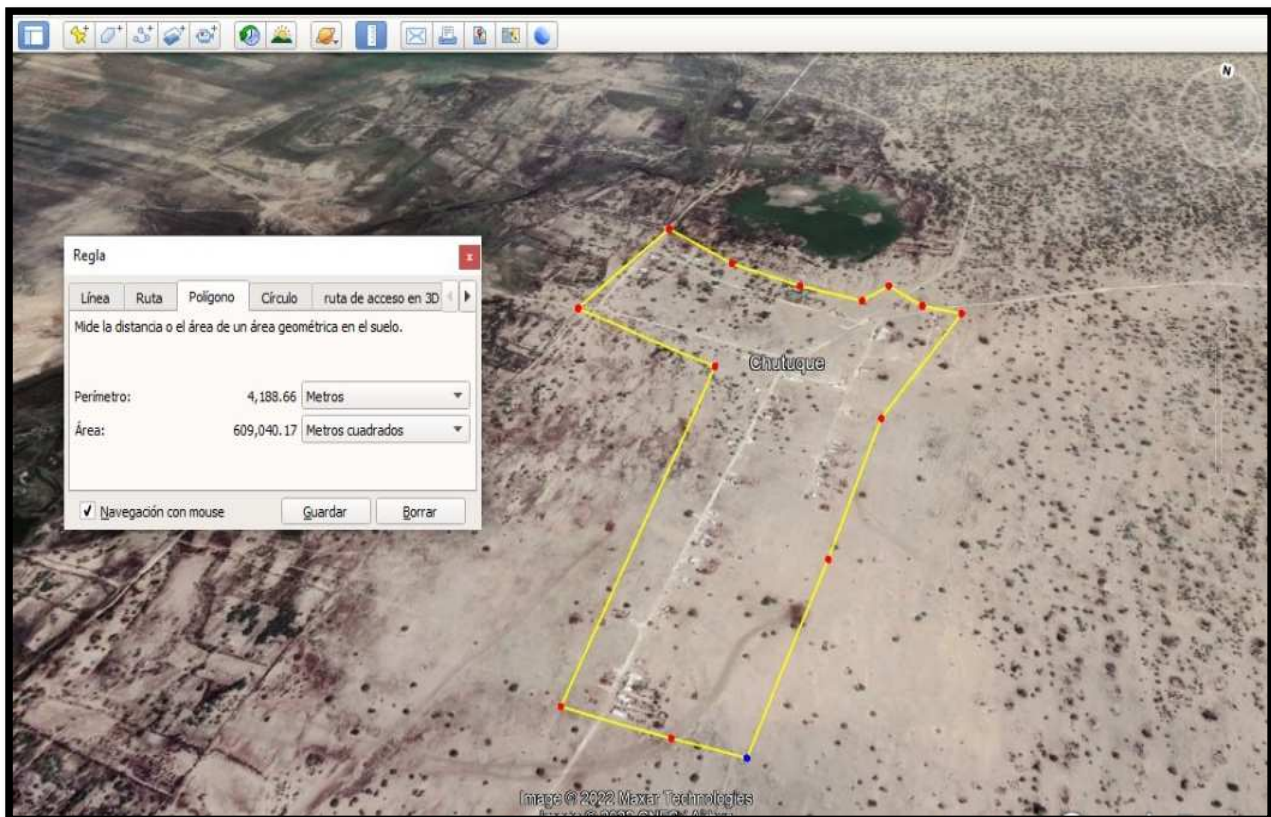
Al no tener registro en el sistema de este centro poblado, se está faltando a la normativa escrita en Decreto Supremo N° 019-2017-VIVIENDA Y Modificatorias,



que es el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.

Para complementar esta evaluación al sistema de agua, aplicamos el MODULO IV del MVCS. Los datos recabados por esta herramienta son subidos por los representantes del ATM de los gobiernos locales al sistema *Diagnostico De Saneamiento Rural* del MVCS. Para Chutuque, se hizo seguimiento al resto del sistema donde encontramos falencias en el reservorio. Una de estas es la presencia de fisuras en las paredes del mismo, lo que genera fugas de agua y a futuro podría representar el colapso de la estructura, también verificamos que la caja de válvulas se encuentra en mal estado; todo esto sumado ha llevado a que el reservorio no esté en funcionamiento y al estar la caja de válvulas en mal estado, los pobladores optaron por comprar tubos de Ø4" y hacer un puente (By-Pass) para llevar el agua directamente de la línea de impulsión a la red de distribución.

Imagen 06: polígono que abarca la zona geográfica del caserío Chutuque.



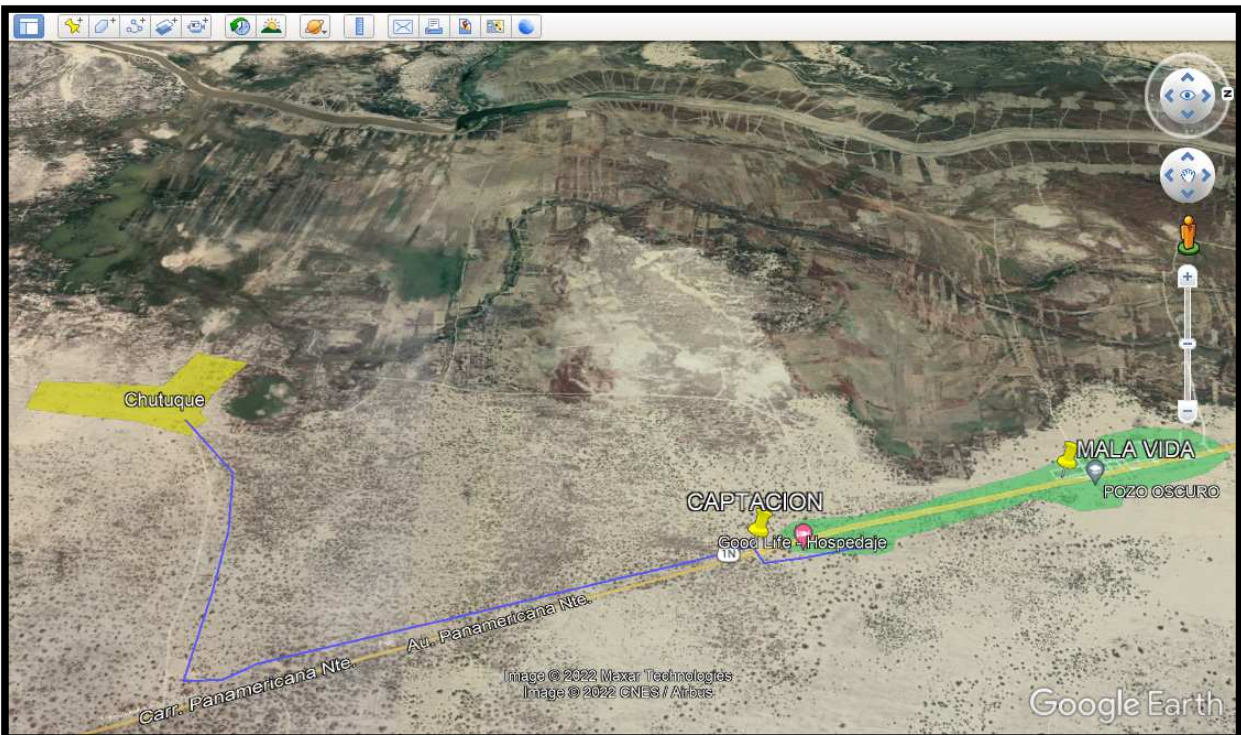
Fuente: Google Earth.

En la presente ilustración hemos demarcado lo que consideramos a futuro la superficie de ampliación del caserío, a fin de ya tener una proyección del desarrollo catastral de Chutuque.

Podemos visualizar en la ilustración que la zona proyectada para Chutuque tiene un total de 609,040.17 metros cuadrados. Para realizar la delimitación geográfica hemos considerados las calles existentes, puesto que estas son las guías de la expansión poblacional de la zona.

Siguiendo con la inspección, se verifico la línea de impulsión, que para Chutuque tiene un diámetro de Ø4" y una extensión de 5717 metros, por lo que es de esperar que en algún punto se generen espacios vacíos. Para Mala Vida presenta una línea de Ø6" y una extensión de 902 metros, que por su extensión relativamente corta no presenta problemas, salvo para cuando tiene que abastecer al sector norte, puesto que hasta esa zona hay una extensión de 2400 metros, es para abastecer al sector norte donde hay problemas y también se generan capsulas de aire y disminución del caudal debido a la presión.

Imagen 07: línea de impulsión del sistema actual.



Esta gran extensión de tuberías interconectadas son las que dan cabida a la aparición de las esferas de aire, que también son generados principalmente por las pausas de trabajo que tiene la electrobomba, ocasionando la creación de un tapón de aire que obstaculiza y frena la fuerza del agua, este problema se expresa también en la poca fuerza con la que el agua llega a las conexiones intradomiciliarias.

Por el lado de Mala Vida, se puede observar la distancia que existe entre el reservorio y la vivienda mas alejada, la cual asciende a los 2.4 Km, siendo mas que obvia la deducción de la razón de la poca presión de agua que puede llegar a esta zona. En cuanto a la estructura del reservorio, esta si se encuentra en u estado deplorable y, al igual que en Chutuque, el abastecimiento es directo mediante un By-Pass en la caja de válvulas. Siguiendo con el sistema, pudimos observar que la línea de conducción presenta un diámetro de 6", puesto que la población a atender es mucho mayor a la de Chutuque y se debe garantizar una buena oferta de agua.

Llegando al final del sistema, nos encontramos con la captación. Es esta estructura la que determina el tipo de sistema de abastecimiento que tendrá el centro poblado. En este caso, la denominación del sistema existente es *Sistema Por Bombeo Sin Tratamiento (SBST)*. En teoría, un sistema es por bombeo cuando el agua captada se ubica en una cota menor a la del centro poblado a beneficiar, por lo que es necesario contar con equipos que transporten el agua hasta la cota del centro poblado a abastecer. En este caso, la captación es de aguas subterráneas. También afirmamos que es un sistema sin tratamiento porque las características del agua cruda son favorables y solo necesitan de desinfección (cloración) para convertir el agua cruda en agua potabilizada. Este caso es el que se presenta en la mayoría de casos cuando la captación es de aguas subterráneas y no superficiales. La desinfección es mediante CloroGas. Este sistema es instalado en la captación, para ser mas precisos en la caseta de absorción, liberándose este gas de acuerdo al consumo que exista en el momento. Este tipo de sistema es bastante beneficioso puesto que no solo desinfecta el agua, sino también la línea de tránsito del agua: línea de impulsión, reservorio, línea de conducción y redes distribuidoras. Sin embargo, la operación y mantenimiento de este tipo de sistema de abastecimiento de agua y de desinfección es bastante costoso, tal cual se menciona en la **tabla 04**.

En la zona no encontramos la estructura denominada *Cámara Distribuidora de Caudales*, que justamente su función es distribuir el agua necesaria hacia diferentes reservorios. La ausencia de esta estructura también influye en la poca cantidad de agua que llega a los hogares de Chutuque, puesto que también se debe considerar la proximidad de los centros poblados a abastecer, siendo el reservorio ubicado en el Km 960 el mas cercano, pues se ubica tan solo a 902 metros de la captación.

Habiendo analizado la realidad de la zona, sus deficiencias y fortalezas, podemos asegurar que, si se aportara una cuota familiar adecuada, se podrían mitigar estos problemas, puesto que la población beneficiaria cuenta con los ingresos suficientes como para dar este aporte. Para el cálculo de la denominada *Cuota Familiar*, la Superintendencia Nacional de los Servicios de Saneamiento (SUNASS) está implementando en todos los gobiernos locales a instaurar su metodología de cálculo de la cuota familiar. Para esto, se propone un formato que involucra el Plan Operativo Anual (POA) y Presupuesto anual. Este presupuesto contempla una serie de actividades que tendrán su responsable de dirigir las, su frecuencia de ejecución, las herramientas o insumos necesarios para ejecutar y por último la estimación del costo de la realización de cada una de las actividades. Lo que se espera es que al instaurar esta metodología de gestión de las organizaciones comunales es ofrecer un servicio de calidad tanto en el ámbito del abastecimiento como en la parte administrativa y, a fin de año, contar con un saldo positivo y así ir progresivamente generando caja y se puedan contemplar mas actividades a fin de mejorar aún mas el servicio de saneamiento.

Imagen 08: visualización del formato de POA a implementar en la zona de estudio.

Fuente: formato impartido por SUNASS.

PLAN OPERATIVO ANUAL Y PRESUPUESTAL 2021																										
ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA JASS CHUTUQUE Y MALA VIDA, DISTRITO DE CRISTO NOS VALGA, PROVINCIA DE SECHURA, DEPARTAMENTO DE PIURA																										
ACTIVIDADES	Meta		Frecuencia	CRONOGRAMA												Responsable	Requerimientos	Unidad de Medida	Costo Unitario (S/)	Cantidad Anual	COSTO TOTAL ANUAL (S/)	TIPO DE FINANCIAMIENTO				
	Unidad de medida	Cantidad		1	2	3	4	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO								SET	OCT	NOV	DIC
<b>ADMINISTRACIÓN (A)</b>														<b>COSTO TOTAL ADMINISTRACIÓN (CO)</b>			<b>625.00</b>									
Asamblea General Ordinaria	Asambleas	4	Trimestral															Presidente	Libro de Actas	Unid	5.00	1	5.00	Cuota Familiar		
																				Lapiceros	Unid			0.00		
																					Papelotes	Unid			0.00	
																					Plumones Nº 47	Unid			0.00	
																					Cinta masking tape	Unid			0.00	
																					Tampón color azul	Unid	10.00	1	10.00	Cuota Familiar
																					Tinta para tampón color azul	Unid	10.00	1	10.00	Cuota Familiar
																	Fotocopias de citaciones	Unid			0.00					
Asambleas Extraordinarias	Asambleas		Cuando se requiera															Presidente	Papelotes	Unid						
																			Cinta Masking Tape	Unid						
																				Perforador	Unid					
																				Engrapador	Unid					
																				Plumones Nº 47	Unid					
																	Fotocopias de citaciones	Unid								
Cobranza de Cuotas Familiares	Cuota	12	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Tesorero	Recibo de Ingresos y Egresos	Millar	80.00	2	160.00	Cuota Familiar		
																			Libro de Control de Recaudos	Unid	20.00	1	20.00	Cuota Familiar		
																				Plumones Nº 47	Unid			0.00		
																				Fotocopias de notificaciones	Unid			0.00		
																				Lapiceros	Unid	1.00	5	5.00	Cuota Familiar	
																				Sello "Cancelado"	Unid	5.00	1	5.00	Cuota Familiar	
																				Tampón color rojo	Unid	10.00	1	10.00	Cuota Familiar	
																Tinta para tampón color rojo	Unid	10.00	4	40.00	Cuota Familiar					
																Libro de Actas de Consejo Directivo	Unid	20.00	1	20.00	Cuota Familiar					

**SEGUNDO RESULTADO.**

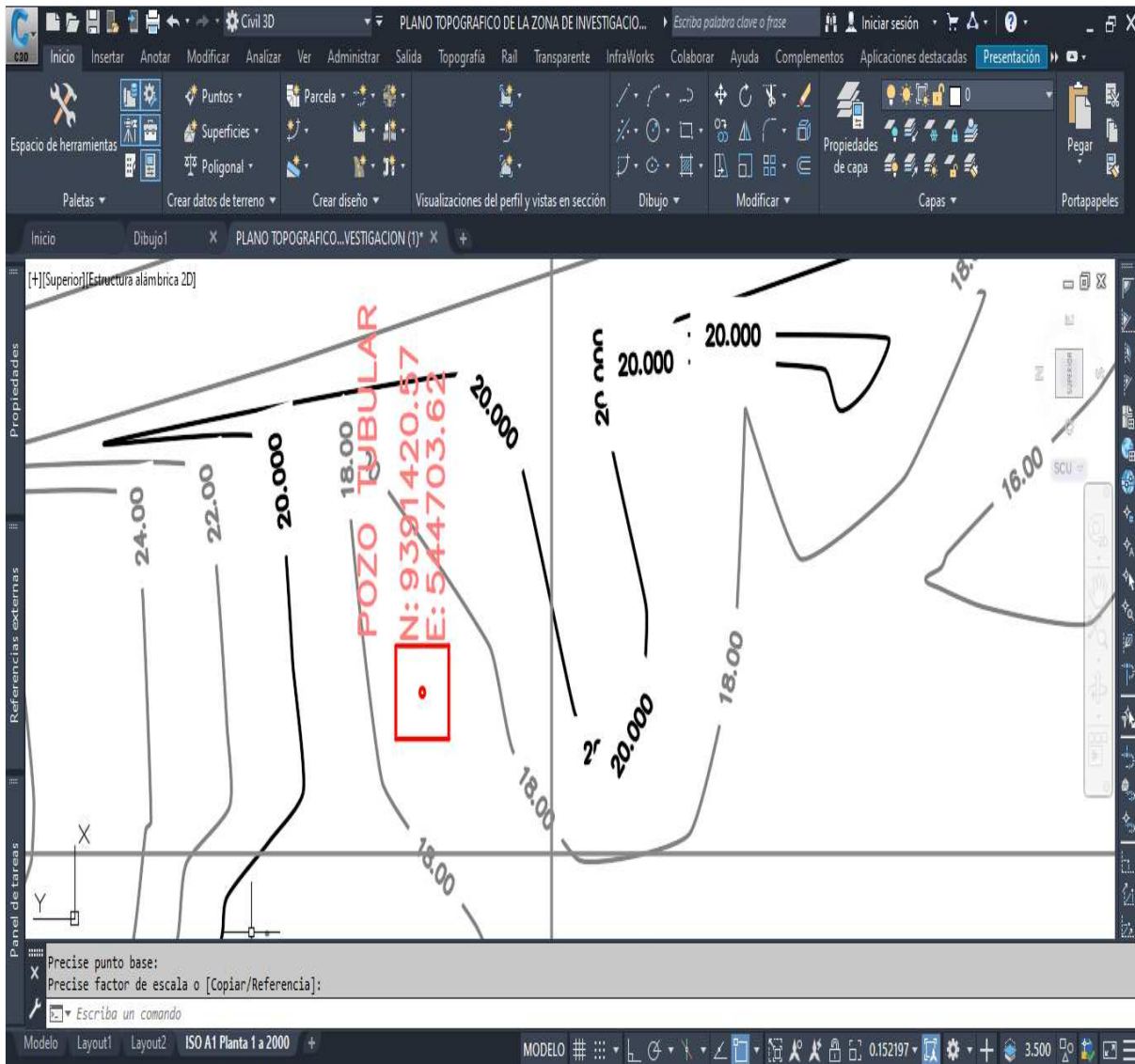
Como segundo resultado tenemos el análisis de la topografía de la zona de intervención a fin de encontrar el lugar idóneo para la ubicación de los reservorios. Para esto, se realizó el levantamiento topográfico, obteniendo un plano de curvas de nivel que ayuden a la localización y referenciación del pozo de captación y los reservorios tanto de Chutuque como de Mala vida.

**imagen 09:** plano topográfico de curvas de nivel de la zona de influencia de la captación. *Fuente: elaboración propia.*



El plano nos muestra la cota en la que se encuentran ambos reservorios, pudiéndose observar que para Mala Vida presenta una pendiente desfavorable de 1%, la cual no se remarca mucho por la corta distancia entre la captación y el reservorio, sin embargo, este no se encuentra en funcionamiento y hace que la presión con la que es impulsada el agua se vea contrarrestada tanto por la pendiente como por la extensión de la red de distribución, teniendo la última casa por abastecer a una distancia próxima los 2400 metros.

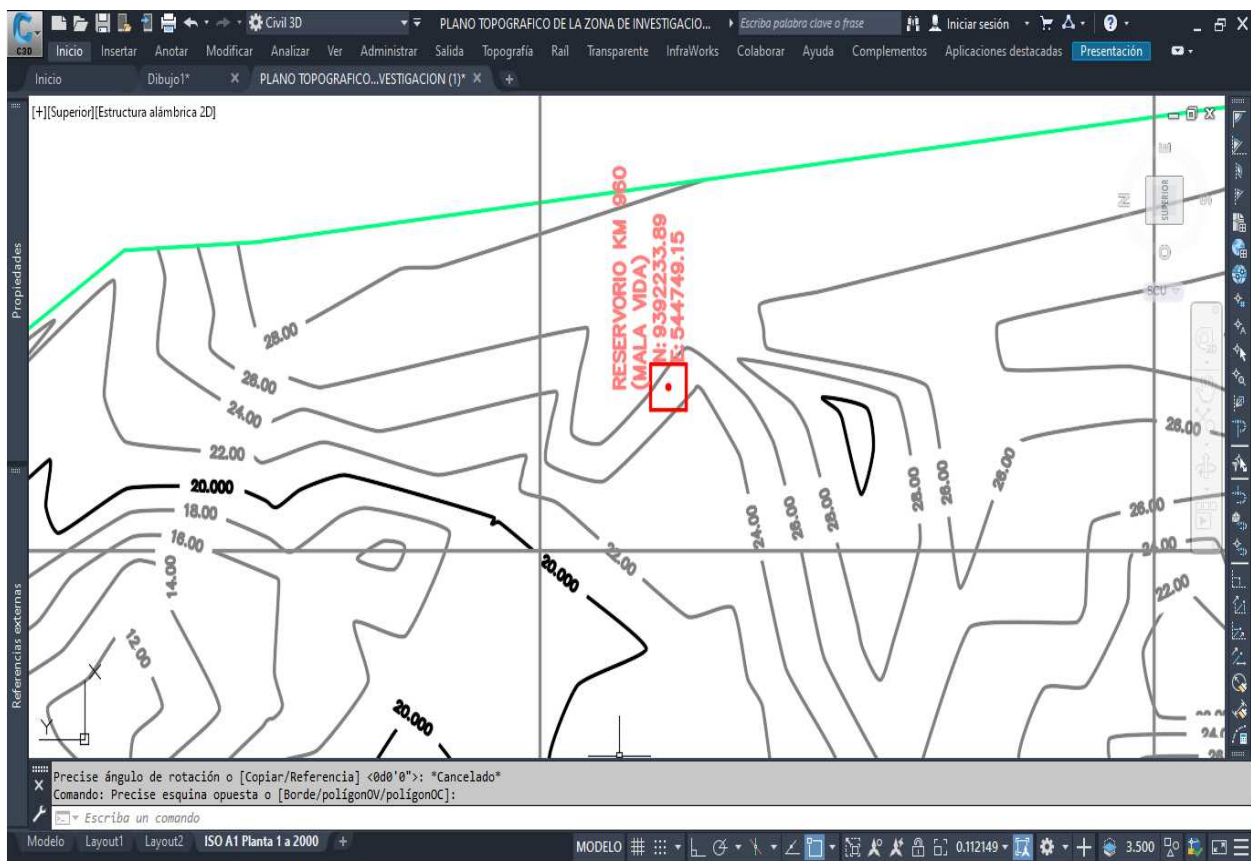
imagen 10: ubicación de la captación en plano topográfico.



Fuente: elaboración propia (Civil3D)

Se aprecia que la pendiente con respecto a la cota es, para el lado de Chutuque, positiva y para el lado de Mala Vida, negativa. Recordando lo que dice la teoría, el abastecimiento de Chutuque debería ser por gravedad, sin embargo, la pendiente es mínima, por lo que es necesaria la ayuda de equipos electromecánicos a fin de trasportar el agua hasta la población a abastecer. Es preciso mencionar que un sistema no se define por la forma en la que se capta el agua, sino por el medio de transporte a utilizar para llevarla hasta un reservorio o, de ser el caso, una planta de tratamiento.

Imagen 11: ubicación de reservorio del CC.PP Mala Vida.



*Fuente: elaboración propia (Civil3D)*

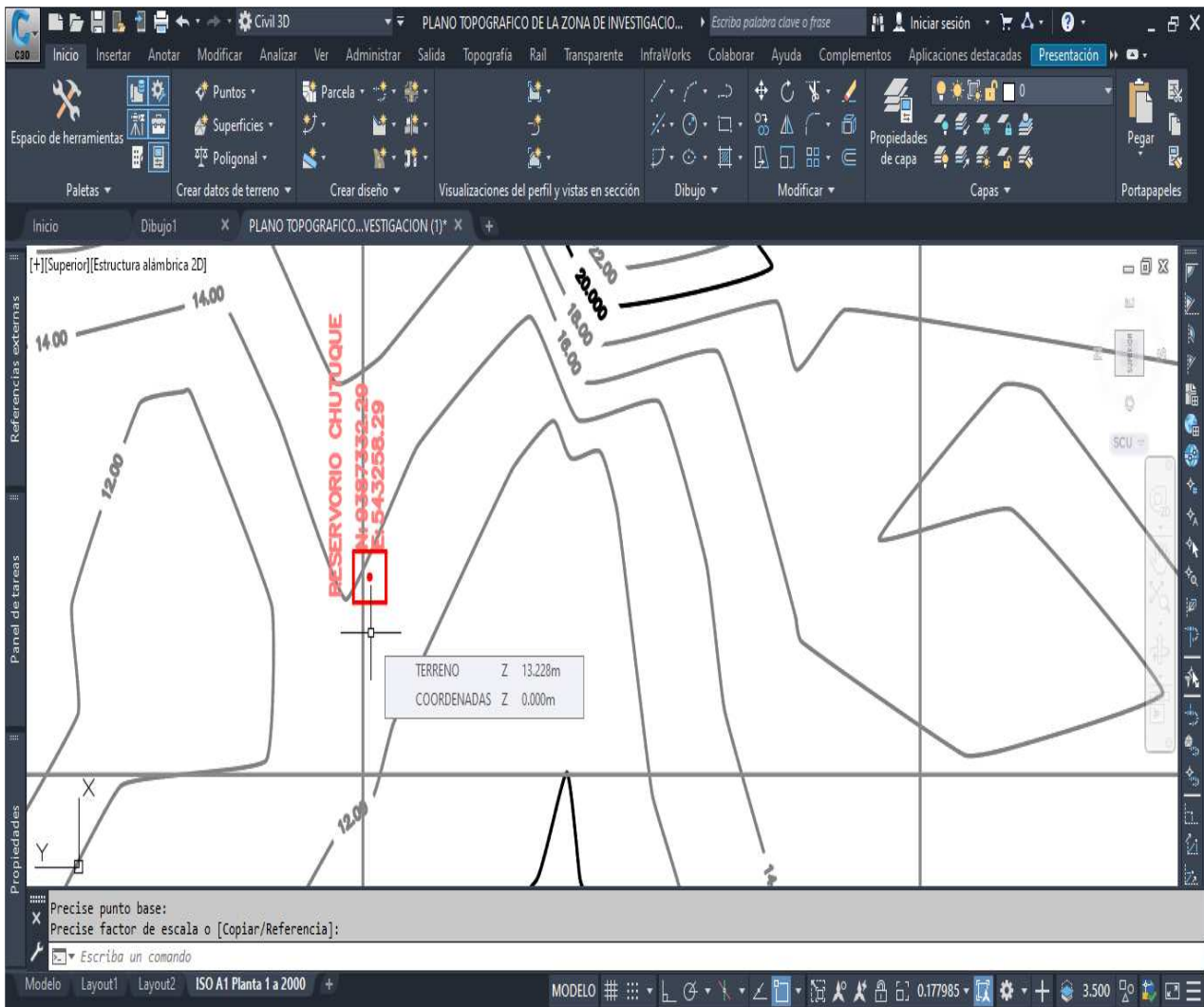
este reservorio abastece a ambos sectores de Mala Vida: Norte y Sur. Este centro poblado no solo se diferencia por la denominación, sino que la sectorización casi coincide con un cambio de pendiente del terreno natural, presentando una pendiente desfavorable para el transporte del agua para Mala Vida Sur de un 0.2%;



caso contrario es en Mala Vida Norte, que presenta una pendiente favorable al fluido del agua correspondiente a 0.61%. sin embargo, esta pendiente favorable es muy pequeña como para que influya en el aumento de la fuerza del agua al llegar a las conexiones domiciliarias.

Por el lado de Chutuque, presenta una pendiente mínima favorable de 0.07%. sin embargo, esta pendiente favorable no se ve reflejada debido a la gran extensión de la línea de impulsión, la cual se bordea los 5700 metros, por lo que se contrarrestan, ocasionando poca presión de agua en las conexiones domiciliarias de este centro poblado.

Imagen 12: ubicación de reservorio de CC.PP Chutuque en plano topográfico.

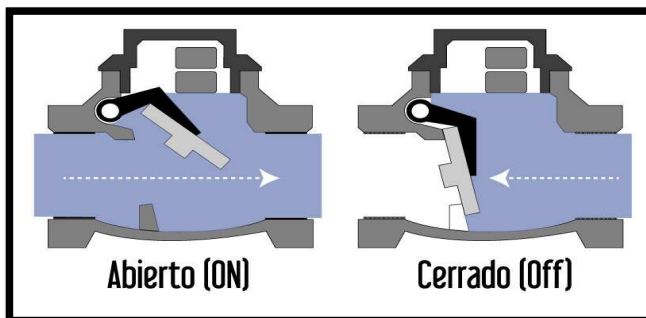


Fuente: elaboración propia (Civil3D)

La ubicación del reservorio de Chutuque es la idónea puesto que la zona es casi llana y la diferencia de alturas es bastante pequeña (2 metros). Como se puede observar, la ubicación del reservorio esta próxima a la curva 14 y el pueblo de Chutuque se expande mayormente en la cota 12.

Como se puede apreciar en la **imagen 10** y **12**, la ubicación de la captación está en una cota más alta si la comparamos con la cota en la que se encuentra el reservorio de Chutuque, pero debemos tener presente que el agua captada es subterránea y por eso se utiliza equipos electromecánicos para transportar el agua.

Añadido a esto, debemos considerar las capsulas de aire dentro de la línea de impulsión, para las cuales no existen dispositivos ni estructuras que mitiguen esta problemática, como lo podrían hacer válvulas de aire o ventosas. Estas capsulas de aire siempre aparecerán en las líneas de impulsión/conducción y aducción durante el transporte del agua, y se presentan con mayor frecuencia en sistemas de abastecimiento por bombeo. La razón de la mayor incidencia de aparición de capsulas de aire es porque durante la absorción del agua subterránea, los equipos electromecánicos de absorción pueden también absorber aire. También pueden generarse por problemas de funcionamiento de los equipos de absorción, por ejemplo, desabastecimiento de fluido eléctrico para hacerlos funcionar: esto provoca que gran parte del agua que estaba a lo largo de la línea de impulsión retorne al pozo de captación, y cuando se retorne al funcionamiento continuo, el agua se topa con estos espacios vacíos, generando un efecto tapón que impida el fácil fluido del agua. Cabe mencionar que cuando hay corte del abastecimiento de fluido eléctrico, también se atenta contra la integridad de los equipos de absorción. Esto último se presenta en nuestro sistema, puesto que no presenta accesorios que contrarresten el golpe de ariete ocasionado por el retorno abrupto del agua en la línea de impulsión.



**Imagen 13:** funcionamiento de válvula Check antirretorno.

### TERCER RESULTADO

El eficaz y eficiente desarrollo con la que se desenvuelve un sistema de abastecimiento de agua potable en una determinada población, requiere de la armonía de distintos factores, es decir, cada una de las partes debe adherirse a las condiciones básicas de un diseño. Es imprescindible que el sistema este acorde a las condiciones de población, dotación y su tiempo para el que está siendo diseñado. Siguiendo la pauta en mención los investigadores del presente proyecto realizamos el diseño del sistema en su totalidad.

La población es la razón de ser de los servicios de los profesionales de la ingeniería civil, es por ello que el sistema de abastecimiento de agua potable, debe proveer un diseño optimo donde se debe contemplar la población actual y su población futura en un determinado lapso de años, en este caso, se ha valorado el hecho de que los caseríos de Mala Vida y Chutuque ya cuentan con un sistema de abastecimiento desde el año 2006, y el sistema ya presenta deficiencias. El año en que se planteó el desarrollado del mejoramiento del proyecto de investigación es de 2021. Siguiendo los lineamientos de los períodos diseño a los elementos de los sistemas rurales, de la Norma OS.100 del RNE Numeral 1.2, citados en la **tabla 01**.

Se estableció plantear la mejora hacia el año 2031, es por ello que se ha calculado la población futura con miras al mencionado año, cabe recalcar que, se hicieron los cálculos por todos los métodos conocidos para una mejor aproximación, donde usamos como herramientas los censos del INEI y sistema Atlas (Sistema de consulta de Centros Poblados).

**Tabla 06:** datos censales de Cristo Nos Valga, de 1981 y 1993.

AREA #	Censo 1981			Censo 1993		
	Dto. Piura, Prov. Sechura, Dis. Cristo Nos Valga					
Categorías	Casos	%	Acumulado %	Casos	%	Acumulado %
Hombre	1,250	55.02	55.02	1,323	58.23	58.23
Mujer	1,022	44.98	100.00	1,217	53.57	111.80
<b>Total</b>	<b>2,272</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>2,540</b>	<b>111.80</b>	<b>111.80</b>

**Tabla 07:** datos censales de los caseríos evaluados, del 1993.

<b>Censo 1993 – A Nivel de C.P</b>						
<b>Dist. Cristo Nos Valga</b>	<b>Caserio: Mala Vida</b>			<b>Caserio: Chutuque</b>		
<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado %</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado %</b>
Hombre	162	48.36	48.36	79	23.58	23.58
Mujer	173	51.64	100.00	92	27.46	51.04
<b>Total</b>	<b>335</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>171</b>	<b>51.04</b>	<b>51.04</b>

**Tabla 08:** datos censales de Cristo Nos Valga, de 2005 y 2007.

	<b>Censo 2005</b>			<b>Censo 2007</b>		
<b>AREA #</b>	<b>Dto. Piura, Prov. Sechura, Dis. Cristo Nos Valga</b>					
<b>060601</b>						
<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado %</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado %</b>
Hombre	1,618	50.80	50.80	1,696	50.22	50.22
Mujer	1,567	49.20	100.00	1,681	49.78	100.00
<b>Total</b>	<b>3,185</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>3,377</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

**Tabla 09:** datos censales de Cristo Nos Valga, de 2017

<b>Censo 2017</b>			
<b>AREA #</b>	<b>Dto. Piura, Prov. Sechura, Dis. Cristo Nos Valga</b>		
<b>060601</b>			
<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado %</b>
Hombre	2,174	50.56	50.56
Mujer	2,126	49.44	100.00
<b>Total</b>	<b>4,300</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

**Tabla 10:** datos censales de los caseríos evaluados, del 2017.

<b>Censo 2017 – A Nivel de CC.PP</b>						
<b>Dist. Cristo Nos Valga</b>	<b>Caserio: Mala Vida</b>			<b>Caserio: Chutuque</b>		
<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado %</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado %</b>
Hombre	449	56.48	56.48	133	50.19	50.19
Mujer	346	43.52	100.00	132	49.81	100.00
<b>Total</b>	<b>795</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>265</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

**Tabla 11:** resumen de datos censales de crecimiento poblacional.

<b>Resumen</b>				
<b>Fuente</b>	<b>Años</b>	<b>Población - Dis. Cristo Nos Valga</b>	<b>Población - Caserio: Mala Vida</b>	<b>Población - Caserio: Chutuque</b>
CENSOS	1981	2,272	-	-
CENSOS	1993	2,540	335	171
CENSOS	2005	3,185	-	-
CENSOS	2007	3,377	-	-
CENSOS	2017	4,300	795	265
ATLAS INEI	2021	4,004	970	397

**Tabla 12:** resumen de información de los centros poblados en evaluación.

SISTEMA DE CONSULTA DE CENTROS POBLADOS		
Descripción	Total	
DEPARTAMENTO	PIURA	
PROVINCIA	SECHURA	
DISTRITO	CRISTO NOS VALGA	
CENTRO POBLADO	CHUTUQUE	MALA VIDA
CATEGORIA	-	-
CODIGO DE UBIGEO Y CENTRO POBLADO	2008040007	2008040006
LONGITUD	-80.610425	-80.60183833
LATITUD	-5.542606667	-5.482321667
ALTITUD	18	29.5
POBLACION	397	970
VIVIENDA	52	220

Teniendo esta información, los investigadores procedieron a realizar el cálculo de la población futura hacia el año 2031, obteniendo:

Tabla 13: resumen del cálculo de población futura por diversos métodos.

<b>CÁLCULO FINAL DE POBLACIÓN RURAL (&lt;2500) PROYECTADA A 10 AÑOS - CASERIO MALA VIDA</b>									
<b>Año</b>	<b>Aritmético</b>	<b>Interés Simple</b>	<b>Geométrico</b>	<b>Geométrico Logarítmico</b>	<b>Incremento Diferencial</b>	<b>Logarítmico</b>	<b>M. Mathus</b>	<b>Mínimos Cuadrados</b>	<b>M. Parábola</b>
2021	970	970	970	970	970	970	970	970	970
2031	1,197	1,514	1,522	1,651	1,288	989	1,743	1,143	7,328
<b>CÁLCULO FINAL DE POBLACIÓN RURAL (&lt;2500) PROYECTADA A 10 AÑOS - CASERIO CHUTUQUE</b>									
<b>Año</b>	<b>Aritmético</b>	<b>Interés Simple</b>	<b>Geométrico</b>	<b>Geométrico Logarítmico</b>	<b>Incremento Diferencial</b>	<b>Logarítmico</b>	<b>M. Mathus</b>	<b>Mínimos Cuadrados</b>	<b>M. Parábola</b>
2021	397	397	397	397	397	397	397	397	397
2031	478	690	546	605	529	413	605	415	2,151

Tabla 14: datos finales del crecimiento poblacional.

<b>POBLACION FUTURA</b>			
		<b>CASERIO CHUTUQUE</b>	<b>CASERIO MALA VIDA</b>
<b>TIEMPO</b>	<b>AÑO</b>	<b>HABITANTES</b>	<b>HABITANTES</b>
<b>ACTUAL</b>	2021	397 hab.	970 hab.
<b>FUTURO</b>	2031	535 hab.	1,437 hab.

Teniendo en cuenta que nuestro proyecto es una PROPUESTA de mejoramiento del sistema existente, hemos realizado el cálculo hidráulico a fin de determinar si el sistema de abastecimiento existente tiene las características adecuadas para ofrecer un servicio de calidad.

Cálculo de caudales

**Tabla 15:** estimamos el caudal medio (Qm), el caudal máximo diario (Qmd) y Caudal máximo horario (Qmh).

Qm	2.05 (l/s)
Qmd	2.67 (l/s)
Qmh	3.70 (l/s)

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 16:** densidad actual y el área de expansión futura.

Densidad Actual	11.55 Hab/ha
Densidad Futura	12.78 Hab/ha

Fuente: Elaboración Propia

Sistema de Bombeo.

Dado que la fuente de abastecimiento está a 120 m de la superficie, se realizó el diseño de potencia que necesitará la bomba, que en el presente caso será sumergible, obteniéndose los siguientes requerimientos:

**Tabla 17:** resumen de cálculo hidráulico.

<b>CALCULO DE CAUDAL DE BOMBA</b>	
10.68 (l/s)	0.01068 (m <sup>3</sup> /s)
<b>CALCULO DE TUBERIA SUCCIÓN</b>	
Diámetro	Velocidad
6 pulg	0.7 (m/s)



<b>CALCULO DE TUBERIA DE IMPULSIÓN</b>	
Diámetro	Velocidad
4 pulg	1.3 (m/s)
<b>POTENCIA DE BOMBA</b>	
32 HP	
<b>POTENCIA DE MOTOR</b>	
35 HP	

Fuente: Elaboración Propia

### Diseño de Reservorios

Para el diseño de los reservorios que abastecerán a Mala Vida y Chutuque, se calculó en base a la población futura de cada uno de los caseríos, la dotación lo determino según el tipo de opción tecnológica (1/Hab/día), en este caso con arrastre hidráulico (tanque séptico mejorado), y además, se requiere el caudal medio ( $Q_m$ ).

**Tabla 18:** Resumen de cálculo para reservorio de Mala Vida

<b>CASERIO MALA VIDA</b>			
Pf	1,437 hab.	Volumen de Equilibrio	33 (m <sup>3</sup> )
Dotación	90 (l/hab./día)	Volumen Contra Incendio	6.47 (m <sup>3</sup> )
		Volumen de Reserva	6.6 (m <sup>3</sup> )
$Q_m$	129 (l/s)	Volumen Total	50 (m <sup>3</sup> )

Fuente: Elaboración Propia.

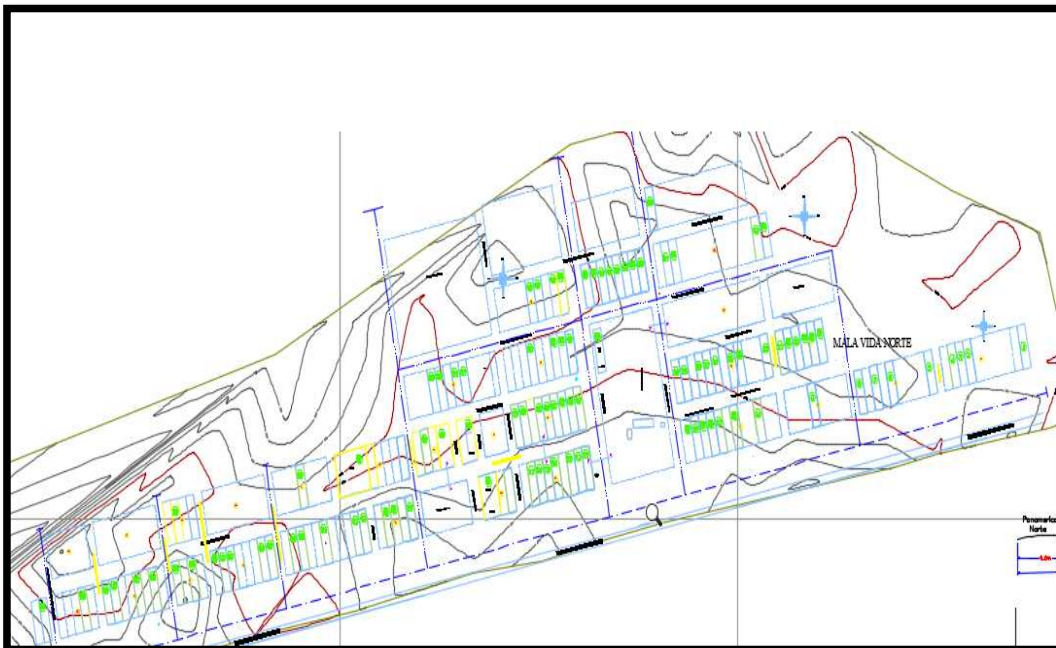
**Tabla 19:** Resumen de cálculo para reservorio de Chutuque:

<b>CASERIO CHUTUQUE</b>			
Pf	535 hab.	Volumen de Equilibrio	13 (m3)
Dotación	90 (l/hab./día)	Volumen Contra Incendio	3.95 (m3)
		Volumen de Reserva	2.6 (m3)
Qm	48 (l/s)	Volumen Total	20 (m3)

Fuente: Elaboración Propia.

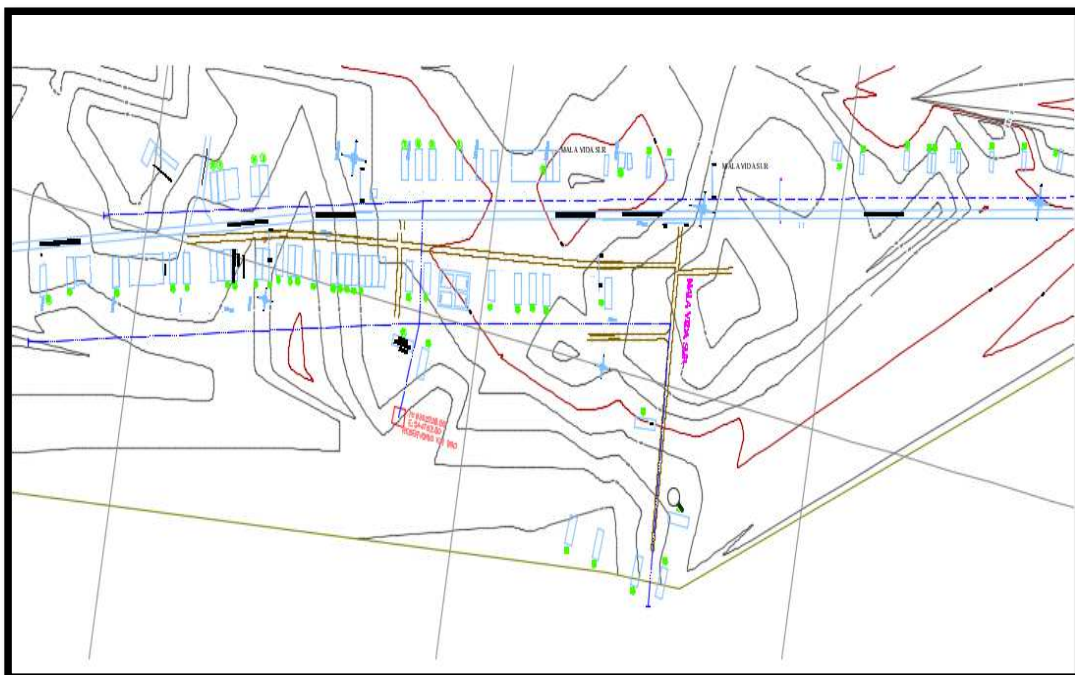
Red de Distribución.

**Imagen 14:** Vista en Planta de la Línea de conducción en Mala Vida Norte.



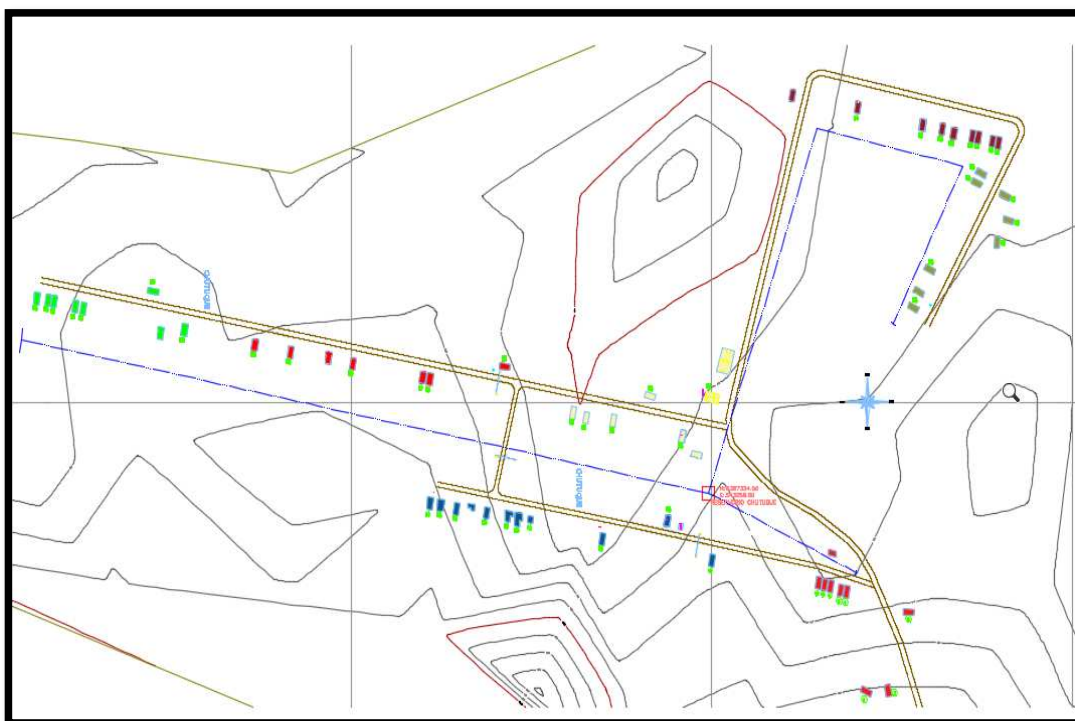
Fuente: Elaboración Propia

**Imagen 15:** Vista en Planta de la Línea de conducción en Mala Vida Sur



Fuente: Elaboración Propia

**Imagen 16:** Vista en Planta de la Línea de conducción en Chutuque.



Fuente: Elaboración Propia

Asignación de nodos en el caserío Mala Vida norte y sur. Para esto se utilizó formulas para calcular los datos de la tabla. Es preciso señalar que el área actual se determinó con el plano de lotificación. El área futura la hemos considerado proyectando la expansión de los centros poblados.

$$CONSUMO\ DOMESTICO = \frac{area\ actual * Q_{max.\ actual}}{\sum area\ actual}$$

$$CONSUMO\ DOMESTICO\ FUTURO = \frac{area\ futura * Q_{max.\ futuro}}{\sum area\ futura}$$

**Tabla 20:** cálculo de dotación según el area/nudo – Mala Vida

NUDOS	ÁREA ACTUAL (Ha)	ÁREA FUTURA (Ha)	CONSUMO DOMÉSTICO	CÁLCULO DOMÉSTICO FUTURO
NUDO A	1.42	0.00	0.63 l/s	0.00 l/s
NUDO B	1.57	0.99	0.69 l/s	0.35 l/s
NUDO C	1.90	0.00	0.84 l/s	0.00 l/s
NUDO D	1.08	0.94	0.48 l/s	0.34 l/s
NUDO E	0.92	0.00	0.41 l/s	0.00 l/s
NUDO F	0.59	0.00	0.26 l/s	0.00 l/s
NUDO G	1.36	0.00	0.60 l/s	0.00 l/s
NUDO H	0.64	0.32	0.28 l/s	0.11 l/s
NUDO I	0.48	0.00	0.21 l/s	0.00 l/s
NUDO J	0.11	0.50	0.05 l/s	0.18 l/s
NUDO K	0.08	0.21	0.04 l/s	0.07 l/s
NUDO L	0.19	0.50	0.08 l/s	0.18 l/s
NUDO M	0.25	0.40	0.11 l/s	0.14 l/s
NUDO N	0.18	0.50	0.08 l/s	0.18 l/s
NUDO O	0.15	0.70	0.07 l/s	0.25 l/s
NUDO P	0.41	0.80	0.18 l/s	0.29 l/s
NUDO Q	0.30	0.25	0.13 l/s	0.09 l/s
NUDO R	0.30	1.00	0.13 l/s	0.36 l/s
<b>SUMATORIA</b>	<b>11.93</b>	<b>7.11</b>		

Fuente: Elaboración Propia.

Asignación de nodos en el caserío Chutuque. Tanto el consumo doméstico como el área futura tienen las mismas consideraciones que para el caserío Mala Vida.

**Tabla 21:** cálculo de dotación según el área/ nudo – Chutuque.

NODOS	ÁREA ACTUAL (Ha)	ÁREA FUTURA (Ha)	CONSUMO DOMÉSTICO	CÁLCULO DOMÉSTICO FUTURO
NUDO A'	0.10	0.05	13.64 l/s	6.66 l/s
NUDO B'	0.20	0.10	27.27 l/s	13.32 l/s
NUDO C'	0.09	0.03	12.27 l/s	3.60 l/s
NUDO D'	0.12	0.08	16.36 l/s	11.19 l/s
NUDO E'	0.13	0.05	17.73 l/s	6.93 l/s
NUDO F'	0.08	0.03	10.91 l/s	4.26 l/s
NUDO G'	0.09	0.05	12.27 l/s	7.19 l/s
<b>SUMATORIA</b>	<b>0.81</b>	<b>0.40</b>		

Fuente: Elaboración Propia.

## VI. DISCUSIÓN.

Luego de analizar los resultados, hemos constatado que, a pesar de contar con una economía emergente, se tiene poca cultura de gestión de los servicios de saneamiento y tampoco buscan la ayuda o asistencia técnica necesaria. La problemática tanto para Chutuque como para Mala Vida se pueden mitigar con capacitaciones por parte del gobierno local, la cual ha dejado de lado estos dos centros poblados. También hay cierta indiferencia por parte de la población local y sus autoridades en buscar una mejora en sus servicios. A lo largo de este estudio, pudimos tener contacto con las personas de la zona y pudimos identificar los problemas, principalmente la actitud conformista de la gente en cuanto a la atención de su gobierno local es lo que ha permitido la aparición de los problemas en su sistema de abastecimiento de agua. Como ya se mencionó, la población cuenta con los recursos suficientes como para hacer una buena gestión de sus servicios de saneamiento, pero la poca capacitación es lo que les está poniendo trabas a su notorio desarrollo, especialmente en el caserío de Mala Vida, donde su economía comercial le ha permitido que adquiera características urbanas a su pequeña ciudad. De contar con la instrucción necesaria, la situación sería diferente. Si se aplicara la metodología de SUNASS para la elaboración de un plan de trabajo, como se indica en la **imagen 08**, estaríamos enfrentándonos a otra realidad. En este formato, se contemplan actividades tanto administrativas como operacionales, que lo que busca es darles autonomía a los centros poblados rurales mediante las JASS, pero aun siendo necesaria la participación de los gobiernos locales para el monitoreo del desempeño de la directiva de la JASS y mantener un continuo contacto mediante asistencia técnica y mantenerlo actualizados de las normativas y metodologías de gestión. La mala gestión también ha ocasionado que se deje de lado la desinfección del agua mediante la cloración. Si bien es cierto que existen instalaciones para la desinfección mediante el sistema de cloroGas, esta no se encuentra en óptimas condiciones para su funcionamiento continuo. Cuando se realizó la visita en campo, se encontró el sistema inoperativo, pero los pobladores remarcaron que hace algunos meses ya no se realiza la cloración aludiendo que no tienen fondos dentro de la JASS para la contratación de personal técnico que realice los trabajos de mantenimiento pertinentes y no tener estos problemas. Con esto reafirmamos nuestra premisa de la inexistencia de asistencia técnica por parte

del gobierno local para capacitar e instaurar un plan de trabajo para la adecuada gestión de los servicios de saneamiento.

En la segunda parte, nos encontramos con las características topográficas de la zona. Ya se mencionó que la zona presenta pendientes mínimas y que, si fuera un sistema por gravedad, no habría mucho problema con el abastecimiento, pero no es así. El sistema de abastecimiento es por bombeo, por lo tanto, necesita de máquinas para transportar el agua hacia los pobladores, y como toda máquina, tiene un porcentaje de falla, y este se incrementa al no estar en funcionamiento los reservorios, convirtiéndose así en uno de los problemas de la baja calidad del servicio de abastecimiento de agua potable. La inoperatividad de los reservorios genera que los equipos de absorción instalados en la captación trabajen desmedidamente, suponiendo su funcionamiento como un interruptor siendo manipulado por un niño mientras juega. Este funcionamiento genera que las máquinas se activen y apaguen continuamente, sufriendo el retorno de las aguas dentro de la línea de impulsión, lo que a su vez genera choques entre el fluido que retorna y el que se impulsa. Estos problemas se expresan cuando hay daños en la línea, como colapso de tuberías. A esto debemos agregar que las insignificantes pendientes de la zona hacen que los equipos trabajen a máxima potencia y, agregado a que no se almacena el agua, estos hagan un esfuerzo mayor que al que están diseñados.

En lo que respecta a la población actual y futura, además, teniendo en cuenta los años que lleva funcionando el sistema de agua potable desde el año 2006, este sistema empieza a ser deficiente, por el cual el cálculo de la población futura de los caseríos de Mala Vida y Chutuque es necesario para determinar datos como los son: el caudal (caudal medio, caudal máximo diario y caudal máximo horario), potencia de la bomba, Volumen de reservorio, diámetros, línea de succión, impulsión, etc. Estos datos nos brindaron el sustento de un eficiente y eficaz desenvolvimiento del sistema a lo largo de tiempo (10 años).

En lo concerniente al Sistema de Bombeo, se identificó las características mínimas que deben cumplir los equipos y accesorios, según el cálculo hidráulico pudimos obtener qué; la bomba de succión debe cumplir con una potencia de 32 HP y con una potencia de motor de 35 HP, teniendo un caudal de 10.68 l/s, este resultado

nos muestra lo requerido para que a bomba supere la diferencia con el nivel de superficie (120 metros), las pérdidas de carga y la distancia del pozo tubular con los reservorios de los caseríos de Chutuque y Mala Vida.

También debemos hacer mención a las características de las tuberías de succión, la cual según calculo hidráulico nos arroja un diámetro de 6 pulgadas, y una velocidad de 0.7 m/s., asimismo tenemos que tubería de impulsión debe tener un diámetro de 4 pulg y velocidad de 1.3 m/s.

Referido al diseño de los reservorios, hacemos hincapié a que dichos caseríos (Mala Vida y Chutuque) en la actualidad cuentan con un reservorio cada uno, respectivamente.

Se realizó el diseño hidráulico a los reservorios, considerando volumen de equilibrio, volumen contra incendio y un volumen de reserva, dando nos como resultado:

- En el caserío de Mala Vida un volumen total de 50 (m<sup>3</sup>), en este punto hacemos énfasis al hecho de que en la actualidad Mala Vida cuenta con un reservorio de capacidad de 60 (m<sup>3</sup>), por el cual no tendría problemas con abastecer a Mala vida Norte y Sur. El problema radica en que detectamos que dicho reservorio se encuentra en malas condiciones, que producen la infiltración de agua, hecho por el cual el reservorio está en desuso, produciendo la alteración al sistema de abastecimiento, y afectado su normal funcionamiento.
- En el caserío de Chutuque un volumen de 20 (m<sup>3</sup>) que alcanzaran para abastecer dicho centro poblado con proyección hacia el año 2031.

En la línea de distribución de los caseríos de investigación se acopla; por Mala vida Norte, una red de tipología cerrada; por Mala Vida Sur una red abierta y finalmente por Chutuque, una red de tubería abierta.

Por último, consideramos necesaria la realización de talleres de concientización del uso adecuado del agua con fines de consumo humano, el peligro que representa el almacenamiento rudimentario del agua y la necesidad de contar con un buen sistema de abastecimiento de agua, resaltando la importancia de la operatividad del reservorio.



## VII. CONCLUSIONES.

1. Luego de toda la información recopilada y sintetizada, se puede concluir que es necesaria la intervención del gobierno local para implementar medidas que ayuden a la JASS de Chutuque y Mala Vida para una adecuada gestión de los servicios de saneamiento. Esta intervención debe comenzar con una recopilación de la data de estos centros poblados a fin de tener una idea sintetizada de la problemática presente e ir elaborando un plan de mantenimiento preventivo y/o correctivo, según lo amerite, a su sistema de abastecimiento de agua. Para esto, la población debe ponerse firmes y exigir que sean evaluados para que la municipalidad tome cartas en el asunto y envíe a su personal técnico del Área Técnica Municipal (ATM) o de quien tenga la responsabilidad de monitorear los servicios de saneamiento de su jurisdicción. También se debe concientizar a la población sobre la importancia de contar con los servicios de saneamiento de calidad y así evitar atentar contra la salud. La elaboración de un POA es de magna importancia para darle la potestad a los mismos centros poblados de administrar sus servicios, para lo cual será necesaria la participación del personal técnico de la municipalidad para que los capacite en la forma correcta de elaborar este instrumento de gestión. En esta parte de la investigación sirvió de mucho el contacto directo que se tuvo con la gente al momento de hacer la recopilación de información, principalmente en Chutuque, que fue donde se tomó data de cada vivienda y se pudo conversar con la población para conocer su posición y conocimiento sobre la administración de los servicios de saneamiento.
2. Las pendientes casi imperceptibles y la inoperatividad de los reservorios han provocado que los equipos de impulsión trabajen desmedidamente y por sobre los límites para los que han sido diseñados, provocando las constantes fallas en su operatividad. La ausencia de dispositivos que mitiguen los problemas de capsulas de aire generados tanto por la intermitencia del funcionamiento de los equipos electromecánicos como los cambios de pendiente de la zona aumentan las fallas del sistema, por lo que es imperativo que la línea de impulsión sea evaluada y se instalen tanto válvulas

de aire como válvulas antirretornos a fin de aumentar la vida operacional de los equipos de impulsión.

3. La potencia de los equipos de succión e impulsión debe estar de acorde con la necesidad de abastecimiento (ver tabla 17) de los centros poblados beneficiarios y con la disponibilidad de fluido eléctrico para hacerla funcionar a su optima capacidad. Además, la integridad de la estructura del reservorio influye también en la baja calidad de abastecimiento que están padeciendo los caseríos Chutuque y Mala vida. Se deben prever trabajos de mantenimiento a las estructuras que integran el sistema y de esa manera puedeos evitar problemas de abastecimiento.
4. La poca educación sanitaria, especialmente en Chutuque, genera que el agua se almacene en reservorios rudimentarios y poco salubres, lo que representa un peligro a la salud, teniendo el riesgo de contraer diversas enfermedades gastrointestinales, con lo cual disminuye nuestra calidad de vida.

## VIII. RECOMENDACIONES.

1. En primera instancia, se debe hacer una campaña de concientización a la población sobre la importancia de almacenar el agua en reservorios adecuados que aseguren su salubridad y uso adecuado de este recurso elemental. También sobre sus derechos y deberes como integrantes de una organización comunal como lo son las JASS.
2. La capacitación a la directiva de las JASS en la elaboración de su POA a fin de mejorar la administración y operación de sus servicios de saneamiento, para lo cual deben contar con el personal capacitado brindado por la municipalidad distrital a la que pertenecen para que los instruya en la correcta elaboración del mismo. Con esto se regularizará sus instrumentos de administración y podrán gestionar actividades conjuntamente con la municipalidad para la constante mejora de sus servicios de saneamiento.
3. Debido a la gran distancia que existe entre el pozo de captación y el reservorio de Chutuque, creemos conveniente la construcción de un pozo-cisterna con una capacidad de 30m<sup>3</sup> de almacenaje, correspondiente a un 50% extra del volumen de almacenamiento del reservorio elevado junto con una electrobomba de 2HP para elevar el agua hasta la estructura, a fin de aligerar la carga de los equipos de succión y prolongar el tiempo de mantenimiento, lo que sería favorable tanto en el tema operativo como financiero de la JASS. Para Mala Vida vemos necesaria la reubicación del reservorio que, aunque la actual distancia es de menos de 1 Km, presenta una pendiente desfavorable para el transporte del agua, por lo que vemos ideal la construcción de una cisterna de 80m<sup>3</sup> con la misma finalidad que para Chutuque. Esta reubicación debería ser en el área donde se divide este caserío en dos sectores: Norte y Sur.
4. Para contrarrestar los problemas de encapsulamiento de aire en la línea de impulsión, se propone la instalación de válvulas de aire automáticas (ventosas) para eliminar toda presencia de aire. Para evitar el efecto del golpe de ariete, se propone la instalación de válvulas Check (antirretorno) y así evitar que grandes volúmenes de agua retornen a la captación. Estas válvulas Check se deben instalar a lo largo de la línea de impulsión. También se debe tratar el tema de la rehabilitación de los reservorios como de su caja

de válvulas. Estas actividades deberán aparecer dentro del plan de mantenimiento correctivo del sistema de abastecimiento de agua. Esta propuesta está sustentada en lo dictaminado en el artículo 5.1.3. *accesorios:*

a) *válvulas de aire*, de la NTP OS.010 “*Captación Y Conducción de Agua Para Consumo Humano*” indicando que, en caso la pendiente del terreno sea uniforme, se instalarán estos dispositivos cada 2Km como máximo.

## REFERENCIAS

1. CAIN GUAMAN, Kleber Samuel. (2019). Evaluación Y Mejoramiento De La Red De Abastecimiento De Agua Potable De La Facultad De Ciencias Matemáticas Y Físicas De La Universidad De Guayaquil.– Universidad de Guayaquil, Guayaquil – Ecuador
2. MENESES CARRANCO, Diego Ramiro (2013). Evaluación Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Y Proyecto De Mejoramiento En La Población De Nanegal, Cantón Quito, Provincia De Pichincha – Universidad Internacional del Ecuador, Quito – Ecuador
3. LINARES, Adri y Gallardo, Yenny (2014). Propuesta De Mejoras Del Sistema De Abastecimiento Para La Distribución De Agua Potable Del Conjunto Residencial Los Tulipanes (Municipio San Diego, Estado Carabobo) – Universidad de Carabobo, Carabobo – Venezuela
4. BERNILLA DE LA CRUZ, Jhonatan y RUBIO MENA, Jhonny Franklin (2020). Evaluación Del Sistema De Agua Potable Por Impulsión Del Caserío Culpon, Distrito De Nueva Arica, Provincia De Chiclayo, Departamento De Lambayeque – Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”;
5. OBISPO TINOCO, Mercedes Candy (2020). Mejoramiento Y Ampliación De Los Servicios Básicos De Agua Potable Y Saneamiento Del Caserío De Cochachico, Distrito De Chinchao– Huánuco – Universidad de Huánuco
6. VARGAS ALVAREZ, Milton Bryan y ISUIZA PINEDO, John Jenry (2020). Factores que Influyen en el Deficiente Servicio de Agua Potable y la Solución en el Distrito de Shamboyacu-Provincia de Picota – Región San Martín. Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto
7. ADRIANZEN YARLAQUE, Jerry Melano (2021). Diseño Para La Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Potable E Instalación De Disposición De Excretas En El Caserío De San Antonio – Distrito De Carmen De La Frontera – Provincia De Huancabamba – Piura. Universidad Privada Antenor Orrego.
8. CORONADO GALLO, Vilma Nohely (2020). Diseño Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En Los Caseríos De Antiguo Pozo Oscuro Y La Cordillera, Distrito De Bernal – Sechura – Piura, Julio 2020. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

9. NAMUCHE VITE, Bryand Alberto (2020)Mejoramamiento De La Red De Abastecimiento De Agua Potable En El Caserío De Canizal Grande – Distrito De La Union- Provincia De Piura - Departamento De Piura Marzo 2020. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote
10. BENITES SALCEDO, Carlos Alberto (2018). Diseño De La Cámara De Captación, Línea De Conducción Y Reservorio De Almacenamiento Del Sistema De Agua Potable Del Caserío Yarush, Centro Poblado Llupa, Distrito De Independencia, Provincia De Huaraz, Región Áncash - 2018. ULADECH.
11. LOSSIO ARINCOCHÉ, Milagros (2012). SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA CUATRO POBLADOS RURALES DEL DISTRITO DE LANCONES. Universidad de Piura – UDEP.
12. GUÍA DE DISEÑO PARA LÍNEAS DE CONDUCCIÓN E IMPULSIÓN DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA RURAL. Lima 2004. Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural - Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.
13. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones. “OS 010 Captación y Conducción de Agua para Consumo Humano”, Perú.
14. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones. “OS 020 Planta de Tratamiento de Agua para Consumo Humano”, Perú.
15. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones. “OS 030 Almacenamiento de Agua para Consumo Humano”, Perú.
16. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones. “OS 040 Estaciones de Bombeo de Agua para Consumo Humano”, Perú.
17. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones. “OS 050 Redes de Distribución de Agua para Consumo Humano”, Perú.
18. MAGNE AYLLÓN, Freddy. Bolivia 2008. Abastecimiento, Diseño Y Construcción De Sistemas De Agua Potable Modernizando.

19. Resolución Ministerial N° 192 – 2018 – Vivienda. “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”. Abril 2018, Lima, Perú.
20. Ministerio de Salud (2011), Guía Técnica para la Implementación, Operación y Mantenimiento del “Sistema de Tratamiento Intradomiciliario de Agua para Consumo Humano – MI AGUA”, Perú.
21. Reglamento del Decreto Legislativo N° 1280. Aprobación de la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.

# **ANEXOS**



ANEXO N° 01:

Matriz de Operacionalización de Variables

“Propuesta de Mejoramiento del sistema de agua potable en los Caserío de Chutuque y Mala Vida, Cristo Nos Valga, Sechura – Piura.”

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Sistema de agua potable	“Un sistema de abastecimiento de agua potable consiste en un conjunto de obras necesarias para captar, conducir, tratar, almacenar y distribuir el agua desde fuentes naturales ya sean subterráneas o superficiales hasta las viviendas de los habitantes que serán favorecidos con dicho sistema.” (Cárdenas y Patiño, 2018)	estructuras interconectadas con el propósito de transportar agua desde una fuente (captación) hasta las viviendas de la población a abastecer, teniendo en consideración que el servicio debe ser de calidad, procurando asegurar el desarrollo social y la salubridad de la población y que sea financieramente sustentable.	Realidad de la zona	Nivel de calidad del servicio. Capacidad de autogestión.
			Levantamiento topográfico	Accidentado, llano y pendientes.
			Calculo hidráulico	Caudales, presiones, dotación.
			componentes	Captación, sistema de impulsión, almacenamiento, red de distribución.

ANEXO N° 02:

Instrumento de recolección de información  
in situ.

### ESTADO SITUACIONAL DE CHUTUQUE

DESCRIPCION	el caserío Chutuque, ubicado a 60 minutos desde el CC. Open Plaza, en Castilla. Está siendo abastecido por un tanque elevado y un pozo tubular que también abastece a otros 5 caseríos pertenecientes al distrito Cristo Nos Valga.	
CARACTERISTICAS SAP	Sistema por bombeo sin tratamiento	
	Captación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuente de agua subterránea</li> <li>- Pozo de 120 metros de profundidad</li> <li>- Equipo de absorción de 50HP, 15 lps y Ø6"</li> <li>- Motor Diesel electrógeno generador de energía modelo MP 60, 1103A – 33TG2</li> </ul>
	Línea de Impulsión	- Ø4"
	Tanque de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura de concreto armado</li> <li>- Capacidad: 20m3</li> </ul>
	Línea de aducción	- Ø ¾"
	Red de distribución	- Ø ½"
POBLACION		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 397 habitantes</li> <li>- Viviendas: 52</li> </ul>
POBLACION		- Aforo en vivienda: 0.0318L/seg.
GESTION DE AGUA	JASS (Junta Administradora de los Servicios de Saneamiento)	

### **ESTADO SITUACIONAL DE MALA VIDA**

DESCRIPCION	el caserío Mala Vida, ubicado a 45 minutos desde el CC. Open Plaza, en Castilla. Está siendo abastecido por un tanque elevado y un pozo tubular que también abastece a otros 5 caseríos pertenecientes al distrito Cristo Nos Valga.	
CARACTERISTICAS SAP	Sistema por bombeo sin tratamiento	
	Captación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuente de agua subterránea</li> <li>- Pozo de 120 metros de profundidad</li> <li>- Equipo de absorción de 50HP, 15 lps y Ø6"</li> <li>- Motor Diesel electrógeno generador de energía modelo MP 60, 1103A – 33TG2</li> </ul>
	Línea de Impulsión	- Ø6"
	Tanque de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura de concreto armado</li> <li>- Capacidad: 60m3</li> </ul>
	Línea de aducción	- Ø1"
	Red de distribución	- Ø ¾"
POBLACION		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viviendas: 220</li> <li>- 970 Hab</li> <li>- Aforo en vivienda: 0.04L/seg.</li> </ul>
GESTION DE AGUA	JASS (Junta Administradora de los Servicios de Saneamiento)	

ANEXO N° 03:  
MODULO IV - MVCS

# CUESTIONARIO SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL ÁMBITO RURAL - MÓDULO IV

CÓDIGO CENTRO POBLADO	DD	PP	dd	CCPP	

Tiene anexo	SI	NO
	1	2

— N° ANEXOS

A. CAPTACIÓN (En caso de que hubiera más de una fuente de agua del mismo tipo u otro deberá llenar el Anexo 1).												
400	¿el sistema se encuentra completo?										SI	NO
401	Coordenadas UTM					ZONA	E	N		Altura (m.s.n.m)		
402	CARACTERÍSTICAS		A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad total	C1. Cantidad afectada	D. Acción				DESCRIPCIÓN
			SI	NO				I	R	MP	MC	
	5. Pozo	a.	Muros de pozo	1	2			1	2	3	4	
		b.	Vereda de pozo	1	2			1	2	3	4	
		c.	Tapa de pozo	1	2			1	2	3	4	
		d.	Bomba	1	2			1	2	3	4	
		e.	Losa de protección	1	2			1	2	3	4	
		f.	Brocal de pozo	1	2			1	2	3	4	
		g.	Columna de pozo	1	2			1	2	3	4	
		h.	Caseta de bombeo	1	2			1	2	3	4	
i.		Cerco de protección	1	2			1	2	3	4		

403	ALREDEDOR DE LA CAPTACIÓN EXISTE:	SI	NO	DESCRIPCIÓN
	a. Residuos sólidos (basura) u otros contaminantes de minerales pesados	1	2	
	b. Plantas que desfavorecen la recarga del acuífero	1	2	

B. ESTACIONES DE BOMBEO												
404	Coordenadas UTM					E	N		Altura (m.s.n.m)			
	TUBERÍAS	TIPO DE MATERIAL	LONGITUD (metros)	DIÁMETRO (pulgadas)	Malo	Regular	Bueno		DESCRIPCIÓN			
405					1	2	3					
406	CARACTERÍSTICAS		A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad total	C1. Cantidad afectada	D. Acción				DESCRIPCIÓN
			SI	NO				I	R	MP	MC	
		a.	Caseta de bombeo	1	2			1	2	3	4	
		b.	Cisterna de bombeo	1	2			1	2	3	4	
		c.	Equipo de bombeo	1	2			1	2	3	4	
		d.	Grupo generador de emergencia	1	2			1	2	3	4	
		e.	Tubería de succión	1	2			1	2	3	4	
		f.	Tubería de impulsión	1	2			1	2	3	4	
		g.	Válvulas de regulación y control	1	2			1	2	3	4	
		h.	Interruptores de máximo y mínimo nivel	1	2			1	2	3	4	
		i.	Tableros de protección y control eléctrico	1	2			1	2	3	4	
		j.	Sistema de ventilación	1	2			1	2	3	4	
		k.	Cerco de protección	1	2			1	2	3	4	
407	ALREDEDOR DE LA ESTACION DE BOMBEO EXISTE:		SI	NO	DESCRIPCIÓN							
	a. Residuos sólidos (basura) u otros contaminantes de minerales pesados		1	2								
	b. Plantas que desfavorecen la recarga del acuífero		1	2								

C. LÍNEA DE IMPULSIÓN													
408	a. Coordenadas UTM ( Al Inicio)						E		N		Altura (m.s.n.m)		
	b. Coordenadas UTM ( Cámara de reunión)						E		N		Altura (m.s.n.m)		
	c. Coordenadas UTM ( Al final)						E		N		Altura (m.s.n.m)		
409	TUBERÍAS	TIPO DE MATERIAL	LONGITUD (metros)	DIÁMETRO (pulgadas)	Malo	Regular	Bueno	DESCRIPCIÓN					
					1	2	3						
410	CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO			A.Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad total	C1. Cantidad afectada	D. Acción				DESCRIPCIÓN
			SI	NO	I				R	MP	MC		
	a. Tuberías / canales			1	2				1	2	3	4	
	b. Cruces aéreos protegidos			1	2				1	2	3	4	
	c. Válvulas de aire			1	2				1	2	3	4	
	d. Válvulas de purga			1	2				1	2	3	4	
	e. Estructuras de la caja de reunión			1	2				1	2	3	4	
	f. Tapa sanitaria de la caja de reunión			1	2				1	2	3	4	
D. RESERVORIO ELEVADO (En caso de que hubiera más de un reservorio deberá llenar el Anexo 2).													
411	VOLUMEN ÚTIL DE RESERVORIO 1		m3	412 Coordenadas UTM			E		N		Altura (m.s.n.m)		
DIÁMETRO DE TUBERÍAS Y VÁLVULAS R1													
413	TUBERÍAS	TIPO DE MATERIAL	LONGITUD (metros)	DIÁMETRO (pulgadas)	Malo	Regular	Bueno	DESCRIPCIÓN					
	Entrada				1	2	3						
414	Salida				1	2	3						
415	Desagüe				1	2	3						
416	Rebose				1	2	3						
417	ESTADO DE FUNCIONAMIENTO			A.Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad total	C1. Cantidad afectada	D. Acción				DESCRIPCIÓN
			SI	NO	I				R	MC	MP		
	a. Cerco de protección			1	2				1	2	3	4	
	b. Tapa sanitaria de la caja de válvulas			1	2				1	2	3	4	
	c. Tapa sanitaria del tanque de almacenamiento			1	2				1	2	3	4	
	d. Estructura del reservorio			1	2				1	2	3	4	
	e. Interior de la estructura			1	2				1	2	3	4	
	f. Escalera dentro del reservorio			1	2				1	2	3	4	
	g. Tubería de limpia y rebose			1	2				1	2	3	4	
	h. Nivel estático			1	2				1	2	3	4	
	i. Dado de protección en la salida de limpia y rebose			1	2				1	2	3	4	
	j. Grifo de enjuague			1	2				1	2	3	4	
	k. Tubería de ventilación			1	2				1	2	3	4	
	l. Accesorios dentro del reservorio			1	2				1	2	3	4	
m. Sistema de cloración			1	2				1	2	3	4		
418	ALREDEDOR DEL RESERVORIO EXISTEN:			SI	NO	DESCRIPCIÓN							
	a. Residuos sólidos (basura)			1	2								
	b. Excrementos y charcos de agua			1	2								



E. LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN													
419	a. Coordenadas UTM ( Al Inicio)					E		N		Altura (m.s.n.m)			
	b. Coordenadas UTM ( Cámara rompe presión Tipo 7) En caso de existir más 01 CRP 7 deberá anotar sus coordenadas y altura por cada una de ellas					E		N		Altura (m.s.n.m)			
	c. Coordenadas UTM ( Al final)					E		N		Altura (m.s.n.m)			
420	COMPONENTES Y ESTADO DE FUNCIONAMIENTO			A.Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad total	C1. Cantidad afectada	D. Acción				DESCRIPCIÓN
				SI	NO				I	R	MC	MP	
	A. Tuberías Línea de Aducción y Red de Distribución												
	a. Tuberías												
	a.1 Tubería de PVC			1	2				1	2	3	4	
	a.2 Tubería de F°G°			1	2				1	2	3	4	
	a.3 Tubería HDPE			1	2				1	2	3	4	
	b. Cruces aéreos protegidos												
	c. Válvulas de aire			1	2				1	2	3	4	
	d. Caja de válvula de aire			1	2				1	2	3	4	
	e. Válvulas de purga			1	2				1	2	3	4	
	f. Caja de válvula de purga			1	2				1	2	3	4	
	B. Cámara rompe presión tipo 7												
	a. Tapa sanitaria			1	2				1	2	3	4	
	b. Válvula flotadora			1	2				1	2	3	4	
	c. Válvula de control			1	2				1	2	3	4	
	d. Tubo de rebose			1	2				1	2	3	4	
	e. Tubo de desagüe y limpieza			1	2				1	2	3	4	
	f. Dado de protección para tubo de limpieza			1	2				1	2	3	4	
	g. Cámara húmeda			1	2				1	2	3	4	
h. Cerco perimétrico			1	2				1	2	3	4		

421	EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA	DESCRIPCIÓN (diámetro, longitud, cantidad, material y estado situacional)
	a. Tiene fugas de agua en las tuberías	
	b. Existe tubería expuesta	
	c. Existen zonas de deslizamiento	
	d. Otros.....	

422	CALIFICACIÓN DEL ESTADO SITUACIONAL	DESCRIPCIÓN
	Requiere intervención con PIP	1
	Requiere alguna intervención	2
	No requiere intervención. Está operativo	3

ANEXO N° 04:

Plano topográfico de la zona

**ANEXO N°05:**

CALCULO HIDRAULICO

## Censos Registrados Según INEI

Censo 1981				Censo 1993			
AREA #	Dto. Piura, Prov. Sechura, Dis. Cristo Nos Valga			AREA #	Dto. Piura, Prov. Sechura, Dis. Cristo Nos Valga		
Categorías	Casos	%	Acumulado %	Categorías	Casos	%	Acumulado %
Hombre	1,250	55.02	55.02	HOMBRES	1,323	58.23	58.23
Mujer	1,022	44.98	100.00	MUJERES	1,217	53.57	111.80
<b>Total</b>	<b>2,272</b>	100.00	100.00	<b>Total</b>	<b>2,540</b>	111.80	111.80

Censo 2005				Censo 2007			
AREA #	Dto. Piura, Prov. Sechura, Dis. Cristo Nos Valga			AREA #	Dto. Piura, Prov. Sechura, Dis. Cristo Nos Valga		
Categorías	Casos	%	Acumulado %	Categorías	Casos	%	Acumulado %
Hombre	1,618	50.80	50.80	Hombre	1,696	50.22	50.22
Mujer	1,567	49.20	100.00	Mujer	1,681	49.78	100.00
<b>Total</b>	<b>3,185</b>	100.00	100.00	<b>Total</b>	<b>3,377</b>	100.00	100.00

Censo 2017			
AREA #	Dto. Piura, Prov. Sechura, Dis. Cristo Nos Valga		
Categorías	Casos	%	Acumulado %
Hombre	2,174	50.56	50.56
Mujer	2,126	49.44	100.00
<b>Total</b>	<b>4,300</b>	100.00	100.00

**PIURA, SECHURA, CRISTO NOS VALGA**

Resumen				
Fuente	Años	Población - Dis. Cristo Nos Valga	Población - Caserio: Mala Vida	Población - Caserio: Chutuque
CENSOS	1981	2,272	-	-
CENSOS	1993	#¡REF!	335	171
CENSOS	2005	3,185	-	-
CENSOS	2007	3,377	-	-
CENSOS	2017	4,300	795	265
ATLAS INEI	2021	4,004	970	397

Censos Registrados Según INEI - Centros Poblados

Dist. Cristo Nos Valga	Censo 1993			Censo 2017		
	Caserio: Mala Vida			Caserio: Mala Vida		
Categorías	Casos	%	Acumulado %	Casos	%	Acumulado %
Hombre	162	48.36	48.36	449	56.48	56.48
Mujer	173	51.64	100.00	346	43.52	100.00
<b>Total</b>	<b>335</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>795</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Dist. Cristo Nos Valga	Censo 1993			Censo 2017		
	Caserio: Chutuque			Caserio: Chutuque		
Categorías	Casos	%	Acumulado %	Casos	%	Acumulado %
Hombre	79	23.58	23.58	133	50.19	50.19
Mujer	92	27.46	51.04	132	49.81	100.00
<b>Total</b>	<b>171</b>	<b>51.04</b>	<b>51.04</b>	<b>265</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

## *Método de Interés Simple y Geométrico*

Resumen De Data Caserio: Mala Vida	
Censos	Población
1993	335
2017	795
2021	970

Método de Interés Simple - Caserio Mala Vida				
Año	Población	$P_{i+1}-P_i$	$P_i(t_{i+1}-t_i)$	r
1993	335			
2017	795	460	8,040	0.05721
2021	970	175	3,180	0.05503
Promedio				0.05612

Calculo de Población Futura - Caserio Mala Vida	
Año	2031
Pf	1,514 hab.

Resumen De Data Caserio: Chutuque	
Censos	Población
1993	171
2017	265
2021	397

Método de Interés Simple - Caserio Chutuque				
Año	Población	$P_{i+1}-P_i$	$P_i(t_{i+1}-t_i)$	r
1993	171			
2017	265	94	4,104	0.02290
2021	397	132	1,060	0.12453
Promedio				0.07372

Calculo de Población Futura - Caserio Mala Vida	
Año	2031
Pf	690 hab.

Método Geométrico - Caserio Mala Vida			
Año	Población	Incremento	%I
1993	335		
2017	795	460	137.31
2021	970	175	22.01
		Total	159.32

Método Geométrico - Caserio Chutuque			
Año	Población	Incremento	%I
1993	171		
2017	265	94	54.97
2021	397	132	49.81
		Total	104.78

I	5.69
Año	2031
Pf	1,522 hab.

I	3.7421429
Año	2031
Pf	546 hab.

Método Geométrico Logarítmico - Caserio Mala Vida				
Año	Población	Log. Pob.	Diferencia	D/10
1993	335	2.5250448		
2017	795	2.9003671	0.375322	0.0375322
2021	970	2.9867717	0.086405	0.0086405
Promedio				0.0230863

Año	2031
ANTLOGpf	3.2176
Pf	1,651 hab.

Método Geométrico Logarítmico - Caserio Chutuque				
Año	Población	Log. Pob.	Diferencia	D/10
1993	171	2.2329961		
2017	265	2.4232459	0.19025	0.019025
2021	397	2.5987905	0.175545	0.0175545
Promedio				0.0182897

Año	2031
ANTLOGpf	2.7817
Pf	605 hab.

## Método de Malthus, Mínimos Cuadrados y de La Parábola

Resumen De Data Caserio: Mala Vida	
Censos	Población
1993	335
2017	795
2021	970

Método de Malthus - Caserio Mala Vida			
Año	Población	Incremento	I. Decenal
1993	335		
2017	795	460	1.3731343
2021	970	175	0.2201258
		Promedio	0.7966301

r	1
---	---

Año	2031
Pf	1,743 hab.

Resumen De Data Caserio: Chutuque	
Censos	Población
1993	171
2017	265
2021	397

Método de Malthus - Caserio Chutuque			
Año	Población	Incremento	I. Decenal
1993	171		
2017	265	94	0.549707602
2021	397	132	0.498113208
		Promedio	0.523910405

r	1
---	---

Año	2031
Pf	605 hab.

Método de la Parábola - Mala Vida		
Año	Población	Inter. Tiemp
1993	335	
2017	795	24
2021	970	4

Año	2031
Pf	7,328 hab.
C	335
B	186.6666667
A	-0.06979167

Método de la Parábola - Caserio Chutuque		
Año	Población	Inter. Tiemp
1993	171	
2017	265	24
2021	397	4

Año	2031
Pf	2,151 hab.
C	171
B	57.01666667
A	-0.12916667



Mínimos Cuadrados - Caserio Mala Vida

N	Año (t)	Población	t <sup>2</sup>	p <sup>2</sup>	t*p
1	1993	335	3972049	112225	667655
2	2017	795	4068289	632025	1603515
3	2021	970	4084441	940900	1960370
Sum.	6031	2,100	12124779	1685150	4231540

b	21.45349
a	-42428.663

Año	2031
Pf	1,143 hab.

Mínimos Cuadrados - Caserio Chutuque

N	Año (t)	Población	t <sup>2</sup>	p <sup>2</sup>	t*p
1	1993	171	3972049	29241	340803
2	2017	265	4068289	70225	534505
3	2021	397	4084441	157609	802337
Sum.	6031	833	12124779	257075	1677645

b	6.622093
a	-13034.9477

Año	2031
Pf	415 hab.

**DOTACIÓN Y CÁLCULO DE CAUDALES.**

POBLACION FUTURA - CASERIO MALA VIDA		
	AÑO	HABITANTES
ACTUAL	2021	970
FUTURO	2031	1,437 hab.

POBLACION FUTURA - CASERIO CHUTUQUE		
	AÑO	HABITANTES
ACTUAL	2021	397
FUTURO	2031	535 hab.

**1.- Caudal medio (Qm)**

$$Qm (l/s) = \frac{Pf \times \text{dotación} (d)}{86400 \text{ seg/día}}$$

Población futura	1,972 hab.
Dotación	90 (l/hab./día)
<b>Qm</b>	<b>2.05 (l/s)</b>

El caudal Qmd servirá para el diseño de la captación y línea de conducción y reservorio

**2.- Caudal máximo diario (Qmd)**

$$Qmd (l/s) = Qm \times K1$$

Qm	2.05 (l/s)
K1	1.3
<b>Qmd</b>	<b>2.67 (l/s)</b>

Qm	2.05 (l/s)
Qmd	2.67 (l/s)
Qmh	3.70 (l/s)

**3.- Caudal máximo horario (Qmh)**

$$Qmh (l/s) = Qm \times K2$$

Qm	2.05 (l/s)
K2	1.8
<b>Qmh</b>	<b>3.70 (l/s)</b>

**ÁREA DE EXPANSIÓN FUTURA.**

**1.- Densidad actual**

$$Da = Pa/Aa$$

Población Actual	1,367 hab.
Área actual	118.4 ha.
<b>Densidad Actual</b>	<b>11.55 hab/ha</b>

**2.- Cálculo de Área de Expansión**

$$Df = (Pf - Pa)/A$$

Población Futura	1,972 hab.
Área de Expansión	47.4 ha.
<b>Densidad Futura</b>	<b>12.78 hab/ha</b>

**SISTEMA DE BOMBEO**

**CALCULO DE CAUDAL DE BOMBA**

$$Q_B = QMD * \frac{24}{N}$$

Qmd	2.67 (l/s)
N	6
Qb	10.68 (l/s)

**CALCULO DE TUBERIA SUCCIÓN**

$$d = 1.1284 * \sqrt{\frac{Q_b}{V}}$$

Qb	0.01068 (m3/s)		
v	0.7 (m/s)		
d	0.14 (m)	5.49 pulg	6 pulg

Verificamos Velocidad

$$v^{1/2} = \frac{1.1284}{d} * \sqrt{Q_b}$$

v	0.6 (m/s)
---	-----------

**CALCULO DE TUBERIA DE IMPULSIÓN**

$$D = 1.30 * X^{1/4} * \sqrt[3]{Q_B}$$

Numero de Horas de Bombeo	6		
X	0.25		
D	0.09501 (m/s)	3.74 pulg	4 pulg

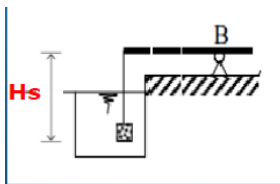
Verificamos Velocidad

$$v = \frac{4QB}{\pi D^2}$$

v	1.3 (m/s)
---	-----------

**SISTEMA DE BOMBEO**

**ALTURA DE TUBERIA DE SUCCION (HS)**



Calculo de profundidad útil

Caso a)

Para condición hidraulica:

$$h \geq \frac{v^2}{2g} + 0.20$$

h	0.22 (m)
---	----------

Caso b)

Para impedir el ingreso de aire

$$h \geq 2.5 D + 0.10$$

h	0.48 (m)
---	----------

$$h' = 0.5D$$

h'	0.0762	0.10
----	--------	------

para asegurar de que no succione sedimentos, lo redondeamos a h'=0.30 m

h'	0.30
----	------

$$H_1 = h + h'$$

h	0.48 (m)
h'	0.30 (m)
H <sub>1</sub>	0.80 (m)

#### CALCULO VOLUMEN Y AREA DEL C. DE BOMBA

Normalmente los cor. de Bomba equivale al volumen correspondiente al Qmd durante algunos minutos (3 - 5 minutos)

Teniendo: 4 (min)

$$Vc. = Q * t$$

t	240 (seg)
Vc	2.56 (m3)

$$H = H_1 + 0.20$$

H	1.00 (m)
---	----------

$$VC = H * A$$

A	2.56 (m2)
---	-----------

$$A = a * b$$

a=b	
a	1.60 (m)

#### PERDIDA DE TUBERIA DE SUCCION

Longitud de tubería	4.00 (m)
diámetro	6 pulg

Por Hazzen Williams

$$h_f = \frac{10.643 * L * Q^{1.85}}{C^{1.85} * D^{0.87}}$$

Calculo de las Perdidas Locales

Codo 90°	0.23
Con reglla	3.7
K	3.93

Perdida por fricción succión

$$\sum h_s = \frac{\sum K V^2}{2g}$$

Sum. hs	0.069
---------	-------

Aplicamos Darcy

$$R = \frac{VS * D}{D'}$$

D	0.0127
R	70271.05733

POR DIAGRAMA DE MOODY

E	0.0025
E/D	0.000164042
Fs	0.0185

$$h_{fs} = \frac{fLVs^2}{2gD}$$

h <sub>fs</sub>	0.008486688
-----------------	-------------

Sumando Perdidas

Hs	0.877
----	-------

**PERDIDA DE TUBERIA DE IMPULSION**

diámetro	4 pulg
----------	--------

Cáculo de Perdidas Locales

Valv.	2.8
Codo 90°	0.18
Valv. Compuerta	0.02
Salida	1.00
<b>k</b>	<b>4</b>

$$\sum hs = \frac{\sum K V^2}{2g}$$

hs	0.353903304
----	-------------

$$R = \frac{VS * D}{D'}$$

R	1105.898574
E/D	0.00246063

Por diagrama de Moody

f	0.028
---	-------

$$h_{fi} = \frac{f l V s^2}{2gD}$$

h <sub>fi</sub>	3.116589278
-----------------	-------------

Suma de Perdidas

H <sub>i</sub>	120.4704926
----------------	-------------

POR LO TANTO

$$H_T = H_{SUCCION} + H_{IMPULSION}$$

HS	0.877
HI	120.4704926
HT	121.348

POTENCIA DE BOMBA

$$P_n = \frac{Q \gamma H T}{75 \cdot n}$$

eficiencia	n	54 %
------------	---	------

Qb	0.01068 (m3/s)	
Pes. Espe. H2O	1000	
Ht	121.348	
Pn	32.00482316	32 HP

POTENCIA DE MOTOR

$$P_M = 1.10 P_n$$

Pm	35.2	35 HP
----	------	-------

**CALCULO DE ARIETE**

L	120 (m)	
Diametro	4 pulg	0.1016 (m)

$$K = \frac{10^6}{E} (kg/m^2)$$

K	1.8
e	0.004
t	3 seg

$$T = \frac{2L}{C}$$

$$C = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + \frac{KD}{e}}}$$

C	1020.997926
T	0.235064141

Si

$$t < T \rightarrow \frac{\text{Cierre Rápido}}{F. Allievi} \left\{ \frac{S}{P} = C \frac{V}{g} \right.$$

$$t > T \rightarrow \frac{\text{Cierre Lento}}{F. Michaud} \left\{ \frac{S}{P} = \frac{2VL}{gT} \right.$$

Por Allievi

S/p	137.13
-----	--------

## DISEÑO DE RESERVORIOS

POR EL METODO ANALITICO

### CASERIO MALA VIDA

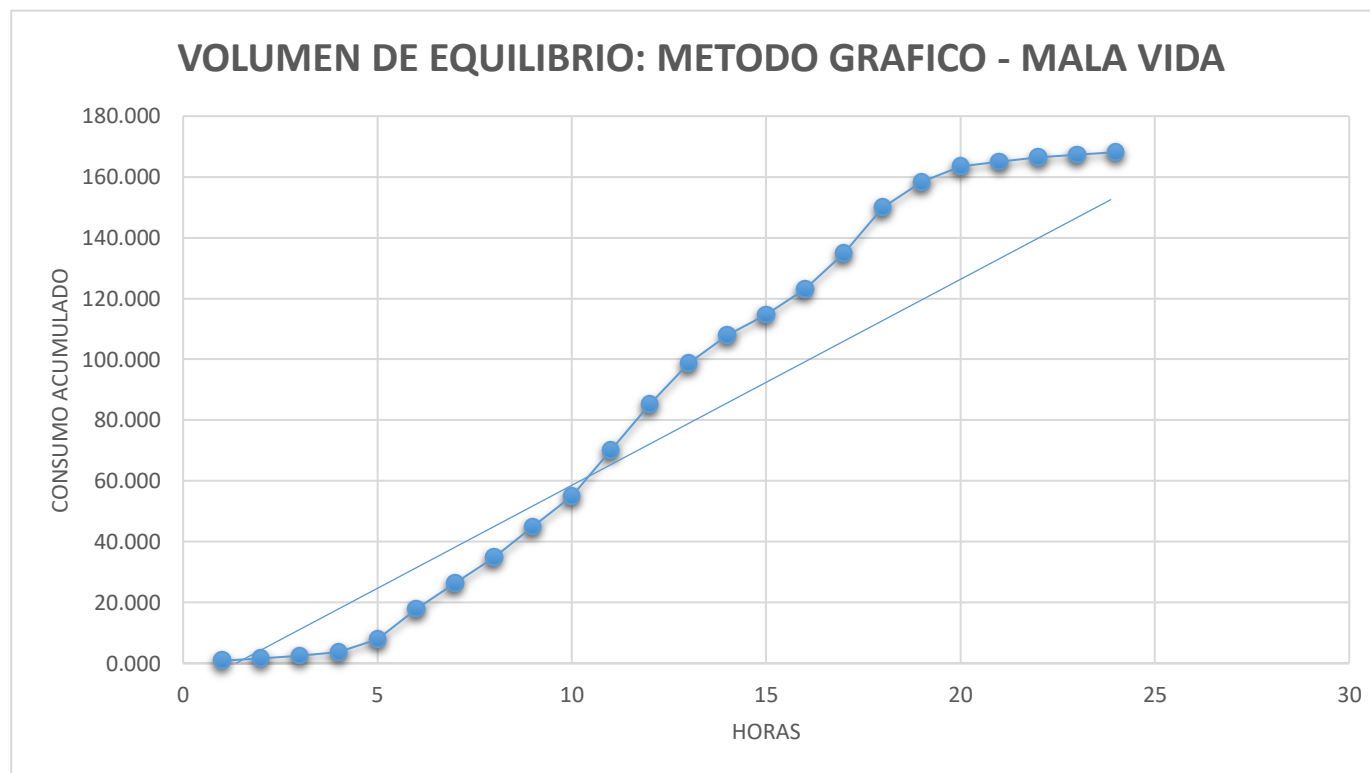
Pf	1,437 hab.
Dotación	90 (l/hab./día)
Qm	1.50 (l/s)
K1	1.3
Qmd	1.95 (l/s)
Aporte	7.01 (m3/h)

TIEMPO HRS.	CONSUMO (M3)	CONSUMO %	CONSUMO ACUMULADO	APORTE ACUMULADO	EXCESO	DEFECTO
0-1	0.841	0.50	0.841	7.005	6.165	
1-2	0.841	0.50	1.681	14.011	12.329	
2-3	0.841	0.50	2.522	21.016	18.494	
3-4	1.177	0.70	3.699	28.022	24.323	
4-5	4.203	2.50	7.902	35.027	27.125	
5-6	10.088	6.00	17.990	42.032	24.042	
6-7	8.406	5.00	26.396	49.038	22.641	
7-8	8.406	5.00	34.803	56.043	21.240	
8-9	10.088	6.00	44.890	63.048	18.158	
9-10	10.088	6.00	54.978	70.054	15.076	
10-11	15.132	9.00	70.110	77.059	6.949	
11-12	15.132	9.00	85.241	84.065		1.177
12-13	13.450	8.00	98.692	91.070		7.622
13-14	9.247	5.50	107.939	98.075		9.864
14-15	6.725	4.00	114.664	105.081		9.583

15-16	8.406	5.00	123.070	112.086		10.984
16-17	11.769	7.00	134.839	119.091		15.748
17-18	15.132	9.00	149.971	126.097		23.874
18-19	8.406	5.00	158.378	133.102		25.275
19-20	5.044	3.00	163.421	140.108		23.314
20-21	1.681	1.00	165.103	147.113		17.990
21-22	1.345	0.80	166.448	154.118		12.329
22-23	0.841	0.50	167.288	161.124		6.165
23-24	0.841	0.50	168.129	336.258		-168.129

168.129

100.00





## DISEÑO DE RESERVORIOS

### POR EL METODO ANALITICO

<b>CASERIO MALA VIDA</b>	
Pf	1,437 hab.
Dotación	90 (l/hab./día)
Qm	129 (l/s)

Volumen de Equilibrio del reservorio considerando el 25% de Qm:

V <sub>E</sub>	32.33 (litros)	33 (m <sup>3</sup> )
----------------	----------------	----------------------

Dimensiones estimadas:

Ancho de Pared (b)	4.24 (m)
Altura de agua (h)	2.00 (m)
Borde Libre (B.L)	0.30 (m)
Altura Total (H)	2.30 (m)

### CÁLCULO DE VOLUMEN CONTRA INCENDIO

Dado que la población es menor a los 10,000 habitantes

P: Población en miles de Habitantes

– Sí  $P \leq 30 \rightarrow$  El incendio tiene una posibilidad de duración de 3 horas

– Sí  $30 < P < 50 \rightarrow$  El incendio tiene una posibilidad de duración de 4 horas

– Sí  $P \geq 50 \rightarrow$  El incendio tiene una posibilidad de duración de 5 horas

$$Q_{CI} = 0.5 * \sqrt{P} \left( \frac{lt}{seg} \right)$$

$$V_{CI} = Q_{CI} * t$$

Q <sub>CI</sub>	0.60 (lt/seg)
t	3 horas
V <sub>CI</sub>	6.47 (m <sup>3</sup> )

### CÁLCULO DE VOLUMEN DE RESERVA

$$V_R = (10 \text{ al } 20)\% * VE$$

$V_R$	6.6 (m3)
-------	----------

$$V_T = VCI + VR + VE$$

$V_T$	46.1 (m3)	50 (m3)
-------	-----------	---------

## DISEÑO DE RESERVORIOS

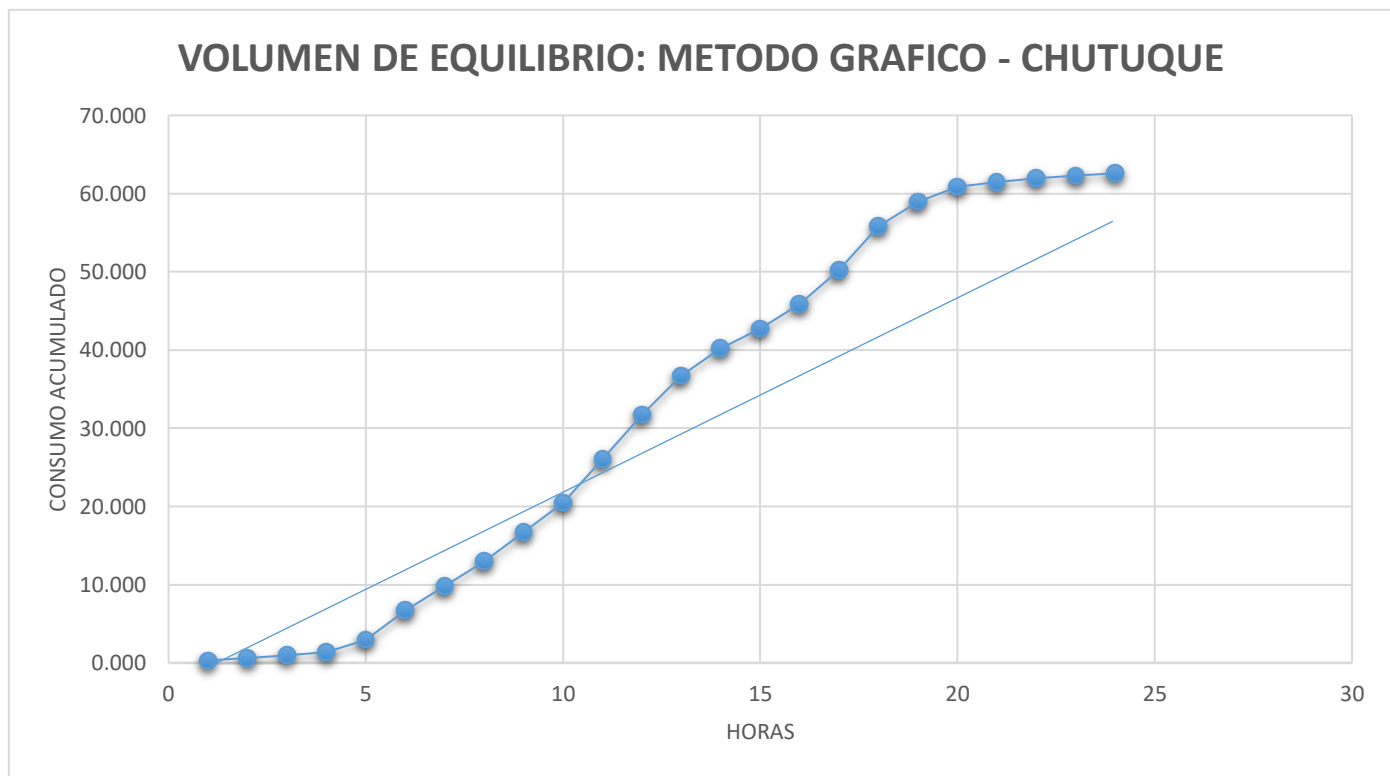
### CASERIO CHUTUQUE

Pf	535 hab.
Dotación	90 (l/hab./día)
Qm	0.56 (l/s)
K1	1.3
Qmd	0.72 (l/s)
Aporte	2.61 (m3/h)

TIEMPO HRS.	CONSUMO (M3)	CONSUMO %	CONSUMO ACUMULADO	APORTE ACUMULADO	EXCESO	DEFECTO
0-1	0.313	0.50	0.313	2.608	2.295	
1-2	0.313	0.50	0.626	5.216	4.590	
2-3	0.313	0.50	0.939	7.824	6.885	
3-4	0.438	0.70	1.377	10.433	9.055	
4-5	1.565	2.50	2.942	13.041	10.099	
5-6	3.756	6.00	6.698	15.649	8.951	
6-7	3.130	5.00	9.827	15.649	5.821	
7-8	3.130	5.00	12.957	18.257	5.300	
8-9	3.756	6.00	16.713	20.865	4.152	
9-10	3.756	6.00	20.469	23.473	3.005	
10-11	5.634	9.00	26.102	26.081	-0.021	
11-12	5.634	9.00	31.736	28.689		3.046
12-13	5.008	8.00	36.743	31.298		5.446
13-14	3.443	5.50	40.186	33.906		6.280
14-15	2.504	4.00	42.690	36.514		6.176

15-16	3.130	5.00	45.820	39.122		6.698
16-17	4.382	7.00	50.201	41.730		8.471
17-18	5.634	9.00	55.835	44.338		11.497
18-19	3.130	5.00	58.964	46.946		12.018
19-20	1.878	3.00	60.842	49.554		11.288
20-21	0.626	1.00	61.468	52.163		9.306
21-22	0.501	0.80	61.969	54.771		7.198
22-23	0.313	0.50	62.282	57.379		4.903
23-24	0.313	0.50	62.595	125.190		-62.595

62.595



## DISEÑO DE RESERVORIOS

### POR EL METODO ANALITICO

<b>CASERIO CHUTUQUE</b>	
Pf	535 hab.
Dotación	90 (l/hab./día)
Qm	48 (l/s)

Volumen de Equilibrio del reservorio considerando el 25% de Qm:

V <sub>E</sub>	12.0 (litros)		13 (m <sup>3</sup> )
----------------	---------------	--	----------------------

Dimensiones estimadas:

Ancho de Pared (b)	2.65 (m)
Altura de agua (h)	2.00 (m)
Borde Libre (B.L)	0.30 (m)
Altura Total (H)	2.30 (m)

### CÁLCULO DE VOLUMEN CONTRA INCENDIO

Dado que la población es menor a los 10,000 habitantes

P: Población en miles de Habitantes

– Sí  $P < 30 \rightarrow$  El incendio tiene una posibilidad de duración de 3 horas

– Sí  $30 < P < 50 \rightarrow$  El incendio tiene una posibilidad de duración de 4 horas

– Sí  $P \geq 50 \rightarrow$  El incendio tiene una posibilidad de duración de 5 horas

$$Q_{CI} = 0.5 * \sqrt{P} \left( \frac{lt}{seg} \right)$$

$$V_{CI} = Q_{CI} * t$$

Q <sub>CI</sub>	0.37 (lt/seg)
t	3 horas
V <sub>CI</sub>	3.95 (m <sup>3</sup> )

### CÁLCULO DE VOLUMEN DE RESERVA

$$V_R = (10 \text{ al } 20)\% * VE$$

$V_R$	2.6 (m3)
-------	----------

$$V_T = VCI + VR + VE$$

$V_T$	19.5 (m3)	20 (m3)
-------	-----------	---------

## CÁLCULO DEL CONSUMO DOMESTICO

MALA VIDA NORTE	
NUDO A	
ÁREA ACTUAL (Ha)	AREA FUTURA (Ha)
1.42	0

MALA VIDA NORTE	
NUDO B	
ÁREA ACTUAL (Ha)	AREA FUTURA (Ha)
1.57	0.99

MALA VIDA NORTE	
NUDO E	
ÁREA ACTUAL (Ha)	AREA FUTURA (Ha)
0.92	0

MALA VIDA NORTE	
NUDO F	
ÁREA ACTUAL (Ha)	AREA FUTURA (Ha)
0.59	0

MALA VIDA NORTE	
NUDO I	
ÁREA ACTUAL (Ha)	AREA FUTURA (Ha)
0	

MALA VIDA SUR	
NUDO J	
ÁREA ACTUAL (Ha)	AREA FUTURA (Ha)
0.11	0.5

MALA VIDA SUR	
NUDO M	
ÁREA ACTUAL (Ha)	AREA FUTURA (Ha)
0.25	0.4

MALA VIDA SUR	
NUDO N	
ÁREA ACTUAL (Ha)	AREA FUTURA (Ha)
0.18	0.5

MALA VIDA SUR	
NUDO Q	
ÁREA ACTUAL (Ha)	AREA FUTURA (Ha)
0.3	0.25

MALA VIDA SUR	
NUDO R	
ÁREA ACTUAL (Ha)	AREA FUTURA (Ha)
0.3	1

MALA VIDA NORTE	
NUDO C	
ÁREA ACTUAL (Ha)	AREA FUTURA (Ha)
1.9	0

MALA VIDA NORTE	
NUDO D	
ÁREA ACTUAL (Ha)	AREA FUTURA (Ha)
1.08	0.94

MALA VIDA NORTE	
NUDO G	
ÁREA ACTUAL (Ha)	AREA FUTURA (Ha)
1.36	0

MALA VIDA NORTE	
NUDO H	
ÁREA ACTUAL (Ha)	AREA FUTURA (Ha)
0.64	0.32

MALA VIDA SUR	
NUDO K	
ÁREA ACTUAL (Ha)	AREA FUTURA (Ha)
0.08	0.21

MALA VIDA SUR	
NUDO L	
ÁREA ACTUAL (Ha)	AREA FUTURA (Ha)
0.19	0.5

MALA VIDA SUR	
NUDO O	
ÁREA ACTUAL (Ha)	AREA FUTURA (Ha)
0.15	0.7

MALA VIDA SUR	
NUDO P	
ÁREA ACTUAL (Ha)	AREA FUTURA (Ha)
0.41	0.8

CÁLCULO DE ÁREAS PÚBLICAS (Ha)					
	NUDO C	NUDO E	NUDO F	NUDO M	NUDO P
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	0.04				0.03
PLAZA		0.24			
CAMPO DEPORTIVO			1.29		
MTC				0.12	



### CÁLCULO DE LA DOTACIÓN DOMESTICA Y PÚBLICA - MALA VIDA

Qdomestico	1.87 l/s		Qpúblico	1.36 l/s
Q	3.7 l/s		Q	2.69 l/s

$$Q_{\text{MAX HORARIO DOMESTICO}} = Q_{\text{DOMESTICO}} \times k3 * 20\% \text{ despr}$$

$$Q_{\text{MAX HORARIO DOMESTICO}} = Q_{\text{DOMESTICO}} \times k1 * k2 * 1.20$$

k1	1.12
k2	1.8
k3	2.016
QmaxHorarioDomestico	4.52 l/s
QmaxHorarioPúblico	3.29 l/s

### CÁLCULO DEL Q MAX HORARIO

Qmh	7.81 l/s
-----	----------

### CÁLCULO DEL QMAX HORARIO ACTUAL Y QMAX HORARIO FUTURO

POBLACIÓN ACTUAL	970 hab
POBLACIÓN FUTURA	1,437 hab
Q max Actual	5.28 l/s
Q max Futuro	2.54 l/s

### CÁLCULO DE DOTACIÓN SEGÚN EL ÁREA/NUDO

	AREA ACTUAL	AREA FUTURA	CONSUMO DOMÉSTICO	CALCULO DOMÉSTICO
NUDO A	1.42	0.00	0.65 l/s	0.00 l/s
NUDO B	1.57	0.99	0.72 l/s	0.35 l/s
NUDO C	1.90	0.00	0.88 l/s	0.00 l/s
NUDO D	1.08	0.94	0.50 l/s	0.34 l/s
NUDO E	0.92	0.00	0.42 l/s	0.00 l/s
NUDO F	0.59	0.00	0.27 l/s	0.00 l/s
NUDO G	1.36	0.00	0.63 l/s	0.00 l/s
NUDO H	0.64	0.32	0.29 l/s	0.11 l/s
NUDO I	0.00	0.00	0.00 l/s	0.00 l/s
NUDO J	0.11	0.50	0.05 l/s	0.18 l/s
NUDO K	0.08	0.21	0.04 l/s	0.07 l/s
NUDO L	0.19	0.50	0.09 l/s	0.18 l/s
NUDO M	0.25	0.40	0.12 l/s	0.14 l/s
NUDO N	0.18	0.50	0.08 l/s	0.18 l/s
NUDO O	0.15	0.70	0.07 l/s	0.25 l/s
NUDO P	0.41	0.80	0.19 l/s	0.29 l/s
NUDO Q	0.30	0.25	0.14 l/s	0.09 l/s
NUDO R	0.30	1.00	0.14 l/s	0.36 l/s
<b>SUMATORIA</b>	<b>11.45</b>	<b>7.11</b>		

## CÁLCULO DEL CONSUMO DOMESTICO - CHUTUQUE

CHUTUQUE	
NUDO A'	
ÁREA ACTUAL (Ha)	ÁREA FUTURA (Ha)
0.1	0.05

CHUTUQUE	
NUDO B'	
ÁREA ACTUAL (Ha)	ÁREA FUTURA (Ha)
0.2	0.1

CHUTUQUE	
NUDO C'	
ÁREA ACTUAL (Ha)	ÁREA FUTURA (Ha)
0.09	0.027

CHUTUQUE	
NUDO D'	
ÁREA ACTUAL (Ha)	ÁREA FUTURA (Ha)
0.12	0.084

CHUTUQUE	
NUDO E'	
ÁREA ACTUAL (Ha)	ÁREA FUTURA (Ha)
0.13	0.052

CHUTUQUE	
NUDO F'	
ÁREA ACTUAL (Ha)	ÁREA FUTURA (Ha)
0.08	0.032

CHUTUQUE	
NUDO G'	
ÁREA ACTUAL (Ha)	ÁREA FUTURA (Ha)
0.09	0.054

## CÁLCULO DE ÁREAS PÚBLICAS (Ha)

	NUDO D'	NUDO E'
INSTITUCION EDUCATIVA	0.01	0.01
IGLESIA		0.02
CAMPO DEPORTIVO		0.05

### CÁLCULO DE LA DOTACIÓN DOMESTICA Y PÚBLICA - CHUTUQUE

Qdomestico	63.59 l/s
Q	126 l/s

Qpúblico	4.04 l/s
Q	8 l/s

$$Q_{\text{MAX HORARIO DOMESTICO}} = Q_{\text{DOMESTICO}} \times k_3 \times 20\% \text{ despr}$$

$$Q_{\text{MAX HORARIO DOMESTICO}} = Q_{\text{DOMESTICO}} \times k_1 \times k_2 \times 1.20$$

k1	1.12
k2	1.8
k3	2.016
QmaxHorarioDomestico	153.84 l/s
QmaxHorarioPúblico	9.77 l/s

### CÁLCULO DEL Q MAX HORARIO

Qmh	163.61 l/s
-----	------------

### CÁLCULO DEL QMAX HORARIO ACTUAL Y QMAX HORARIO FUTURO

POBLACION ACTUAL	970 hab
POBLACION FUTURA	1,437 hab
Q max Actual	110.46 l/s
Q max Futuro	53.15 l/s

**CÁLCULO DE DOTACIÓN SEGÚN EL ÁREA/NUDO**

NODOS	ÁREA ACTUAL (Ha)	ÁREA FUTURA (Ha)	CONSUMO DOMÉSTICO	CÁLCULO DOMÉSTICO FUTURO
NUDO A'	0.10	0.05	13.64 l/s	6.66 l/s
NUDO B'	0.20	0.10	27.27 l/s	13.32 l/s
NUDO C'	0.09	0.03	12.27 l/s	3.60 l/s
NUDO D'	0.12	0.08	16.36 l/s	11.19 l/s
NUDO E'	0.13	0.05	17.73 l/s	6.93 l/s
NUDO F'	0.08	0.03	10.91 l/s	4.26 l/s
NUDO G'	0.09	0.05	12.27 l/s	7.19 l/s
<b>SUMATORIA</b>	<b>0.81</b>	<b>0.40</b>		

## DISEÑO DE RESERVORIOS

POR EL METODO ANALITICO

### CASERIO MALA VIDA

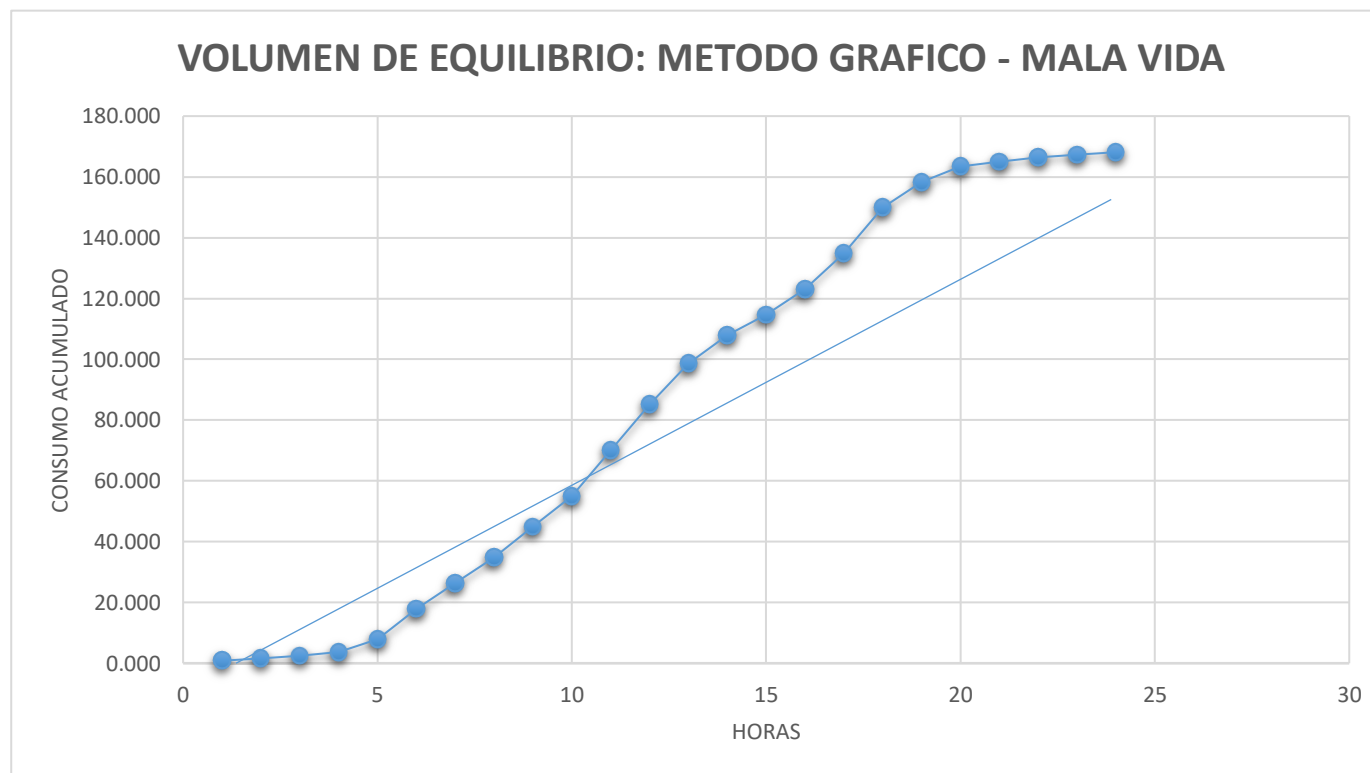
Pf	1,437 hab.
Dotación	90 (l/hab./día)
Qm	1.50 (l/s)
K1	1.3
Qmd	1.95 (l/s)
Aporte	7.01 (m3/h)

TIEMPO HRS.	CONSUMO (M3)	CONSUMO %	CONSUMO ACUMULADO	APORTE ACUMULADO	EXCESO	DEFECTO
0-1	0.841	0.50	0.841	7.005	6.165	
1-2	0.841	0.50	1.681	14.011	12.329	
2-3	0.841	0.50	2.522	21.016	18.494	
3-4	1.177	0.70	3.699	28.022	24.323	
4-5	4.203	2.50	7.902	35.027	27.125	
5-6	10.088	6.00	17.990	42.032	24.042	
6-7	8.406	5.00	26.396	49.038	22.641	
7-8	8.406	5.00	34.803	56.043	21.240	
8-9	10.088	6.00	44.890	63.048	18.158	
9-10	10.088	6.00	54.978	70.054	15.076	
10-11	15.132	9.00	70.110	77.059	6.949	
11-12	15.132	9.00	85.241	84.065		1.177
12-13	13.450	8.00	98.692	91.070		7.622
13-14	9.247	5.50	107.939	98.075		9.864
14-15	6.725	4.00	114.664	105.081		9.583

15-16	8.406	5.00	123.070	112.086		10.984
16-17	11.769	7.00	134.839	119.091		15.748
17-18	15.132	9.00	149.971	126.097		23.874
18-19	8.406	5.00	158.378	133.102		25.275
19-20	5.044	3.00	163.421	140.108		23.314
20-21	1.681	1.00	165.103	147.113		17.990
21-22	1.345	0.80	166.448	154.118		12.329
22-23	0.841	0.50	167.288	161.124		6.165
23-24	0.841	0.50	168.129	336.258		-168.129

168.129

100.00



## DISEÑO DE RESERVORIOS

### POR EL METODO ANALITICO

<b>CASERIO MALA VIDA</b>	
Pf	1,437 hab.
Dotación	90 (l/hab./día)
Qm	129 (l/s)

Volumen de Equilibrio del reservorio considerando el 25% de Qm:

V <sub>E</sub>	32.33 (litros)	33 (m <sup>3</sup> )
----------------	----------------	----------------------

Dimensiones estimadas:

Ancho de Pared (b)	4.24 (m)
Altura de agua (h)	2.00 (m)
Borde Libre (B.L)	0.30 (m)
Altura Total (H)	2.30 (m)

### CÁLCULO DE VOLUMEN CONTRA INCENDIO

Dado que la población es menor a los 10,000 habitantes

P: Población en miles de Habitantes

– Sí  $P \leq 30 \rightarrow$  El incendio tiene una posibilidad de duración de 3 horas

– Sí  $30 < P < 50 \rightarrow$  El incendio tiene una posibilidad de duración de 4 horas

– Sí  $P \geq 50 \rightarrow$  El incendio tiene una posibilidad de duración de 5 horas

$$Q_{CI} = 0.5 * \sqrt{P} \left( \frac{lt}{seg} \right)$$

$$V_{CI} = Q_{CI} * t$$

Q <sub>CI</sub>	0.60 (lt/seg)
t	3 horas
V <sub>CI</sub>	6.47 (m <sup>3</sup> )

### CÁLCULO DE VOLUMEN DE RESERVA

$$V_R = (10 \text{ al } 20)\% * VE$$

$V_R$	6.6 (m3)
-------	----------

$$V_T = VCI + VR + VE$$

$V_T$	46.1 (m3)	50 (m3)
-------	-----------	---------



## DISEÑO DE RESERVORIOS

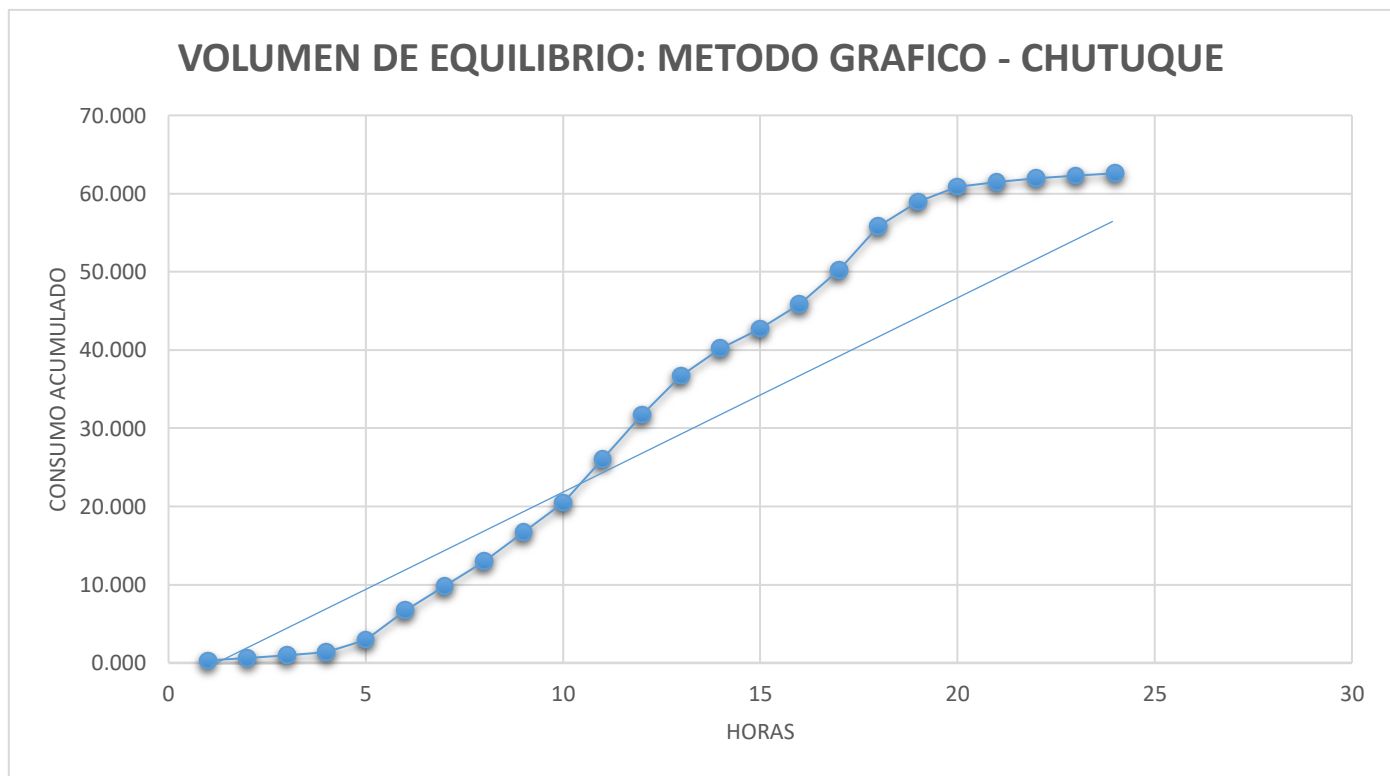
### CASERIO CHUTUQUE

Pf	535 hab.
Dotación	90 (l/hab./día)
Qm	0.56 (l/s)
K1	1.3
Qmd	0.72 (l/s)
Aporte	2.61 (m3/h)

TIEMPO HRS.	CONSUMO (M3)	CONSUMO %	CONSUMO ACUMULADO	APORTE ACUMULADO	EXCESO	DEFECTO
0-1	0.313	0.50	0.313	2.608	2.295	
1-2	0.313	0.50	0.626	5.216	4.590	
2-3	0.313	0.50	0.939	7.824	6.885	
3-4	0.438	0.70	1.377	10.433	9.055	
4-5	1.565	2.50	2.942	13.041	10.099	
5-6	3.756	6.00	6.698	15.649	8.951	
6-7	3.130	5.00	9.827	15.649	5.821	
7-8	3.130	5.00	12.957	18.257	5.300	
8-9	3.756	6.00	16.713	20.865	4.152	
9-10	3.756	6.00	20.469	23.473	3.005	
10-11	5.634	9.00	26.102	26.081	-0.021	
11-12	5.634	9.00	31.736	28.689		3.046
12-13	5.008	8.00	36.743	31.298		5.446
13-14	3.443	5.50	40.186	33.906		6.280
14-15	2.504	4.00	42.690	36.514		6.176

15-16	3.130	5.00	45.820	39.122		6.698
16-17	4.382	7.00	50.201	41.730		8.471
17-18	5.634	9.00	55.835	44.338		11.497
18-19	3.130	5.00	58.964	46.946		12.018
19-20	1.878	3.00	60.842	49.554		11.288
20-21	0.626	1.00	61.468	52.163		9.306
21-22	0.501	0.80	61.969	54.771		7.198
22-23	0.313	0.50	62.282	57.379		4.903
23-24	0.313	0.50	62.595	125.190		-62.595

62.595



## DISEÑO DE RESERVORIOS

### POR EL METODO ANALITICO

<b>CASERIO CHUTUQUE</b>	
Pf	535 hab.
Dotación	90 (l/hab./día)
Qm	48 (l/s)

Volumen de Equilibrio del reservorio considerando el 25% de Qm:

V <sub>E</sub>	12.0 (litros)		13 (m <sup>3</sup> )
----------------	---------------	--	----------------------

Dimensiones estimadas:

Ancho de Pared (b)	2.65 (m)
Altura de agua (h)	2.00 (m)
Borde Libre (B.L)	0.30 (m)
Altura Total (H)	2.30 (m)

### CÁLCULO DE VOLUMEN CONTRA INCENDIO

Dado que la población es menor a los 10,000 habitantes

P: Población en miles de Habitantes

– Sí  $P < 30 \rightarrow$  El incendio tiene una posibilidad de duración de 3 horas

– Sí  $30 < P < 50 \rightarrow$  El incendio tiene una posibilidad de duración de 4 horas

– Sí  $P \geq 50 \rightarrow$  El incendio tiene una posibilidad de duración de 5 horas

$$Q_{CI} = 0.5 * \sqrt{P} \left( \frac{lt}{seg} \right)$$

$$V_{CI} = Q_{CI} * t$$

Q <sub>CI</sub>	0.37 (lt/seg)
t	3 horas
V <sub>CI</sub>	3.95 (m <sup>3</sup> )

**CÁLCULO DE VOLUMEN DE RESERVA**

$$V_R = (10 \text{ al } 20)\% * VE$$

$V_R$

2.6 (m3)

$$V_T = VCI + VR + VE$$

$V_T$

19.5 (m3)

20 (m3)

**DOTACIÓN Y CÁLCULO DE CAUDALES.**

POBLACION FUTURA - CASERIO MALA VIDA		
	AÑO	HABITANTES
ACTUAL	2021	970
FUTURO	2031	1,437 hab.

POBLACION FUTURA - CASERIO CHUTUQUE		
	AÑO	HABITANTES
ACTUAL	2021	397
FUTURO	2031	535 hab.

**1.- Caudal medio (Qm)**

$$Qm (l/s) = \frac{Pf \times \text{dotación} (d)}{86400 \text{ seg/día}}$$

Población futura	1,972 hab.
Dotación	90 (l/hab./día)
<b>Qm</b>	<b>2.05 (l/s)</b>

El caudal Qmd servirá para el diseño de la captación y línea de conducción y reservorio

**2.- Caudal máximo diario (Qmd)**

$$Qmd (l/s) = Qm \times K1$$

Qm	2.05 (l/s)
K1	1.3
<b>Qmd</b>	<b>2.67 (l/s)</b>

Qm	2.05 (l/s)
Qmd	2.67 (l/s)
Qmh	3.70 (l/s)

**3.- Caudal máximo horario (Qmh)**

$$Qmh (l/s) = Qm \times K2$$

Qm	2.05 (l/s)
K2	1.8
<b>Qmh</b>	<b>3.70 (l/s)</b>

**ÁREA DE EXPANSIÓN FUTURA.**

**1.- Densidad actual**

$$Da = Pa/Aa$$

Población Actual	1,367 hab.
Área actual	118.4 ha.
<b>Densidad Actual</b>	<b>11.55 hab/ha</b>

**2.- Cálculo de Área de Expansión**

$$Df = (Pf - Pa)/A$$

Población Futura	1,972 hab.
Área de Expansión	47.4 ha.
<b>Densidad Futura</b>	<b>12.78 hab/ha</b>

**SISTEMA DE BOMBEO**

**CALCULO DE CAUDAL DE BOMBA**

$$Q_B = QMD * \frac{24}{N}$$

Qmd	2.67 (l/s)
N	6
Qb	10.68 (l/s)

**CALCULO DE TUBERIA SUCCIÓN**

$$d = 1.1284 * \sqrt{\frac{Q_b}{V}}$$

Qb	0.01068 (m3/s)		
v	0.7 (m/s)		
d	0.14 (m)	5.49 pulg	6 pulg

Verificamos Velocidad

$$v^{1/2} = \frac{1.1284}{d} * \sqrt{Q_b}$$

v	0.6 (m/s)
---	-----------

**CALCULO DE TUBERIA DE IMPULSIÓN**

$$D = 1.30 * X^{\frac{1}{4}} * \sqrt[4]{Q_B}$$

Numero de Horas de Bombeo	6		
X	0.25		
D	0.09501 (m/s)	3.74 pulg	4 pulg

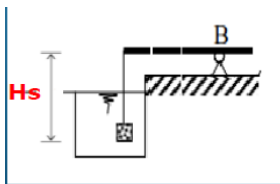
Verificamos Velocidad

$$v = \frac{4QB}{\pi D^2}$$

v	1.3 (m/s)
---	-----------

**SISTEMA DE BOMBEO**

**ALTURA DE TUBERIA DE SUCCION (HS)**



Calculo de profundidad útil

Caso a)

Para condición hidraulica:

$$h \geq \frac{v^2}{2g} + 0.20$$

h	0.22 (m)
---	----------

Caso b)

Para impedir el ingreso de aire

$$h \geq 2.5 D + 0.10$$

h	0.48 (m)
---	----------

$$h' = 0.5D$$

h'	0.0762	0.10
----	--------	------

para asegurar de que no succione sedimentos, lo redondeamos a h'=0.30 m

h'	0.30
----	------

$$H_1 = h + h'$$

h	0.48 (m)
h'	0.30 (m)
H <sub>1</sub>	0.80 (m)

#### CALCULO VOLUMEN Y AREA DEL C. DE BOMBA

Normalmente los cor. de Bomba equivale al volumen correspondiente al Qmd durante algunos minutos (3 - 5 minutos)

Teniendo: 4 (min)

$$Vc. = Q * t$$

t	240 (seg)
Vc	2.56 (m3)

$$H = H_1 + 0.20$$

H	1.00 (m)
---	----------

$$VC = H * A$$

A	2.56 (m2)
---	-----------

$$A = a * b$$

a=b	
a	1.60 (m)

#### PERDIDA DE TUBERIA DE SUCCION

Longitud de tubería	4.00 (m)
diámetro	6 pulg

Por Hazzen Williams

$$h_f = \frac{10.643 * L * Q^{1.85}}{C^{1.85} * D^{0.87}}$$

Calculo de las Perdidas Locales

Codo 90°	0.23
Con reglla	3.7
K	3.93

Perdida por fricción succión

$$\sum h_s = \frac{\sum K V^2}{2g}$$

Sum. h <sub>s</sub>	0.069
---------------------	-------

Aplicamos Darcy

$$R = \frac{VS * D}{D'}$$

D	0.0127
R	70271.05733

POR DIAGRAMA DE MOODY

E	0.0025
E/D	0.000164042
F <sub>s</sub>	0.0185

$$h_{fs} = \frac{fLVs^2}{2gD}$$

h <sub>fs</sub>	0.008486688
-----------------	-------------

Sumando Perdidas

H <sub>s</sub>	0.877
----------------	-------

**PERDIDA DE TUBERIA DE IMPULSION**

diámetro	4 pulg
----------	--------

Cáculo de Perdidas Locales

Valv.	2.8
Codo 90°	0.18
Valv. Compuerta	0.02
Salida	1.00
<b>k</b>	<b>4</b>

$$\sum hs = \frac{\sum K V^2}{2g}$$

hs	0.353903304
----	-------------

$$R = \frac{VS * D}{D'}$$

R	1105.898574
E/D	0.00246063

Por diagrama de Moody

f	0.028
---	-------

$$h_{fi} = \frac{f l V s^2}{2gD}$$

h <sub>fi</sub>	3.116589278
-----------------	-------------

Suma de Perdidas

H <sub>i</sub>	120.4704926
----------------	-------------

POR LO TANTO

$$H_T = H_{SUCCION} + H_{IMPULSION}$$

HS	0.877
HI	120.4704926
HT	121.348

POTENCIA DE BOMBA

$$P_n = \frac{Q \gamma H T}{75 \cdot n}$$

eficiencia	n	54 %
------------	---	------

Qb	0.01068 (m3/s)	
Pes. Espe. H2O	1000	
Ht	121.348	
Pn	32.00482316	32 HP

POTENCIA DE MOTOR

$$P_M = 1.10 P_n$$

Pm	35.2	35 HP
----	------	-------

**CALCULO DE ARIETE**

L	120 (m)	
Diametro	4 pulg	0.1016 (m)

$$K = \frac{10^6}{E} (kg/m^2)$$

K	1.8
e	0.004
t	3 seg



$$T = \frac{2L}{C}$$

$$C = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + \frac{KD}{e}}}$$

C	1020.997926
T	0.235064141

Si

$$t < T \rightarrow \frac{\text{Cierre Rápido}}{F. Allievi} \left\{ \frac{S}{P} = C \frac{V}{g} \right.$$

$$t > T \rightarrow \frac{\text{Cierre Lento}}{F. Michaud} \left\{ \frac{S}{P} = \frac{2VL}{gT} \right.$$

Por Allievi

S/p	137.13
-----	--------

**ANEXO N°06:**

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE BOMBA SUMERGIBLE

# MANUAL DEL USUARIO

INSTALACIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

**BOMBAS  
SUMERGIBLES**  
Ø4", Ø6", Ø8", Ø10" a 60Hz

**BOMBA : MULTITÁPICAS EN ACERO  
INOXIDABLE.**

**MOTOR: SUMERGIBLE EN AGUA Y  
REBOBINABLE.**

**MARCA HIDROSTAAL**



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	3	9.1 Equipo requerido para la instalación ....	11
2. PLACA DE IDENTIFICACIÓN .....	3	9.2 Verificación del nivel de refrigeración del motor .....	11
3. DESCRIPCIÓN BOMBA.....	3	9.3 Verificación del sentido de rotación .....	11
4. GARANTÍA .....	3	9.4 Instalación de la bomba, tubería de descarga y cable .....	11
4.1. Características del agua a ser bombeada .....	3	9.5 Conexiones del motor sumergible .....	17
Frecuencia de arranques de la electrobomba		9.5.1 Motores de 4" .....	17
4.2. Energía eléctrica.....	4	9.5.2 Motores de 6", 8" y 10" .....	17
4.3. Refrigeración del motor .....	4	10 PUESTA EN MARCHA Y VERIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LA BOMBA .....	18
4.4. Cable sumergible .....	6	11 RECICLADO Y FIN DE LA VIDA DEL PRODUCTO.....	19
4.4.1. empalme del cable sumergible al cable del motor .....	6	12 CONTROL PERIÓDICO .....	19
4.4.2 selección del cable .....	6	11.1 Revisión del aislamiento .....	19
4.5. Uso de variadores de frecuencia .....	6	11.2 Revisión del nivel dinámico .....	19
4.6. Requisitos mínimos del tablero de control .....	7	COMPONENTES DE LA BOMBA SUMERGIBLE .....	20
4.7. Frecuencia de arranques de la electrobomba .....	8	PROBLEMAS DE FUNCIONAMIENTO .....	22
4.8. motores del sensor pt-100 .....	8	REGISTRO DE OPERACIÓN ELECTROBOMBA SUMERGIBLE .....	24
4.9. instalación horizontal .....	8	FORMATO DE EVALUACIÓN DE FALLAS .....	25
4.10. profundidad máxima de la bomba .....	8	ANEXO 1: MANUAL DEL MOTOR SUMERGIBLE	
4.11. controles de operación requeridos.....	8	1.- INFORMACIÓN SOBRE LA SEGURIDAD... 3	
4.12. garantía .....	8	2.- DATOS DEL MOTOR..... 3	
4.13. aspectos no cubiertos por garantía .....	8	3.- TRANSPORTE, DESPLAZAMIENTO Y ALMACENAMIENTO..... 3	
5 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO .....	8	4.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y EMPLEO MOTOR SUMERGIBLE 4"..... 3	
5.1 Motor Sumergible .....	8	5.- INSTALACIÓN..... 4	
5.2 Cuerpo de la bomba .....	8	6.- ELECCIÓN DEL CABLE ELÉCTRICO..... 4	
5.3 Tubería de descarga .....	9	7.- CONEXIONES DEL CABLE..... 5	
5.4 Cable Sumergible .....	9	8.- ESQUEMA DE CONEXIÓN ELÉCTRICA.... 5	
5.5 Tubo de enfriamiento .....	9	9.- MANTENIMIENTO .....	6
6 INSPECCIÓN DEL EQUIPO .....	9	10.- AVERÍAS, CAUSAS Y SOLUCIONES..... 6	
7 ALMACENAMIENTO .....	9	11.- REPUESTOS..... 6	
8 ANTES DE LA INSTALACIÓN .....	9	ANEXO 2: CURVAS DE OPERACIÓN Y DIMENSIONES.	
8.1 Verificación del pozo .....	9		
8.2 Consideraciones para la instalación ....	10		
8.2.1 Cimentación .....	10		
8.2.2 Efecto de los abrasivos .....	10		
8.2.3 Efecto de los gases .....	10		
8.3 Prueba eléctrica preliminar de Aislamiento del cable .....	10		
9 SECUENCIA DE INSTALACIÓN .....	11		

## 1. INTRODUCCIÓN.

Leer, entender y aplicar el manual para quien instala, opera y mantiene este equipo.

Anote los datos que están solicitados en él, así como las verificaciones posteriores durante la operación.

Si tiene alguna duda acerca del contenido de este manual, por favor contáctese con nosotros.

## 2. PLACA DE IDENTIFICACIÓN.

Antes de instalar el equipo transcriba los datos contenidos en la placa de identificación a este manual, porque el equipo estará instalado en el agua. Para cualquier atención posterior requerirá esta información.


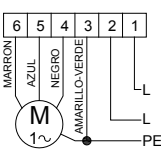
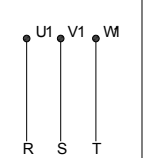
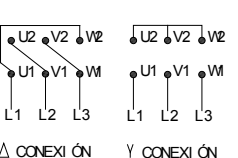
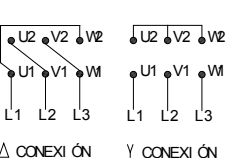
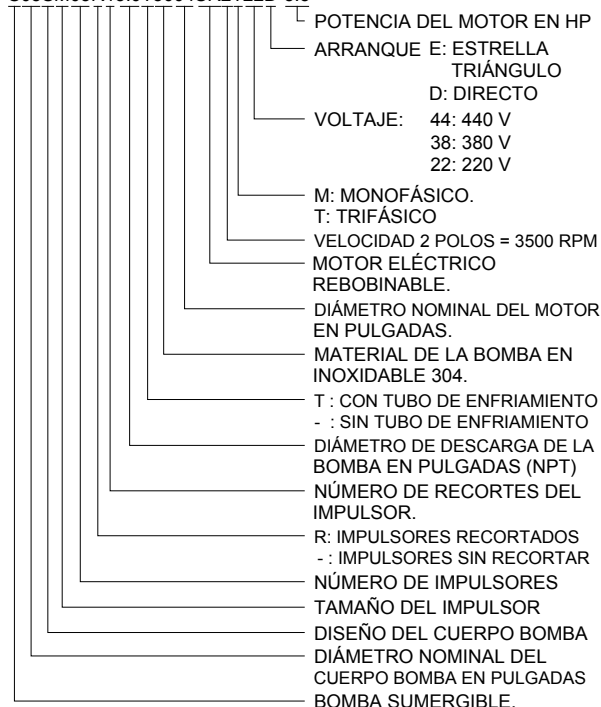
		<small>REG. IND. 15 - 10873 - C REG. MAN. 2912 FABRICADO POR HIDROSTAL S.A. TEL: (51-1) 319-1000 LIMA - PERU MADE IN PERU</small>	
CÓDIGO BOMBA:		N° Ref:	
DESCRIPCIÓN BOMBA:			
Q:	GPM, L/Seg	H:	Pies, Metros
ARRANQUE:	<input type="checkbox"/> DIRECTO <input type="checkbox"/> Y - Δ	SERVICIO S1	IP68
Hp:	V:	A:	COS Ø:
Kw:	RPM:	SFA:	SF:
<input type="checkbox"/> Motor Monofásico 4" 		<input type="checkbox"/> Motor Trifásico 4" 	
<input type="checkbox"/> Motor Trifásico 6", 8", 10" 		<input type="checkbox"/> Motor Trifásico 6", 8", 10" 	
Uf:	Vc:		
Tipo: CL95	I.CL	B	Tipo: MS I.CL <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> PE
TUBO ENFRIAMIENTO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			
Ø POZO MÍN.:	PT100	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
CABLE:		FECHA :	

Fig. 1: Placa

## 3. DESCRIPCIÓN BOMBA.

Con un ejemplo a continuación se describe el significado de la descripción de la electrobomba.

S05SM03R13.0T5004SR2T22D-5.5



## 4. GARANTÍA.

### 4.1. Características del agua a ser bombeada.

1.- Temperatura del fluido debe ser menor a 25 °C. A temperaturas mayores, la potencia nominal del motor decrecerá.

2.- PH entre 5.8 y 8.6

3.- Gravedad específica = 1

4.- Valores máximos de:

- Cantidad de arena	50	PPM
- Cloruros	500	PPM
- Ácido sulfúrico	15	PPM
- Fluoruros	0.8	PPM
- Conductividad eléctrica	118	µ m h o s / pulg.

5.- El motor debe estar inmerso en agua a modo de obtener un flujo de agua sobre la carcasa del motor. El motor no debe operar sumergido en arena o barro. Se recomienda una distancia mínima de tres metros desde el fondo del pozo hasta el primer punto de contacto con el motor (Ver figura 9 en la página 14).

**NOTA: HIDROSTAL no garantiza sus equipos contra la acción erosiva de la arena u otros materiales abrasivos en suspensión en el líquido a**

bombearse. Pequeñas cantidades de abrasivos pasarán a través de la bomba sin mayor efecto inmediato, pero el trabajo continuo en estas malas condiciones dañará en poco tiempo todos los componentes internos de la bomba. La presencia de arena en el fluido bombeado también evitará el funcionamiento adecuado de la válvula check. De ser necesario el cliente deberá instalar una segunda válvula check en la columna de descarga.

## 4.2. Energía eléctrica.

- 1.- Rangos de voltaje: El voltaje no debe ser mayor o menor en más del 10 % del voltaje nominal de placa.
- 2.- La suma de desbalances de voltaje y amperaje no deben superar el 3%.
- 3.- La suma de variaciones de voltaje y frecuencia no debe superar el 10%.
- 4.- En caso utilice grupo electrógeno, durante el arranque de la bomba deberá tener en cuenta su capacidad para suministrar y mantener la potencia necesaria para el motor. A continuación se presenta una tabla con valores mínimos recomendados de potencia del grupo electrógeno (Tabla N° 1). Estos valores pueden variar según tipo y marca del grupo. El fabricante del grupo debe hacer las recomendaciones específicas.

### NOTA:

Los valores de esta tabla son para generadores con regulación interna, es decir detecta la salida de corriente del estator del generador para ajustar automáticamente la tensión de salida. Para generadores regulados externamente, es decir aquellos que sólo detectan la tensión de salida para regular la tensión, debe multiplicar por 2 los valores mostrados en la **tabla 1**.

Solo considerar lo que requiere la bomba sumergible, de haber otras cargas conectadas estas deben añadirse.

## 4.3. Refrigeración del motor.

El motor se refrigera por el agua misma, máximo a 25°C, al operar la bomba. Si el nivel del agua en el pozo es inferior a la canastilla succión, no habrá refrigeración del motor. Para evitarlo es recomendable instalar un control de nivel. Igualmente el motor deberá estar por encima del filtro más alto del pozo para que el agua circule con velocidad alrededor del motor y lo refrigere sino deberá colocarle un tubo de enfriamiento (ver figura 2).

**Tabla 1: Potencia mínima del grupo electrógeno en kW, según potencia y tipo de arranque del motor.**

HP	POTENCIA DEL GRUPO ELECTRÓGENO (Kw)			
	TIPO DE ARRANQUE			
	DIRECTO	Y- D		
MONOFÁSICO	0.5	2.3	-	
	0.75	3		
	1	3.8		
	1.5	4.5		
	2	6		
	3	9		
TRIFÁSICO	2	4		
	3	6		
	4	8		
	5.5	10		
	7.5	12.5		
	10	18		
	12.5	20		20
	15	25		25
	17.5	30		30
	20	35		35
	25	50		45
	30	60		50
	35	70	60	
	40	80	70	
	50	100	80	
	60	125	95	
	70	140	115	
	80	160	130	
90	180	140		
100	200	150		
113	225	170		
125	250	190		
150	300	225		
180	350	260		
200	375	285		
230	400	300		

Para una adecuada refrigeración del motor debe cumplir con las siguientes recomendaciones:

- 1.- El equipo debe trabajar con un caudal mínimo de acuerdo a lo especificado en la Tabla N° 2. De no cumplir con esos valores el motor se dañará por refrigeración inadecuada.
- 2.- El motor debe estar por encima del filtro más

alto del pozo, de lo contrario, debe llevar tubo de enfriamiento (ver Fig. 2).

**Tabla N° 2: Caudal Mínimo (l/s) de Enfriamiento del Motor**

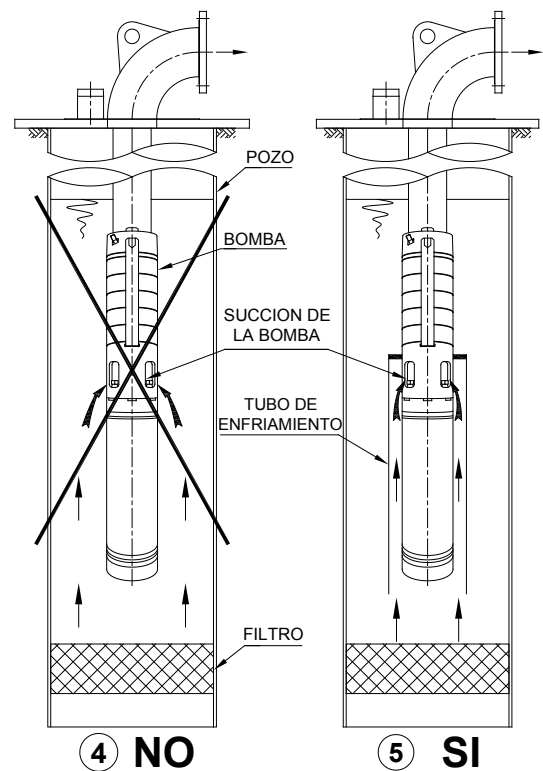
BOMBA	POZO BOMBA SIN TUBO DE ENFRIAMIENTO							BOMBA CON TUBO DE ENFRIAMIENTO HIDROSTAL
	4" Di=102	5" Di=128	6" Di=154	8" Di=203	9" Di=229	10" Di=255	12" Di=303	
S04SK	0.11							0.19
S04SL	0.11							0.19
S04SM	0.11							0.19
S04SH	0.49							0.19
S04SS	0.49							0.19
S05SL			0.94					1.00
S05SM			0.94					1.00
S05SH			0.94					1.00
S05SS				3.30				2.70
S07SL					3.30			4.10
S07SH					3.30			4.10
S08SL						6.90		8.90
S08SH						17.40		12.30
S10SM							17.40	12.30

PARA ESTOS POZOS A MAS GRANDES, LA BOMBA TIENE QUE IR CON TUBO DE ENFRIAMIENTO.

BOMBA NO ENTRA EN EL POZO.

3.- Si el diámetro del pozo es mayor (pozo ancho) o la instalación es en cisterna, el equipo debe llevar tubo de enfriamiento. (Ver Fig. 3).

4.- Si la condición de instalación en pozo o cisterna requiere de tubo de enfriamiento y el equipo ha sido adquirido sin tubo de enfriamiento, debe colocarse el tubo respectivo. De no hacerlo, el motor se dañará.



**Fig. 3: Pozos Anchos**

**ADVERTENCIA:**

El no cumplir con estas recomendaciones, ocasionará daños al motor que no serán cubiertas por la garantía.

**NOTA:**

El Factor de servicio depende de la cantidad de calor que el motor puede evacuar. Por esa razón, si la temperatura del agua es menor, el FS será mayor. De igual manera una alta velocidad de agua (que permite una mejor transferencia de calor) aumentará el factor de servicio.

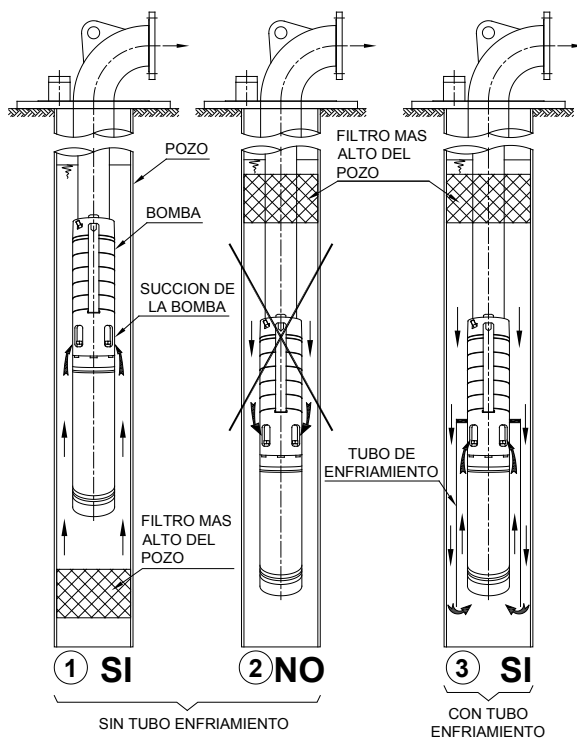
**4.4. Cable sumergible.**

**4.4.1. Empalme del cable sumergible al cable del motor.**

El empalme entre el cable que sale del motor y el cable sumergible es una operación delicada que debe ser efectuada con mucho cuidado y por personal experto.

La unión puede ser aislada mediante una caja de paso rellena con resina que fragüe a temperatura ambiente, utilizando tubos termocontraíbles.

Mayores detalles ver Anexo 1: Manual del motor sumergible.



**Fig. 2: Pozos Angostos**

#### 4.4.2. Selección del cable.

Puede trabajar sumergido y debe tener una resistencia de aislamiento adecuada. Para el dimensionamiento del cable sumergible debe tener en cuenta el voltaje, la corriente nominal del motor, el tipo de arranque, la caída máxima de tensión en el cable (que es de 5%) y la temperatura ambiente (recuerde que la capacidad del cable disminuye con la temperatura. Para más detalle revise el Anexo 1 del manual del motor sumergible).

- Verifique que la corriente nominal de su motor no sobrepase la corriente máxima del cable, según tabla N° 3, para arranque directo. Para un arranque estrella triángulo, la corriente máxima del cable (Imax) no debe ser mayor a In dividido entre 1.73.

- Además la longitud de cable no debe ser mayor a la calculada con la fórmula:  $L_{max} = \text{Factor} / I_n$

Donde:

Factor: Se extrae de la tabla 3, que depende de la sección del cable AWG, voltaje y tipo de arranque.

In: Corriente nominal del motor en Amperios (dato de placa de equipo, Página 3).

Lmax. Longitud máxima de cable.

Ejemplo:

Si tiene un motor de 40 Hp a 220 V con arranque Directo y con 80 metros de cable 2 AWG.

- La corriente nominal de la placa del motor es 106 A. Este amperaje debe ser menor a lo que dice en la tabla; para el cable 2 AWG es 115 A: entonces está bien.

**Tabla N°: 3 Factor para calcular la longitud máxima de cable según sección AWG**

Amperaje máximo del cable		Factor para Longitud Máxima de cable según sección AWG				
Sección AWG	I max [A]	Arranque Directo			Arranque Y-D	
		220	380	440	220	440
12	25	1369	2364	2738	2053	4107
10	35	2175	3757	4351	3263	6526
8	50	3457	5972	6915	5186	10372
6	65	5500	9500	11000	8250	16501
4	85	8747	15108	17493	13120	26240
2	115	13903	24015	27807	20855	41710
1/0	150	22121	38208	44241	33181	66362
2/0	175	27881	48159	55763	41822	83644
3/0	200	35156	60723	70311	52733	105467
4/0	230	44332	76574	88665	66498	132997

- Ahora verificamos la longitud de cable máximo recomendada: El factor de la tabla N° 3 para un arranque directo a 220 V y 2 AWG es 13903. La longitud máxima recomendada es:

-Lmax. =  $13903 / 106 \sim 131$  Metros.

-Como 80 Metros < 131 Metros; entonces el cable está bien seleccionado.

#### 4.5. Uso de variadores de frecuencia.

Los variadores permiten modificar la curva de operación de la bomba debido a que pueden hacerla funcionar a una frecuencia distinta a la nominal (60 Hz).

Sin embargo, la frecuencia máxima y mínima de la bomba es 60 y 42 Hz. Frecuencias fuera de este rango no se pueden usar; a pesar que los variadores lo permiten.

Para obtener la nueva curva de operación de la bomba a otra frecuencia, usted deberá tomar algunos puntos de la curva original (Ver Figura 4: a1, a2, a3,... an) y luego multiplicar cada punto por los factores de la siguiente tabla N°4.

**Tabla N° 4: Factores de corrección por Frecuencia**

f (Hz)	FQ	FH	FP
60	1	1	1
55	0.92	0.84	0.77
50	0.83	0.69	0.58
45	0.75	0.56	0.42
42	0.70	0.49	0.34

Por ejemplo si queremos calcular el punto b3 a una frecuencia =50 Hz, debemos partir del punto a3 (que está a 60 Hz) y multiplicarlo por los factores correspondientes de la tabla en Caudal (FQ), Altura (FH) y Potencia (FP).

Suponiendo que el punto a3 es 30 l/s, 190 m, 100 HP, el punto b3 será.

Caudal en b3:  $30 \times 0.83 = 24.9$  l/s

Altura en b3:  $190 \times 0.69 = 131.1$  m

Potencia en b3:  $100 \times 0.58 = 58.0$  HP

Y así se calcula el resto de puntos para obtener la nueva curva. En la **figura 4**, también se representa la curva de sistema donde se puede apreciar que el punto de operación varía con el cambio de frecuencia de 1 a 2.

NOTA: El variador de velocidad provoca una caída de voltaje que varía hasta un 10% del voltaje

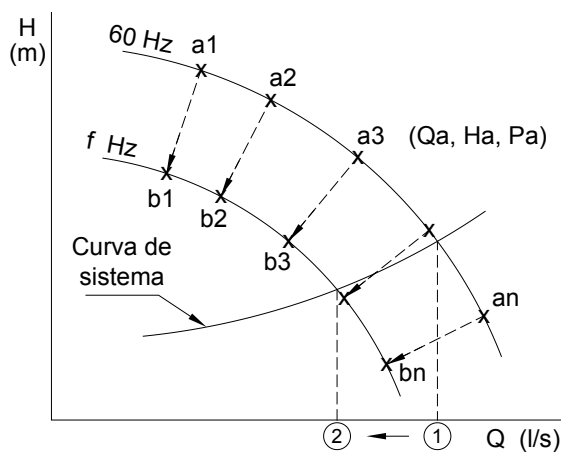


nominal (60 Hz); dependerá del tipo y marca del variador. Para el dimensionamiento del variador recomendamos que éste sea de amperaje al menos 1.1 veces la corriente nominal del motor. El fabricante del variador debe dar la recomendación específica, para evitar esta caída de voltaje.

#### 4.6. Requisitos mínimos del tablero de control.

Debe instalarse una adecuada protección en el tablero de control que incluya como mínimo los siguientes componentes:

1.- Protección contra corto circuito que detecte y corte corrientes anómalas mayores a 10 veces la corriente nominal. Bajo estas condiciones de sobrecorriente la protección contra cortocircuito debe actuar antes o más rápido que el relé térmico (ver tabla N°5).



**Fig. 4: Corrección Curva Bomba por variación de la Frecuencia (Hz)**

2.- Relé térmico tripolar clase 10. Controlar que el relé térmico de protección cumpla, como mínimo, el rango de 0.90 -1.15 veces la corriente nominal del motor y que los fusibles y/o el interruptor automático termomagnético correspondan a lo indicado en la **tabla N°5**.

3.- Relé de máxima y mínima tensión.

4.- Relé de máxima y mínima frecuencia cuando la frecuencia de alimentación del motor sea variable. (Frecuencia mínima = 42 Hz, máxima = 60 Hz). Por ejemplo, cuando se usa grupo electrógeno y/o variador de velocidad.

5.- Relé de desbalance de fase.

6.- Relé de pérdida de fase y relé de secuencia (contra inversión de fase).

**Tabla N° 5: Capacidad en amperios de los fusibles e interruptores electromagnéticos.**

CORRIENTE NOMINAL (A)	ARRANQUE DIRECTO		ARRANQUE ESTRELLA TRIÁNGULO	
	FUSIBLES	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	FUSIBLES	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
4	8	8	-	-
6	12	12	-	-
8	16	16	16	16
10	20	20	20	16
12	25	25	25	20
16	32	32	32	25
20	40	40	32	32
25	50	50	40	40
30	63	63	50	50
40	80	80	63	63
50	100	100	80	80
60	100	125	100	100
70	125	125	100	100
80	125	160	125	125
90	160	160	125	125
100	160	200	160	160
110	160	200	160	160
120	200	250	160	200
140	200	250	200	200
160	250	315	200	250
180	290	320	250	290
200	320	360	280	320
220	350	400	300	350
240	380	430	330	380
260	420	470	360	420
280	450	500	390	450
300	480	540	420	480
320	500	570	450	500
400	630	720	560	630

7.- Relé de retardo de prendido (limita el número de arranques por hora).

8.- Protectores contra rayos y/o protectores contra picos de corriente son recomendables. Queda a elección del usuario, dependiendo de la existencia de dichos fenómenos en el lugar de la instalación. Cualquier falla que se produzca por efecto de rayos, picos de corriente u otros actos de la naturaleza, queda excluida de la garantía.

9.- El empalme entre el cable de la alimentación y los cables del motor debe ser a prueba de agua y mantenerlos perfectamente aislados. (Ver **tabla N°7** de Aislamiento en la **página 11**).

10.- Cuando se instalen dispositivos de arranque y parada automática (sensores de nivel). Se

recomienda espaciar los arranques de acuerdo a la tabla N°6. A más arranques se aumenta el consumo de energía.

11.- Si se utilizara un grupo electrógeno, este deberá tener como mínimo la potencia indicada en la **tabla N°1** en la **página 4**.

12.- Verifique que el motor gire en sentido correcto (ver sección 9.3 en la página 11). No está permitido operar el motor en sentido contrario por más de dos minutos.

13.- Para los motores que vienen con sensor de temperatura PT-100, el tablero debe incluir un relé para PT-100, el cual debe estar seteado a 70°C como temperatura máxima y el motor se debe apagar.

#### 4.7. Frecuencia de arranques de la electrobomba.

Durante los arranques del motor se produce calor en los bobinados. Con la finalidad de protegerlos y de mantener el aislamiento de los mismos en buen estado, es necesario que los arranques sean lo suficientemente espaciados para permitir que el calor sea evacuado y no alcanzar temperaturas elevadas que puedan dañar al motor (**ver tabla N° 6**).

#### 4.8. Motores con sensor PT-100 Opcional.

Los motores de 12.5 a 230 HP pueden ir como opcional con sensor de temperatura PT 100. Cuando el motor tiene incorporado este sensor, debe ser conectado al tablero eléctrico.

#### 4.9. Instalación horizontal

Instalación puede ser en posición horizontal hasta 5.5 HP; Para mayores potencias debe ser vertical.

**Tabla N° 6: Número máximo de arranques.**

POTENCIA (HP)	NUMERO MÁXIMO DE ARRANQUES POR HORA
0.5 - 4	30
5.5 - 30	20
35 - 50	15
60 - 70	25
80 - 180	20
200 - 230	15

#### 4.10. Profundidad máxima de la bomba

- Hasta 10 HP: 300 m.
- De 12.5 a 230 HP: 200 m.

Instalarla a mayores profundidades dañará al equipo.

#### 4.11. Controles de operación requeridos

Control de mínimo nivel para evitar el trabajo en seco de la bomba.

#### 4.12. Garantía

La garantía está cubierta por el periodo de 12 meses desde la fecha de entrega en nuestra fábrica siempre y cuando se hayan respetado los 11 puntos antes indicados y se suministre toda la información solicitadas en las páginas 1, 3, 23, 24 de este manual y según las CONDICIONES GENERALES DE VENTA del Anexo 3.

#### 4.13. La garantía no cubre:

- Mal uso.
- Desgaste por uso.
- Instalación incorrecta.
- Mal mantenimiento y/o operación.

### 5. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Las bombas sumergibles de 4", 6", 8", 10" son bombas centrífugas multietápicas en acero inoxidable acopladas a motor eléctrico sumergible rebobinable. Son una buena alternativa para suministro de agua desde pozos y cisternas. Sus principales componentes son:

#### 5.1. Motor sumergible

Motor diseñado especialmente para trabajar sumergido en el agua (protección IP 68). Su diseño compacto y simple le asegura una gran resistencia mecánica y una larga vida. Construido en acero inoxidable y soportes en fierro.

#### 5.2. Cuerpo de la bomba

Fabricado completamente en acero inoxidable. Está provisto de una canastilla para evitar el ingreso de cuerpos extraños a la bomba. Además cuenta con una válvula check incorporada que evita el regreso del agua bombeada y el giro inverso de los impulsores.

#### 5.3. Tubería de descarga

No es suministrada como estándar con el equipo.

Puede estar formada por tubería de fierro galvanizado, PVC o por una manguera de jebe (en estos 2 últimos casos debe suspenderse a la bomba mediante un cable de acero).

También puede estar formada por secciones de tubería de acero sin costura Sch. 40 y de 10 ó 20 pies de longitud, unidas por uniones simples.

#### 5.4. Cable sumergible

La potencia eléctrica es transmitida desde el tablero arrancador hasta el motor sumergible por medio de un cable garantizado para trabajar debajo del agua, y del calibre adecuado para transmitir la corriente del motor a plena carga al voltaje requerido sin una caída excesiva de tensión. (ver sección 4.4.2 selección del cable). El cable sumergible está sujetado por la columna de descarga mediante abrazaderas o cintillos en inoxidable.

#### 5.5. Tubo de enfriamiento

Es un tubo de acero inoxidable que rodea al motor sumergible cuya función es asegurar un flujo de agua alrededor del motor, lo que permite una mayor disipación del calor de éste, su aplicación depende de lo indicado en 4.3.

### 6. INSPECCIÓN DEL EQUIPO

Al recibir la unidad revise cuidadosamente y verifique la lista de componentes. Asegúrese de que el cable sumergible no se encuentre cortado o raspado.

Informe a la agencia de transportes acerca de cualquier daño percibido o falta de piezas y contáctenos inmediatamente.

**IMPORTANTE: Nunca utilice el cable sumergible para cargar o soportar el peso de la bomba.**

### 7. ALMACENAMIENTO

Si el equipo no se instala inmediatamente:

- 1.- Almacénelo en posición vertical y en lugar limpio, no expuesto a la radiación solar y sin cambios extremos de temperatura. Variaciones máximas: -10 °C a 40 °C.
- 2.- No lo almacene en lugares en donde la bomba pueda estar sometida a vibraciones, los cojinetes podrían dañarse.
- 3.- No coloque objetos sobre la bomba ni sobre el cable que puedan dañarlos.
- 4.- Gire manualmente el eje bomba 1 vez al mes. Para tener acceso al eje bomba, primero quite el

tubo de enfriamiento (si lo tiene) y por la canastilla succión verá el cople del eje bomba-motor, con la mano gírelo aproximadamente 20 vueltas. (En las bombas más grandes tendrá que quitar la rejilla del cuerpo succión para acceder al cople).

5.- Revise el nivel de refrigerante del motor del motor (ver sección 9.2 de la página 11).

### 8. ANTES DE LA INSTALACIÓN

#### 8.1. Verificación del pozo

Antes de instalar la bomba, debe verificar lo siguiente:

**Diámetro del pozo:** Debe ser lo suficientemente amplio para permitir el ingreso de la bomba.

**Profundidad del pozo:** Debe tener la profundidad suficiente para permitir la instalación de la bomba con su columna completa más de tres metros.

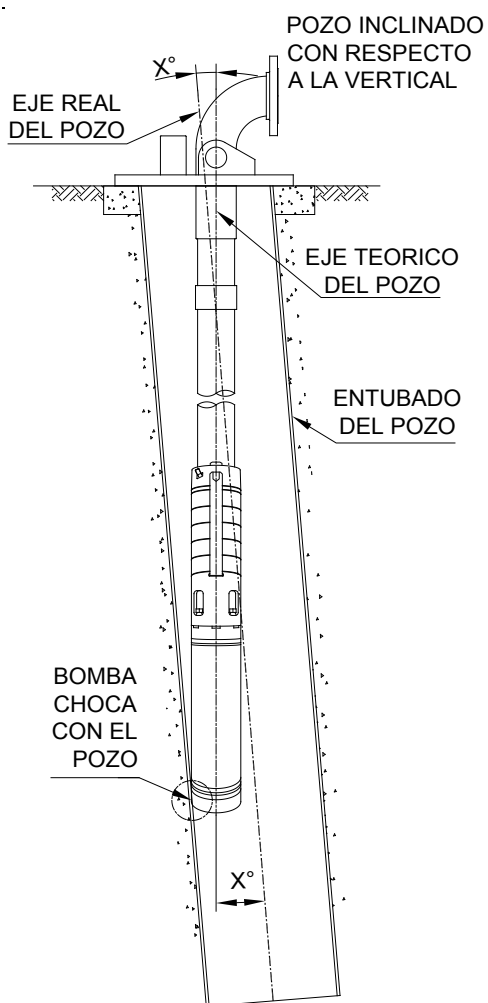
**Rectitud del pozo:** El pozo debe ser recto y alineado con el eje vertical de tal forma que permita asegurar que la bomba no quede apoyada (recostada) en ninguna parte del entubado del pozo (ver figura 5 de la página 10).

El perforador del pozo debe de entregar un pozo alineado y estabilizado (Ver secciones 8.2.2 y 8.2.3). Debe proporcionar la curva de aforo y el caudal de explotación recomendado al nivel dinámico correspondiente. Además, debe proporcionar un plano transversal del pozo donde se pueda apreciar claramente la longitud y diámetros del pozo, así como, la ubicación de los filtros.

El perforador también debe entregar la prueba de rectitud del pozo. Los resultados de esta prueba muestran gráficamente la desviación entre el eje teórico y el eje real del pozo. Esta información es fundamental antes de instalar una bomba. Si el perforador no entrega esta información, el usuario debe contratarlo; de no hacerlo los problemas de rectitud que se originen en consecuencia no serán cubiertos por la garantía del equipo.

Una bomba nueva no puede ser usada para limpiar o desarrollar un pozo. La limpieza, el desarenamiento y desarrollo de un pozo son parte del contrato de perforación. Esas operaciones deben estar a cargo de un perforador profesional y deben ser realizadas con una bomba de prueba y nunca con la bomba definitiva.

Recomendamos que la succión de la bomba debe estar



El pozo debe ser lo suficientemente ancho y recto para evitar que la bomba choque durante el descenso o durante su operación.

**Fig. 5: Pozo Inclinado**

Ubicada por lo menos tres metros por debajo del nivel dinámico del pozo al caudal solicitado y el extremo inferior del motor debe estar a tres metros sobre el fondo, especialmente en pozos con antecedentes de arenamiento (ver figura 8 en página 13).

Instale la bomba por encima del filtro más alto del entubado del pozo a menos que el tamaño del pozo permita la instalación de una camiseta o tubo de enfriamiento sobre el motor para asegurar su adecuada refrigeración (para más detalles ver el apartado 4.3 Refrigeración del motor en la sección de Garantía, Página 4).

Cuando se instale en cisternas no aplican las consideraciones para pozos, siempre tiene que llevar tubo de enfriamiento (ver figura 11).

## 8.2. Consideraciones para la instalación

### 8.2.1 Cimentación

Para esta unidad de bombeo, una cimentación masiva no es necesaria. Sin embargo, una base de concreto o acero prefabricada debe de ser prevista para soportar el peso de la bomba. Asegúrese que el espacio libre en la cimentación es de mayor diámetro que el del cuerpo de la bomba, la columna de descarga o tubo de enfriamiento (revise el Anexo 2 : curvas y dimensiones).

### 8.2.2 Efecto de los abrasivos

HIDROSTAL no garantiza sus equipos contra la acción erosiva de la arena u otros materiales abrasivos en suspensión en el líquido a bombearse. Pequeñas cantidades de abrasivos pasarán a través de la bomba sin mayor efecto inmediato, pero el trabajo continuo en estas malas condiciones dañará en poco tiempo todos los componentes internos de la bomba. La presencia de arena en el fluido bombeado también evitará el funcionamiento adecuado de la válvula check. De ser necesario, el cliente deberá instalar una segunda válvula check en la columna de descarga cada 60 metros (200 pies) de profundidad.

### 8.2.3 Efecto de los gases

Las garantías de fábrica sobre las características hidráulicas de la bomba se refieren en caso de que los líquidos a bombearse estén limpios y libres de gases, y que la bomba esté lo suficientemente sumergida. La presencia de aire o gases en el líquido resultará en una pérdida de caudal y altura manométrica que no se puede predecir con certeza.

**IMPORTANTE: La bomba no puede operar en seco. Si existe incertidumbre al respecto debe emplear sensores de nivel.**

## 8.3. Prueba eléctrica preliminar. Aislamiento del cable

La vida de los motores sumergibles depende del estado del aislamiento de los conductores. El objetivo de esta prueba es determinar el estado del aislamiento antes de realizar la conexión al tablero eléctrico.

Para realizar esta prueba utilice un megóhmetro. Conecte el terminal de tierra del megóhmetro al conductor de tierra, previamente deberá verificar la continuidad de la línea de tierra con la carcasa del motor del cable sumergible y el terminal de

línea a uno de los conductores de línea del cable. El valor de la resistencia medida a 25°C (el valor de la resistencia es drásticamente afectado por un aumento de temperatura) deberá ser mayor a 0.5 Mohms para motores usados; si es menor a 0.5 Mohms no instale el equipo por ningún motivo, proceda según sección 11. **Control Periódico. Página 19 y ver tabla N°7.**

**Tabla N° 7: Aislamiento Eléctrico del motor y cable**

AISLAMIENTO ELECTRICO DEL MOTOR Y CABLE	
ESTADO DEL MOTOR Y CABLES	VALOR (MΩ)
MOTOR NUEVO	≥ 100
MOTOR NUEVO SUMERGIDO	≥ 2
MOTOR EN BUENAS CONDICIONES (SUMERGIDO)	0.5 - 2
AISLAMIENTO DAÑADO. LOCALIZAR LA FALLA EN EL CABLE Y/O REPARAR MOTOR	< 0.5

Los valores de la tabla son basadas en lectura de medidas con un megóhmetro de 500 Vdc en la salida. Las lecturas con un megóhmetro de menor voltaje pueden mostrar valores diferentes a lo que indica en la tabla. Motores de todas las potencias, voltajes y fases tienen valores de aislamiento similares.

## 9. SECUENCIA DE INSTALACIÓN

### 9.1 Equipo requerido para la instalación

Para la instalación de bombas sumergibles, se necesita el siguiente equipo.

- Una grúa o algún equipo capaz de izar la bomba completamente armada y una cadena o cable metálico (estrobo).
- 2 juegos de abrazaderas para elevar el conjunto de la bomba.
- 2 Llaves de cadena para el diámetro de las columnas de descarga.
- 1 Megóhmetro de 500 Vdc.
- Mezcla para roscas.

**Mezcla para roscas:** mezcla de 5 partes de grafito en polvo con una parte de rojo nimio (azarcón) con aceite lubricante SAE 20 ó 30. Se requiere una consistencia similar a la pintura. Se aplicará a todas

las conexiones con rosca (rosca de la descarga, cuerpo bomba, tubos y uniones). Esto permitirá un fácil desmontaje del equipo cuando se requiera, para evitar el agripado de las roscas.

El nombre de **Mezcla para rosca** se utilizará en adelante en este manual.

### 9.2 Verificación del nivel de refrigerante del motor.

Para los motores de 6", 8" y 10" antes de instalar el equipo de bombeo en el pozo debe verificarse el nivel correcto del refrigerante en el motor eléctrico. En la parte superior del motor usted encontrará un tapón (de carga de agua), saque el tapón. El nivel de refrigerante debe estar cerca del nivel del tapón. Si le falta, échele agua desionizada.

Los motores de 4", cuyo refrigerante es aceite no necesitan verificación del nivel.

### 9.3 Verificación del sentido de rotación

**IMPORTANTE:** el sentido de rotación de la bomba es antihorario visto desde arriba.

Para la conexión del motor revisar la sección **9.5 conexiones del motor sumergible.**

Antes de introducir la bomba en el pozo es necesario determinar el sentido de rotación de la bomba. Si el motor no ha sido acoplado aún, conecte los cables y déle un "pique" al motor para ver girar el eje del motor. Si el motor ya se encuentra acoplado a la bomba, es necesario colgar el grupo al aparejo o grúa, conectar los cables y dar un impulso de corriente para ver hacia dónde tiende a girar el conjunto. El sentido de rotación del motor es opuesto a aquél al que tiende a girar la bomba. No está permitido operar el motor en sentido contrario por más de dos minutos. Cuando se están realizando estas maniobras, el número de arranques debe limitarse a tres consecutivos, (esperar por lo menos cuatro minutos entre ciclos). Revisar **Tabla 6 en la Página 8.**

### 9.4 Instalación de la bomba, tubería de descarga y cable

**IMPORTANTE:** Tome precauciones para prevenir el deterioro del cable sumergible durante la instalación.

**IMPORTANTE:** Deberá verificar (con multímetro) la continuidad de la línea de tierra con la carcasa del motor y (con Megóhmetro) la resistencia del

aislamiento del motor y cable durante toda la etapa del descenso de la bomba en el pozo. La resistencia podrá disminuir gradualmente a medida que más cables entren al agua. Pero si existiese un cambio brusco en la resistencia, indicará un posible daño en el cable. Si el valor es menor a 2 Mohms, deberá parar la instalación y levantar la bomba para detectar y corregir el problema. Este control de aislamiento durante la instalación de la bomba le evitará trabajos innecesarios en caso suceda algún problema de este tipo. En el formato de la **página 23** registre los valores de aislamiento medidos durante la bajada de la bomba en el pozo.

1. Cuando el cable es suministrado en un carrete, sopórtelo en un par de caballetes. Ubique el carrete de tal forma que el cable se desenrolle con facilidad sobre el pozo. Evite que el cable se corte durante su fijación al tubo de descarga o sea mordido entre el tubo de descarga y el entubado del pozo y/o cualquier elemento que pueda producir dicho efecto.

2. Coloque el equipo como se muestra en la **figura 6**.

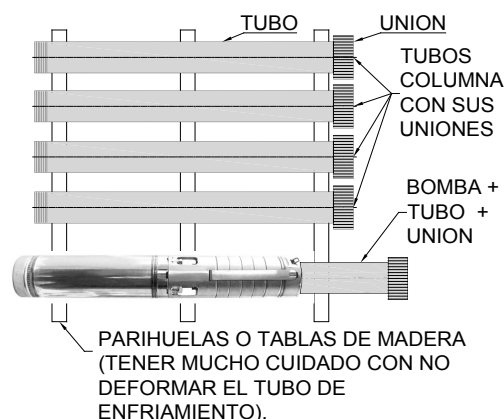
3. Antes de bajar el motor en el pozo, asegúrese de que el motor esté con el nivel correcto de refrigerante (revisar **sección 9.2**), esto es por razones de evacuación del calor producido. Verifique la libre rotación del motor y la bomba.

4. No apoye la base del motor sobre polvo o lodo porque puede obstruir la abertura de la membrana que tiene el motor interiormente.

5. Cuando la bomba está con tubo de enfriamiento, ésta debe apoyarse adecuadamente (puede ser con tacos de madera) de tal forma que el tubo de enfriamiento no este en contacto con los puntos de apoyo de la electrobomba (esto es para evitar que el tubo se deforme y/o afloje).

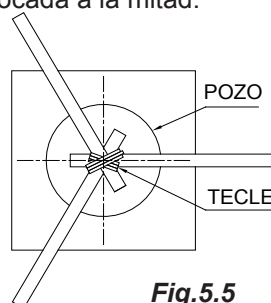
6. Con la ayuda de una abrazadera, baje el conjunto cuerpo de bomba-motor en el pozo haciéndolo descansar en la abrazadera. Evite que el equipo se arrastre o se golpee (ver figura 7).

7. Colocar el primer tramo de tubería en la descarga de la bomba. Para proteger las uniones, aplicar **Mezcla para rosca (Ver 9.1 Equipo requerido para la instalación)**. En el caso de contar el equipo con electrodos de nivel contra la marcha en seco, éstos serán instalados en un tubo de PVC, amarre el primer tramo del tubo de PVC a la columna de descarga (**ver figura 9, en la Página 14**).



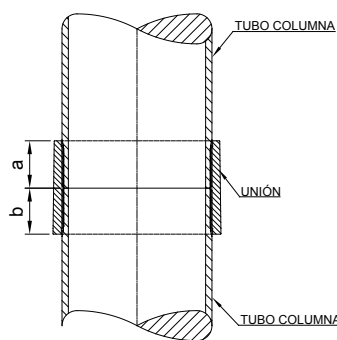
Colocar primero un tubo columna con su unión a la bomba.

Preparar el resto de tubos columna con su respectiva unión colocada a la mitad.



**Fig.5.5**

Colocar el tecele de manera que su gancho coincida con el centro del pozo para evitar que la bomba choque con las paredes del pozo durante su descenso. (Fig. 5.5)

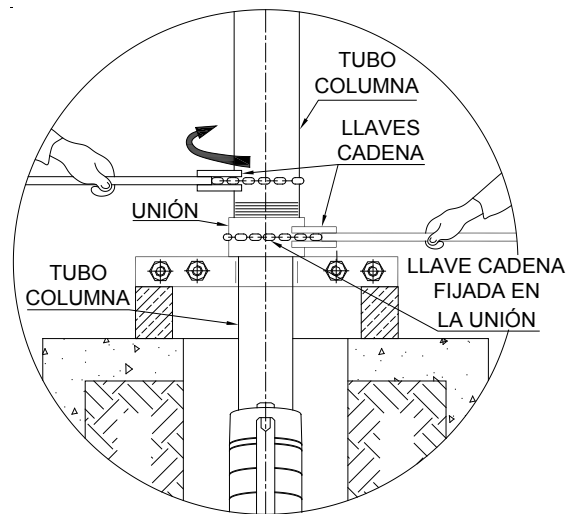
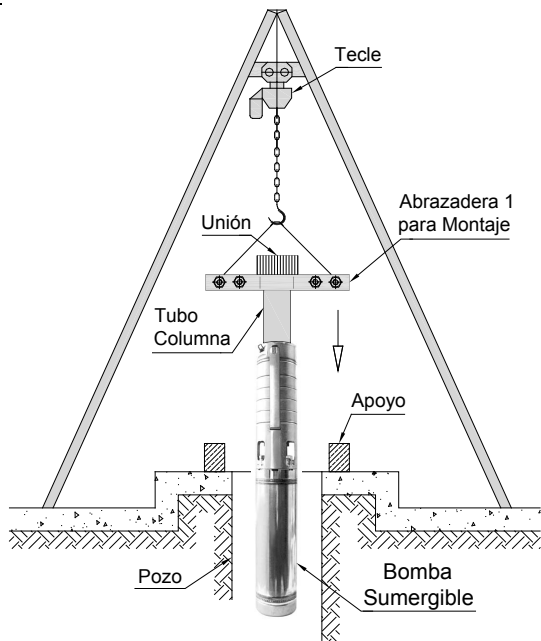


**Fig.5.6**

**Importante (Ver fig. 5.6)** (Aplica solo a columna y uniones con rosca paralela). Al montar los tubos columna con la unión verifique que:

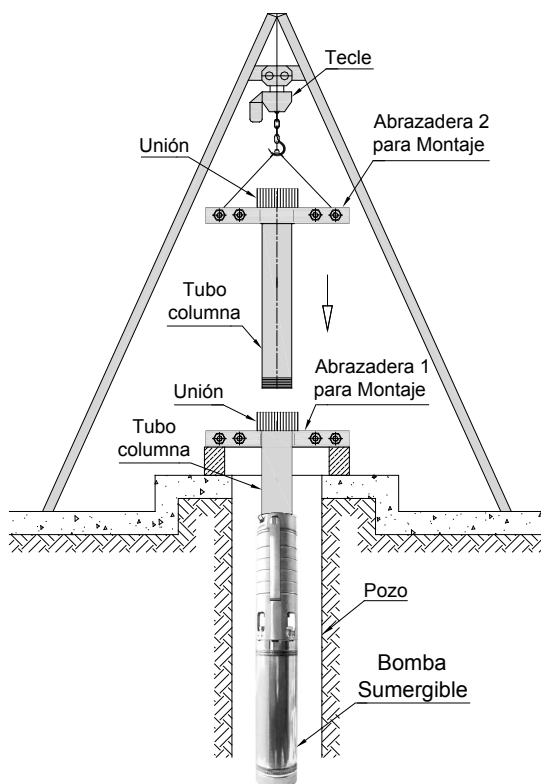
1. Las roscas de los tubos columna y de las uniones se encuentran limpias y sin golpes.
2. Los dos tubos columna deben roscarse en la unión de tal forma que terminen en el centro de la unión ( $a=b$ ) y que además choquen cara contra cara.

**Fig. 6: Ubicación en Campo**



Con la ayuda de 2 llaves cadena, una fija en la unión y con la otra enrosque el tubo.

**Fig. 8: Ajuste de Tubería**



**Fig. 7: Bajando la bomba**

8. Baje la bomba al pozo tres metros aproximadamente y asegure el cable sobre la tubería empleando cintillos o abrazaderas de acero inoxidable. Coloque almohadillas suaves o pedazos de empaquetadura de jebe entre el cintillo de inoxidable y el cable para evitar cortar o dañar el aislamiento del cable. Estas almohadillas de jebe deben tener la misma

resistencia a la temperatura que el aislamiento de los cables que salen del motor o mayor.

9. Termine de bajar el conjunto hasta que la abrazadera de montaje (abrazadera 1, vea la figura 7) se apoye en el borde del pozo. A continuación se montará, con ayuda de la segunda abrazadera, el siguiente tubo columna con el siguiente tramo de tubo de PVC (abrazadera 2 de la **figura 7**).

10. Ajuste firmemente los tubos roscados. La experiencia demuestra que los arranques y paradas del equipo pueden aflojar las tuberías y colgar al equipo del cable (**ver figura 8**).

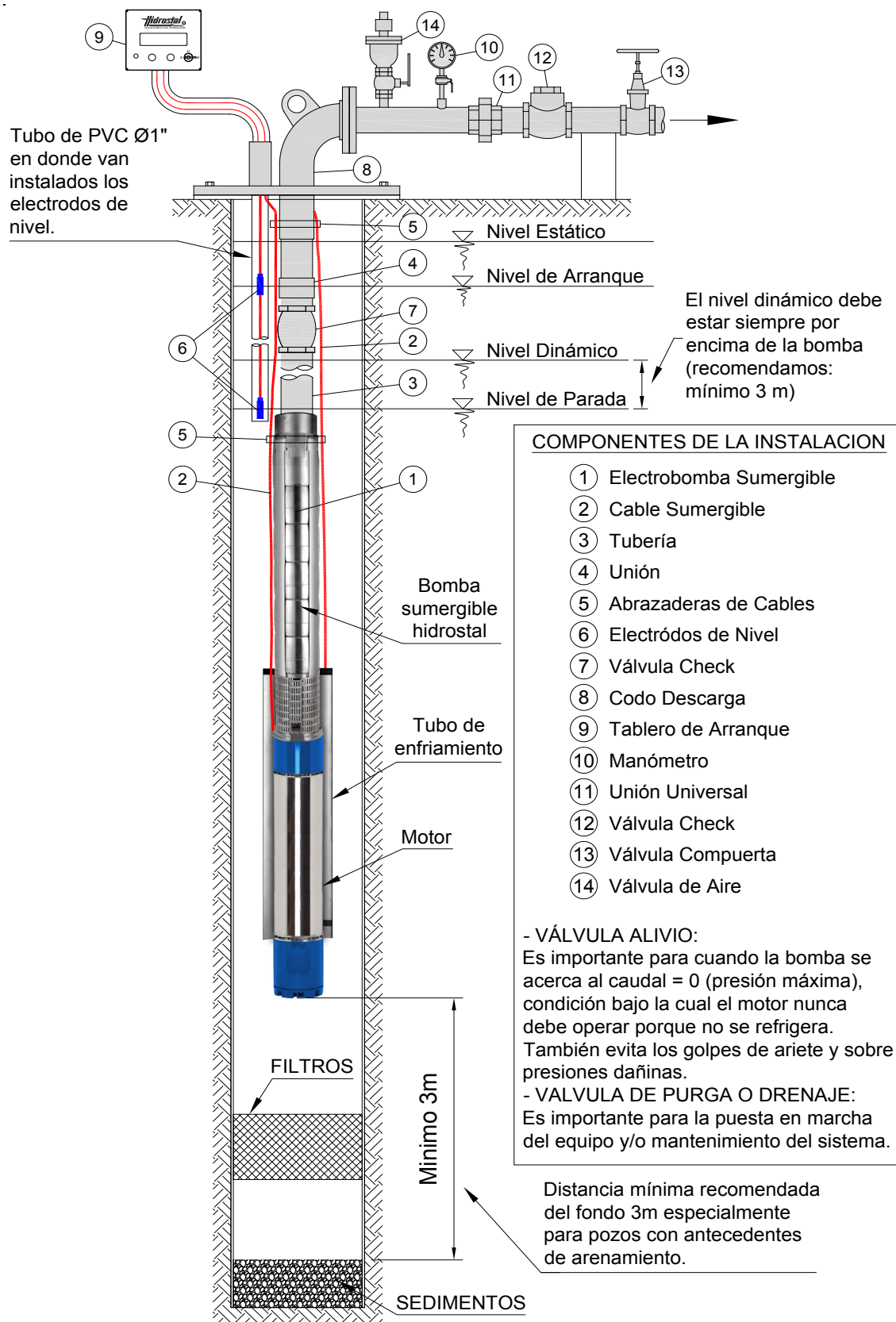
11. Asegure el cable sobre la tubería con los cintillos de acero inoxidable por lo menos cada tres metros.

12. Eleve el conjunto y suelte la abrazadera del primer tubo (la inferior, Abrazadera 1) y baje todo el conjunto hasta que quede apoyado en la segunda (Abrazadera 2). El mismo procedimiento se repetirá hasta ensamblar todos los tubos columna.

13. Instale finalmente el codo de descarga y asegúrelo firmemente a la cimentación en la superficie.

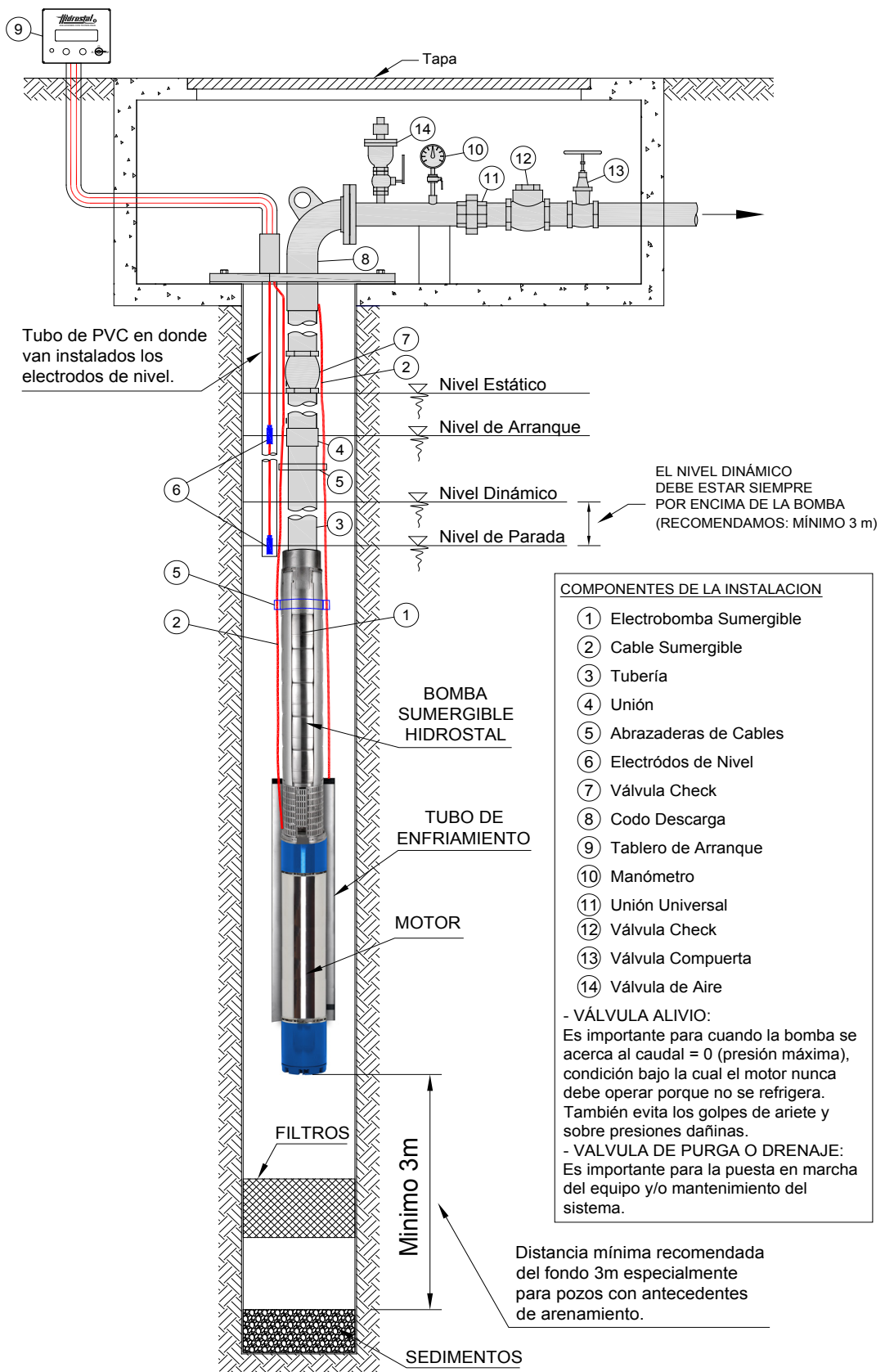
14. Válvulas: Instale las válvulas de purga de aire, check y compuerta (en ese orden), luego el codo de descarga en el árbol de descarga.

15. Coloque los electrodos de nivel que evitan la operación en seco y bájelo por el tubo de PVC hasta una profundidad que coincida con la sumergencia mínima o el NPSH requerido por la bomba, el que sea superior.

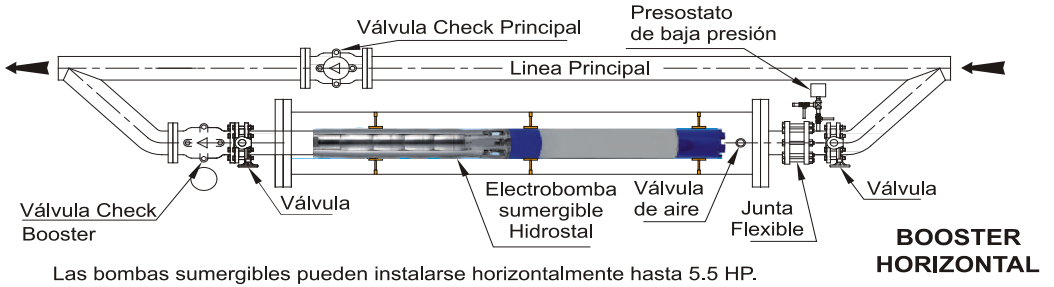
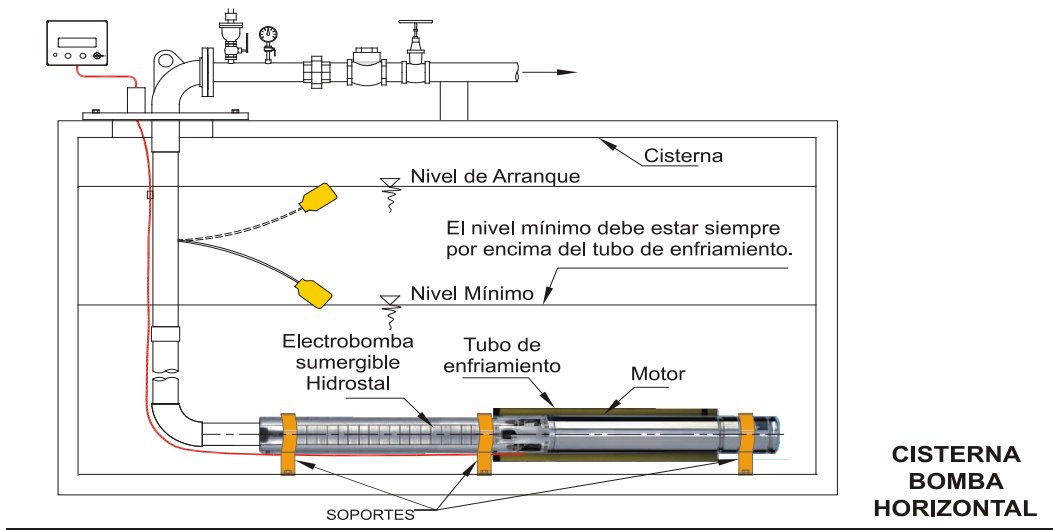
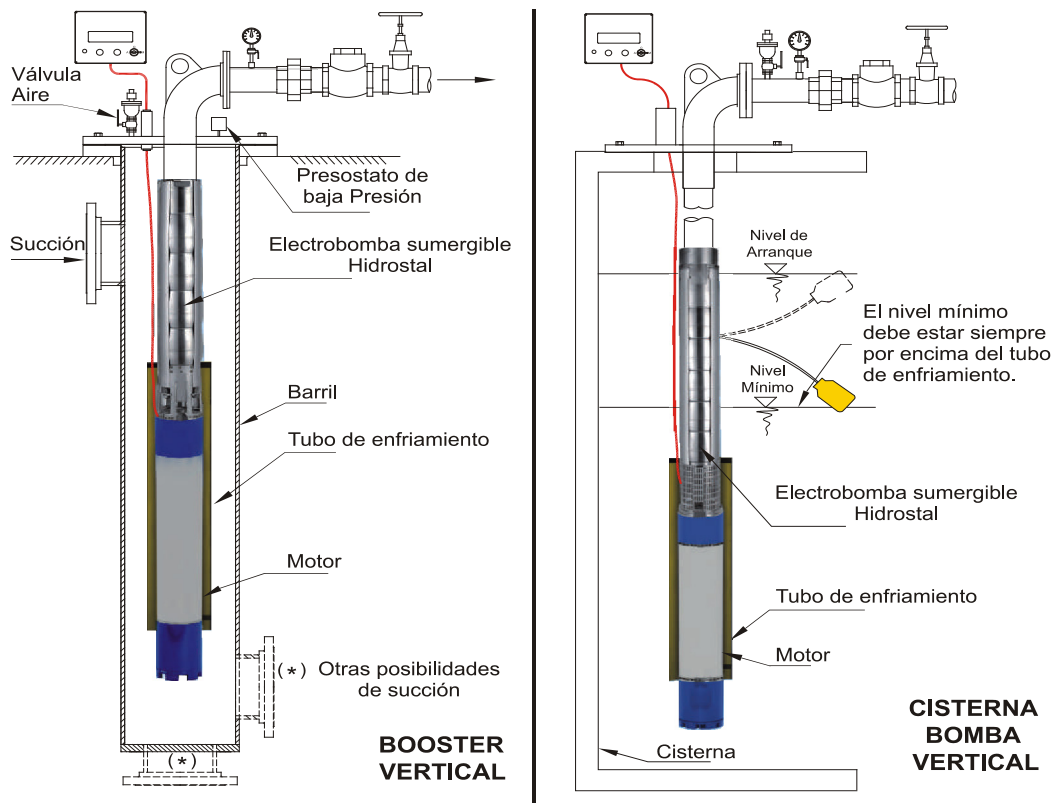


**Fig. 9: Esquema de instalación en Pozo**





**Fig. 10: Esquema de instalación en Pozo con Caseta**



**Fig. 11: Otras instalaciones típicas**

## 9.5 Conexiones del motor sumergible

### 9.5.1 Motores de 4"

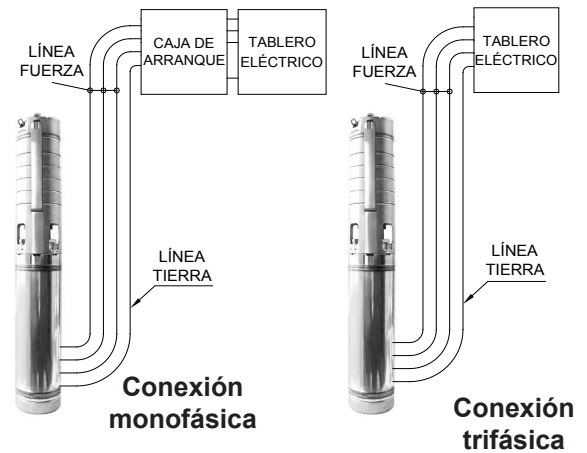
Los motores de 4" (modelos CL95) son de un sólo voltaje 220 ó 440V. Se conectan según las figuras 12 y 13:

Los motores trifásicos se conectan directamente al tablero eléctrico; mientras que los monofásicos previamente se conectan a la caja de arranque y éste al tablero eléctrico.

### 9.5.2 Motores de 6", 8" y 10"

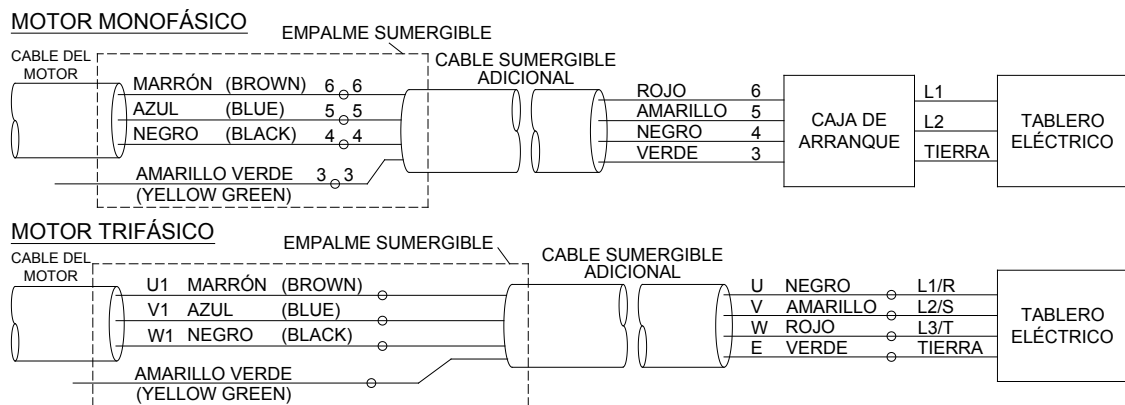
Los motores trifásicos a partir de 12.5 HP (modelos MS152, MS201, MS251) son para dos niveles de voltaje 220 / 380 V. ó 440 / 760 V. Por lo cual del motor salen dos grupos de conductores con las letras U1, V1 y W1 y U2, V2, W2. más el cable de puesta a tierra. Cuando requiera hacer un arranque directo en el voltaje más bajo 220 ó 440 V. conecte según figura 14.

**IMPORTANTE:** Nunca arranque la bomba si no se encuentra completamente sumergida en agua, de lo contrario se dañará al motor y a la bomba.

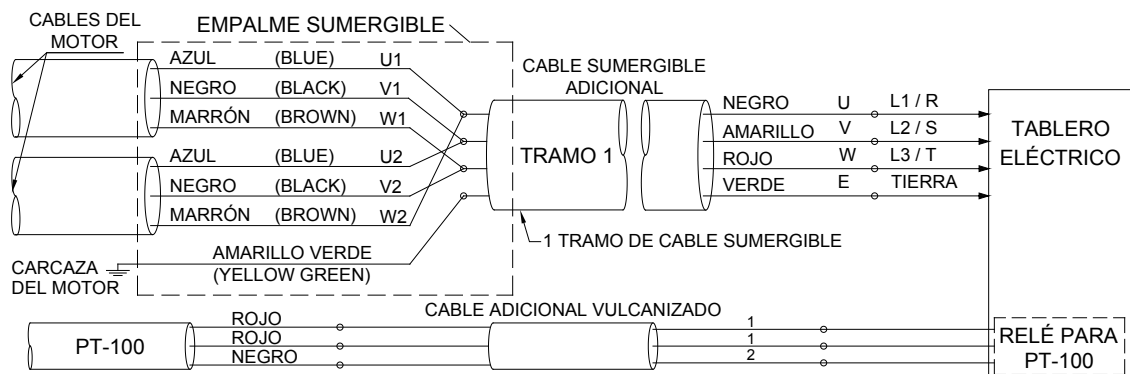


**Precaución:** las conexiones eléctricas deben ser realizadas por personal especializado.

**Fig. 12 :** Esquemas de conexión monofásica y trifásica

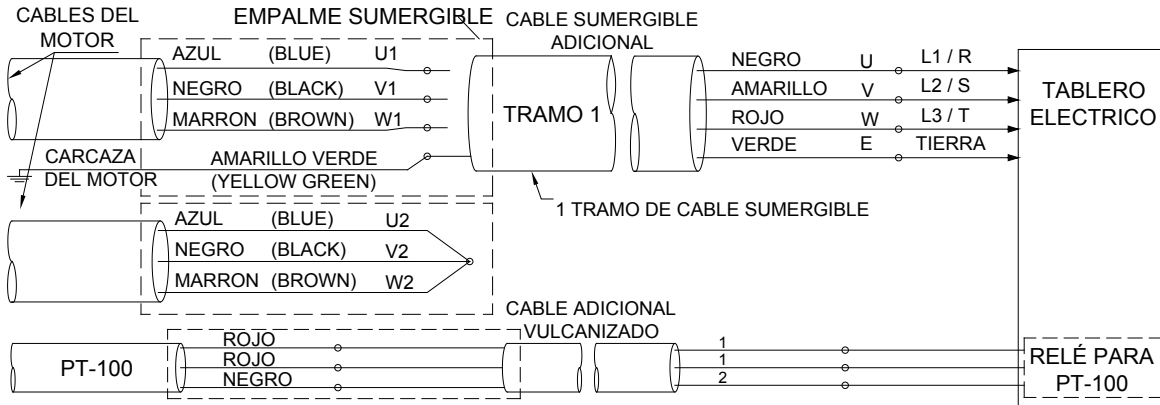


**Fig. 13:** MOTOR DE 4" ARRANQUE DIRECTO



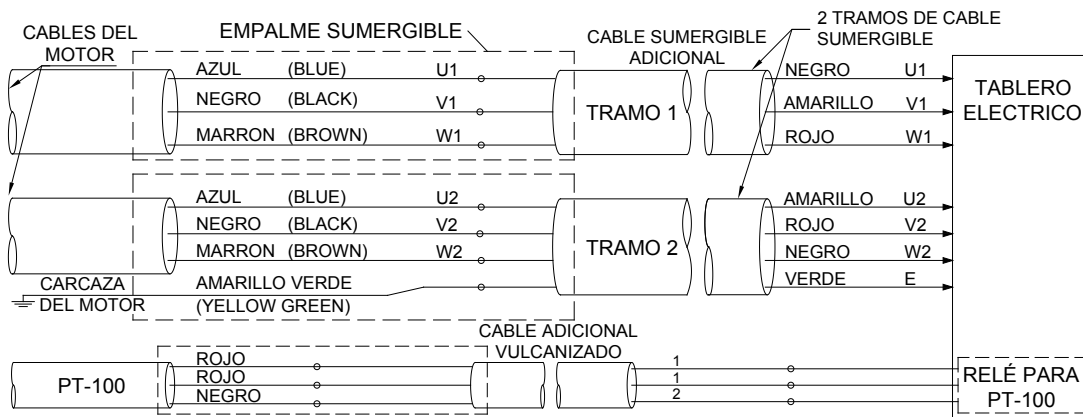
**Fig. 14:** MOTORES 6", 8", 10" ARRANQUE DIRECTO (220V ó 440V)

Para arranque directo en el voltaje más alto 380 o 760 V, conecte según **figura 15**.



**Fig. 15: MOTORES 6", 8", 10" ARRANQUE DIRECTO (380V)**

Para arranque estrella - triángulo a 220 o 440 V, conecte según **figura 16**



**Fig. 16: MOTORES 6", 8", 10" ARRANQUE ESTRELLA TRIÁNGULO (220V ó 440V)**

NOTA: Si el motor se suministra con cable sumergible adicional, su conexión al cable del motor y al tablero eléctrico es como se muestran en las **figuras: 12, 13, 14, 15 y 16** según corresponde a su equipo.

## 10. PUESTA EN MARCHA Y VERIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LA BOMBA.

**IMPORTANTE:** Lleve a cabo una verificación final de la continuidad y aislamiento de los cables antes de realizar la conexión al tablero eléctrico. Anote todos los datos solicitados en el formato de la Pág. 23, durante la puesta en marcha.

-Voltímetro y amperímetro.

-Manómetro (para el caso que no haya uno instalado en la descarga de la bomba).

-Pozómetro.

Verifique que la variación del suministro de voltaje se encuentre entre  $\pm 5\%$  del voltaje de placa del

motor. Es preferible que el voltaje se encuentre en el intervalo superior. Verifique las tres fases del suministro. Asegúrese de que se cumplen las condiciones especificadas en Garantía, (**Páginas 3,4, 5, 6, 7 y 8**).

1.- Realice la conexión de los cables del motor al tablero, verificar el correcto sentido de rotación (revise la sección

### 9.3 Verificación del sentido de rotación).

2.- Instale el manómetro en la tubería de descarga después de la válvula de purga de aire y lejos de accesorios que puedan ocasionar lecturas erradas.

3.- Cierre la válvula de compuerta 2/3 de su carrera total. Arranque la bomba. Una vez que el agua alcance la descarga en la superficie, cierre totalmente la válvula compuerta por un instante. Si la presión es considerablemente menor a la esperada, la bomba puede estar girando en sentido contrario. Cambiar el sentido de rotación intercambiando la conexión eléctrica adecuadamente.

4.- Abra la válvula de compuerta gradualmente verificando que no se arrastra arena. Para esto se utiliza el ramal de prueba instalado en el árbol de descarga.

Si observa arrastre de arena, no detenga la bomba inmediatamente, espere unos 30 segundos que se clarifique. Si esto no sucede, reduzca gradualmente el caudal hasta que se aclare el agua. Tome nota del caudal y apague la bomba. Si apaga la bomba cuando se está bombeando arena, la bomba puede atascarse. Verifique si el caudal en que se aclaró el agua es mayor o igual al requerido. Si es menor o nunca se aclaró el agua, entonces saque la bomba y revise el pozo con su perforador. Tenga en cuenta que la arena desgasta prematuramente los componentes de la bomba

5.- Emplee un amperímetro para tomar la lectura de corriente absoluta, la cual deberá de ser aproximadamente igual a la corriente de plena carga del motor, pero no debe exceder el factor de servicio. Verifique que el desbalance de corriente sea menor que 3%.

6.- Emplee un voltímetro para verificar el voltaje en el tablero mientras la bomba se encuentra en operación. El voltaje neto disponible a la entrada del motor debe estar comprendido entre  $\pm 10\%$  del voltaje de placa (para los motores menores a 10 Hp es +6% y -10%). Un suministro desbalanceado de voltaje causa un desbalance de corriente e incrementa las pérdidas de energía del motor.

7.- Continúe con la operación del equipo hasta que se establezca el nivel dinámico en el pozo (utilice un pozómetro para medir el nivel dinámico).

8.- Verifique que la bomba tiene la suficiente sumergencia y si el sistema lo permite tome las lecturas de caudal y presión para comprobar que el punto de operación coincide con lo ofrecido.

## 11 RECICLADO Y FIN DE LA VIDA DEL PRODUCTO

Al final de la vida de trabajo del producto o de sus

piezas, los materiales deben reciclarse; pero de no ser posible, deben eliminarse de forma ecológicamente aceptable y de acuerdo con los reglamentos locales vigentes. Si el producto contiene sustancias nocivas para el ambiente, éstas deben eliminarse de conformidad con los reglamentos vigentes de cada país. Es esencial asegurar que las sustancias nocivas o los fluidos tóxicos sean eliminados de manera segura y que el personal lleve puesto el equipo de protección necesario.

## 12. CONTROL PERIÓDICO

Debe llevarse un registro permanente de los siguientes parámetros de operación:

- Amperaje.
- Voltaje.
- Aislamiento del cable y motor.
- Nivel dinámico del pozo
- Caudal bombeado.
- Altura (ADT).

En la **página 24**, usted encontrará un formato sobre el cual puede apuntar estos parámetros para una futura referencia.

### 12.1 Revisión del aislamiento

Cuando el aislamiento disminuye por debajo del valor dado en la **Tabla N° 7 de Aislamiento del motor** (en la **página 11**), el control debe hacerse con frecuencia por si se acelera el deterioro del cable. Si la resistencia del aislamiento alcanza un valor de 0.5 Mohms debe retirarse el equipo del pozo y realizar la siguiente prueba:

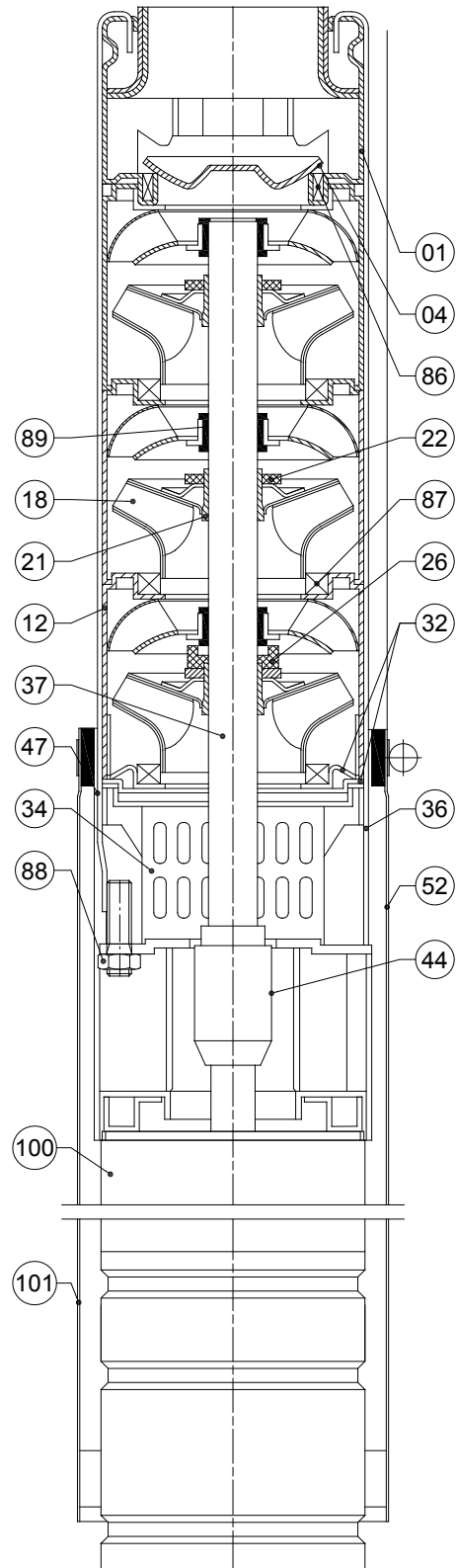
Con el equipo en superficie y una vez que el cable y el empalme se encuentren secos, verifique el aislamiento nuevamente con respecto a la carcasa del motor. Si el valor hallado es considerablemente mayor al hallado con la bomba sumergida, el problema se encuentra en el cable o empalme y debe repararse. Sin embargo, si la lectura del aislamiento se mantiene baja, desconecte el cable sumergible del motor en el empalme y verifique el motor separadamente. Si el motor es defectuoso, aproveche en revisar la bomba y reemplace las partes necesarias.

### 12.2 Revisión del nivel dinámico

El nivel dinámico del pozo tenderá a bajar con el transcurso del tiempo. Si éste llega a acercarse al nivel mínimo requerido por la bomba, se recomienda bajar la bomba, si es posible, o reducir el caudal

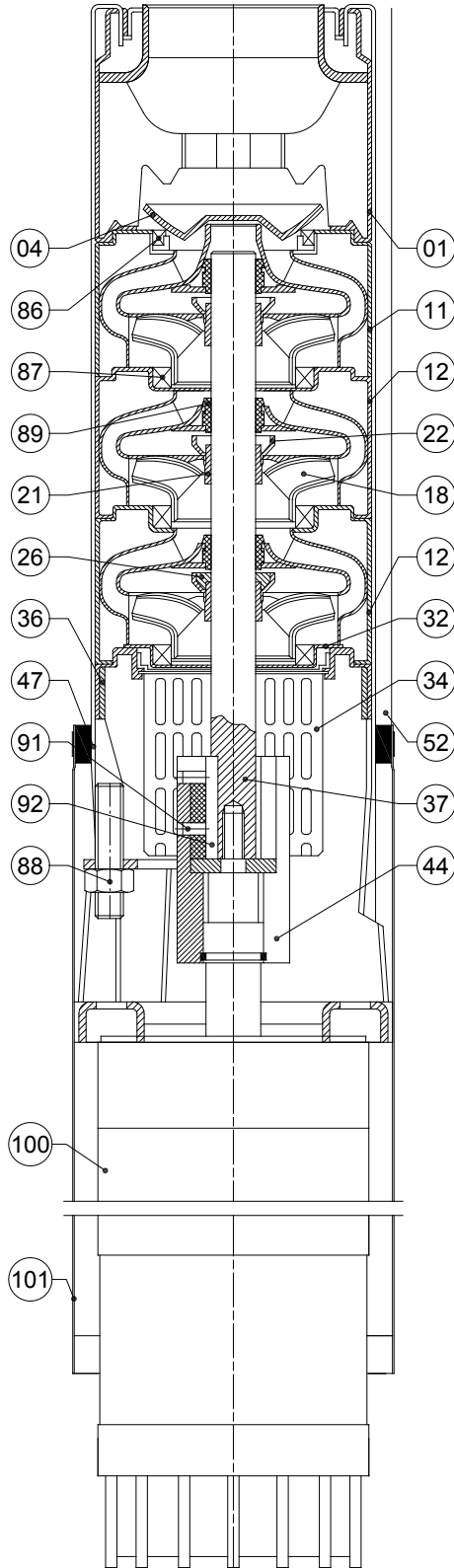
S04SK, S04SL, S04SM,  
S04SH, S04SS.

DESCRIPCION		
Item	DESCRIPCION	MATERIAL
01	Descarga	Acero Inox. 304
02	Asiento Check Inferior	Acero Inox. 304
04	Cono Check	Acero Inox. 304
05	Asiento Check Superior	Acero Inox. 304
11	Difusor Superior	Acero Inox. 304
12	Difusor	Acero Inox. 304
18	Impulsor	Acero Inox. 304
21	Collet	Acero Inox. 304
22	Tuerca Collet	Acero Inox. 304
23	Tuerca Para Anillo Tope	Acero Inox. 304
24	Anillo Tope	Acero Inox. 304
26	Anillo Espaciador	Carbón/Grafito/PTFE
28	Difusor Inferior	Acero Inox. 304
32	Alojamiento Anillo	Acero Inox. 304
34	Canastilla	Acero Inox. 304
36	Linterna motor	Acero Inox. 304
37	Eje Bomba	Acero Inox. 431
44	Cople	Acero Inox. 304
47	Grapa	Acero Inox. 304
52	Guarda cable	Acero Inox. 304
86	Asiento Check	SUS 304+NBR
87	Anillo Impulsor	SUS 304+NBR
88	Tuerca	Acero Inox. 304
89	Bocina	NBR
90	Bocina	SUS 304+NBR
91	Prisionero	Acero Inox. 304
92	Chaveta	Acero Inox. 304
94	O'ring NBR	NBR
95	Resorte	Acero Inox. 304
98	Anillo Presión	Acero Inox. 304
100	Motor Sumergible	-
101	Tubo de Enfriamiento	Acero Inox. 304

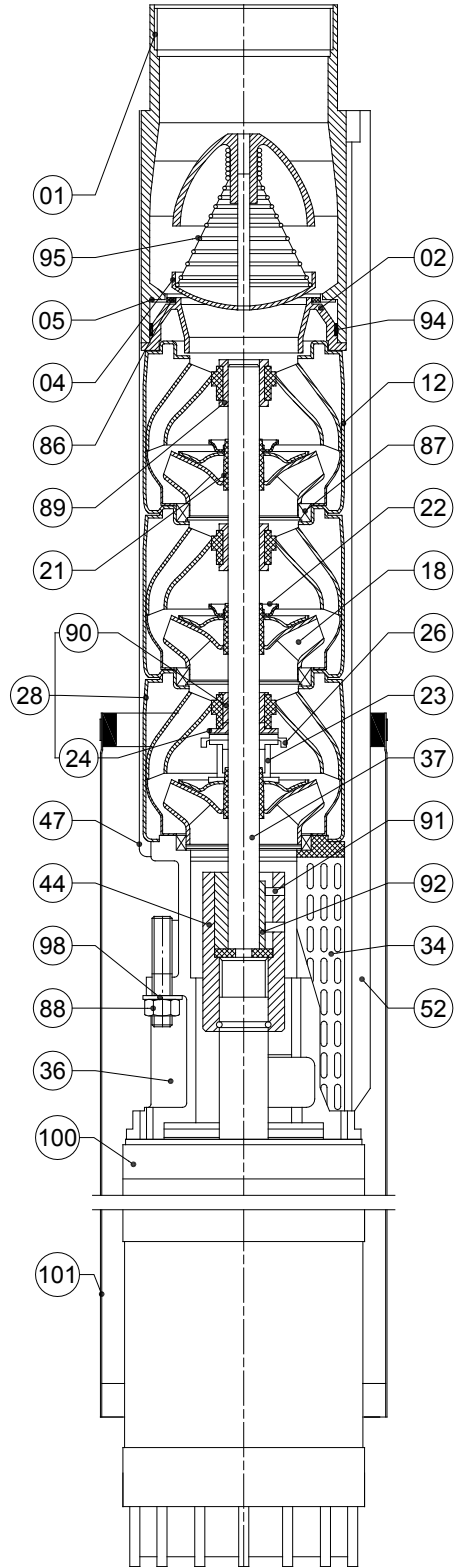


**Fig. 17: COMPONENTES DE LA BOMBA SUMERGIBLE**

S05SL, S05SM, S05SH,  
S05SS.



S07SL, S07SH, S08SL,  
S08SH, S10SM.



**Fig. 18: COMPONENTES DE LA BOMBA SUMERGIBLE**

## Problemas de funcionamiento

**Tabla N°8: Problemas de funcionamiento. Posibles causas y soluciones.**

### LA BOMBA FUNCIONA PERO NO SUMINISTRA EL CAUDAL SOLICITADO

Causa del problema	Como se verifica	Como se corrige
Nivel de agua en el pozo bajo.	La producción en el pozo puede ser muy baja para la capacidad de la bomba. Reduzca el caudal en la descarga y espere que el pozo se recupere.	Si la disminución del caudal corrige el problema, deje la válvula graduada en esta posición. También baje la bomba si existe espacio suficiente, pero no si existe arena.
La canastilla de la succión de la bomba esta bloqueada.	Examine la presencia de arena o lodo en la malla de succión.	Límpiala y cuando reinstale la bomba verifique que se encuentre por lo menos tres metros por encima del fondo del pozo.
Piezas de la bomba desgastadas.	La presencia de abrasivos en el agua puede dañar las piezas inferiores. Cierre totalmente la descarga por un instante y mida la presión desarrollada. Compare con los parámetros registrados en la puesta en marcha. Si es sensiblemente menor, posiblemente la falla se debe al desgaste de las piezas.	Retire la bomba y repárela.
La bomba gira en sentido contrario. (Para el caso de motores trifásicos).	Verifique el sentido de giro de la bomba.	Si el sentido de giro de la bomba no es el correcto, invierta dos de las fases de la alimentación de electricidad.
Impulsores obstruidos.	El caudal suministrado no corresponde y el consumo de potencia baja, el equipo vibra.	Desmontar la bomba y revisar succión e impulsores.

### EL EQUIPO ARRANCA PERO NO EXISTE CAUDAL

Causa del problema	Como se verifica	Como se corrige
Nivel de agua en el pozo bajo.	La producción en el pozo puede ser muy baja para la capacidad de la bomba. Reduzca el caudal en la descarga y espere que el pozo se recupere.	Si la disminución del caudal corrige el problema, deje la válvula graduada en esta posición. También baje la bomba si existe espacio suficiente, pero no si existe arena.
La válvula check en la descarga esta instalada en sentido contrario.	Examine la flecha en la válvula check que indica la dirección del flujo.	Corrija si es necesario.
La bomba gira en sentido contrario.	Verifique el sentido de giro de la bomba. (Nótese que la presión desarrollada por la bomba puede ser insuficiente para vencer la altura de la columna de descarga).	Si el sentido de giro de la bomba no es el correcto, invierta dos de las fases de la alimentación de electricidad.

### EL EQUIPO PRESENTA VIBRACIÓN

Causa del problema	Como se verifica	Como se corrige
Componentes mecánicos desgastados. NPSH de la instalación es insuficiente.	El equipo presenta vibración y ruidos anómalos que se transmite a través de la tubería de descarga.	Desmontar la bomba y revisar. Reducir el caudal. Bajar la cota de instalación de la bomba.



### LA BOMBA FUNCIONA PERO SE DISPARA EL PROTECTOR TÉRMICO O QUEMA FUSIBLES

Causa del problema	Como se verifica	Como se corrige
Voltaje incorrecto	Mida el voltaje y verifique que se encuentra dentro de los límites indicados en nuestras condiciones de garantía.	Si el voltaje no es el adecuado, contacte con la compañía de suministro eléctrico para corregirlo.
Bomba frenada	La bomba y el motor pueden estar desalineados debido al perfil de desarrollo del pozo, produciendo un bloqueo en el motor.	Si la bomba no gira libremente debe ser retirada del pozo y revisada.
La bomba atascada por arena	Si el pozo no esta estabilizado se puede detectar arena en la descarga de la bomba.	Retire la bomba del pozo, desármela y límpiela. Revise el desgaste de los componentes. Si persiste la presencia de arena no se debe utilizar una bomba sumergible. Desarene el pozo con una bomba destinada para este fin.
Bobinado del motor o cable de bajada defectuoso	Verifique la resistencia del bobinado del motor empleando un ohmímetro. La resistencia debería coincidir con los ohms especificados por el fabricante del motor. Si es demasiado bajo, el bobinado del motor puede estar en corto; si la aguja del ohmímetro no se mueve, indicando una alta o infinita resistencia, entonces existe un circuito abierto en el motor.	Si el cable de bajada y el bobinado del motor no presentan defecto alguno (corto a tierra o abierto), entonces el equipo de bombeo debe ser levantado y revisado.
Consumo de corriente desequilibrado, se dispara el relé térmico.	La tensión no es la misma en las tres fases, uno de los conductores está conectado a tierra o una fase del bobinado está conectado a tierra.	Mida el voltaje en las tres fases y revise la resistencia de los cables de alimentación con respecto al cable de tierra.
Aislamiento del cable defectuoso	Mida el aislamiento de los cables y de la bomba. Vea la Sección 7 Control Periódico.	Reemplace los cables o el motor según corresponda
Relé calibrado incorrectamente o está defectuoso.	Corriente es normal, pero se dispara el relé térmico.	Calibrar correctamente el relé o cambiarlo si está defectuoso.
Tensión de alimentación diferente a la del motor. Conexiones de cables flojas.	El relé térmico se dispara y la corriente es elevada desde los primeros instantes del arranque.	Conecte a la tensión de alimentación del motor. Ajuste las conexiones de los cables.

### EL MOTOR NO ARRANCA

Causa del problema	Como se verifica	Como se corrige
Protector térmico disparado	Revise los fusibles y el protector térmico para determinar si están operando correctamente.	Si los fusibles están quemados, reemplácelos. Investigue la causa y solucione el problema con ayuda de técnico electricista competente.
No hay suministro eléctrico	Verifique que existe suministro eléctrico en el tablero empleando un voltímetro en las líneas de energía. El voltaje deberá ser el recomendado por el fabricante del motor.	Si no existe suministro eléctrico en el tablero busque la causa y corríjala o contacte a la empresa eléctrica.
Tablero de mando defectuoso	Revise el cableado en el tablero eléctrico y verifique que todos los contactos se encuentran bien ajustados. Con un voltímetro verifique que le voltaje es el adecuado.	Corregir cuidadosamente el cableado o ajustar los contactos firmemente.
Cable del motor cortado	Verifique continuidad en las líneas.	Reemplace el (los) cables dañados.

# REGISTRO DE OPERACIÓN - ELECTROBOMBA SUMERGIBLE

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

TIPO DE ARRANQUE	DIRECTO	E. SÓLIDO	Y - Δ	COLUMNA	DN	N. TRAMOS
------------------	---------	-----------	-------	---------	----	-----------

DEBE COMPLETARSE ESTE REGISTRO CON LECTURAS TOMADAS EN UNA FRECUENCIA NO MENOR A UNA POR MES. ASIMISMO SE RECOMIENDA UNA FRECUENCIA MAYOR CUANDO LOS VALORES DE AISLAMIENTO DISMINUYAN CONSIDERABLEMENTE DE UNA LECTURA OTRA O BAJEN DE 1 Mohm. UD. DEBERÁ REMITIR UNA COPIA DE ESTE REGISTRO EN CASO DE EFECTUAR ALGÚN RECLAMO.

DURANTE LA INSTALACIÓN: MEDIR EL AISLAMIENTO DEL MOTOR POR CADA TRAMO DE COLUMNA INSTALADA. (CON RESPECTO AL CABLE DE TIERRA)

	LONGITUD DE COLUMNA DENTRO DEL POZO (PIES)												
AISLAMIENTO	20'	40'	60'	80'	100'	120'	140'	160'	200'	220'	240'	260'	280'
R (Mohms)													
S (Mohms)													
T (Mohms)													

FECHA	CAUDAL (l/s)	PRESIÓN (PSI)	NIVEL DINÁMICO (M)	VOLTAJE (V)	CORRIENTE ABSORBIDA (A)			RESISTENCIA AISLAMIENTO (MOHMS)			RESPONSABLE	OBSERVACIONES
					R	S	T	R	S	T		

**PUESTA EN MARCHA**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**TOMA DE DATOS**


ESTE REGISTRO ES MUY IMPORTANTE PARA EVALUAR EL DESEMPEÑO Y EL ESTADO DE SU ELECTROBOMBA TURBINA SUMERGIBLE; SIENDO ADEMÁS HERRAMIENTA INDISPENSABLE PARA LA PREVENCIÓN DE POSIBLES FALLAS.

## FORMATO DE EVALUACIÓN DE FALLAS

EN CASO DE PROBLEMAS DE FUNCIONAMIENTO CON SU BOMBA, PRESENTAR CON ESTE FORMATO, UNA COPIA DE LA CARÁTULA DEL MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y EL REGISTRO DE OPERACIÓN DE SU EQUIPO QUE SE ENCUENTRA EN ESTE MISMO MANUAL. TANTO ESTE FORMATO, COMO EL REGISTRO DE OPERACIÓN SON HERRAMIENTAS VALIOSAS PARA DETERMINAR EL ORIGEN DE LA FALLA.

### DATOS GENERALES

CLIENTE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_  
EQUIPO: \_\_\_\_\_ REFERENCIA: \_\_\_\_\_  
LUGAR DE INSTALACIÓN: \_\_\_\_\_  
TIPO DE INSTALACIÓN DE LA CUAL EL EQUIPO FORMA PARTE: \_\_\_\_\_  
N° SERIE: \_\_\_\_\_ CÓDIGO DE EQUIPO: \_\_\_\_\_  
N° FACTURA: \_\_\_\_\_ FECHA DE ADQUISICIÓN: \_\_\_\_\_

### INFORMACIÓN DEL AGUA BOMBEADA

RECOMENDAMOS REALIZAR UN ANÁLISIS DEL AGUA BOMBEADA CON LA FINALIDAD DE CONOCER SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y ADJUNTARLO CON EL PRESENTE FORMATO.

TEMPERATURA DEL AGUA: \_\_\_\_\_ °C      TEMPERATURA AMBIENTE MÁXIMA: \_\_\_\_\_ °C

### PROBLEMA

ANTECEDENTES:

---

---

---

FECHA EN LA QUE SE NOTO EL PROBLEMA: \_\_\_\_\_

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

---

---

---

---

---

---

---

---

NOMBRE DE LA PERSONA QUE DETECTO LA FALLA: \_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

PARA SER LLENADO POR PERSONAL DE HIDROSTAL.

FECHA DE RECEPCIÓN:

NÚMERO:



# **ANEXO 1**

## **MANUAL DEL**

### **MOTOR**

#### **SUMERGIBLE**

## MOTOR SUMERGIBLE

### 1.- INFORMACIÓN SOBRE LA SEGURIDAD.

El incumplimiento de las prescripciones comporta un riesgo de daño a personas y/o cosas. Y riesgo de sacudidas eléctricas.

El incumplimiento de las prescripciones comporta un riesgo de daño de la bomba o a la instalación.

Los trabajos de transporte, instalación, conexión, puesta en función, utilización y mantenimiento o puesta fuera de servicio deberán ser llevados a cabo por personal experto y cualificado.

Está prohibido modificar el producto.

El usuario es responsable de los peligros o accidentes ocasionados a otras personas o sus propiedades.

No utilizar los motores para usos diversos de los especificados. Todo uso diverso deberá considerarse inapropiado y potencialmente peligroso para los operadores.

Antes de realizar cualquier operación, desconecte los cables eléctricos de alimentación.

No toque el motor cuando esté funcionando.

### 2.- DATOS DEL MOTOR

Escriba los datos del motor en la siguiente Tabla:

MARCA	
TIPO	
N° SERIE	
POTENCIA	HP/Kw
VOLTAJE	V
VELOCIDAD	RPM
FRECUENCIA	Hz
AMPERAJE NOMINAL	(FLA)
FACTOR DE SERVICIO	(SF)
AMPERAJE CON SF	(SFA)

### 3.- TRANSPORTE, DESPLAZAMIENTO Y ALMACENAMIENTO.

Los motores deben levantarse respetando las siguientes indicaciones en función de su peso: Hasta 20 Kg. a mano por una persona; de 20 a 60 Kg. a mano por dos personas y más de 60 Kg. con un aparato de elevación adecuado.

Desplazar el motor utilizando los medios adecuados de elevación; eventuales choques o caídas pueden dañarlo sin que dichos daños se adviertan exteriormente o dañar personas o cosas.

### 4.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y EMPLEO.

#### MOTOR SUMERGIBLE 4"

Bobinado sumergible en aceite motor rebobinable.

Brida de acople a la bomba: según normas NEMA 4"  
Grado de protección: IP68  
Aislamiento: clase B

Motores monofásicos: los motores monofásicos son del tipo PSC (permanent split capacitor) con condensador siempre conectado.

Máx. temperatura agua: 25°C  
Variación admisible de tensión: +6% / -10% Una profundidad máxima de inmersión: 300 m  
Instalación: posición vertical / horizontal (1~: hasta 4 Hp, 3~: hasta 5.5 Hp).

Carga axial máxima admisible: 3000 N hasta 3 Hp, 6500 N de 4 Hp a 10 Hp.

Protección contra sobrecarga: la protección tiene que ser suministrada por el cliente o solicitada a Hidrostral y debe estar según el estándar EN 60947-4-1 con un tiempo de corte < 10 s a 5 x In.

Los motores sumergibles de 4" pueden acoplarse a bombas sumergibles que posean las dimensiones de acoplamiento según la normativa NEMA, destinadas a instalaciones civiles, industriales y agrícolas, para la elevación de aguas substancialmente limpias.

#### IMPORTANTE:

- No utilice el motor en atmósfera explosiva o para bombear líquidos inflamables o peligrosos.
- No utilice el motor en áreas para la natación.
- El motor sólo deberá funcionar sumergido en agua.

## MOTOR SUMERGIBLE 6”, 8”, 10”

Son motores eléctricos asíncronos, con el rotor de jaula de ardilla, de los denominados “mojados” (wet-end); ello significa que el bobinado del motor se halla totalmente sumergido en agua, o en una mezcla a base de agua, que constituye el líquido interno enfriamiento del motor.

Son rebobinables y emplean el grado de protección IP68; son motores protegidos contra el polvo y contra el acceso a partes peligrosas, así como con hilo protegido contra los efectos de la inmersión. Todos los motores pueden emplearse indiferentemente en ambos sentidos de marcha, a la derecha y a la izquierda.

Los motores sumergibles pueden funcionar en servicio continuo suministrando la potencia nominal, con tal de que estén alimentados con tensión y frecuencia nominal y una temperatura del agua externa al motor no superior a los 25° C, de conformidad con las Normas NEMA.

La variación de la tensión de alimentación debe estar contenida dentro del 10% más o menos de la nominal. El factor de servicio es de 1 para los motores a 50 Hz y de 1,15 para los motores a 60 Hz.

En caso de aplicaciones en las que el agua a tratar se encuentre a una temperatura superior a los 25° C, podrán utilizarse igualmente dichos motores, pero deberá derratearse la potencia según coeficientes específicos correctores (ver tabla 1).

Pongamos un ejemplo: un motor de 20 HP que deba trabajar con una temperatura externa del agua de 35° C, en su versión estándar, podrá utilizarse para una potencia máxima de  $20 \times 0,80 = 16$  HP.

Con los motores en versión “estándar”, obviamente derrateados, podremos alcanzar, temperaturas del agua externa de 40° C.

Con motores con hilo de bobinado para altas temperaturas (PE2, polietileno irradiado), podremos alcanzar los 50° C si se utiliza a plena potencia. Por encima de este umbral, para estos motores deberá aplicarse también un coeficiente corrector, que puede encontrarse en la tabla 2.

Las normas internacionales no prevén la codificación de la Clase de Aislamiento de los motores sumergibles de tipo “mojado”. La clase de aislamiento de un motor

Tabla 1

TEMPERATURA DEL AGUA	COEFICIENTE CORRECTOR
25°C	1.00
30°C	0.90
35°C	0.80
40°C	0.70

Tabla 2

TEMPERATURA DEL AGUA	COEFICIENTE CORRECTOR
50°C	1.00
55°C	0.90
60°C	0.80
65°C	0.70

eléctrico es definida por los materiales aislantes con los que está fabricado; para los motores sumergibles, ante la falta de una normativa internacional, se especifica el material aislante de los hilos de bobinado: PVC o bien PE2.

El hilo de bobinado es de cobre aislado con resinas termoplásticas especiales; normalmente suele utilizarse el PVC (cloruro de polivinilo), tratado para ser perfectamente higroscópico y tener una notable capacidad de aislamiento eléctrico. La temperatura máxima aconsejada para este hilo desde 70° C, por encima de esta temperatura pierde sus características mecánicas.

En casos especiales se emplea un hilo de bobinado de PE2 (polietileno irradiado), que ofrece óptimas propiedades dieléctricas, ya que resiste hasta temperaturas de 95° C.

## 5.- INSTALACIÓN

Verificar que los datos indicados en la placa, en especial la potencia, la frecuencia, la tensión y la corriente absorbida, sean compatibles con las características de la línea eléctrica o del generador de corriente a disposición.

Verificar que la instalación eléctrica cumpla las

normativas CEI EN 60204-1

Verificar que el eje del motor y el eje de la bomba giren libremente.

Antes de acoplar el motor al cuerpo de la bomba, comprobar que el sentido de rotación del eje motor sea el mismo sentido de rotación de la bomba; para invertirlo, bastará con invertir los bornes en su tablero eléctrico, sólo para motores trifásicos.

El motor monofásico tiene sentido de rotación hacia la izquierda (mirando desde arriba).

Para acoplar el motor sumergible a la bomba, actuar del siguiente modo: colocar el motor en posición vertical, con el saliente del eje dirigido hacia arriba y fijarlo de manera que durante la fase de acoplamiento no pueda moverse o caerse destornillar las tuercas. Levantar la bomba con una grúa o un aparejo y colocarla sobre el motor, centre las respectivas bridas y apriete luego con los tornillos suministrados.

Sopalar con un destornillador sobre el punto de acoplamiento de los dos ejes, verifique que la bomba presente un juego axial hacia la boca de descarga de la bomba.

## 6.- ELECCIÓN DEL CABLE ELÉCTRICO

La elección de los cables de alimentación, que conectan el motor con el tablero eléctrico, es una operación de notable importancia, ya que estos elementos deben satisfacer tres condiciones fundamentales:

1) El cable deberá ser adecuado para el trabajo en lugares mojados y tener una clase de aislamiento superior a la tensión nominal de la instalación.

2) El valor de capacidad del cable deberá ser superior al valor de la corriente de carga, valor que es igual a la corriente nominal del motor cuando éste es de tres cables terminales, e igual al 58% de la corriente nominal del motor cuando éste es de seis cables terminales (ver **tabla N° 3**) Pág. 6 manual del usuario bombas sumergibles.

3) La caída de tensión a lo largo del cable de alimentación deberá estar contenida dentro de límites admisibles (máx. 5%). (Ver **Tabla N° 3** Pág. 6 manual del usuario bombas sumergibles) para longitud máxima de cable.

A la hora de elegir el cable, deberán tenerse en cuenta especialmente el ambiente de instalación y las condiciones previstas de colocación; en efecto, éstas influyen en las características del cable, pudiendo provocar lesiones en él. En caso de conexión de los motores sumergibles, la colocación podrá considerarse subterránea, para el tramo de subida a lo largo del pozo, y de pared o aérea para el tramo exterior; en ambos casos el ambiente deberá considerarse húmedo/mojado y, para ello, la normativa exige el empleo de cables con chaqueta exterior.

Podemos definir la capacidad de un cable como la intensidad de corriente que el mismo puede conducir, generando una cantidad de calor que no daña el aislante del conductor y garantiza una duración de vida prefijada en unos 20-30 años. La capacidad de un cable está directamente relacionada con:

- La producción y la capacidad de eliminación del calor producido, factor que está influenciado por varios elementos: el tipo de colocación, la temperatura ambiente, el tipo y la forma del cable.

- La temperatura máxima de funcionamiento del aislante, factor influenciado por el tipo y la calidad del mismo.

- Las capacidades de los cables son definidas por las Normativas CEI-UNEL y los datos relativos son proporcionados en función de temperatura ambiente de 30° C.

En aquellas aplicaciones en las que las temperaturas ambiente promedio resulten diversas a las previstas por las normativas, la capacidad del cable se calculará aplicando un factor de corrección. Ver tabla 3 para encontrar el factor de corrección a aplicar a las distintas temperaturas.

El factor de corrección para la capacidad se aplicará también en aquellos casos en los que el motor sea de seis cables terminales, o bien en caso de que se haya optado por desdoblar las líneas para reducir las secciones de los conductores.

## 7.- CONEXIONES DEL CABLE

PELIGRO: La operación de empalme entre el tramo de cable del motor y el cable adicional que tiene que llegar al tablero de mando resulta especialmente delicada, por lo que debe ser efectuada con mucho cuidado por personal experto.



Tabla 3

TEMPERATURA AMBIENTE	FACTOR DE CORRECCIÓN
10°C	1.22
15°C	1.17
20°C	1.12
25°C	1.06
30°C	1.00
35°C	0.94
40°C	0.87
45°C	0.79
50°C	0.71
55°C	0.61
60°C	0.50

El empalme entre los cables podrá efectuarse de diversos modos: por medio de cajas de empalme adecuadas llenadas con resina polimerizante a temperatura ambiente, por medio de tubos termocontraíbles o recurriendo a cintas adhesivas específicas. En primer lugar, quitar la chaqueta externa del cable tripolar en una longitud de 100 –200 mm, según la sección del cable, y cortar luego los extremos de los conductores, de manera que las conexiones no se superpongan. Quitar la cubierta interna de los conductores en una longitud de 10-20 mm, según la sección del cable, y efectuar luego el empalme utilizando conectores de cabeza para apretar con pinzas. Seguir luego las instrucciones contenidas en las envolturas de las “cajas de empalme” o de los tubos termocontraíbles. En caso de que se decida aislar el empalme con cinta adhesiva, será necesario limpiar con cuidado las superficies de los cables a cubrir con la cinta; utilice una cinta de goma autovulcanizante, envolver luego cada una de las conexiones por separado, ajuste bien, y luego envolver los cables juntos. Por último, recubrir todo el empalme con cinta adhesiva de cloruro de polivinilo anticorrosivo para uso electrotécnico y adecuado para la permanencia en agua.

## 8.- ESQUEMA DE CONEXIÓN ELÉCTRICA

Ver detalle en pág. 17 y 18 manual del usuario bombas sumergibles.

## 9.- MANTENIMIENTO

Los motores sumergibles son máquinas que no necesitan mantenimiento de tipo ordinario; no obstante pueden verificarse situaciones para las que se haga necesaria la intervención de mantenimiento para poder localizar el problema de manera rápida y poder actuar correctamente. Les solicitamos siga las instrucciones de la sección 10: Averías, causas y soluciones.

### IMPORTANTE:

**-Antes de llevar a cabo cualquier operación de mantenimiento, desconectar la electrobomba de la red eléctrica o generador.**

-El mantenimiento deberá ser efectuado por personal de experiencia y profesional.

## 10.- AVERÍAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

Verificaciones de régimen: Transcurrido un periodo de tiempo suficiente para alcanzar las condiciones de funcionamiento normal, controle que: no haya vibraciones, y ruidos anormales, el caudal no oscile y la absorción de corriente del motor no supere la nominal indicada en la placa. Si se produjera una sola de esas condiciones, detenga la bomba y busque la causa.

Ver Pág. 22 y 23

## 11.- REPUESTOS

Utilice solamente repuestos originales. Para los repuestos, consulte los catálogos o contacte al servicio de asistencia técnica, especifique el tipo de motor, el N° de serie y el año de fabricación indicados en la placa de características. Este producto es libre de defectos de construcción.



# **ANEXO 2**

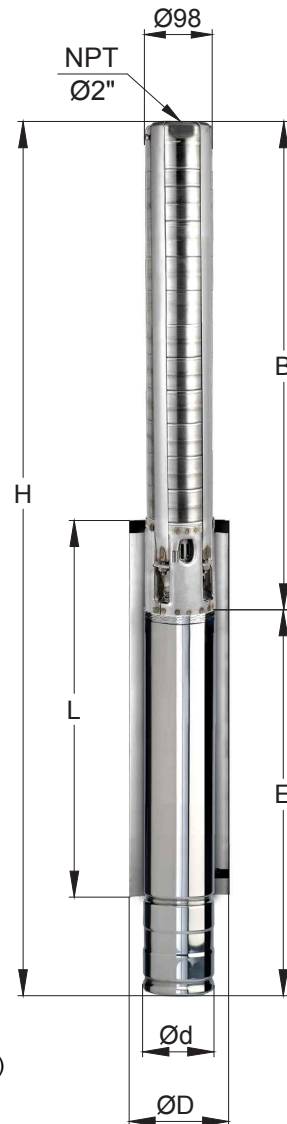
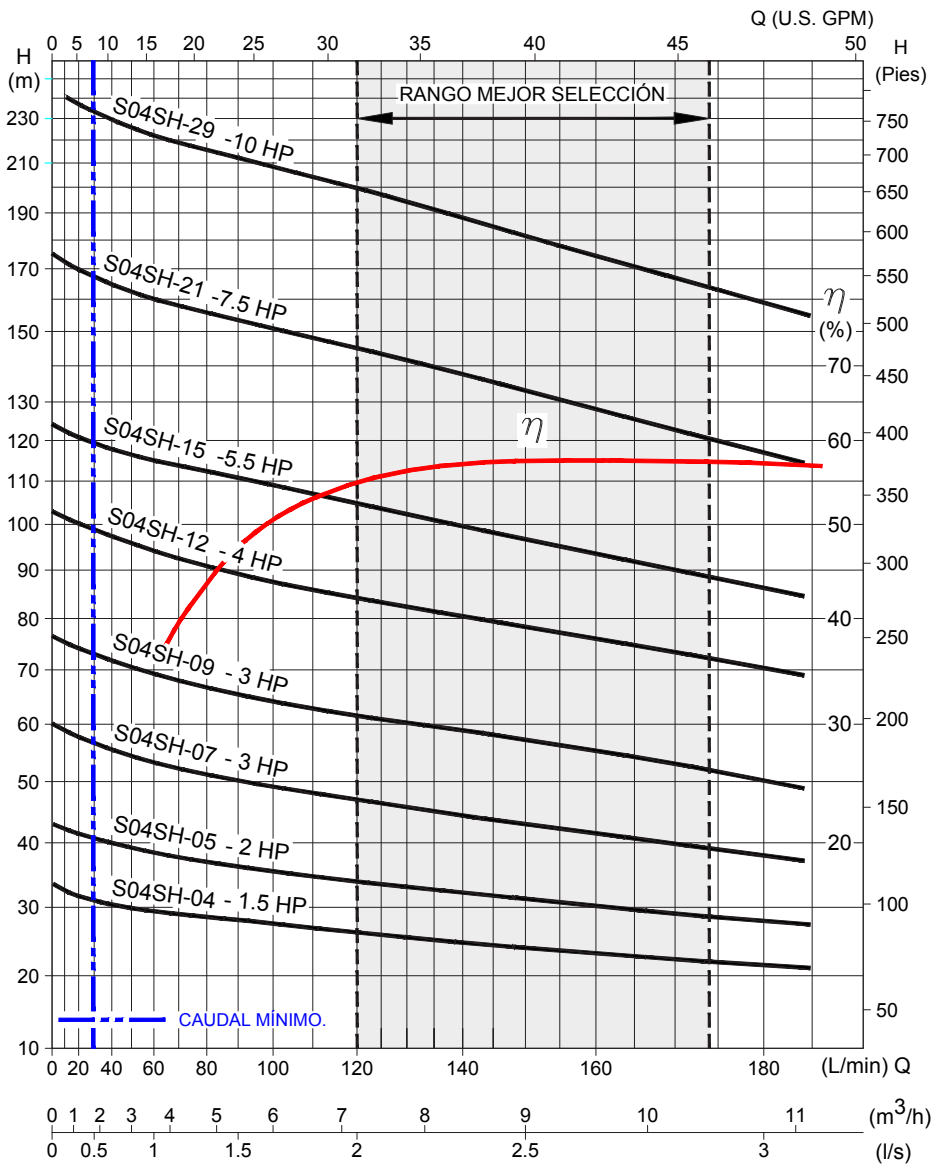
## **CURVAS DE**

## **OPERACIÓN Y**

## **DIMENSIONES**

# BOMBAS SUMERGIBLES PARA POZOS 4" DE ACERO INOXIDABLE CON MOTOR REBOBINABLE

## S04SH 60 Hz 3430-3460 RPM



NOTAS: - CURVA DE OPERACIÓN SEGÚN NORMA ISO 9906 : 2012 GRADO 2B.  
 - SIN TUBO ENFRIAMIENTO: SOLO POZOS Ø4" y Ø5".  
 - CON TUBO ENFRIAMIENTO: POZO MÍNIMO Ø5".  
 - (\*) LONGITUD DEL CABLE PUEDE SER MAYOR, CONSULTAR A HIDROSTAL S.A.

- INSTALACIÓN PUEDE SER EN POSICIÓN HORIZONTAL HASTA 5.5 HP.  
 - MOTOR : MONOFÁSICO = M, TRIFÁSICO = T. - FACTOR DE SERVICIO = 1.15  
 - PROFUNDIDAD MÁXIMA: 300 m. - TEMPERATURA MÁXIMA DE AGUA = 25° C.  
 - INFORMACIÓN SUJETA A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO POR HIDROSTAL S.A.

Etapas	Impulsor	Motor		Dimensiones (mm)				Peso (kg)	Máximos arranques x hora	Calibre del cable según voltaje y longitud					
		(HP)		B	E	H	d			Tubo de Enfriamiento		Arranque directo		Arranque E - T	
										D	L	220V	440V	220V	440V
										80m (*)	140m (*)				
4	MAX.	1.5	M	365	428	793	94	108	30	12 AWG	No Disponible	No Disponible			
5		2	M	407	488	895					390		16.0		
5		2	T	407	428	835					555		19.1		
7		3	M	491	508	999					390		16.5		
7		3	T	491	488	979					555		23.6		
9		3	M	575	508	1083					555		20.3		
9		3	T	575	488	1063					555		24.5		
12		4	T	701	529	1230					555		21.2		
15		5.5	T	827	609	1436					555		25.2		
15		5.5	T	827	609	1436					555		30.5		
21	7.5	T	1079	719	1798	715	38.0	20	10 AWG	12 AWG					
29	10	T	1415	799	2214	715	46.0	20	8 AWG						

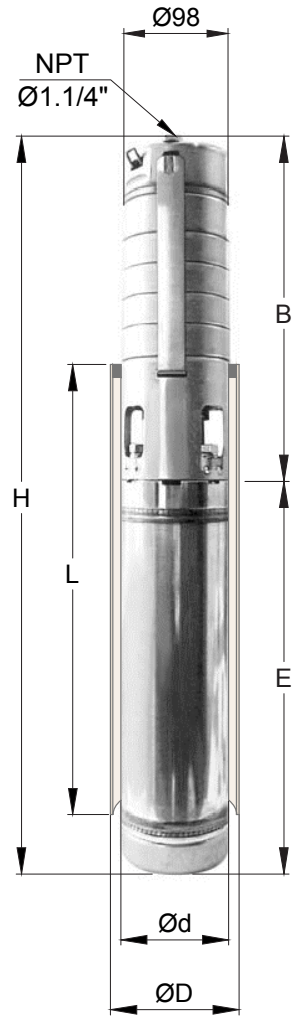
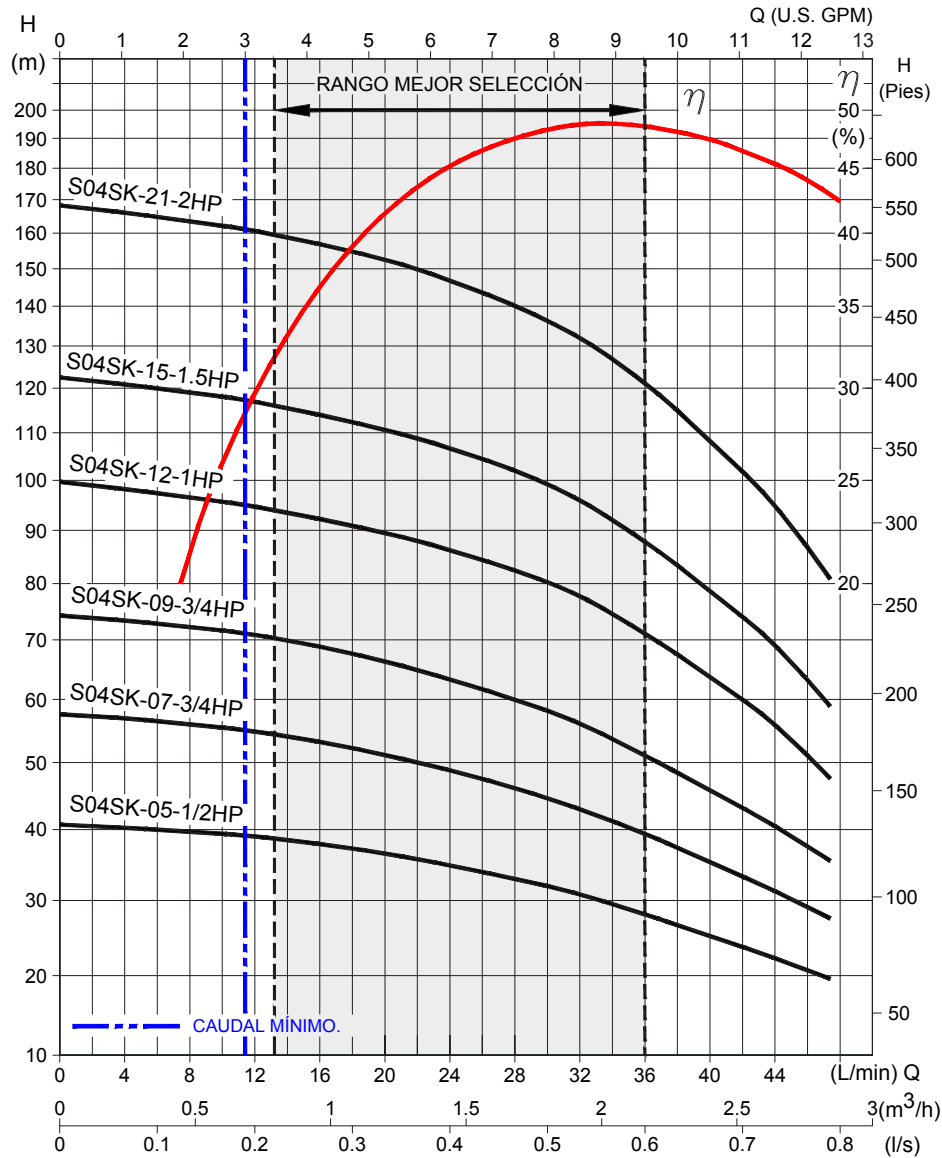
Reemplaza a: 2-410-06/11-40/H

Emitida: 07-06-2013

Pag: 2-410-09/12-40/I

**BOMBAS SUMERGIBLES PARA POZOS 4"**  
DE ACERO INOXIDABLE CON MOTOR REBOBINABLE

**S04SK 60 Hz 3430-3460 RPM**



- NOTAS: - CURVA DE OPERACIÓN SEGÚN NORMA ISO 9906 : 2012 GRADO 2B. - SIN TUBO DE ENFRIAMIENTO: SOLO POZOS Ø4". - CON TUBO DE ENFRIAMIENTO: POZO MÍNIMO Ø5". - (\*) LONGITUD DEL CABLE PUEDE SER MAYOR, CONSULTAR A HIDROSTAL S.A.
- INSTALACIÓN PUEDE SER EN POSICIÓN HORIZONTAL. - MOTOR : MONOFÁSICO = M, TRIFÁSICO = T. - FACTOR DE SERVICIO = 1.15 - PROFUNDIDAD MÁXIMA: 300 m. - TEMPERATURA MÁXIMA DE AGUA = 25° C. - INFORMACIÓN SUJETA A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO POR HIDROSTAL S.A.

Etapas	Impulsor	Motor (HP)		Dimensiones (mm)						Peso (kg)	Máximos arranques x hora	Calibre del cable según voltaje y longitud			
				B	E	H	d	Tubo de Enfriamiento				Arranque directo		Arranque E - T	
								D	L			220V	440V	220V	440V
												90m (*)	200m (*)		
5	MAX.	0.50	M	252	328	580	94	108	390	10.5	30	12 AWG	No Disponible	No Disponible	
7		0.75	M	294	358	652									12.0
9		0.75	M	336	358	694									12.4
12		1.00	M	399	388	787									14.4
15		1.50	M	462	428	890									16.5
21		2.00	M	588	488	1076									555
21	T			428	1016	390	17.7					12 AWG			

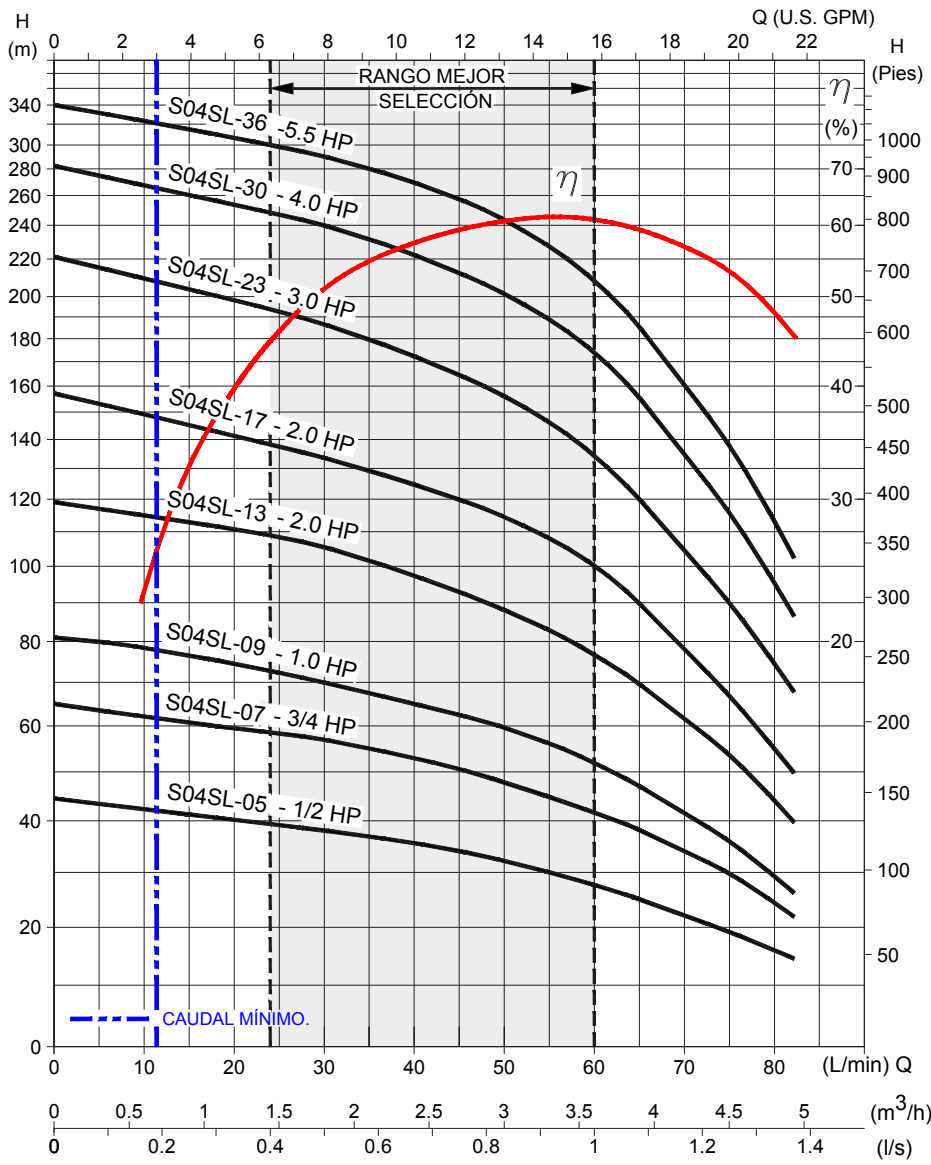
Reemplaza a: 2-410-06/11-10/H

Emitida: 07-06-2013

Pag: 2-410-09/12-10/I

BOMBAS SUMERGIBLES PARA POZOS 4"  
DE ACERO INOXIDABLE CON MOTOR REBOBINABLE

**S04SL** 60 Hz 3430-3460 RPM



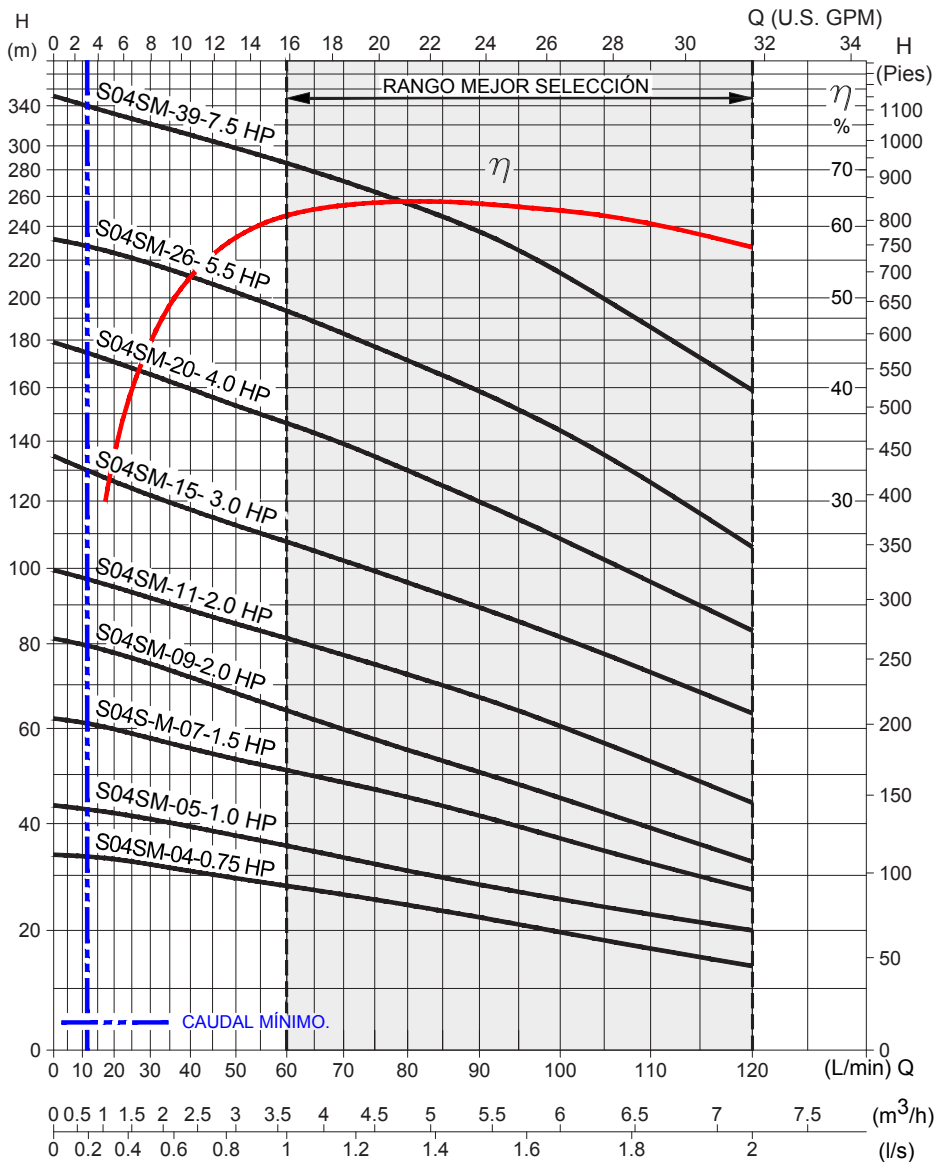
NOTAS: - CURVA DE OPERACIÓN SEGÚN NORMA ISO 9906 : 2012 GRADO 2B.  
- SIN TUBO DE ENFRIAMIENTO: SOLO POZOS Ø4".  
- CON TUBO DE ENFRIAMIENTO: POZO MÍNIMO Ø5".  
- (\*) LONGITUD DEL CABLE PUEDE SER MAYOR, CONSULTAR A HIDROSTAL S.A.

- INSTALACIÓN PUEDE SER EN POSICIÓN HORIZONTAL.  
- MOTOR: MONOFÁSICO = M, TRIFÁSICO = T. - FACTOR DE SERVICIO = 1.15  
- PROFUNDIDAD MÁXIMA: 300 m. - TEMPERATURA MÁXIMA DE AGUA = 25°C.  
- INFORMACIÓN SUJETA A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO POR HIDROSTAL S.A.

Etapas	Impulsor	Motor		Dimensiones (mm)					Peso (kg)	Máximos arranques x hora	Calibre del cable según voltaje y longitud				
		(HP)	B	E	H	d	Tubo de Enfriamiento				Arranque directo		Arranque E - T		
							D	L			220V	440V	220V	440V	
5	MAX.	0.5	M	252	328	580	94	108	390	30	12 AWG	No Disponible	No Disponible		
7		0.75	M	294	358	652								12.0	
9		1	M	336	388	724								13.8	
13		2	M	420	488	908								555	18.9
13		2	T	420	428	848								390	16.5
17		2	M	504	488	992								555	19.6
17		2	T	504	428	932								390	16.8
23		3	M	630	508	1138								555	24
23		3	T	630	488	1118								555	20.7
30		4	T	777	529	1306								555	24.5
36	5.5	T	903	609	1512	555	29.5	20	10 AWG	12 AWG					

# BOMBAS SUMERGIBLES PARA POZOS 4" DE ACERO INOXIDABLE CON MOTOR REBOBINABLE

## S04SM 60 Hz 3430-3460 RPM



NOTAS: - CURVA DE OPERACIÓN SEGÚN NORMA ISO 9906 : 2012 GRADO 2B.  
 - SIN TUBO DE ENFRIAMIENTO: SOLO POZO Ø4".  
 - CON TUBO DE ENFRIAMIENTO: POZO MÍNIMO Ø5".  
 - (\*) LONGITUD DEL CABLE PUEDE SER MAYOR, CONSULTAR A HIDROSTAL S.A.

- INSTALACIÓN PUEDE SER EN POSICIÓN HORIZONTAL HASTA 5.5 HP.  
 - MOTOR : MONOFÁSICO = M, TRIFÁSICO = T. - FACTOR DE SERVICIO = 1.15  
 - PROFUNDIDAD MÁXIMA: 300 m. - TEMPERATURA MÁXIMA DE AGUA = 25° C.  
 - INFORMACIÓN SUJETA A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO POR HIDROSTAL S.A.

Etapas	Impulsor	Motor (HP)	Dimensiones (mm)						Peso (kg)	Máximos arranques x hora	Calibre del cable según voltaje y longitud				
			B	E	H	d	Tubo de Enfriamiento				Arranque directo		Arranque E - T		
							D	L			220V	440V	220V	440V	
4	MAX.	0.75 M	231	358	589	94	108	390	30	12 AWG	No Disponible	No Disponible	No Disponible		
5		1.0 M	252	388	640									11.4	12.9
7		1.5 M	294	428	722									14.8	17.9
9		2.0 M	336	488	824									15.1	18.3
9		2.0 T	336	428	764									15.5	19.0
11		2.0 M	378	488	866									22.3	22.4
11		2.0 T	378	428	806									22.4	27.3
15		3.0 M	462	508	970									20	34.2
15		3.0 T	462	488	950									10 AWG	No Disponible
20		4.0 T	567	529	1096									12 AWG	No Disponible
26		5.5 T	693	609	1302									12 AWG	12 AWG
39		7.5 T	966	719	1685									10 AWG	12 AWG

Reemplaza a: 2-410-09/12-30/H

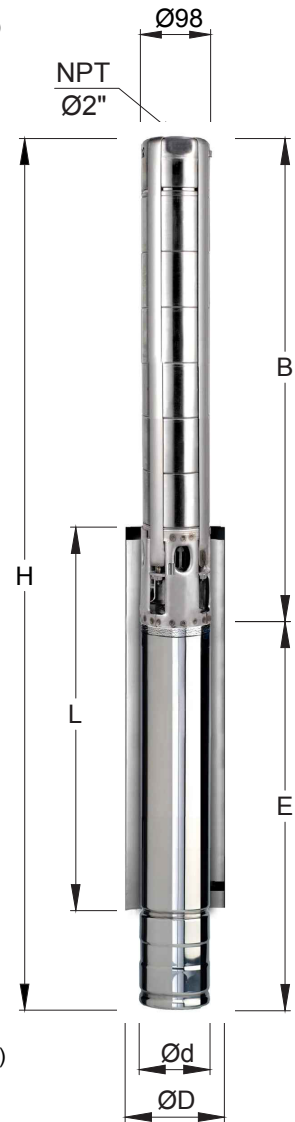
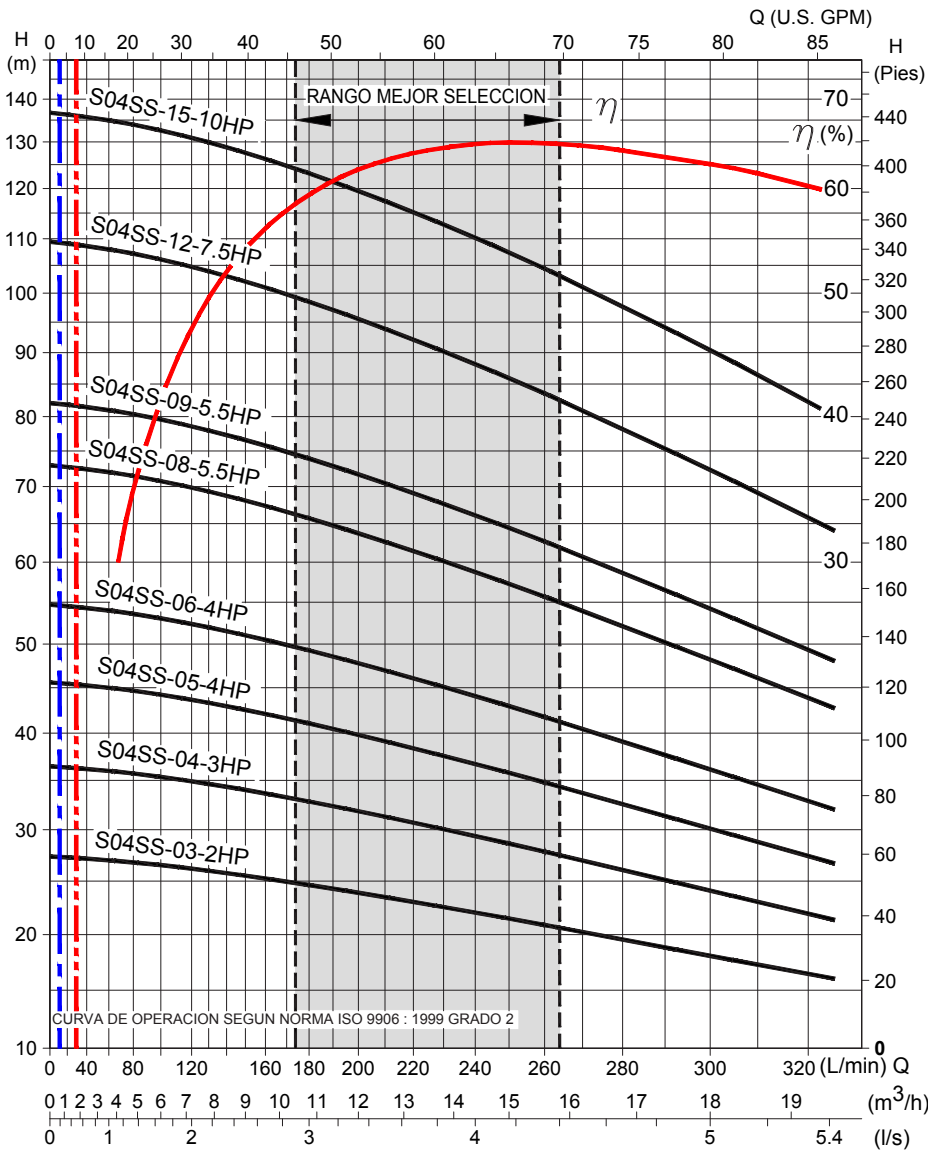
Emitida: 07-06-2013

Pag: 2-410-12/12-30/I

# BOMBAS SUMERGIBLES PARA POZOS 4"

DE ACERO INOXIDABLE CON MOTOR REBOBINABLE

## S04SS 60 Hz 3430-3460 RPM



NOTAS: - (\*) LONGITUD DEL CABLE PUEDE SER MAYOR. CONSULTAR A HIDROSTAL S.A.  
 - PROFUNDIDAD MAXIMA: 300 m.  
 - INSTALACION PUEDE SER EN POSICION HORIZONTAL HASTA 5.5 HP.  
 - MOTOR : MONOFASICO = M, TRIFASICO = T. - FACTOR DE SERVICIO = 1.15  
 - TEMPERATURA MAXIMA DE AGUA = 25° C.  
 - INFORMACION SUJETA A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO POR HIDROSTAL S.A.

--- Q MIN. SIN TUBO ENFRIAM. SOLO POZO Ø4" Y Ø5".  
 --- Q MIN. CON TUBO ENFRIAM. POZO MINIMO Ø5".

Etapas	Impulsor	Motor (HP)	Dimensiones (mm)					Peso (kg)	Maximos arranques x hora	Calibre del cable según voltaje y longitud				Anillo Portatubo	Tope Distanciador	
			B	E	H	d	Tubo de Enfriamiento			Arranque directo		Arranque E - T				
							D			L	220V	440V	220V			440V
3		2 M	375	488	863		555	18.6		12 AWG	No Disponible					
3		2 T	375	428	803		390	15.8		12 AWG	12 AWG					
4		3 M	440	508	948			22.5	30	10 AWG	No Disponible					
4		3 T	440	488	928			19.2								
5	MAX.	4 T	505	529	1034	94	108	555	22.4		12 AWG	12 AWG	No Disponible	89-107-20	46-54-20-20	
6		4 T	570	529	1099			23.2								
8		5.5 T	700	609	1309			28.2								
9		5.5 T	765	609	1374			28.9		10 AWG						
12		7.5 T	960	719	1679			35.4	20							
15		10 T	1155	799	1954			41.6		8 AWG						

Reemplaza a: 2-410-06/11-50/I

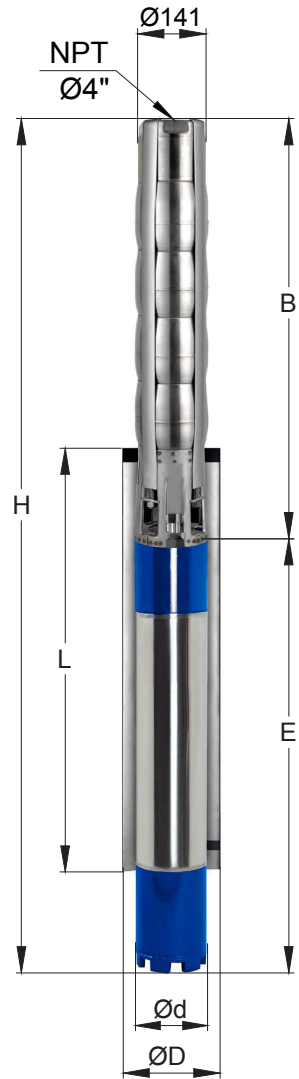
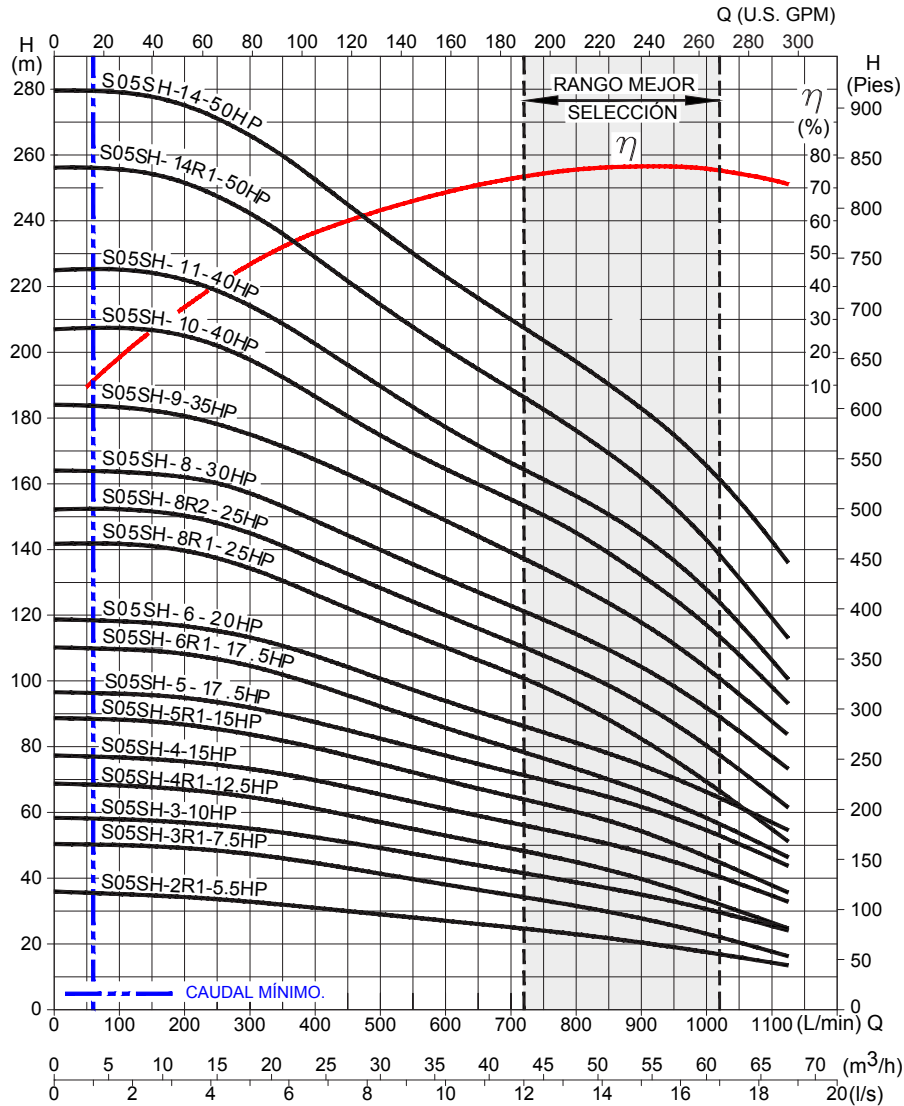
Emitida: 21-12-16

Pag: 2-410-12/16-50/J



# BOMBAS SUMERGIBLES PARA POZOS 6" DE ACERO INOXIDABLE CON MOTOR REBOBINABLE

## S05SH 60 Hz 3430-3480 RPM



NOTAS: - CURVA DE OPERACIÓN SEGÚN NORMA ISO 9906 : 2012 GRADO 2B.  
 - SIN TUBO DE ENFRIAMIENTO: POZO MÁXIMO Ø6".  
 - CON TUBO DE ENFRIAMIENTO : POZO MÍNIMO Ø8".

- (\*) LONGITUD DEL CABLE PUEDE SER MAYOR, CONSULTAR A HIDROSTAL S.A.  
 - MOTOR: TRIFÁSICO = T. - FACTOR DE SERVICIO = 1.15  
 - PROFUNDIDAD MÁXIMA: 200 m. - TEMPERATURA MÁXIMA DE AGUA = 25° C.  
 - INFORMACIÓN SUJETA A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO POR HIDROSTAL S.A.

Etapas	Impulsor	Motor (HP)	Dimensiones (mm)						Peso (Kg)	Máximos arranques x hora	Calibre del cable según voltaje y longitud														
			B	E	H	d	Tubo de Enfriamiento				Arranque directo		Arranque E - T												
							D	L			220V	380V	440V	220V	440V										
2	R1	5.5	T	481	609	1090	94	154	595	30	10 AWG	No Disponible	12 AWG	No Disponible											
3	R1	7.5	T	594	719	1313			715	37				20	8 AWG	10 AWG	10 AWG	12 AWG							
3	MAX.	10	T	594	799	1393			667	42									6 AWG	10 AWG	10 AWG	12 AWG			
4	R1	12.5	T	722	635	1357			144	162	70	4 AWG	8 AWG										8 AWG	8 AWG	
4	MAX.	15	T	722	685	1407					667				76	2 AWG	6 AWG	6 AWG							6 AWG
5	R1	15	T	835	685	1520					1073				162				78	1/0 AWG	4 AWG	4 AWG			
5	MAX.	17.5	T	835	725	1560						81	81						10 AWG				4 AWG	4 AWG	
6	R1	17.5	T	948	725	1673						83	83			6 AWG	4 AWG	4 AWG							4 AWG
6	MAX.	20	T	948	775	1723						853	86							2 AWG	4 AWG	4 AWG			
8	R1	25	T	1174	875	2049						1073	162						106				1/0 AWG	4 AWG	
8	R2	25	T	1174	875	2049										106	106	10 AWG	4 AWG						4 AWG
8	MAX.	30	T	1174	965	2139										106	106			10 AWG	4 AWG	4 AWG			
9		35	T	1287	1055	2342										119	119						10 AWG	4 AWG	
10	MAX.	40	T	1400	1135	2535										133	133	10 AWG	4 AWG						4 AWG
11		40	T	1513	1135	2648	141	141								10 AWG	4 AWG			4 AWG	4 AWG				
14	R1	50	T	1852	1225	3077	176	176						10 AWG								4 AWG	4 AWG	4 AWG	
14	MAX.	50	T	1852	1225	3077	176	176										10 AWG	4 AWG						4 AWG

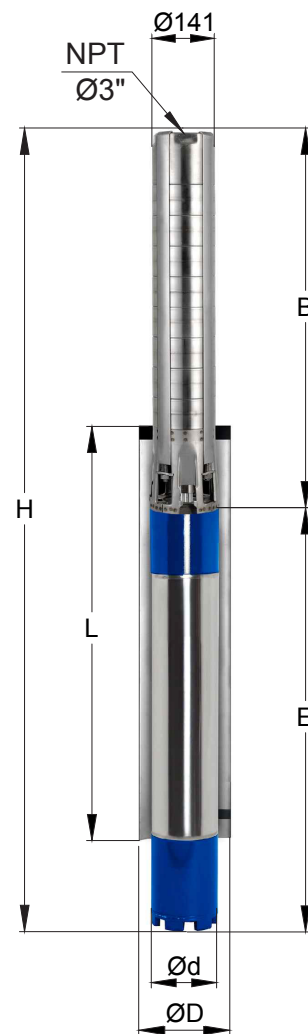
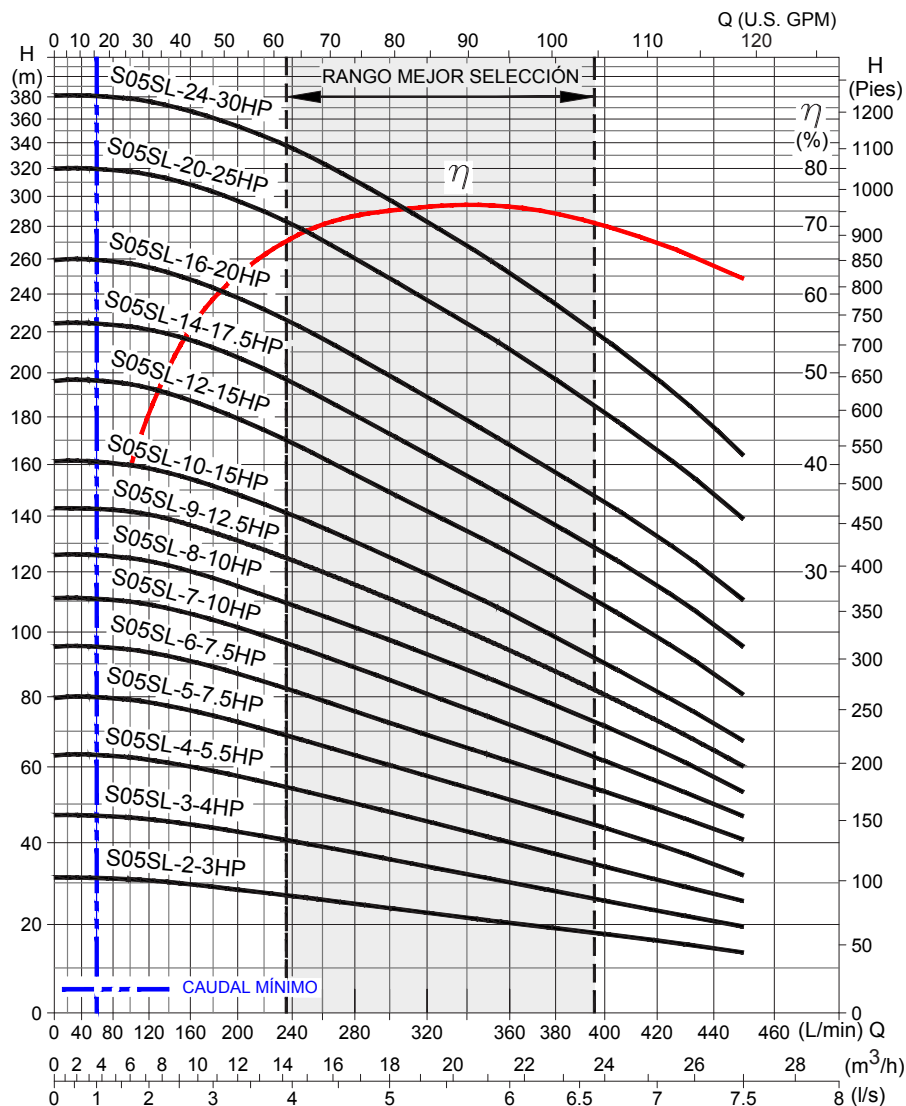
Reemplaza a: 2-410-06/11-80/H

Emitted: 07-06-2013

Pag: 2-410-09/12-80/I

# BOMBAS SUMERGIBLES PARA POZOS 6" DE ACERO INOXIDABLE CON MOTOR REBOBINABLE

## S05SL 60 Hz 3430-3480 RPM



NOTAS: - CURVA DE OPERACIÓN SEGÚN NORMA ISO 9906 : 2012 GRADO 2B.  
 - SIN TUBO DE ENFRÍAMIENTO: POZO MÁXIMO Ø6".  
 - CON TUBO DE ENFRÍAMIENTO : POZO MÍNIMO Ø8".

(\*) LONGITUD DEL CABLE PUEDE SER MAYOR, CONSULTAR A HIDROSTAL S.A.  
 - MOTOR: TRIFÁSICO = T. - FACTOR DE SERVICIO = 1.15  
 - PROFUNDIDAD MÁXIMA: 200 m. - TEMPERATURA MÁXIMA DE AGUA = 25° C.  
 - INFORMACIÓN SUJETA A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO POR HIDROSTAL S.A.

Etapas	Impulsor	Motor (HP)	Dimensiones (mm)				Peso (kg)	Máximos arranques x hora	Calibre del cable según voltaje y longitud																																																																		
			B	E	H	d			Tubo de Enfríamiento		Arranque directo		Arranque E - T																																																														
									D	L	220V	380V	440V	220V	440V																																																												
2	MAX.	3 M	375	508	883	94	154	595	26	30	10 AWG	No Disponible	No Disponible	No Disponible																																																													
2		3 T	375	488	863										715	37	20	12 AWG	No Disponible	No Disponible	No Disponible																																																						
3		4 T	435	529	964																	667	79	10 AWG	No Disponible	No Disponible	No Disponible																																																
4		5.5 T	495	609	1104																							853	92	8 AWG	No Disponible	No Disponible	No Disponible																																										
5		7.5 T	555	719	1274																													1073	129	6 AWG	No Disponible	No Disponible	No Disponible																																				
6		7.5 T	615	719	1334																																			144	162	4 AWG	No Disponible	No Disponible	No Disponible																														
7		10 T	675	799	1474																																									1073	129	6 AWG	No Disponible	No Disponible	No Disponible																								
8		10 T	735	799	1534																																															1073	129	8 AWG	No Disponible	No Disponible	No Disponible																		
9		12.5 T	810	635	1445																																																					1073	129	8 AWG	No Disponible	No Disponible	No Disponible												
10		15 T	870	685	1555																																																											1073	129	6 AWG	No Disponible	No Disponible	No Disponible						
12		15 T	990	685	1675																																																																	1073	129	4 AWG	No Disponible	No Disponible	No Disponible
14		17.5 T	1110	725	1835																																																																						
16	20 T	1230	775	2005	1073	129	8 AWG	No Disponible	No Disponible	No Disponible																																																																	
20	25 T	1470	875	2345							1073	129	8 AWG	No Disponible	No Disponible	No Disponible																																																											
24	30 T	1710	965	2675													1073	129	6 AWG	No Disponible	No Disponible	No Disponible																																																					

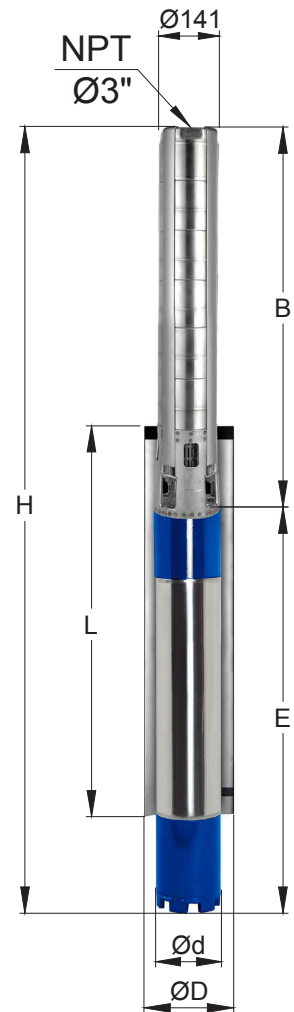
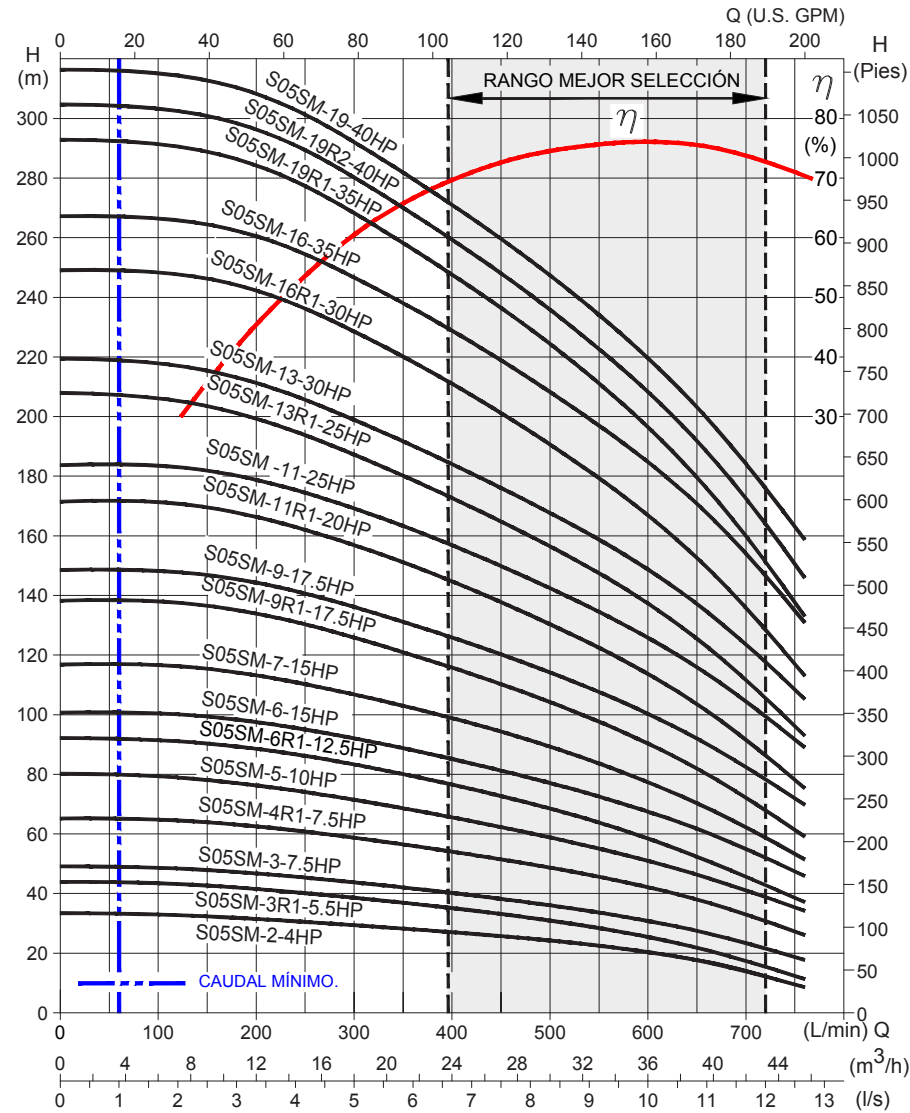
Reemplaza a: 2-410-06/11-60/H

Emitida: 07-06-2013

Pag: 2-410-09/12-60/I

# BOMBAS SUMERGIBLES PARA POZOS 6" DE ACERO INOXIDABLE CON MOTOR REBOBINABLE

## S05SM 60 Hz 3430-3480 RPM



NOTAS: - CURVA DE OPERACIÓN SEGÚN NORMA ISO 9906 : 2012 GRADO 2B.  
- SIN TUBO DE ENFRIAMIENTO: POZO MÁXIMO Ø6".  
- CON TUBO DE ENFRIAMIENTO : POZO MÍNIMO Ø8".

- (\*) LONGITUD DEL CABLE PUEDE SER MAYOR, CONSULTAR A HIDROSTAL S.A.  
- MOTOR: TRIFÁSICO = T. - FACTOR DE SERVICIO = 1.15  
- PROFUNDIDAD MÁXIMA: 200 m. - TEMPERATURA MÁXIMA DE AGUA = 25° C.  
- INFORMACIÓN SUJETA A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO POR HIDROSTAL S.A.

Etapas	Impulsor	Motor (HP)		Dimensiones (mm)							Peso (kg)	Máximos arranques x hora	Calibre del cable según voltaje y longitud										
				B	E	H	d	Tubo de Enfriamiento		Arranque directo			Arranque E - T										
								D	L	220V			380V	440V	220V	440V							
										80m (*)			135m (*)	140m (*)	65m (*)	120m (*)							
2	MAX.	4	T	450	529	979	94	154	595	25	30	12 AWG	No Disponible	12 AWG	No Disponible								
3	R1	5.5	T	545	609	1154										853	667	72	20	10 AWG	No Disponible	12 AWG	No Disponible
3	MAX.	7.5	T	545	719	1264																	
4	R1	7.5	T	640	719	1359	86	6 AWG	80	10 AWG	10 AWG	12 AWG	No Disponible										
5	MAX.	10	T	735	799	1534								144	162	86	20	8 AWG	10 AWG	10 AWG	12 AWG	No Disponible	
6	R1	12.5	T	845	635	1480	853	667	72	10 AWG	10 AWG	10 AWG	12 AWG										No Disponible
6	MAX.	15	T	845	685	1530																	
7	MAX.	15	T	940	685	1855	853	667	80	10 AWG	10 AWG	10 AWG	12 AWG	No Disponible									
9	R1	17.5	T	1130	725	1855									853	667	86	10 AWG	10 AWG	10 AWG	12 AWG	No Disponible	
9	MAX.	17.5	T	1130	725	1855	853	667	86	10 AWG	10 AWG	10 AWG	12 AWG	No Disponible									
11	R1	20	T	1320	775	2095									1073	162	92	15	6 AWG	6 AWG	6 AWG	10 AWG	No Disponible
11	MAX.	25	T	1320	875	2195	1073	162	108	15	6 AWG	6 AWG	6 AWG	10 AWG									
13	R1	25	T	1510	875	2385									1073	162	111	15	6 AWG	6 AWG	6 AWG	10 AWG	No Disponible
13	MAX.	30	T	1510	965	2475	1073	162	122	15	6 AWG	6 AWG	6 AWG	10 AWG									
16	R1	30	T	1795	965	2760									1073	162	127	15	6 AWG	6 AWG	6 AWG	10 AWG	No Disponible
16	MAX.	35	T	1795	1055	2850	1073	162	139	15	6 AWG	6 AWG	6 AWG	10 AWG									
19	R1	35	T	2080	1055	3135									1073	162	144	15	6 AWG	6 AWG	6 AWG	10 AWG	No Disponible
19	R2	40	T	2080	1135	3215	1073	162	150	15	6 AWG	6 AWG	6 AWG	10 AWG									
19	MAX.	40	T	2080	1135	3215									1073	162	150	15	6 AWG	6 AWG	6 AWG	10 AWG	No Disponible
19	MAX.	40	T	2080	1135	3215	1073	162	150	15	6 AWG	6 AWG	6 AWG	10 AWG									

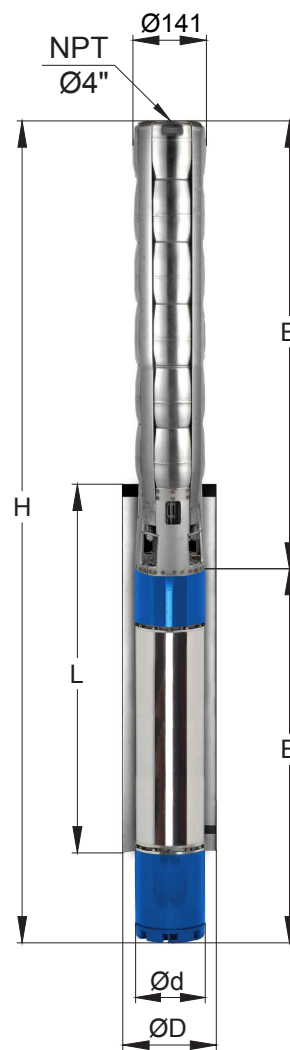
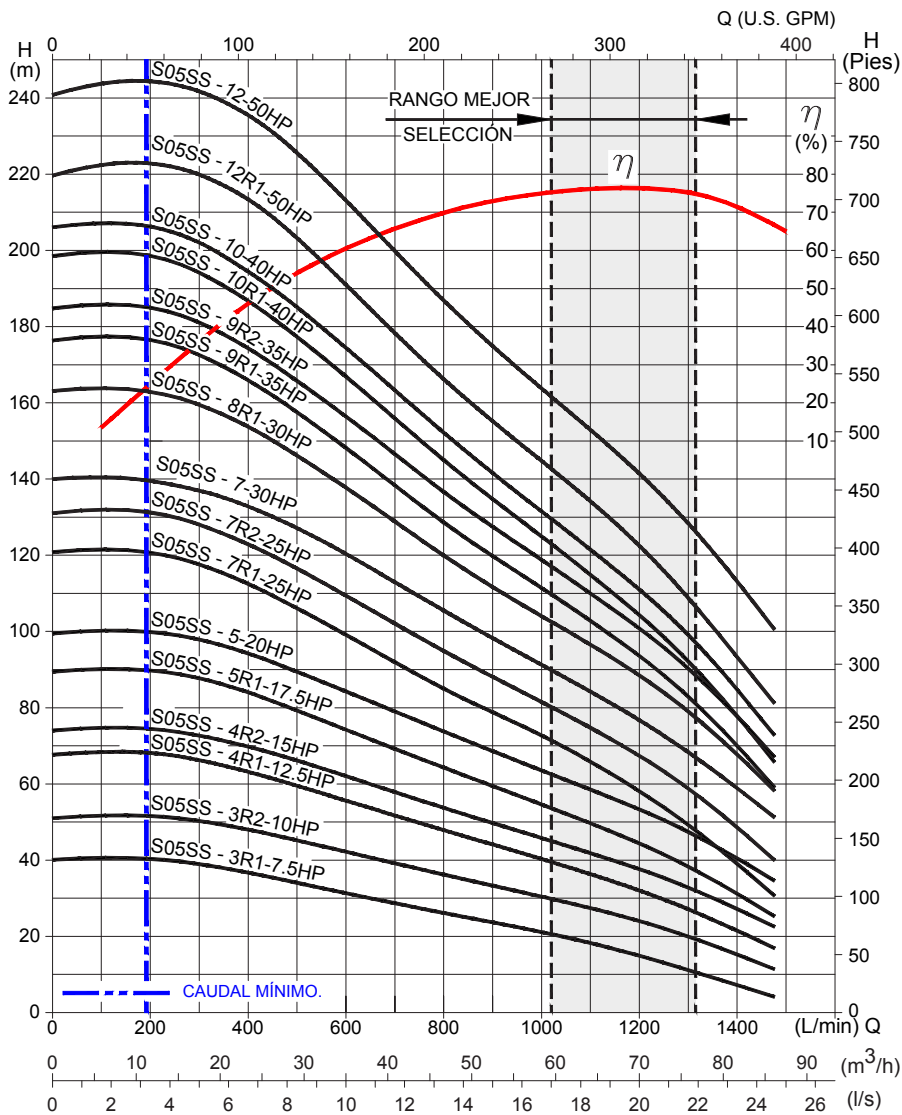
Reemplaza a: 2-410-06/11-70/H

Emitida: 07-06-2013

Pag: 2-410-09/12-70/I

# BOMBAS SUMERGIBLES PARA POZOS 6" DE ACERO INOXIDABLE CON MOTOR REBOBINABLE

## S05SS 60 Hz 3430-3480 RPM



NOTAS: - CURVA DE OPERACIÓN SEGÚN NORMA ISO 9906 : 2012 GRADO 2B.  
 - SIN TUBO DE ENFRÍAMIENTO: SOLO POZOS Ø6" y Ø8".  
 - CON TUBO DE ENFRÍAMIENTO: POZO MÍNIMO Ø8".

- (\*) LONGITUD DEL CABLE PUEDE SER MAYOR, CONSULTAR A HIDROSTAL S.A.  
 - MOTOR: TRIFÁSICO = T. - FACTOR DE SERVICIO = 1.15  
 - PROFUNDIDAD MÁXIMA: 200 m. - TEMPERATURA MÁXIMA DE AGUA = 25° C.  
 - INFORMACIÓN SUJETA A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO POR HIDROSTAL S.A.

Etapas	Impulsor	Motor		Dimensiones (mm)						Peso (kg)	Máximos arranques x hora	Calibre del cable según voltaje y longitud										
		(HP)	T	B	E	H	d	Tubo de Enfríamiento				Arranque directo		Arranque E - T								
								D	L			220V	380V	440V	220V	440V						
3	R1	7.5	T	596	719	1315	94	154	715	39	20	10 AWG	No Disponible	12 AWG	No Disponible							
3	R2	10	T	799	1395	71						77	8 AWG	10 AWG	10 AWG	12 AWG						
4	R1	12.5	T	723	635	1358	144	194	812	81	15	6 AWG	10 AWG	8 AWG	8 AWG	10 AWG						
4	R2	15	T	723	685	1408											77	77	8 AWG	10 AWG	10 AWG	
5	R1	17.5	T	835	725	1560											81	84	6 AWG	10 AWG	10 AWG	12 AWG
5	MAX.	20	T	835	775	1610	84	84	6 AWG	84	84	6 AWG	10 AWG	10 AWG	12 AWG							
7	R1	25	T	1059	875	1934	144	194	812	105	15	4 AWG	8 AWG	8 AWG	8 AWG	10 AWG						
7	R2	25	T	1059	875	1934											105	105	4 AWG	8 AWG	8 AWG	10 AWG
7	MAX.	30	T	1059	965	2024											105	105	4 AWG	8 AWG	8 AWG	10 AWG
8	R1	30	T	1171	965	2136	144	194	812	115	15	2 AWG	6 AWG	6 AWG	6 AWG	10 AWG						
9	R1	35	T	1283	1055	2338											115	118	2 AWG	6 AWG	6 AWG	6 AWG
9	R2	35	T	1283	1055	2338	144	194	812	132	15	2 AWG	6 AWG	6 AWG	6 AWG	10 AWG						
10	R1	40	T	1395	1135	2530											132	141	2 AWG	6 AWG	6 AWG	6 AWG
10	MAX.	40	T	1395	1135	2530	144	194	812	141	15	1/0 AWG	4 AWG	4 AWG	4 AWG	8 AWG						
12	R1	50	T	1619	1225	2844											141	152	1/0 AWG	4 AWG	4 AWG	4 AWG
12	MAX.	50	T	1619	1225	2844	152	152	152	152	152	1/0 AWG	4 AWG	4 AWG	4 AWG	8 AWG						

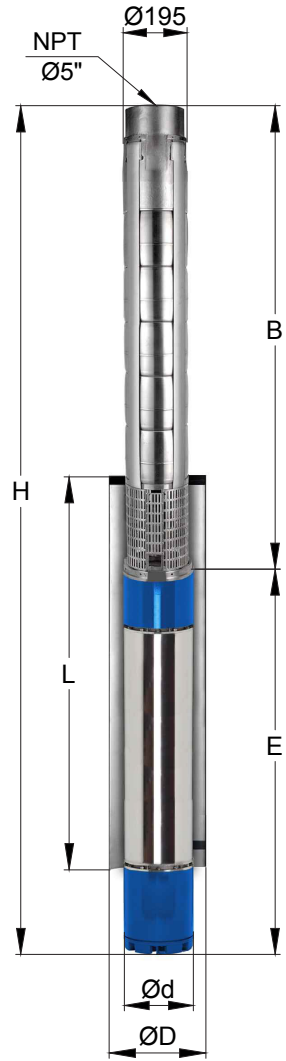
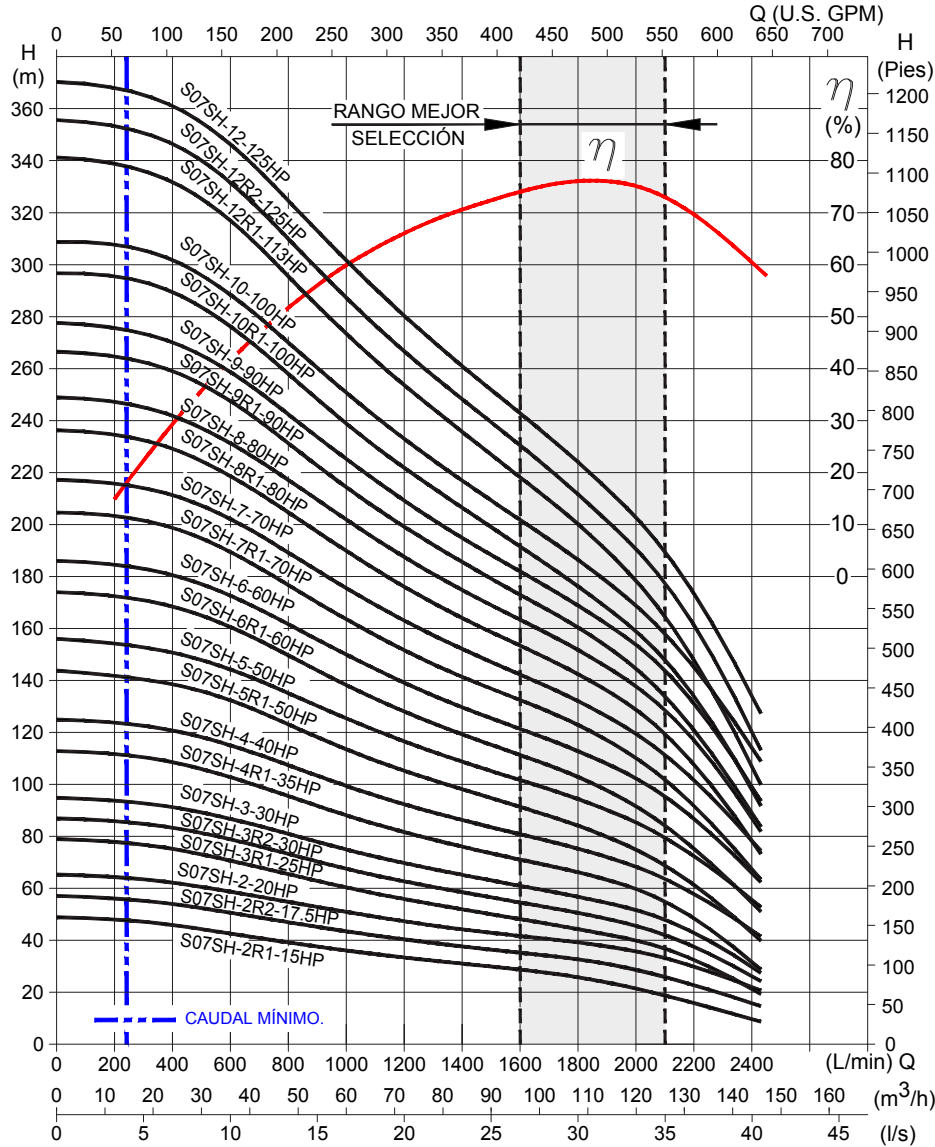
Reemplaza a: 2-410-06/11-90/H

Emitida: 07-06-2013

Pag: 2-410-09/12-90/I

# BOMBAS SUMERGIBLES PARA POZOS 8" DE ACERO INOXIDABLE CON MOTOR REBOBINABLE

## S07SH 60 Hz 3470-3510 RPM



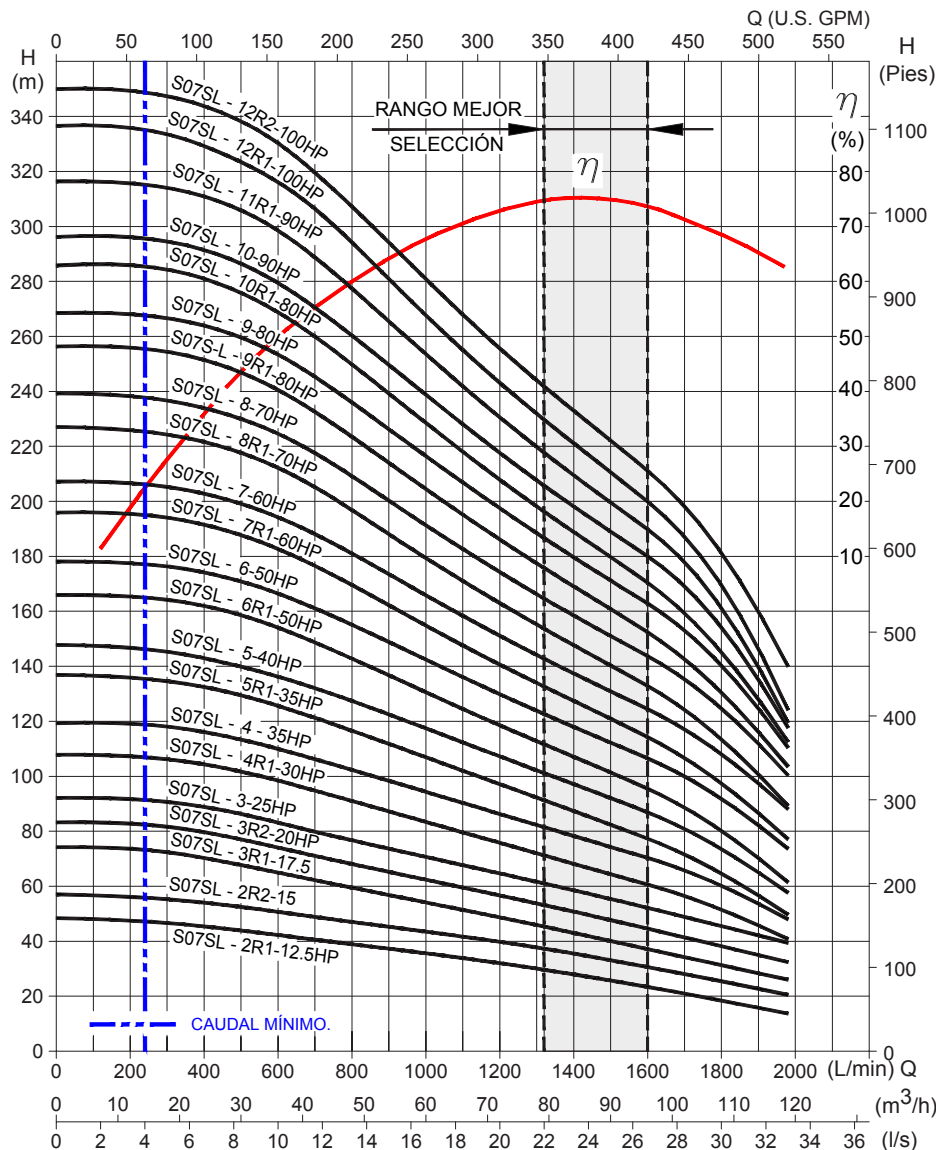
NOTAS: - CURVA DE OPERACIÓN SEGÚN NORMA ISO 9906 : 2012 GRADO 2B.  
 - SIN TUBO DE ENFRIAMIENTO: POZO MÁXIMO DE Ø8".  
 - CON TUBO DE ENFRIAMIENTO: POZO MÍNIMO DE Ø10".

- (\*) LONGITUD DEL CABLE PUEDE SER MAYOR, CONSULTAR A HIDROSTAL S.A.  
 - MOTOR: TRIFÁSICO = T. - FACTOR DE SERVICIO = 1.15  
 - PROFUNDIDAD MÁXIMA: 200 m. - TEMPERATURA MÁXIMA DE AGUA = 25° C.  
 - INFORMACIÓN SUJETA A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO POR HIDROSTAL S.A.

Etapas	Impulsor	Motor (HP)	Dimensiones (mm)					Tubo de Enfriamiento	Peso (kg)	Maximos arranques x hora	Calibre del cable según voltaje y longitud										
			B	E	H	d	D				L	Arranque directo			Arranque E - T						
												220V	380V	440V	220V	440V					
2	R1	15	T	746	685	1431	144	194	91	20	80m (*)	135m (*)	160m (*)	65m (*)	120m (*)						
2	R2	17.5	T	746	725	1471					812	8 AWG	10 AWG	10 AWG	10 AWG	12 AWG					
2	MAX.	20	T	746	775	1521					812	6 AWG	10 AWG	10 AWG	10 AWG						
3	R1	25	T	873	875	1748	193	234	117	15	4 AWG	8 AWG	8 AWG	8 AWG	10 AWG						
3	R2	30	T	873	965	1838										1110	4 AWG	8 AWG	8 AWG	8 AWG	
3	MAX.	30	T	873	965	1838										1110	4 AWG	8 AWG	8 AWG	8 AWG	
4	R1	35	T	1000	1055	2055	193	234	143	25	2 AWG	6 AWG	6 AWG	6 AWG	10 AWG						
4	MAX.	40	T	1000	1135	2135										1110	2 AWG	6 AWG	6 AWG	6 AWG	
5	R1	50	T	1139	925	2064										1110	188	1/0 AWG	4 AWG	4 AWG	4 AWG
5	MAX.	50	T	1139	925	2064	1110	188	1/0 AWG	4 AWG	4 AWG	4 AWG	8 AWG								
6	R1	60	T	1266	995	2261	193	234	206	25	2 AWG	2 AWG	4 AWG	2 AWG	6 AWG						
6	MAX.	60	T	1266	995	2261										1110	206	2 AWG	2 AWG	2 AWG	2 AWG
7	R1	70	T	1393	1065	2458										1110	225	3/0 AWG	2 AWG	2 AWG	2 AWG
7	MAX.	70	T	1393	1065	2458	1110	225	3/0 AWG	2 AWG	2 AWG	2 AWG	6 AWG								
8	R1	80	T	1520	1135	2655	193	234	243	20	4 AWG	1/0 AWG	2 AWG	1/0 AWG	4 AWG						
8	MAX.	80	T	1520	1135	2655										1300	243	4 AWG	1/0 AWG	1/0 AWG	1/0 AWG
9	R1	90	T	1647	1235	2882										1300	267	No Disponible	1/0 AWG	1/0 AWG	1/0 AWG
9	MAX.	90	T	1647	1235	2882	1300	267	No Disponible	1/0 AWG	1/0 AWG	1/0 AWG	4 AWG								
10	R1	100	T	1774	1335	3109	193	234	291	20	2 AWG	2/0 AWG	1/0 AWG	2/0 AWG	4 AWG						
10	MAX.	100	T	1774	1335	3109										1300	291	2 AWG	2/0 AWG	2/0 AWG	2/0 AWG
12	R1	113	T	2028	1415	3443										1300	315	3/0 AWG	2/0 AWG	2/0 AWG	2/0 AWG
12	R2	125	T	2028	1495	3523	193	234	331	20	2 AWG	2/0 AWG	2/0 AWG	2 AWG	2 AWG						
12	MAX.	125	T	2028	1495	3523										1300	331	2 AWG	2/0 AWG	2/0 AWG	2 AWG

# BOMBAS SUMERGIBLES PARA POZOS 8" DE ACERO INOXIDABLE CON MOTOR REBOBINABLE

## S07SL 60 Hz 3470-3510 RPM



NOTAS: - CURVA DE OPERACIÓN SEGÚN NORMA ISO 9906 : 2012 GRADO 2B.  
 - SIN TUBO DE ENFRÍAMIENTO: POZO MÁXIMO DE Ø8".  
 - CON TUBO DE ENFRÍAMIENTO: POZO MÁXIMO DE Ø10".  
 - (\*) LONGITUD DEL CABLE PUEDE SER MAYOR, CONSULTAR A HIDROSTAL S.A.  
 - MOTOR: TRIFÁSICO = T. - FACTOR DE SERVICIO = 1.15  
 - PROFUNDIDAD MÁXIMA: 200 m. - TEMPERATURA MÁXIMA DE AGUA = 25° C.  
 - INFORMACIÓN SUJETA A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO POR HIDROSTAL S.A.

Etapas	Impulsor	Motor (HP)	Dimensiones (mm)				Tubo de Enfriamiento D	L	Peso (kg)	Máximos arranques x hora	Calibre del cable según voltaje y longitud				
			B	E	H	d					Arranque directo		Arranque E - T		
											220V	380V	440V	220V	440V
2	R1	12.5	T	746	635	1381		85	20	8 AWG	10 AWG	12 AWG	10 AWG	12 AWG	
2	R2	15	T	746	685	1431		91							
3	R1	17.5	T	873	725	1598		97							
3	R2	20	T	873	775	1648		100							
3	MAX.	25	T	873	875	1748		116							
4	R1	30	T	1000	965	1965	144	130		15	2 AWG	6 AWG	6 AWG	6 AWG	
4	MAX.	35	T	1000	1055	2055		142							
5	R1	35	T	1127	1055	2182		145	25	1/0 AWG	4 AWG	4 AWG	4 AWG		
5	MAX.	40	T	1127	1135	2262		151							
6	R1	50	T	1254	925	2179		190	20	2/0 AWG	2 AWG	2 AWG	6 AWG		
6	MAX.	50	T	1254	925	2179		225							
7	R1	60	T	1381	995	2376		207	20	No Disponible	1/0 AWG	1/0 AWG	4 AWG		
7	MAX.	60	T	1381	995	2376		229							
8	R1	70	T	1508	1065	2573		225	20	No Disponible	1/0 AWG	1/0 AWG	4 AWG		
8	MAX.	70	T	1508	1065	2573		246							
9	R1	80	T	1635	1135	2770	193	242	20	No Disponible	1/0 AWG	1/0 AWG	4 AWG		
9	MAX.	80	T	1635	1135	2770		265							
10	R1	80	T	1762	1136	2898		246	20	No Disponible	1/0 AWG	1/0 AWG	4 AWG		
10	MAX.	90	T	1762	1235	2997		269							
11	R1	90	T	1889	1235	3124		269	20	No Disponible	1/0 AWG	1/0 AWG	4 AWG		
12	R1	100	T	2016	1335	3351		293							
12	R2	100	T	2016	1335	3351		293							

Reemplaza a: 2-410-06/11-100/H

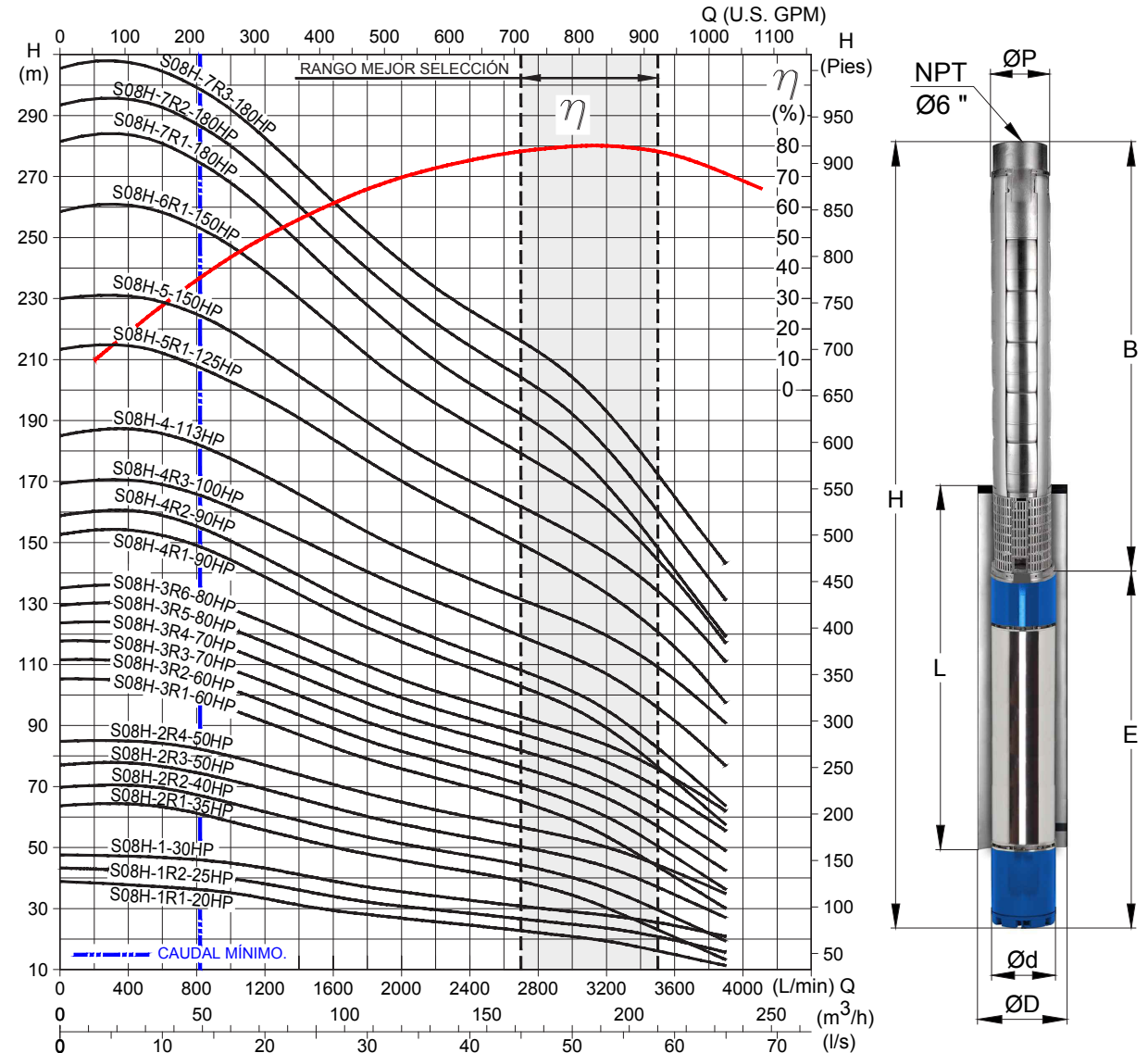
Emitida: 07-06-2013

Pag: 2-410-09/12-100/I

# BOMBAS SUMERGIBLES PARA POZOS 9"

DE ACERO INOXIDABLE CON MOTOR REBOBINABLE

## S08SH 60 Hz 3465-3510 RPM



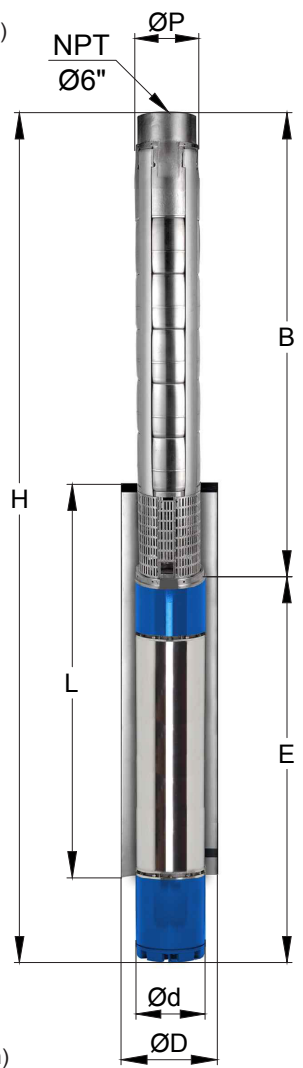
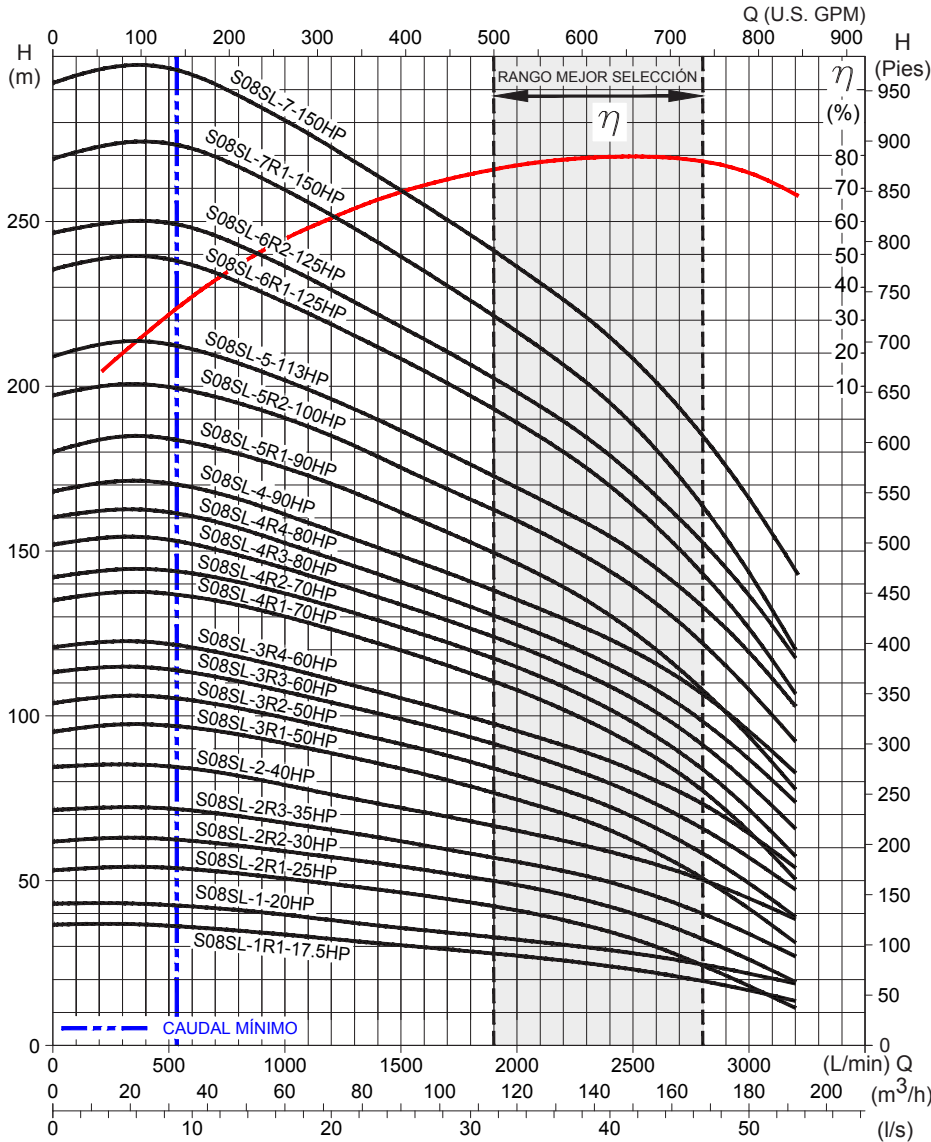
NOTAS: - CURVA DE OPERACIÓN SEGÚN NORMA ISO 9906 : 2012 GRADO 2B.  
 - SIN TUBO DE ENFRIAMIENTO: HASTA 150 HP, SOLO POZOS Ø9", Ø10" y Ø12".  
 - PARA 180 HP, SOLO POZOS Ø12" y Ø14".  
 - CON TUBO DE ENFRIAMIENTO: HASTA 150 HP, POZO MÍNIMO DE Ø12".  
 - PARA 180 HP, POZO MÍNIMO DE Ø14".

(\*) LONGITUD DEL CABLE PUEDE SER MAYOR, CONSULTAR A HIDROSTAL S.A.  
 - MOTOR: TRIFÁSICO = T. - FACTOR DE SERVICIO = 1.15  
 - PROFUNDIDAD MÁXIMA: 200 m. - TEMPERATURA MÁXIMA DE AGUA = 25° C.  
 - INFORMACIÓN SUJETA A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO POR HIDROSTAL S.A.

Etapas	Impulsor	Motor (HP)	Dimensiones (mm)						Peso (kg)	Máximos arranques x hora	Calibre del cable según voltaje y longitud														
			B	E	H	d	P	Tubo de Enfriamiento			Arranque directo			Arranque E - T											
								D			L	220V	380V	440V	220V	440V									
1	R1	20	T	775	1427	144	215	234	1000	20	6 AWG	8 AWG	10 AWG	8 AWG	12 AWG										
1	R2	25	T	875	1527						1300	142	15	2 AWG	6 AWG	6 AWG	6 AWG	10 AWG							
1	MAX.	30	T	965	1617														148	159	159	1/0 AWG	4 AWG	4 AWG	8 AWG
2	R1	35	T	1055	1862	193	219	274	1500	20	NO DISPONIBLE	1/0 AWG	1/0 AWG	1/0 AWG	4 AWG										
2	R2	40	T	1135	1942											142	148	159	2 AWG	6 AWG	6 AWG	6 AWG	10 AWG		
2	R3	50	T	1225	2032											159	159	159	1/0 AWG	4 AWG	4 AWG	4 AWG	8 AWG		
2	R4	50	T	1225	2032											203	217	231	2/0 AWG	2 AWG	2 AWG	2 AWG	6 AWG		
3	R1	60	T	995	1958	199	219	274	1500	20	NO DISPONIBLE	1/0 AWG	1/0 AWG	1/0 AWG	4 AWG										
3	R2	60	T	1065	2028											257	276	292	3/0 AWG	2 AWG	2 AWG	2 AWG	6 AWG		
3	R3	70	T	1118	2118											276	292	314	4/0 AWG	1/0 AWG	1/0 AWG	1/0 AWG	4 AWG		
3	R4	70	T	1335	2453											314	332	339	2/0 AWG	1/0 AWG	1/0 AWG	2/0 AWG	4 AWG		
3	R5	80	T	1415	2533											332	332	339	3/0 AWG	2/0 AWG	3/0 AWG	3/0 AWG	2 AWG		
4	R1	90	T	1235	2353	236	247	308	2000	483	NO DISPONIBLE	NO DISPONIBLE	4/0 AWG	NO DISPONIBLE	1/0 AWG										
4	R2	90	T	1495	2769											314	332	339	4/0 AWG	3/0 AWG	4/0 AWG	4/0 AWG	2 AWG		
4	R3	100	T	1415	2533	1715	1570	3285	236	247	308	2000	483	NO DISPONIBLE	4/0 AWG	NO DISPONIBLE	1/0 AWG								
4	MAX.	113	T	1495	2769													1585	2859	3014	4/0 AWG	3/0 AWG	4/0 AWG	4/0 AWG	2 AWG
5	R1	125	T	1429	1585	1715	1570	3285	236	247	308	2000	483	NO DISPONIBLE	4/0 AWG	NO DISPONIBLE	1/0 AWG								
5	MAX.	150	T	1429	1585													1585	2859	3014	4/0 AWG	3/0 AWG	4/0 AWG	4/0 AWG	2 AWG
5	R1	150	T	1429	1585													1585	2859	3014	4/0 AWG	3/0 AWG	4/0 AWG	4/0 AWG	2 AWG
6	R1	150	T	1429	1585	1715	1570	3285	236	247	308	2000	483	NO DISPONIBLE	4/0 AWG	NO DISPONIBLE	1/0 AWG								
6	R2	180	T	1429	1585													1585	2859	3014	4/0 AWG	3/0 AWG	4/0 AWG	4/0 AWG	2 AWG
6	R3	180	T	1429	1585													1585	2859	3014	4/0 AWG	3/0 AWG	4/0 AWG	4/0 AWG	2 AWG

# BOMBAS SUMERGIBLES PARA POZOS 9" DE ACERO INOXIDABLE CON MOTOR REBOBINABLE

## S08SL 60 Hz 3465-3510 RPM



NOTAS: - CURVA DE OPERACIÓN SEGÚN NORMA ISO 9906 : 2012 GRADO 2B.  
 - SIN TUBO DE ENFRÍAMENTO: SOLO POZOS Ø9" y Ø10".  
 - CON TUBO DE ENFRÍAMENTO: POZO MÍNIMO DE Ø12".

(\*) LONGITUD DEL CABLE PUEDE SER MAYOR, CONSULTAR A HIDROSTAL S.A.  
 - MOTOR: TRIFÁSICO = T. - FACTOR DE SERVICIO = 1.15  
 - TEMPERATURA MÁXIMA DE AGUA = 25° C. - PROFUNDIDAD MÁXIMA: 200 m.  
 - INFORMACIÓN SUJETA A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO POR HIDROSTAL S.A.

Etapas	Impulsor	Motor (HP)	Dimensiones (mm)					Tubo de Enfriamiento D L	Peso (kg)	Máximos arranques x hora	Calibre del cable según voltaje y longitud				
			B	E	H	d	P				Arranque directo		Arranque E - T		
											220V	380V	440V	220V	440V
1	R1	17.5	T	652	725	1377				100m (*)	130m (*)	160m (*)	68m (*)	120m (*)	
1	MAX.	20	T	775	1427			93	20	6 AWG	10 AWG	10 AWG	10 AWG	12 AWG	
2	R1	25	T	807	875	1682		118	20	4 AWG	8 AWG	8 AWG	8 AWG	10 AWG	
2	R2	30	T	965	1055	1772		128	15	2 AWG	6 AWG	6 AWG	6 AWG	10 AWG	
2	R3	35	T	1055	1135	1942		140	15	2 AWG	6 AWG	6 AWG	6 AWG	10 AWG	
2	MAX.	40	T	1135	1225	2188		146	15	2 AWG	6 AWG	6 AWG	6 AWG	10 AWG	
3	R1	50	T	963	995	1958		164	25	1/0 AWG	4 AWG	4 AWG	4 AWG	8 AWG	
3	R2	50	T	1118	1065	2183		205	25	2/0 AWG	2 AWG	4 AWG	2 AWG	6 AWG	
3	R3	60	T	1118	1135	2253		224	25	2/0 AWG	2 AWG	2 AWG	2 AWG	6 AWG	
3	R4	60	T	1118	1235	2353		238	25	3/0 AWG	1/0 AWG	2 AWG	1/0 AWG	6 AWG	
4	R1	70	T	1274	1235	2509	193	219	274	1500	258	20	NO DISPONIBLE	1/0 AWG	4 AWG
4	R2	70	T	1429	1335	2609	193	219	274	1500	263	20	NO DISPONIBLE	1/0 AWG	4 AWG
4	R3	80	T	1585	1415	2689	193	219	274	1500	282	20	NO DISPONIBLE	2/0 AWG	4 AWG
4	R4	80	T	1585	1415	2689	193	219	274	1500	298	20	NO DISPONIBLE	2/0 AWG	4 AWG
4	MAX.	90	T	1585	1415	2689	193	219	274	1500	298	20	NO DISPONIBLE	2/0 AWG	4 AWG
5	R1	90	T	1429	1235	2509	193	219	274	1500	263	20	NO DISPONIBLE	1/0 AWG	4 AWG
5	R2	100	T	1585	1335	2609	193	219	274	1500	282	20	NO DISPONIBLE	1/0 AWG	4 AWG
5	MAX.	113	T	1585	1415	2689	193	219	274	1500	298	20	NO DISPONIBLE	2/0 AWG	4 AWG
6	R1	125	T	1585	1495	2924	193	219	274	1500	319	20	NO DISPONIBLE	3/0 AWG	2 AWG
6	R2	125	T	1585	1495	2924	193	219	274	1500	319	20	NO DISPONIBLE	3/0 AWG	2 AWG
7	R1	150	T	1585	1585	3170	193	219	274	1500	342	20	NO DISPONIBLE	4/0 AWG	2 AWG
7	MAX.	150	T	1585	1585	3170	193	219	274	1500	342	20	NO DISPONIBLE	4/0 AWG	2 AWG

Reemplaza a: 2-410-06/11-120/H

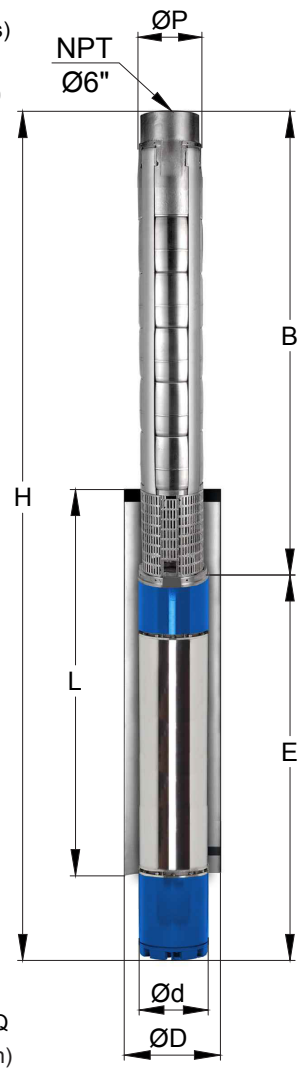
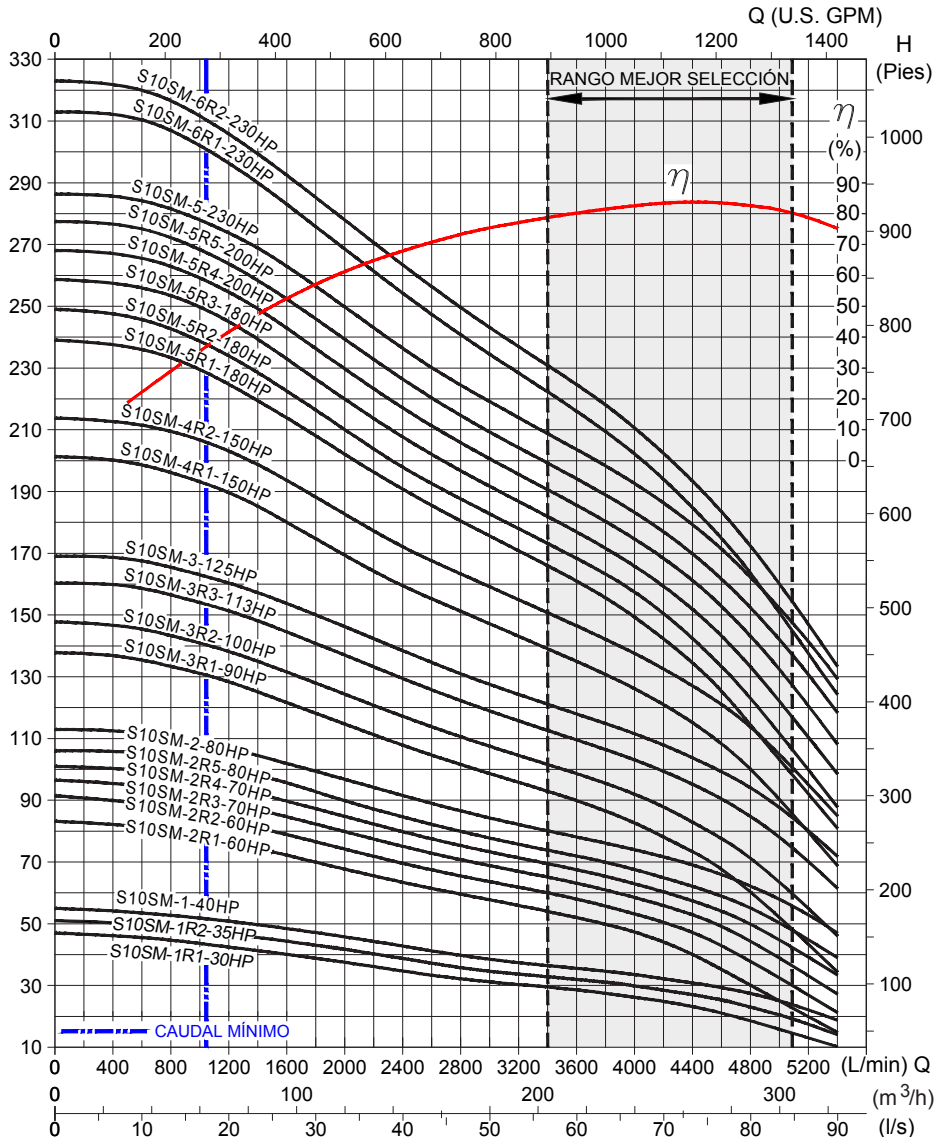
Emitida: 07-06-2013

Pag: 2-410-09/12-120/I



# BOMBAS SUMERGIBLES PARA POZOS 10" DE ACERO INOXIDABLE CON MOTOR REBOBINABLE

## S10SM 60 Hz 3465-3515 RPM



NOTAS: - CURVA DE OPERACIÓN SEGÚN NORMA ISO 9906 : 2012 GRADO 2B.  
 - SIN TUBO DE ENFRÍAMIENTO: HASTA 113 HP, SOLO POZOS Ø10" y Ø12".  
 - DESDE 125 HP HASTA 230 HP: SOLO POZOS Ø12" y Ø14".  
 - CON TUBO DE ENFRÍAMIENTO: HASTA 113 HP, POZO MÍNIMO DE Ø12".  
 - DESDE 125 HP HASTA 230 HP: POZO MÍNIMO DE Ø14".  
 - (\*) LONGITUD DEL CABLE PUEDE SER MAYOR, CONSULTAR A HIDROSTAL S.A.  
 - MOTOR: TRIFÁSICO = T. - FACTOR DE SERVICIO = 1.15  
 - PROFUNDIDAD MÁXIMA: 200 m. - TEMPERATURA MÁXIMA DE AGUA = 25° C.  
 - INFORMACIÓN SUJETA A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO POR HIDROSTAL S.A.

Etapas	Impulsor	Motor (HP)	Dimensiones (mm)						Peso (kg)	Máximos arranques x hora	Calibre del cable según voltaje y longitud					
			B	E	H	d	P	Tubo de Enfriamiento			Arranque directo			Arranque E - T		
								D			L	220V	380V	440V	220V	440V
1	R1	30	T		965	1737			139		4 AWG	8 AWG	8 AWG	10 AWG		
1	R2	35	T	772	1055	1827	144		150		2 AWG	6 AWG	6 AWG	8 AWG		
1	MAX.	40	T		1135	1907			157			6 AWG	6 AWG	8 AWG		
2	R1	60	T		995	1943			213	25	2/0 AWG	2 AWG	4 AWG	2 AWG		
2	R2	60	T	948					227		3/0 AWG		2 AWG	6 AWG		
2	R3	70	T		1065	2013			241		4/0 AWG	1/0 AWG	2 AWG	1/0 AWG		
2	R4	70	T		1135	2083			270			1/0 AWG	1/0 AWG	4 AWG		
2	R5	80	T		1235	2359	193		290			2/0 AWG	1/0 AWG	2/0 AWG		
2	MAX.	80	T		1415	2539			305			2/0 AWG	1/0 AWG	4 AWG		
3	R1	90	T		1495	2619			321	20		3/0 AWG	2/0 AWG	3/0 AWG		
3	R2	100	T	1124	1335	2459			349			4/0 AWG	3/0 AWG	4/0 AWG		
3	R3	113	T		1585	2885			321			4/0 AWG	3/0 AWG	4/0 AWG		
3	MAX.	125	T		1585	2885			349			4/0 AWG	3/0 AWG	4/0 AWG		
4	R1	150	T	1300	1570	3046			490		NO DISPONIBLE	4/0 AWG	4/0 AWG	2 AWG		
4	R2	150	T		1660	3136			510			4/0 AWG	3/0 AWG	4/0 AWG		
5	R1	180	T		1660	3136	236	274	510			4/0 AWG	3/0 AWG	4/0 AWG		
5	R2	180	T	1476	1800	3276			545	15		2 x 1/0 AWG	NO DISPONIBLE	NO DISPONIBLE		
5	R3	180	T		1800	3276			545			2 x 1/0 AWG	NO DISPONIBLE	NO DISPONIBLE		
5	R4	200	T		1800	3276			545			2 x 1/0 AWG	NO DISPONIBLE	NO DISPONIBLE		
5	R5	200	T		1652	1800	236	274	555			2 x 1/0 AWG	NO DISPONIBLE	NO DISPONIBLE		
5	MAX.	230	T		1652	1800	236	274	555			2 x 1/0 AWG	NO DISPONIBLE	NO DISPONIBLE		
6	R1	230	T	1652	1800	3452			555			2 x 1/0 AWG	NO DISPONIBLE	NO DISPONIBLE		
6	R2	230	T		1800	3452			555			2 x 1/0 AWG	NO DISPONIBLE	NO DISPONIBLE		

Reemplaza a: 2-410-07/11-140/H

Emitida: 07-06-2013

Pag: 2-410-09/12-140/I



**ANEXO 07:**

PANEL FOTOGRAFICO.

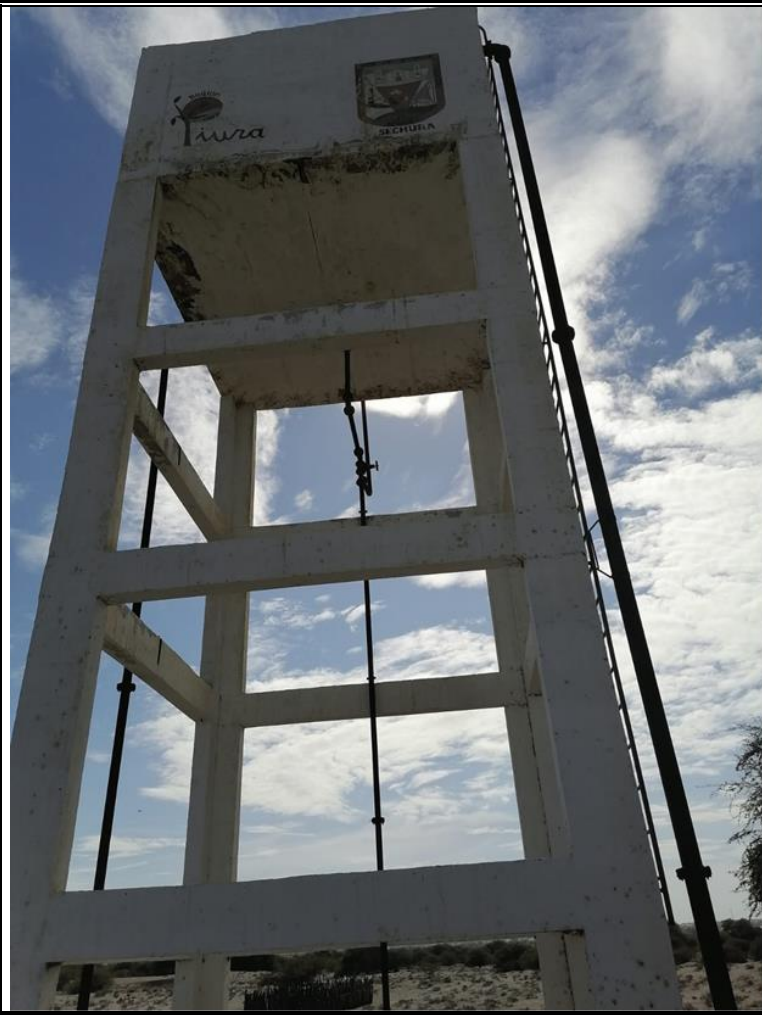
**“PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN  
LOS CASERIOS CHUTUQUE Y MALA VIDA, CRISTO NOS VALGA –  
SECHURA – PIURA”.**



**Foto. 2**

*vista general del  
árbol hidráulico.*





**OBSERVACIONES:**

Reservorio elevado (60 m<sup>3</sup>) que abastece a Mala Vida Norte y Sur, se aprecia el deterioro de su losa lo que causa infiltración, actualmente se encuentra en desuso



**Foto. 2**

**OBSERVACIONES:**

Deterioro en la válvula del reservorio del Mala Vida.



**Observación:**  
Se aprecia el Reservorio elevado de Chutuque, con un volumen de 20 (m3).



**Observación.**  
Se aprecia la caseta de bombeo

**ANEXO N°08:**

MODELO DE INSTRUMENTO DE GESTIÓN PARA JASS – PLAN OPERATIVO ANUAL (POA)

**PLAN OPERATIVO ANUAL Y PRESUPUESTAL 2021**

**ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA JASS CHUTUQUE Y MALA VIDA, DISTRITO DE CRISTO NOS VALGA, PROVINCIA DE SECHURA, DEPARTAMENTO DE PIURA**

PARTIDA	ACTIVIDADES	Meta		Frecuencia	CRONOGRAMA												Responsable	Requerimientos	Unidad de Medida	Costo Unitario (S/)	Cantidad Anual	COSTO TOTAL ANUAL (S/)	TIPO DE FINANCIAMIENTO	
		Unidad de medida	Cantidad		1			2			3			4										
					ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC								
<b>1</b>	<b>ADMINISTRACIÓN (A)</b>																	<b>COSTO TOTAL ADMINISTRACIÓN (CO)</b>	<b>625.00</b>					
1.1	Asamblea General Ordinaria	Asambleas	4	Trimestral				X			X				X		X	Presidente	Libro de Actas	Unid	5.00	1	5.00	Cuota Familiar
																			Lapiceros	Unid			0.00	
																			Papelotes	Unid			0.00	
																			Plumones Nº 47	Unid			0.00	
																			Cinta masking tape	Unid			0.00	
																			Tampón color azul	Unid	10.00	1	10.00	Cuota Familiar
																			Tinta para tampón color azul	Unid	10.00	1	10.00	Cuota Familiar
																			Fotocopias de citaciones	Unid			0.00	
1.2	Asambleas Extraordinarias	Asambleas		Cuando se requiera					X	X	X	X						Presidente	Papelotes	Unid				
																			Cinta Masking Tape	Unid				
																			Perforador	Unid				
																			Engrapador	Unid				
																			Plumones Nº 47	Unid				
																			Fotocopias de citaciones	Unid				
1.3	Cobranza de Cuotas Familiares	Cuota	12	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Tesorero	Recibo de Ingresos y Egresos	Millar	80.00	2	160.00	Cuota Familiar
																			Libro de Control de Recaudos	Unid	20.00	1	20.00	Cuota Familiar
																			Plumones Nº 47	Unid			0.00	
																			Fotocopias de notificaciones	Unid			0.00	
																			Lapiceros	Unid	1.00	5	5.00	Cuota Familiar
																			Sello "Cancelado"	Unid	5.00	1	5.00	Cuota Familiar
																			Tampón color rojo	Unid	10.00	1	10.00	Cuota Familiar
																			Tinta para tampón color rojo	Unid	10.00	4	40.00	Cuota Familiar
1.4	Reunión de los Miembros del Consejo Directivo	Reunión	12	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Presidente	Libro de Actas de Consejo Directivo	Und	20.00	1	20.00	Cuota Familiar
																			Lapiceros	Unid	1.00	5	5.00	Cuota Familiar
																			Sellos para Consejo Directivo de la JASS	Und	5.00	4	20.00	Cuota Familiar
1.5	Elaboración del POA y Presupuesto Anual	Asamblea	1	Anual				X								X	Miembros del CD de JASS	Papelotes	Und					
																			Plumones Nº 47	Und				
1.6	Rendición de Cuentas/ Informe económico	Asamblea	4	Trimestral				X			X				X	X	Presidente / Tesorero (a)	Libro de Caja de 100 hojas	Und	20.00	1	20.00	Cuota Familiar	
																			Calculadora	Und	20.00	1	20.00	Cuota Familiar
																			Perforador	Und	10.00	1	10.00	Cuota Familiar
																			Engrapador	Und	10.00	1	10.00	Cuota Familiar
																			Grapas	Caja	10.00	1	10.00	Cuota Familiar
																			Archivador	Und				
																			Regla de 50 cm.	Und				
																			Cola sintética	Und				
																			Papel bond A4 1/2	Millar				
																			Tijera	Und				
																			Papelotes	Und	1.00	5	5.00	Cuota Familiar
1.7	Inventario General	Inventario	2	Semestral											X		Tesorero / Almacenero	Libro de Inventario	Und	10.00	1	10.00	Cuota Familiar	
																			Cuaderno de movimiento de almacen	Und	10.00	1	10.00	Cuota Familiar
1.8	Elección del Nuevo Consejo Directivo de la JASS	Nuevo CD	1	Cada 2 Años													Comité electoral	Asamblea	Und					
																			Comité electoral	Und				
																			Impresión y copia Reglamento	Und				
																			Papelotes	Und				
																			Libro de actas	Und				
1.9	Participación en las capacitaciones en AOM del SAP, Saneamiento y	Capacitación	3	Cada 4 meses				X				X			X		Miembros del CD de JASS/	Alimentación	Unid	10.00	4	40.00	Cuota Familiar	
																			Pasajes	Unid	10.00	4	40.00	Cuota Familiar
1.10	Compra de útiles de escritorio y otros	Compras	2	Semestral				X							X		Tesorero (a)	Útiles de oficina: cartulinas, papelotes,	Global					
																			Pasajes	Und				



1.11	Compra de equipos, herramientas, accesorios, materiales e insumos	Compras	2	Semestral			X									X	Tesorero(a)	Accesorios; Tuercas, codos, magueras, etc. Herramientas: Llave stilson, alicates, Equipo de protección personal:	Global Global Global			10.00 10.00	2 2	20.00 20.00	Cuota Familiar Cuota Familiar			
1.12	Concurso de vivienda saludable	Concurso	1	Anual							X						CD JASS	Premios y jurados	Global									
1.13	Mantenimiento/compra de la Oficina de la JASS	Mantenimiento	12	Mensual													Tesorero (a)	Escoba, recogedor, tacho para basura Franela, bolsas para basura Compra de terreno	Global Global Unid									
1.14	Pago al ANA por uso de agua	Pago	1	Anual													X	Tesorero (a)	Tarifa a pagar Pasajes y alimentación	Und Global	80.00 20.00	1 1	80.00 20.00	Cuota Familiar Cuota Familiar				
1.15	Reunión de coordinación del Consejo Directivo de la JASS con el Municipio (ATM), Educación y Centro o Puesto de Salud	Reunión	4	Trimestral			X				X			X			X	Presidente	Materiales y refrigerio	Global								
1.16	Elaboración del Informe Memoria Anual	Informe	1	Anual													X	Presidente	Papel bond	Millar								
<b>2</b>	<b>OPERACIÓN (O)</b>																<b>COSTO TOTAL OPERACIÓN (CO)</b>				<b>3,523.00</b>							
2.1	<b>PAGO AL OPERADOR</b>		12	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Tesorero	Pago al operador del SAP.	Jornal	40.00	36	1,440.00	Cuota Familiar				
2.2	<b>CAPTACIÓN (Cámara húmeda y Caseta de válvulas)</b>																						<b>133.00</b>					
2.2.1	Desinfección	4	Trimestral			X			X			X					X	CD JASS y Operador	Cloro al 70% (granulado)	Kg	15.00	5	75.00	Otra fuente de Financiamiento				
Balde de 20 litros				Unid	20.00	1	20.00	Cuota Familiar																				
Cuchara sopera				Unid	2.00	4	8.00	Saldo de balance																				
Guantes de jebe				Par	10.00	3	30.00	Cuota Familiar																				
Mameluco				Und																								
Botas de jebe				Par																								
Mascarilla con filtro				Und																								
Lentes de Protección				Und																								
Escobilla de ropa				Und																								
2.2.2	Medición de Caudal / Aforo	4	Trimestral			X			X			X					X	CD JASS y Operador	Balde graduado de 20 litros	Und								
Cronómetro	Und																											
Cuaderno de registro	Und																											
<b>2.3</b>	<b>RESERVORIO</b>																						<b>1950.00</b>					
2.3.1	Desinfección	4	Trimestral			X			X			X					X	CD JASS y Operador	Hipoclorito de calcio 65 - 70% (Granulado)	Kg	15.00	30	450.00	Otra fuente de Financiamiento				
Balde de 20 litros				Und																								
2.3.2	Cloración	12	Permanente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CD JASS y Operador	Hipoclorito de calcio 65 - 70% (Granulado)	Kg	15.00	100	1500.00	Otra fuente de Financiamiento				
Cuchara sopera				Unid																								
Balde de 20 litros				Und																								
2.3.3	Control de la calidad del agua (análisis microbiológico) con el fin de determinar el grado de contaminación.		1	Anual													X	C.D.JASS y MINSAs	Frasco esteril para la muestra	Unid								
Culer	Unid																											
Tarifa a pagar	Unid																											
<b>2.4</b>	<b>REDES DE DISTRIBUCIÓN</b>																						<b>0.00</b>					
2.4.1	Control de cloro residual (3 lugares)		12	cada 3 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Comparador de cloro Pastillas DPD y pH	Unid Caja								
<b>3</b>	<b>MANTENIMIENTO (M)</b>																<b>COSTO TOTAL MANTENIMIENTO (CM)</b>				<b>1086.00</b>							
3.1	<b>CAPTACIÓN (Cámara húmeda y Caseta de válvulas)</b>																						<b>100.00</b>					
3.1.1	Limpieza en el exterior eliminando malezas		4	Trimestral			X			X			X				X	CD JASS y Operador	Palana, pico, rastrillo, escoba, recogedor, machete, etc.	Und	5.00	20	100.00	Cuota Familiar				
Plancha de albañil (frotacho)vadilejo	Und																											

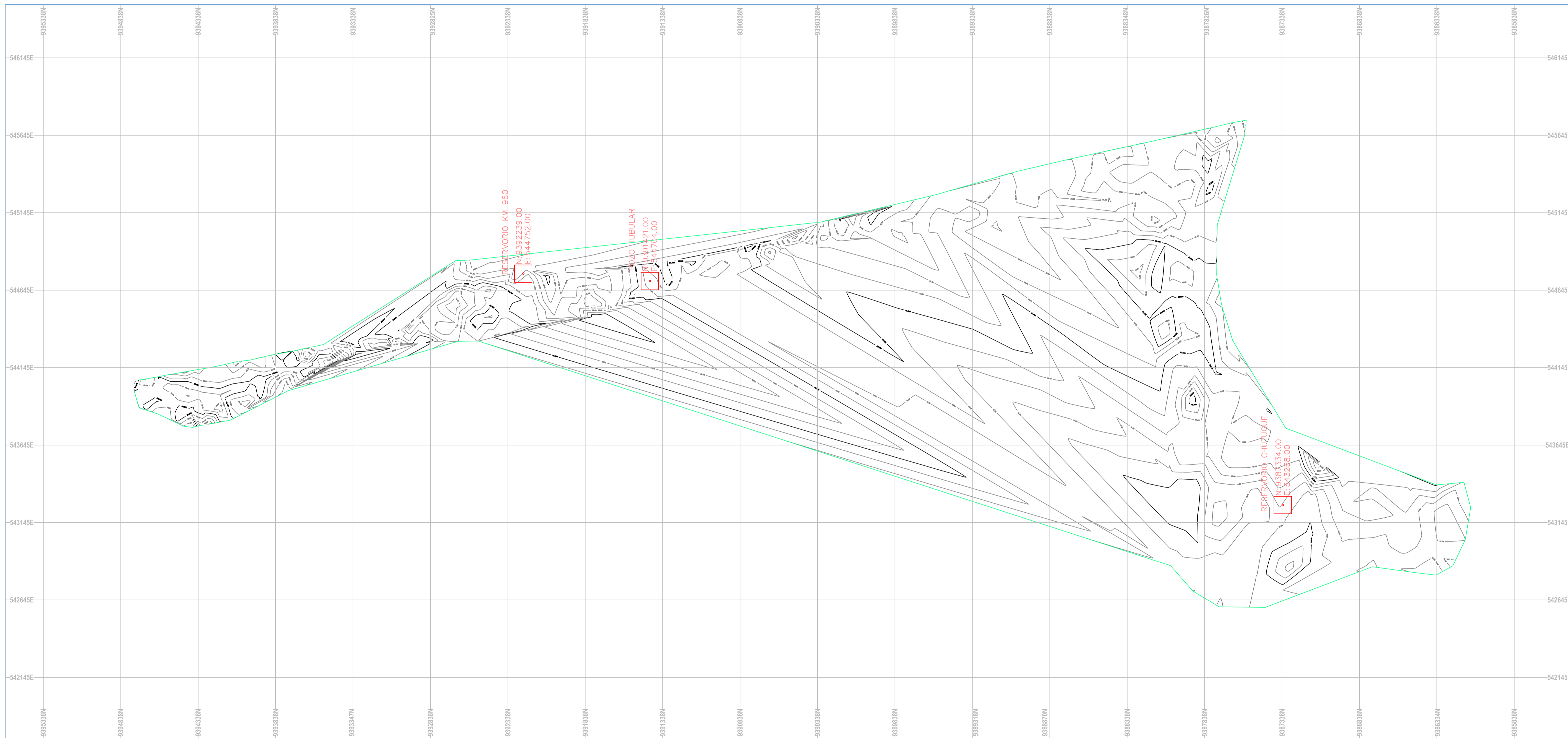
3.1.2	Si hay fugas o grietas, resanar la parte dañada.	1	Anual																	CD JASS y Operador	Arena Fina	M3					
																					Cemento (1/2 bolsa)	Bolsa					
																					Sika (1/2 bolsa)	Bolsa					
3.1.3	Pintar elementos metálicos (tapas, válvulas de control, cercos, etc.)	1	Anual																X	CD JASS y Operador	Pintura anticorrosiva	Galón					
																					Thinner	Galón					
																					Brocha N° 14 y 12	Und					
																					Lija N° 100	Hojas					
3.2	LÍNEAS DE ADUCCIÓN																										109.00
3.2.1	Inspección y reparación de roturas y/o fugas de agua	12	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CD JASS y Operador	Pico	Und						
																				Pala	Und						
																				Tubería PVC - Clase 10 x 3/4, 1", 1 1/2" y 2"	Glob	4.00	20		80.00	Cuota Familiar	
																				Tubería PVC - Clase 7,5 x 1/2"	Und						
																				Pegamento PVC (1/8)	Und	10.00	1		10.00	Cuota Familiar	
																				Cinta teflón	Unid	3.00	3		9.00	Cuota Familiar	
																				Arco de sierra y sierra	Und	1.00	10		10.00	Cuota Familiar	
3.3	RESERVORIO																									586.00	
3.3.1	Limpieza de maleza en el contorno	4	Trimestral				X			X				X				X	C.D. JASS y Operador	Pala, pico, rastrillo, escoba, recogedor, machete, etc.	Unid	100.00	4		400.00	Cuota Familiar	
3.3.2	Pintado de la estructura, tapa sanitaria, cerco, escalera	2	Semestral							X								X	C.D. JASS y Operador	Pintura Esmalte sintético	Galón	25.00	4		100.00	Cuota Familiar	
																				Thinner	Galón	16.00	1		16.00	Cuota Familiar	
3.3.3	Resane o reparación de daños si hay filtración	12	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C.D. JASS y Operador	Plancha de albañil	Und							
																			Arena Fina	Kg							
																			Arco de sierra	Unid							
																			Hoja de sierra	Unid							
																			Cemento (1/2 bolsa)	Bolsa							
																			Sika (1/2 bolsa)	Bolsa							
3.3.4	Engrasado/ aceitado de válvulas, pernos, tuercas, visagras	2	Semestral											X				C.D. JASS y Operador	Aceite 3 en 1	Pote	25.00	2		50.00			
																			Grasa grafitada a granel	Kg	10.00	2		20.00			
3.4	REDES DE DISTRIBUCIÓN																								276.00		
3.4.1	Aceitado de válvulas	12	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Aceite 3 en 1 y Grasa grafitada a granel	Pote, Kg	25.00	1			25.00			
3.4.2	Revisión de fugas en conexiones domiciliarias	12	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Cuaderno de inspección domiciliaria	Global									
3.4.3	Desinfectar la Red de Distribución	4	Trimestral			X				X				X			C.D. JASS y Operador	Hipoclorito de calcio 70% (1 Kg), balde	Kg	15.00	8		120.00	Otra fuente de Financiamiento			
3.4.4	Pintado de tapas (cámara rompe presión, válvulas de purga, válvulas de control)	2	Semestral							X								Pintura anticorrosiva (galón) y thinner	Galón	56.00	1		56.00				
3.4.5	Limpieza y desinfección de las cámaras de rompe presión	4	Trimestral			X				X				X				Brocha x 2"	Global								
																		Cloro al 70% (granulado)	Kg	15.00	5		75.00	Otra fuente de Financiamiento			
3.5	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BAÑOS (UBS) Y VERIFICACIÓN DE DOMICILIOS																							15.00			
3.5.1	Visitas de inspección a la UBS (Módulos)	12	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Vocal 2 y promotor de salud	Cuaderno de inspección domiciliaria	Und									
3.5.2	Visitas de inspección de manejo Intradomiciliario - Educación Sanitaria	12	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Refrigerio (3 personas)	Und	5.00	3					15.00			
3.6	GESTIÓN MANEJO AMBIENTAL																							0.00			
3.6.1	Jornada de limpieza	2	Semestral		X								X				C.D. JASS	Escoba, rastrillo, costalillo de rafia, guantes de jebe.	Und								
3.6.2	Forestación y reforestación (Faena de protección y cuidado de la fuente de agua)	1	Anual															Plantas nativas, picos, abono	Und								
4	REPOSICIÓN DE EQUIPOS (CR)																							COSTO TOTA REPOSICIÓN EQUIPOS (CR)	100.00		
4.1	Reposición de equipos, partes piezas	1	Anual														C.D. JASS y Operador	Equipo de cloración, tapas metálicas, instalador de tapas, otros	Global	100.00	1		100.00	Cuota Familiar			
5	RESERVA PARA REHABILITACIONES MENORES (RR)																							COSTO TOTAL RESERVA PARA REHABILITACIONES MENORES (RR)	533.40		

5.1	Rehabilitación del SAP	1	Anual															C.D. JASS y Operador	10% del presupuesto del presupuesto anual para administración, operación, mantenimiento y reposición de equipos.	Global	533.40	1	533.40
-----	------------------------	---	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------	--	--------	--------	---	--------

TIPO DE FINANCIAMIENTO	COSTOS					TOTAL
	ADMINISTRACIÓN (A)	OPERACIÓN (O)	MANTENIMIENTO (M)	REPOSICIÓN DE EQUIPOS (CR)	RESERVA PARA REHABILITACIONES MENORES (RR)	
Cuota Familiar	625	1490	725	100	2940.00	5880
Saldo de balance	0	8	0	0		8
Otra fuente de Financiamiento	0	2025	195	0		2220
<b>TOTAL</b>	<b>625</b>	<b>3523</b>	<b>920</b>	<b>100</b>	<b>2940</b>	<b>8108</b>

**ANEXO N°09:**

PLANOS



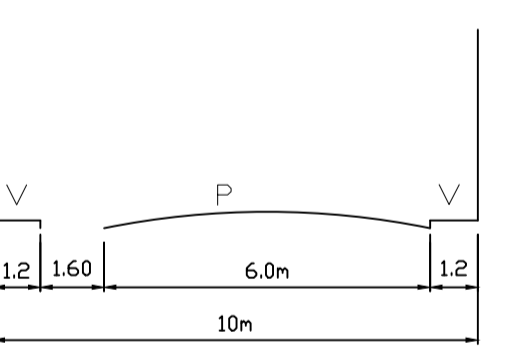
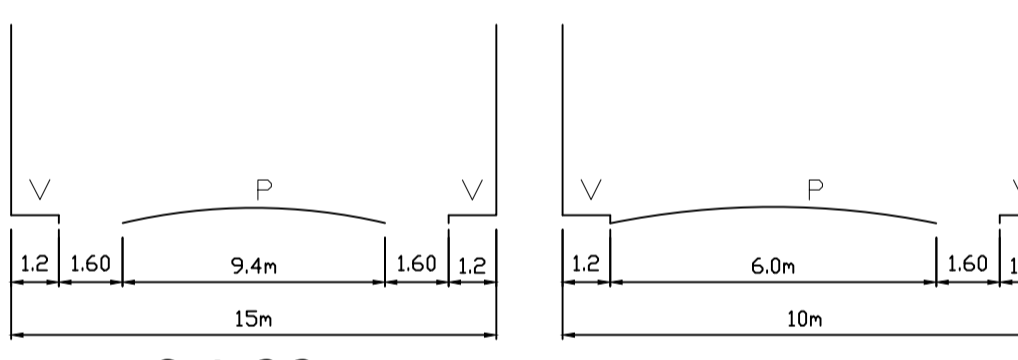
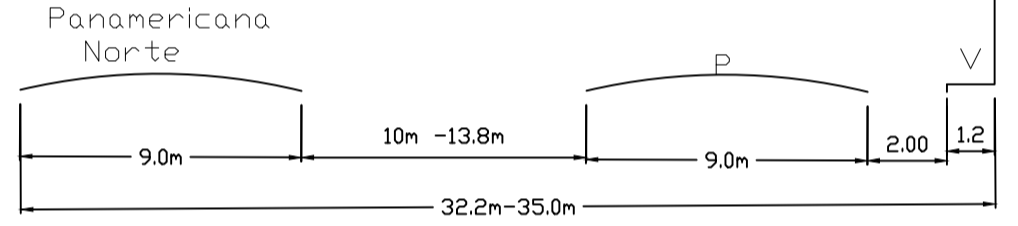
ESC.1/13500

PROYECTO: <b>MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE          EN EL CASERÍO DE CHUTUQUE, SECHURA - PIURA,          2022"</b>	
PLANO: <b>PLANO TOPOGRÁFICO          ZONA DE INFLUENCIA</b>	ESCALA: 1/13500
	FECHA: Mayo del 2022
	LÁMINA <b>PT - 01</b>



**PIURA**  
**PLANO DE UBICACION**  
ESCALA :1/10,000

	LOTE HABITADO
	LOTE DESHABITADO
	DESCRIPCION
<b>LEYENDA</b>	



**PADRÓN DE BENEFICIARIOS**

**PROYECTO : "ELECTRIFICACIÓN RURAL DE SECTORES DEL DISTRITO CRISTO NOS VALGA"**

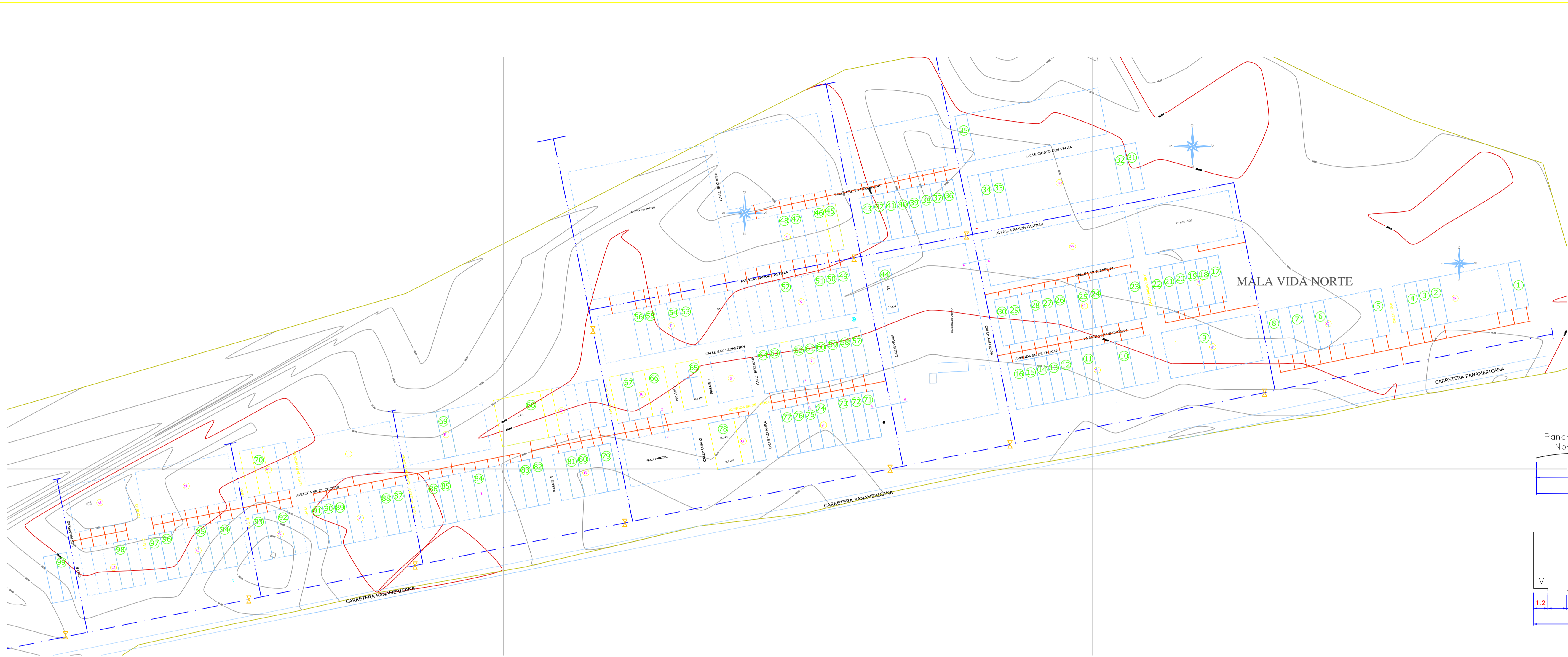
ANEXO	MALA VIDA NORTE	
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI
1	Andrea Ramos Duran	80297434
2	Elva Purizaca Coronado	45622060
3	Feliza Coronado Antón	80297789
4	María Alberta Purizaca Coronado	44499600
5	Mercedes Purizaca Coronado	70317097
6	María Esperanza Purizaca Coronado	70332383
7	Ofelia Coveñas Purizaca	42565409
8	William Paiva Fiestas	70320653
9	Santos Purizaca Navarro	02836163
10	María Juana Paiva Navarro	80661456
11	Ana Curay Purizaca	
12	Elba Purizaca Paiva	45345970
13	Isidro Purizaca Ramos	02708973
14	Pepe Waldir Paiva Macalupú	70315587
15	Esteban Paiva Purizaca	80297640
16	Esteban Paiva Purizaca	80297640
17	Eugenio Morales Coronado	02836117
18	Rosario Morales Coronado	02836018
19	Santos Morales Coronado	02709147
20	Santos Purizaca Ramos	80297375

21	Cruz Morales Purizaca	46554695
22	Fanny Sullon Coronado	46053126
23	Antonio Purizaca Ramos	42458533
24	Casimiro Purizaca Ramos	02836112
25	José Purizaca Navarro	02708959
26	Agustin Purizaca Ramos	02836613
27	Julio Morales Coveñas	02729026
28	Augusto Morales Purizaca	42447988
29	Julian Morales Purizaca	42458521
30	Abhan Ruiz Collazos	
31	Liliana Morales Purizaca	47549555
32	Julissa Morales Purizaca	47549556
33	Susana Morales Purizaca	41902399
34	Maximo Morales Purizaca	02709005
35	Rumualdo Morales Paiva	02709004
36	Sebastian Pazo Purizaca	02867950
37	Josefa Ruiz Purizaca	80297446
38	Yessica Mendoza Martinez	70317006
39	José María Morales Purizaca	80297733
40	Tempora Purizaca Navarro	80297620
41	Juan Purizaca Morales	80297575
42	Pablo Coveñas Bruno	80266995
43	Marcelina Fiestas Crisostomo	80266644
44	I.E "Daniel Alcides Carrión"	
45	Juan Paiva Macharé	44386906
46	Adriano Paiva Fiestas	46609255
47	Julio Paiva Fiestas	48427888
48	Carmen Castillo Purizaca	44524754
49	Carlos Humberto Fiestas Crisostomo	40866446
50	Eddy Paiva Fiestas	70315575

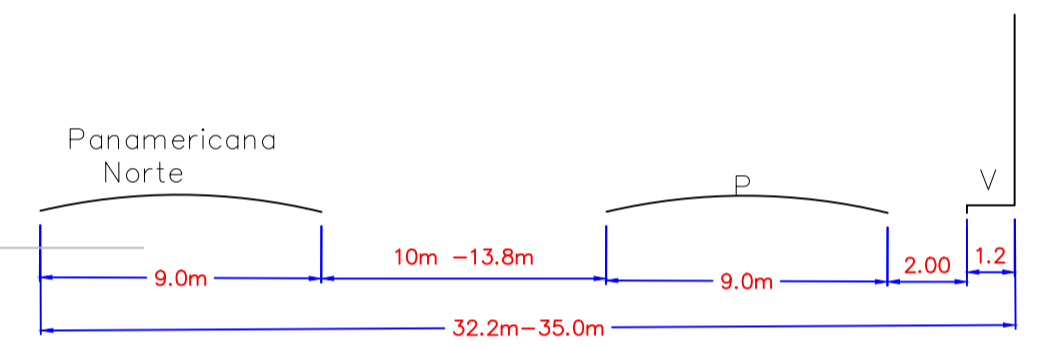
51	Santos Coveñas Purizaca	44464172
52	Serapio Paiva Purizaca	02708957
53	Fidel Fiestas Pingo	02791053
54	María Ines Fiestas Fiestas	02836189
55	Genara Morales Purizaca	44527975
56	Rosa Fiestas Crisostomo	80297594
57	Lorena Paiva Purizaca	02709035
58	Maritza Ruiz Morales	43550480
59	Dolores Crisostomo Fiestas	80297612
60	Maritza Curay Purizaca	73491012
61	Santos Francisco Fiestas Crisostomo	46676280
62	María Fiestas Crisostomo	80297591
63	Santos Paiva Navarro	02836164
64	Walter Hugo Caceres Rodriguez	02629485
65	Iglesia	
66	Local Comunal de Mala Vida	
67	Jesús Fiestas Pingo	02863553
68	IE "Divino Niño Jesús"	
69	Jovani Curay Purizaca	44392619
70	Herminia Morales Tume	80297720
71	José Casimiro Paiva More	44539083
72	Edgar Vicente Paiva More	42738277
73	Alberto Paiva More	02836054
74	Alejandrina More Chero	02709034
75	Antonio Fiestas Galan	02709226
76	July Fiestas Purizaca	70315580
77	Dolores Vilchez Coveñas	80297380
78	Centro de Salud de Mala Vida	
79	Juana Fiestas Pingo	02656828
80	Carmen Fiestas Pingo	02777405

81	Comedor "Virgen del Pilar"	
82	Abdon Otoniel Ruiz Chapa	02761724
83	Carmen Montero Ruiz	
84	Eleodoro Chapa Ruiz	027741420
85	Jorge Luis Chapa Morales	44161084
86	Jacinto Chapa Ruiz	02730029
87	Gladis Purizaca Bayona	42230687
88	Alejandro Tume Ruiz	42386352
89	Mercedes Tume Morales	02709000
90	German Tume Ruiz	42565584
91	Tomas Paiva Vilchez	02836111
92	Edmundo Quiroga Chunga	02708969
93	Juan Tume Ayala	02836079
94	Santos Tume Morales	02740842
95	Domingo Tume Morales	02836156
96	Julio Cayallaza Tume	
97	Carlos Tume Ayala	02661694
98	Nicolás Anton Morales	02708857
99	Darwin Quiroga Tume	

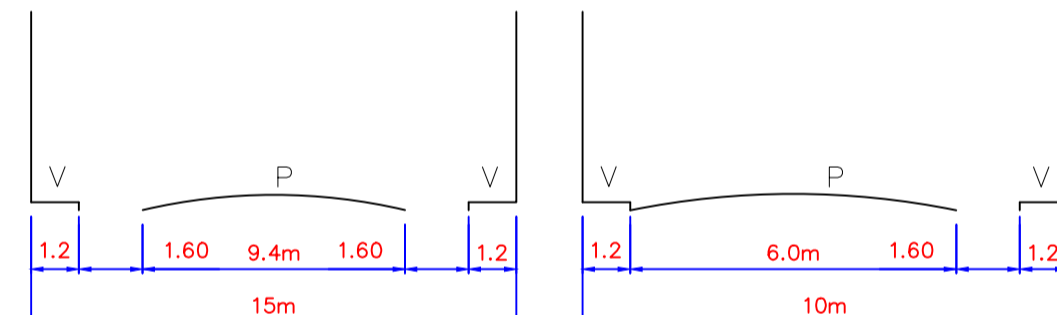
		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO: "PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE QUE ABASTECE A CHUTUQUE Y MALA VIDA, DISTRITO DE CRISTO NOS VALGA, SECHURA - PIURA"			
AUTORES: FIESTAS PURIZACA, DAVOR HOMERO RUIFRIERO GUERRERO, CARLOS DANIEL		ASISOR: ING. MEDINA CARBAJAL, LUCIO SIGIFREDO	
PLANO DE: <b>LOTIFICACION</b>			
LUGAR: MALA VIDA NORTE		ESCALA: 1:2,000	LAMINA N°
DISTRITO: CRISTO NOS VALGA		LT-MVN-02	
PROVINCIA: SECHURA			
DPTO: PIURA		FECHA: MAYO / 2022	



**PIURA**  
**PLANO DE UBICACION**  
 ESCALA :1/10,000

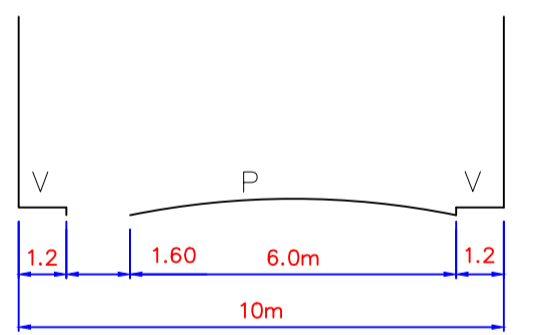


**Corte 1-1**



**Corte 2-2**

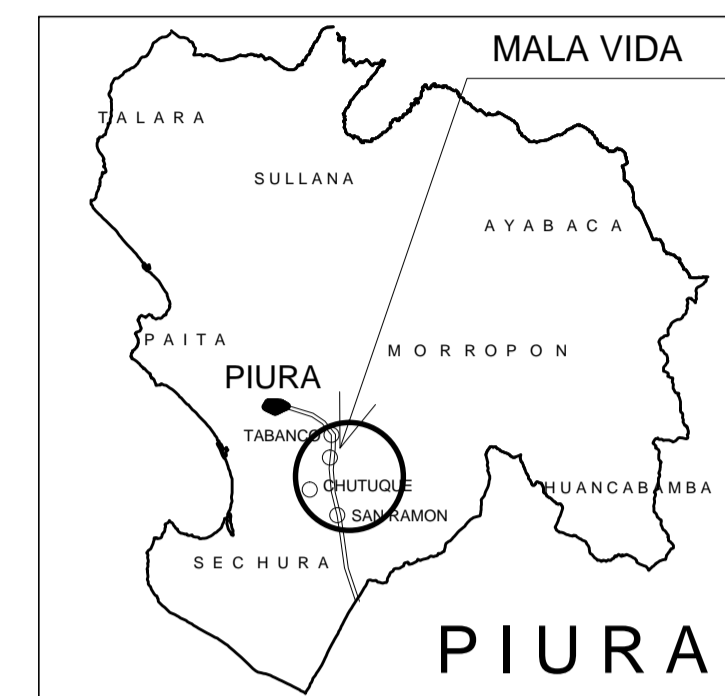
**Corte 4-4**



**Corte 5-5**

LEYENDA	
TUBERIA PRINCIPAL DE AGUA	---
RAMAL DISTRIBUIDOR DE AGUA	—
VÁLVULAS DE COMPUERTA	⌘

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO: "PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS CHUTUQUE Y MALA VIDA, CRISTO NOS VALGA - SECHURA - PIURA"			
AUTORES: FIESTAS PURIZACA, DAVOR HOMERO RIOFRIO GUERRERO, CARLOS DANIEL		ASISOR: ING. MEDINA CARBAJAL, LUCIO SIGIFREDO	
PLANO DE: <b>RED DE DISTRIBUCION</b>			
UBICACION: MALA VIDA NORTE	ESCALA: 1 : 2,000	LAMINA N° LT-MVN-05	
DISTRITO: CRISTO NOS VALGA	FECHA: JUNIO - 2022		
PROVINCIA: SECHURA			
DEPARTAMENTO: PIURA			

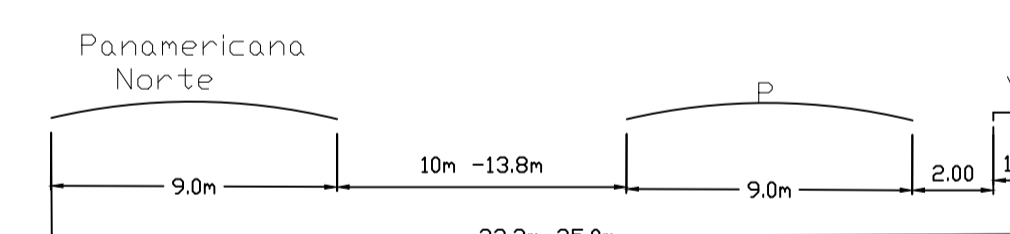


**PIURA**  
**PLANO DE UBICACION**  
 ESCALA : 1/10,000



SIMBOLO	DESCRIPCION
	LOTE HABITADO
	LOTE DESHABITADO

LEYENDA



**Corte 1-1**

**PADRÓN DE BENEFICIARIOS**

PROYECTO : "ELECTRIFICACIÓN RURAL DE SECTORES DEL DISTRITO CRISTO NOS VALGA"

ANEXO MALA VIDA SUR

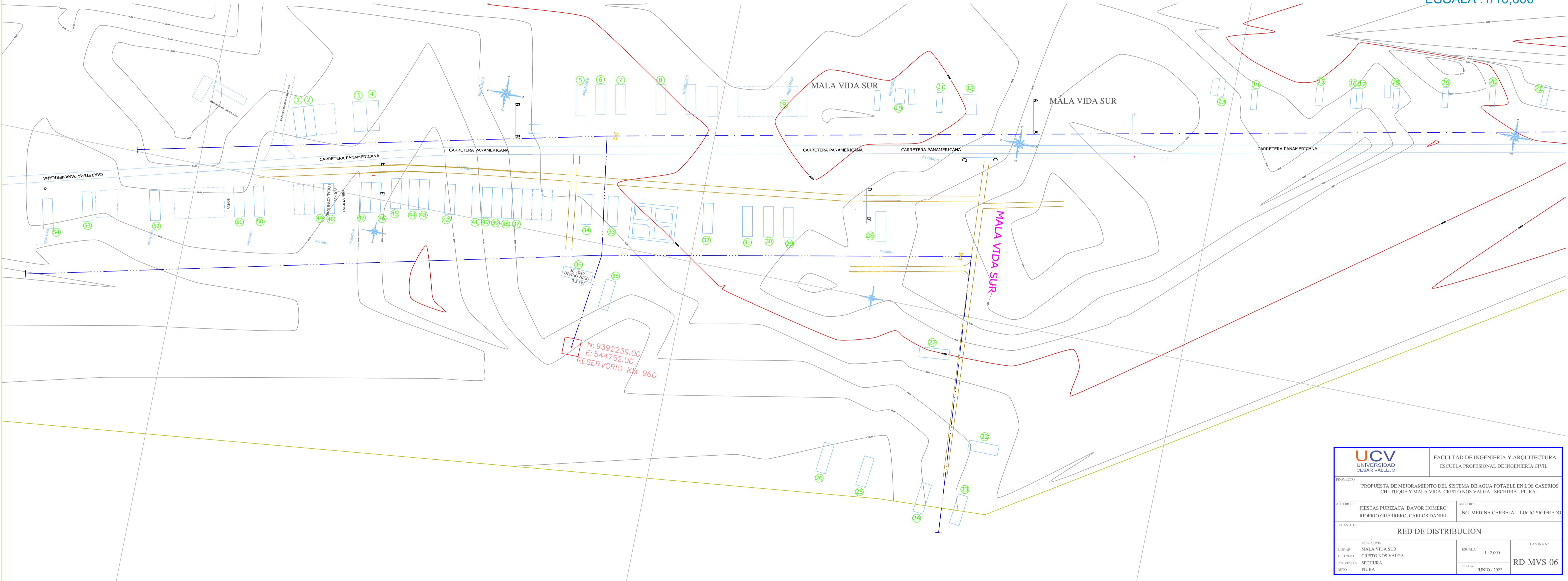
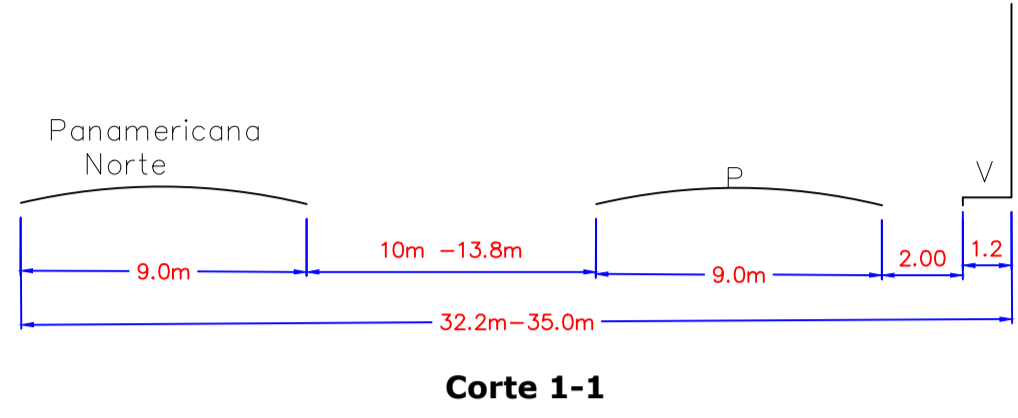
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI
1	Pilar Chunga Fernandez	02680008
2	Iris Jesús Aldana Chunga	02655909
3	Cecilia Aldana Gomez	02771098
4	Santos Chunga Morales	02836024
5	Eusebia Morales Paiva	80297763
6	Hugo Cesar Coronado Chunga	48728504
7	María Josefa Chunga Morales	80661463
8	Eusebio Chunga Chunga	
9	Celina Ruiz Collazos	02841848
10	María Carmen Morales Pazo	03503506
11	Sebastián Rivas Yarlequé	80336328
12	Diana Lisbel Arriaga Chunga	45634455
13	Filomena Tume Morales	02709184
14	María Paiva Purizaca	02836115
15	Jesús Paiva Purizaca	02708978
16	Irma Paiva Macharé	70315566
17	Elmer Paiva Morales	48643183
18	Clara Ayala Tume	42569018
19	Gregoria Purizaca Paiva	41396715
20	Policarpo Morales Purizaca	46772315
21	Nazarío Morales Purizaca	70315680
22	Jessica Paiva Macharé	48189696
23	Eleuterio Purizaca Navarro	02836142
24	Teodoro Purizaca Morales	44386902
25	Carlos Purizaca Morales	44386903
26	Juan Morales Purizaca	80297575

27	María Lucy Ruiz Chunga	46252305
28	Jesús Teresa Ruiz Chapilliquén	02605125
29	Alex Ramos Flores	46840090
30	María Ester Flores Navarro	43314951
31	Adelayda Flores Navarro	43650364
32	Luis Fernando Hinostraza	70313344
33	Magdalena Pazo Rosillo	41267146
34	Walter Pazo Morales	73509803
35	Iglesia "Señor Cautivo"	
36	I.E. 1049 "Divino Niño"	
37	Manuela Litano García	02632461
38	Norma Macalupú Yovera	41550201
39	Francisco Pazo Rosillo	44731262
40	María Morales Purizaca	43184423
41	Dionisia Bayona Chunga	02836097
42	Pedro Almaraz Pazo Rosillo	40119955
43	María Luisa Rosillo Purizaca	02836162
44	José Augusto Pazo Rosillo	40868851
45	Nicolás Paso Rosillo	41059543
46	Miguel Morales Semaqué	02714198
47	María Carmen Morales Pazo	03503506
48	Local Comunal "Vicente Chunga Aldana"	
49	Comedor "Jesús de Nazareth"	
50	Rosa Nery Chunga Fernandez	02711241
51	Gabriela Chunga Fernandez	10272408
52	Carmen Julia Amaya Chunga	42447989
53	Deysi Urreola Rentería	02771278
54	Monica Elizabeth Arriaga	

	FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
PROYECTO: "PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE QUE ABASTECE A CHUTUQUE Y MALA VIDA, DISTRITO DE CRISTO NOS VALGA, SECHURA - PIURA"	
AUTORES: FIESTAS PURIZACA, DAVOR HOMERO RIOFRIO GUERRERO, CARLOS DANIEL	ASESOR: ING. MEDINA CARBAJAL, LUCIO SIGIFREDO
PLANO DE: <b>LOTIFICACION</b>	
UBICACION: MALA VIDA SUR DISTRITO: CRISTO NOS VALGA PROVINCIA: SECHURA DPTO: PIURA	ESCALA: 1:2,000 LÁMINA N°: <b>LT-MVS-03</b> FECHA: MAYO / 2022



LEYENDA	
TUBERIA PRINCIPAL DE AGUA	
RAMAL DISTRIBUIDOR DE AGUA	
VÁLVULAS DE COMPUERTA	



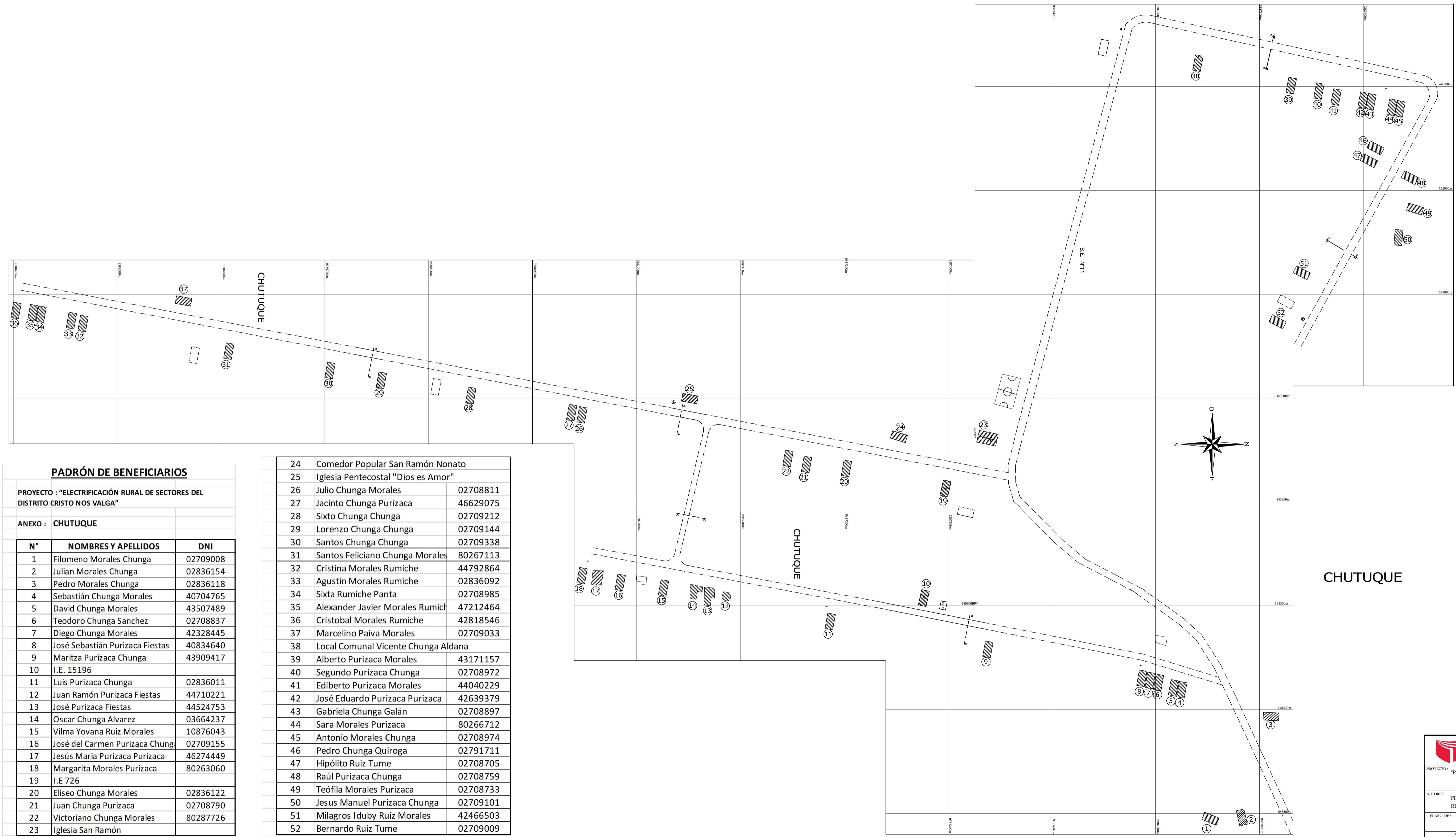
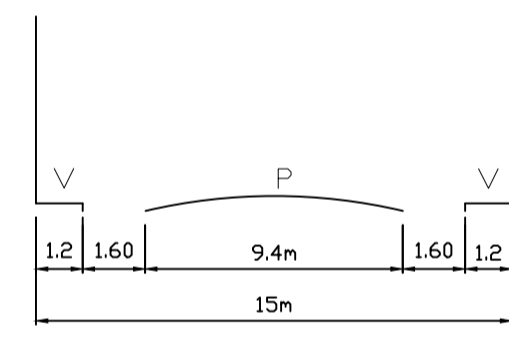
<b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO: "PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS CHUTUQUE Y MALA VIDA, CRISTO NOS VALGA - SECHURA - PIURA".			
AUTORES: FIESTAS PURIZACA, DAVOR HOMERO RIOFRIO GUERRERO, CARLOS DANIEL		ASISOR: ING. MEDINA CARBAJAL, LUCIO SIGIFREDO	
PLANO DE: <b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>			
UBICACION: LUGAR: MALA VIDA SUR DISTRITO: CRISTO NOS VALGA PROVINCIA: SECHURA DPTO: PIURA		ESCALA: 1 : 2,000	LAMINA N°: <b>RD-MVS-06</b>
		FECHA: JUNIO / 2022	



**PIURA**  
**PLANO DE UBICACION**  
ESCALA :1/10,000

SIMBOLO	DESCRIPCION
	LOTE HABITADO
	LOTE DESHABITADO

**LEYENDA**



**PADRÓN DE BENEFICIARIOS**

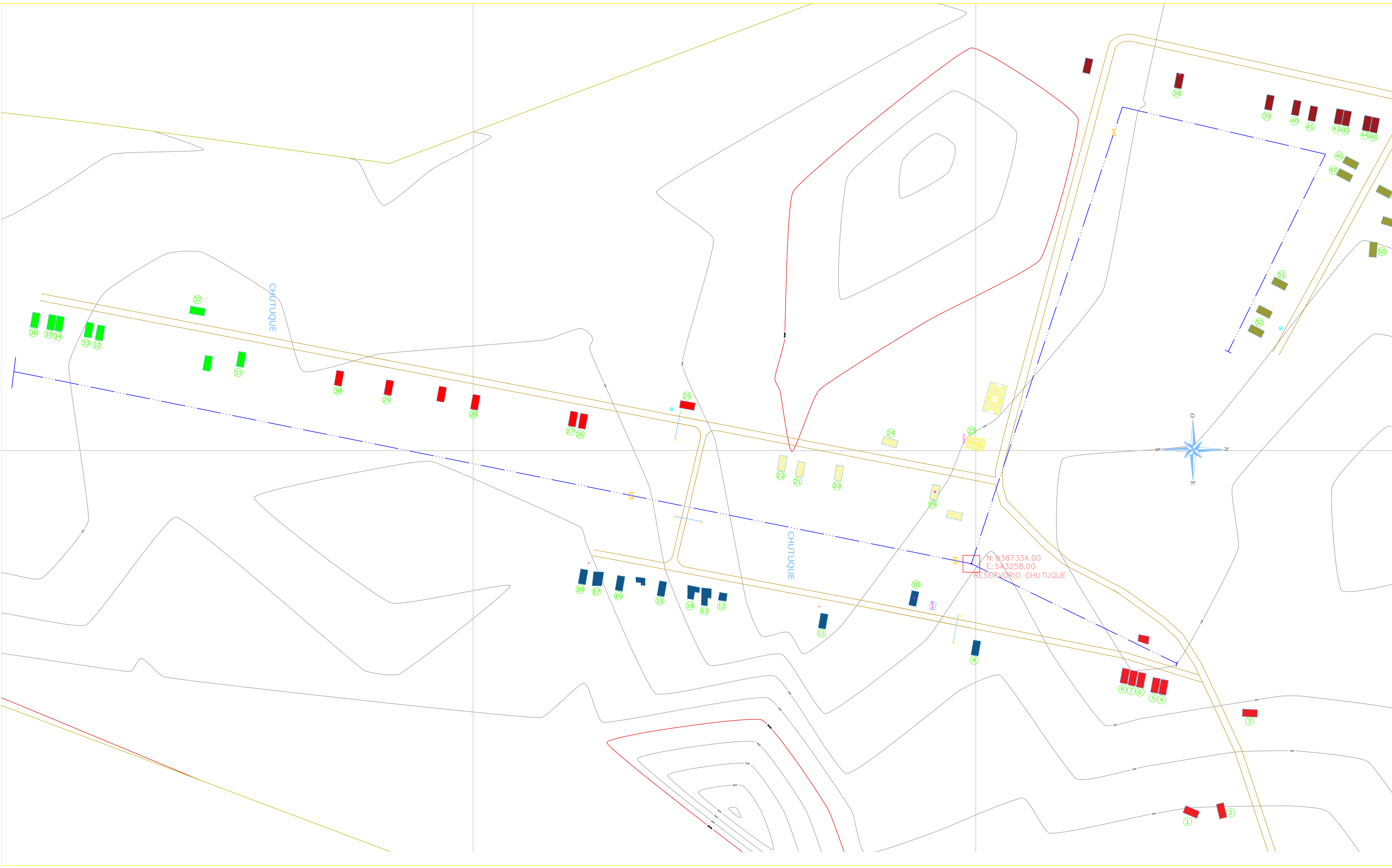
PROYECTO : "ELECTRIFICACIÓN RURAL DE SECTORES DEL DISTRITO CRISTO NÓS VALGA"

ANEXO : CHUTUQUE

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI
1	Filomeno Morales Chunga	02709008
2	Julian Morales Chunga	02836154
3	Pedro Morales Chunga	02836118
4	Sebastián Chunga Morales	40704765
5	David Chunga Morales	43507489
6	Teodoro Chunga Sanchez	02708837
7	Diego Chunga Morales	42328445
8	José Sebastián Purizaca Fiestas	40834640
9	Maritza Purizaca Chunga	43909417
10	I.E. 15196	
11	Luis Purizaca Chunga	02836011
12	Juan Ramón Purizaca Fiestas	44710221
13	José Purizaca Fiestas	44524753
14	Oscar Chunga Alvarez	03664237
15	Vilma Yovana Ruiz Morales	10876043
16	José del Carmen Purizaca Chunga	02709155
17	Jesús María Purizaca Purizaca	46274449
18	Margarita Morales Purizaca	80263060
19	I.E. 726	
20	Eliseo Chunga Morales	02836122
21	Juan Chunga Purizaca	02708790
22	Victoriano Chunga Morales	80287726
23	Iglesia San Ramón	

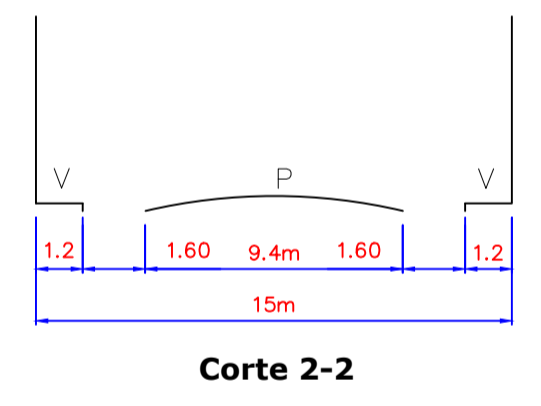
24	Comedor Popular San Ramón Nonato	
25	Iglesia Pentecostal "Dios es Amor"	
26	Julio Chunga Morales	02708811
27	Jacinto Chunga Purizaca	46629075
28	Sixto Chunga Chunga	02709212
29	Lorenzo Chunga Chunga	02709144
30	Santos Chunga Chunga	02709338
31	Santos Feliciano Chunga Morales	80267113
32	Cristina Morales Rumiche	44792864
33	Agustin Morales Rumiche	02836092
34	Sixta Rumiche Panta	02708985
35	Alexander Javier Morales Rumich	47212464
36	Cristobal Morales Rumiche	42818546
37	Marcelino Paiva Morales	02709033
38	Local Comunal Vicente Chunga Aldana	
39	Alberto Purizaca Morales	43171157
40	Segundo Purizaca Chunga	02708972
41	Ediberto Purizaca Morales	44040229
42	José Eduardo Purizaca Purizaca	42639379
43	Gabriela Chunga Galán	02708897
44	Sara Morales Purizaca	80266712
45	Antonio Morales Chunga	02708974
46	Pedro Chunga Quiroga	02791711
47	Hipólito Ruiz Tume	02708705
48	Raúl Purizaca Chunga	02708759
49	Teófila Morales Purizaca	02708733
50	Jesus Manuel Purizaca Chunga	02709101
51	Milagros Iduby Ruiz Morales	42466503
52	Bernardo Ruiz Tume	02709009

<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO: "PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE QUE ABASTECE A CHUTUQUE Y MALA VIDA, DISTRITO DE CRISTO NÓS VALGA, SECHURA - PIURA"			
AUTORES: FIESTAS PURIZACA, DAVOR HOMERO RÍOFRIO GUERRERO, CARLOS DANIEL		ASISOR: ING. MEDINA CARBAJAL, LUCIO SIGIFREDO	
PLANO DE: <b>LOTIFICACIÓN</b>			
LUGAR: CHUTUQUE DISTRITO: CRISTO NÓS VALGA PROVINCIA: SECHURA DPTO: PIURA		ESCALA: 1:2,000 FECHA: MAYO/2022	LAMINA N° <b>LT-CH-04</b>



**LEYENDA**

TUBERIA PRINCIPAL DE AGUA	---
RAMAL DISTRIBUIDOR DE AGUA	—
VÁLVULAS DE COMPUERTA	X



<b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO: "PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS CHUTUQUE Y MALA VIDA, CRISTO NOS VALGA - SECHURA - PIURA".			
AUTORES: FIESTAS PURIZACA, DAVOR HOMERO ROFRIO GUERRERO, CARLOS DANIEL		ASISOR: ING. MEDINA CARBAJAL, LUCIO SIGIFREDO	
PLANO DE: <b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>			
DIRECCION: CHUTUQUE LUGAR: CRISTO NOS VALGA DISTRITO: SECHURA PROVINCIA: PIURA		ESCALA: 1:2,000	LAMINA N°: <b>RD-CH-07</b>
FECHA: JUNIO 2022			