



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diseño de instalaciones sanitarias para generar la salubridad necesaria en un  
edificio de 5 pisos, San Borja-2018

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

Cristhofer Fernando Ramirez Varillas

**ASESORA:**

Mg. Ericka Claudia Bonilla Vera

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**CALLAO - PERÚ**

**2018**

**DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado a mis padres ya que fueron siempre mi motor y motivo para culminar mi carrera, a mi hermana que siempre me daba palabras de aliento para poder salir adelante y nunca rendirme, y a todas las personas que siempre estuvieron ahí cada vez que necesitaba algún tipo de ayuda.

### **AGRADECIMIENTO**

Primero que todo agradezco a Dios por ponerme a las personas indicadas para poder salir adelante.


A mis padres que siempre confiaron en mí, incluso cuando les daba razones de no hacerlo.

A mis hermanos y demás familias que siempre estuvieron ahí cuando más los necesitaba

A mis amigos que estuvieron presente durante los largos 5 años de mi carrera profesional.

A la Universidad Cesar Vallejo por permitirme ser parte de su hogar académico para poder desarrollar mis habilidades y conocimientos.

A mis profesores ya que sin ellos no hubiera sido posible lograr el nivel de aprendizaje que ahora poseo.


 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 2
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por **DON RAMIREZ VARILLAS, CRISTHOFER FERNANDO**, cuyo título es: **"DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA GENERAR LA SALUBRIDAD NECESARIA EN UN EDIFICIO DE 5 PISOS, SAN BORJA-2018"**, reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **16** (dieciséis).

Callao, 22 de diciembre del 2018.

  
 .....  
 Mg. Gustavo Adolfo Aybar Arriola  
**PRESIDENTE**

  
 .....  
 Mg. Ericka Claudia Bonilla Vera  
**SECRETARIO**

  
 .....  
 Mg. Eduardo Quintanilla De la Cruz  
**VOCAL**

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Ramirez Varillas, Cristhofer Fernando con DNI N° 47557688, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil.

Declaro la autenticidad de mi estudio de investigación denominado “DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA GENERAR LA SALUBRIDAD NECESARIA EN UN EDIFICIO DE 5 PISOS, SAN BORJA-2018”, para lo cual, me someto a las normas sobre elaboración de estudios de investigación al respecto.

Así mismo, declaro que:

- 1) La tesis es de mi autoría, se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes que fueron consultadas para realizar la investigación en tal sentido, esta tesis no es plagio.
- 2) Los datos que se presentan son resultados reales, ya que los datos del estudio fueron elaborados personalmente mediante cálculos en Excel y cumpliendo con los reglamentos nacionales e internacionales.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Callao, 18 de diciembre 2018



.....  
Ramirez Varillas, Cristhofer Fernando

DNI N°47557688

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada “DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA GENERAR LA SALUBRIDAD NECESARIA EN UN EDIFICIO DE 5 PISOS, SAN BORJA-2018”, con la finalidad de dar a conocer parámetros de diseño a los futuros interesados en realizar diseños sanitarios en una edificación con características similares, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iii
<b>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD</b> .....	v
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	vi
<b>ÍNDICE</b> .....	vii
<b>RESUMEN</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xv
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	16
<b>1.1 Realidad Problemática</b> .....	17
<b>1.2 Trabajos Previos</b> .....	24
<b>1.3 Teorías relacionadas al tema</b> .....	30
<b>1.4. Formulación del problema</b> .....	30
1.4.1. Problema general.....	42
1.4.2. Problemas Específicos.....	42
<b>1.5. Justificación del estudio:</b> .....	42
<b>1.6. Hipótesis</b> .....	44
1.6.1. Hipótesis general .....	44
1.6.2 Hipótesis específicas .....	44
<b>1.7. Objetivos</b> .....	44
1.7.1 Objetivo General .....	44
1.7.2 Objetivos Específicos.....	44
<b>II. MÉTODO</b> .....	45
<b>2.1 Diseño de Investigación</b> .....	46
<b>2.2 Variables, Operacionalización</b> .....	47
<b>2.3. Población y muestra</b> .....	49
<b>2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad</b> .....	49
<b>2.5. Métodos de análisis de datos.</b> .....	51
<b>2.6. Aspectos éticos</b> .....	52
<b>III. RESULTADOS</b> .....	53

<b>3.1. Diseño de Instalaciones Sanitarias.</b> .....	54
3.1.1. Diseño de instalaciones de agua fría. ....	55
3.1.2. Diseño de agua caliente.....	64
3.1.3. Diseño de desagüe y ventilación .....	66
3.1.4. Diseño de Agua contra incendios.....	68
<b>3.2. Análisis descriptivo de resultados.</b> .....	78
3.2.1 Variable independiente: Diseño de instalaciones sanitarias.....	79
3.2.2 Variable Dependiente: Salubridad .....	91
<b>3.3. Análisis inferencial de los datos</b> .....	91
3.3.1. Prueba de normalidad.....	103
3.3.2 Prueba de la Hipótesis .....	104
3.3.3. Prueba de hipótesis de relación .....	104
<b>IV. DISCUSIONES</b> .....	109
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	112
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	114
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	116
<b>ANEXOS</b> .....	122



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Página</b>
Tabla 1: Diámetros según velocidades máximas.....	34
Tabla 2: Diámetro del tubo de rebose según capacidad del deposito.....	35
Tabla 3: Dotación de agua caliente para establecimientos y hospedajes .....	36
Tabla 4: Capacidad del equipo de producción de agua caliente.....	37
Tabla 5: Unidades de Descarga .....	38
Tabla 6: Número máximo de unidades de descarga que puede ser conectado a los conductos horizontales de desagüe y a las montantes. ....	39
Tabla 7: Dimensiones de los tubos de ventilación principal .....	40
Tabla 8: Operacionalización de Variable Independiente.....	47
Tabla 9: Operacionalización de Variable Dependiente .....	48
Tabla 10: Coeficiente de confiabilidad.....	50
Tabla 11: Fiabilidad variable X.....	51
Tabla 12: Fiabilidad variable Y .....	51
Tabla 13: Coeficiente de correlación Rho Spearman .....	52
Tabla 14: Dotaciones para el cálculo.....	55
Tabla 15: Dotación diaria de la edificación:.....	56
Tabla 16: Caudales máximos por diámetro de conducto.....	57
Tabla 17: Unidades de descarga Método Hunter.....	59
Tabla 18: Unidad de gasto total para la Edificación.....	59
Tabla 19: Diámetro de tubería de impulsión según gastos de bombeo .....	64
Tabla 20: Dotación de agua caliente.....	65
Tabla 21: Capacidad de almacenamiento diario según tipo de edificio. ....	65
Tabla 22: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	80
Tabla 23: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	81
Tabla 24: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	82
Tabla 25: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	83

Tabla 26: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	84
Tabla 27: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	85
Tabla 28: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	86
Tabla 29: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	87
Tabla 30: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	88
Tabla 31: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	89
Tabla 32: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	90
Tabla 33: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	91
Tabla 34: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	92
Tabla 35: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	93
Tabla 36: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	94
Tabla 37: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	95
Tabla 38: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	96
Tabla 39: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	97
Tabla 40: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	98
Tabla 41: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	99

Tabla 42: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	100
Tabla 43: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	101
Tabla 44: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	102
Tabla 45: Prueba de normalidad.....	103
Tabla 46: Correlación de Hipótesis general .....	104
Tabla 47: Correlación de Hipótesis específica 1 .....	105
Tabla 48: Correlación de Hipótesis específica 2 .....	106
Tabla 49: Correlación de Hipótesis específica 3 .....	107
Tabla 50: Correlación de Hipótesis específica 4 .....	107

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>pagina</b>
Figura 1: Abastecimiento de instalaciones sanitarias en las zonas urbanas en el mundo ...	18
Figura 2: Porcentaje de la población practicando defecación al aire libre a nivel regional en los últimos 25 años. ....	19
Figura 3: Diagrama de Ishikawa.....	22
Figura 4: Plano de ubicación de planta.....	23
Figura 5: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	79
Figura 6: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	80
Figura 7: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	81
Figura 8: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	82
Figura 9: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	83
Figura 10: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	84

Figura 11: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	85
Figura 12: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	86
Figura 13: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	87
Figura 14: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	88
Figura 15: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	89
Figura 16: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	90
Figura 17: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	91
Figura 18: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	92
Figura 19: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	93
Figura 20: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	94
Figura 21: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	95
Figura 22: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	96
Figura 23: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	97
Figura 24: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	98
Figura 25: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	99
Figura 26: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	100

Figura 27: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	101
Figura 28: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta. ....	102

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Página</b>
Anexo 1 Cuestionario .....	123
Anexo 2 Matriz de Consistencia.....	126
Anexo 3 Hoja Excel cálculo Diámetro de la tubería de distribución de Agua.....	127
Anexo 4 Análisis de datos SPSS .....	128
Anexo 5 Parámetros urbanísticos .....	129
Anexo 6 Diagrama de flujo. ....	130
Anexo 7 Detalle de montantes.....	131
Anexo 8 Cámara de bombeo de desagüe.....	133
Anexo 9 Detalle refuerzo tubería de 4 pulgadas.....	134
Anexo 10 Detalle tanque elevado .....	135
Anexo 11 Detalle cisterna planta.....	136
Anexo 12 Detalle cisterna corte A-A .....	137
Anexo 13 Detalle cisterna corte B-B.....	138
Anexo 14 Reglamento Nacional de Edificaciones – IS 010.....	139
Anexo 15 Validación de expertos.....	140

## RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo principal diseñar las instalaciones tanto de agua fría, agua caliente, agua contra incendios, así como también las instalaciones de desagüe y ventilación, para que mediante el diseño planteado lograr que las instalaciones otorguen la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos con un semisótano en el distrito de San Borja - Lima.

Para lograr diseñar las instalaciones sanitarias en la edificación de San Borja, se utilizó como base el Reglamento Nacional de Edificaciones En su apartado de Instalaciones Sanitarias IS 010, así como también otras normas internacionales.

Este tipo de tesis es de diseño pre experimental, nivel aplicada, con un enfoque cuantitativo, puesto que se utilizaron teorías existentes para la elaboración del diseño de instalaciones sanitarias y a su vez se utilizó la encuesta para demostrar que el diseño de instalaciones sanitarias genera salubridad respecto a su diseño.

Palabras Claves: Diseño, instalaciones sanitarias, salubridad

## **ABSTRACT**

The main objective of this thesis is to design the facilities for cold water, hot water, fire water as well as drainage and ventilation facilities, so that through the proposed design to ensure that the facilities provide the necessary health in the construction of 5 flats with a semi-basement in the district of San Borja - Lima.

In order to design sanitary facilities in the San Borja building, the National Building Regulations were used as a base. In its section on Sanitary Installations IS 010, as well as other international standards.

This type of thesis is pre-experimental design, applied level, with a quantitative approach, since existing theories were used for the design of sanitary facilities and in turn the survey was used to demonstrate that the design of sanitary facilities generates health respect to your design.

**Keywords:** Design, sanitary facilities, healthiness

## **CAPÍTULO I**

### **I. INTRODUCCIÓN**



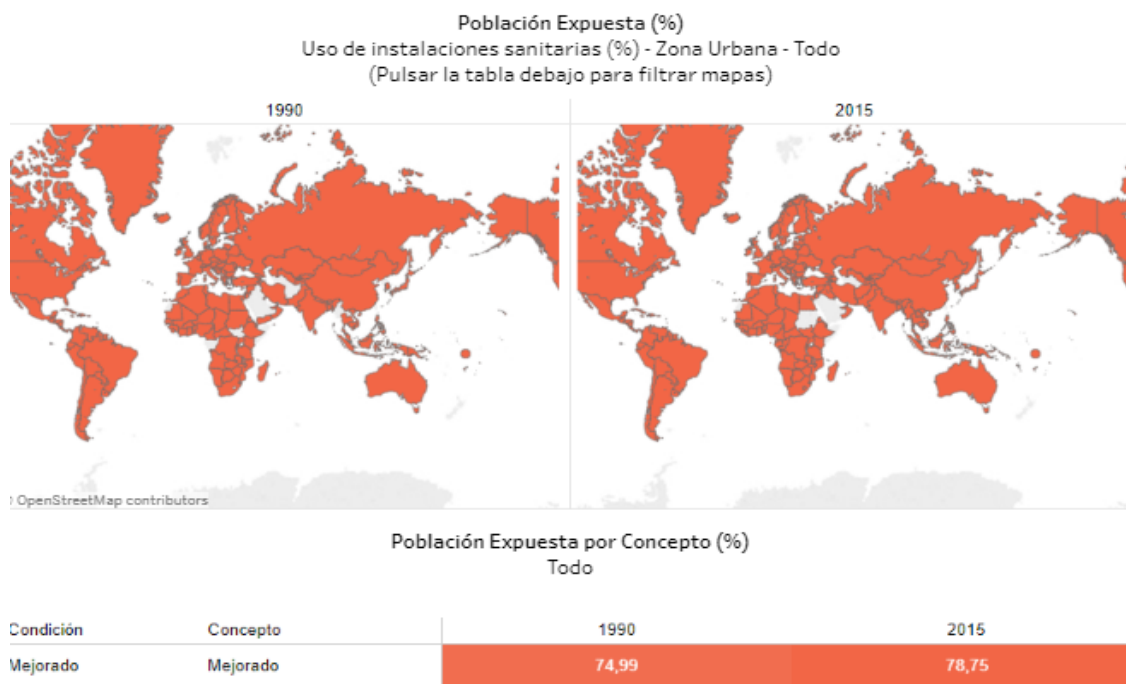
## **1.1 Realidad Problemática**

A nivel mundial, la industria de la construcción se va desarrollando e incrementando significativamente, ya que debido al desarrollo que quieren lograr diversos países y al incremento poblacional, obliga a que la industria de la construcción mediante el desarrollo de nuevas infraestructuras, satisfaga las necesidades básicas de la mayoría de las actividades sociales y económicas de una nación. Esto ha llevado a que en los últimos años la demanda de las edificaciones aumente de manera considerable, puesto que es una de las formas de llevar la planificación urbana de un país.

Ante esta situación, hay una gran responsabilidad que se toma al crear nuevas edificaciones, ya que conlleva a desarrollar diseños arquitectónicos, estructurales, instalaciones eléctricas y sanitarias; para poder realizar un producto en la calidad esperada por el cliente. Si bien todos estos diseños son de vital importancia en la elaboración de una edificación, esta investigación solo se va enfocar en la parte sanitaria, es decir, el suministro de agua tanto fría como caliente, agua contra incendios, desagüe y ventilación de la edificación; respetando todos los criterios para elaborarla.

El acceso de instalaciones sanitarias en el mundo según César Amaro, en la zona urbana, en un periodo de 25 años, de 1995 a 2015, tomando como referencia al fondo de las naciones unidas para la infancia (UNICEF), nos muestran que en 1995, hubo un abastecimiento de instalaciones sanitarias de 74.99%, mientras que en el 2015 hubo un avance del 78.75%, esto da a entender que aún existe un 21.25% de zonas urbanas en el mundo sin instalaciones sanitarias, lo cual implica que las personas aún siguen tomando el agua de forma directa y defecando a la intemperie, lo cual es un problema, ya que esto conlleva a producir enfermedades en los pobladores y sobre todo en los niños que son los más vulnerables ante esta falta de acceso de agua potable y facilidades sanitarias dignas.

**Figura 1: Abastecimiento de instalaciones sanitarias en las zonas urbanas en el mundo**

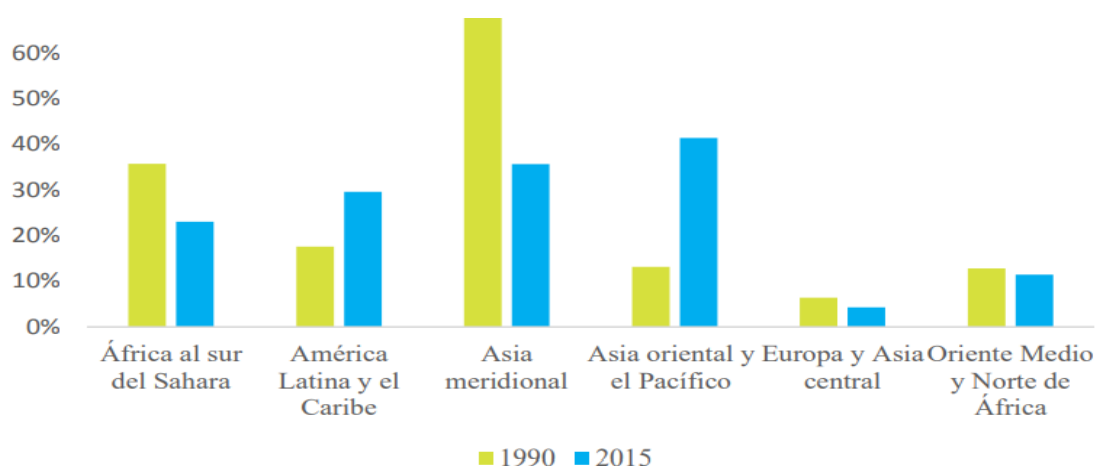


**Fuente: fondo de las naciones unidas para la infancia (UNICEF)**

A nivel de Latinoamérica, el crecimiento de la industria de la construcción, se ve reflejando en los grandes países, como lo son Brasil, México, Colombia y Argentina. Puesto que han obtenido un crecimiento económico, debido a la infraestructura que se genera en esos países, y en lo particular en las edificaciones, puesto que, al haber una mayor densidad en su población, obliga a que se generen más espacios, donde las personas puedan desarrollarse de una manera adecuada, contando con todos los servicios básicos, como lo son el de agua, desagüe y luz.

Si bien se refleja un crecimiento en la infraestructura de Latinoamérica, en lo que respecta, la disponibilidad del recurso hídrico, según la financiera del desarrollo Findeter (2017). Nos indica que en la región de Latinoamérica existen aproximadamente 34 millones de personas sin cobertura de agua potable y más de 106 millones de personas no cuentan con instalaciones de saneamiento básico, lo que ocasiona, que 18 millones, recurran a la defecación a la intemperie. Este último es de suma preocupación ya que genera contaminación del recurso hídrico y la propagación de enfermedades.

**Figura 2: Porcentaje de la población practicando defecación al aire libre a nivel regional en los últimos 25 años.**



**Fuente: Findeter (Financiera del desarrollo).**

La tabla numero 1 nos muestra que, después de Asia oriental y el Pacífico, con resultados desfavorables en el 2015. América latina ocupa el segundo lugar con peores resultados, ya que se observa, que, en vez de mitigar el problema, ha ido aumentando la defecación a la intemperie.

Ante la situación en la que está envuelta Latinoamérica, es necesario que haya un mayor esfuerzo financiero por parte de las entidades de la región, para así generar un desarrollo sostenible.

El Perú no es esquivo de este problema, puesto que, según Fernando Leyton, (2017). “Solo en Lima, SEDAPAL ha identificado a unas 65 mil familias que no tienen ni tendrán agua por mecanismos regulares con las peligrosas consecuencias que ello conlleva para su salud y calidad de vida”. Ante esta situación se observa, que aún existe falta de trabajo de parte del estado y sus entidades para lograr un desarrollo sostenible en el país, puesto que el saneamiento es uno de los indicadores importantes para disminuir los niveles de pobreza en el país.

En el Perú, en lo particular en el distrito de San Borja – Lima, se viene dando un constante crecimiento en su infraestructura, lo que ha producido, que hoy en día sea uno de los lugares más solicitados para poder vivir de una manera confortable, debido a esto, hay una gran demanda en el mercado inmobiliario de este distrito, por lo que se pretende realizar un diseño sanitaria a una edificación ubicada exactamente en la Calle Boccioni

366 Mz. O-4 Lt. 24 San Borja. En la que se realizara un diseño de instalaciones sanitarias para una edificación de 8 niveles con 1 semisótano.

El objetivo de este diseño de instalaciones sanitarias, es la de garantizar un adecuado sistema de agua con la calidad y cantidad necesaria, es decir que el agua cuente con la pureza y la presión mínima necesaria al llegar a cada punto de aparato sanitario; y la de eliminar las aguas servidas que se generan de manera rápida y segura hacia la red pública, evitando que ingresen los malos olores, para así no generar incomodidad y contaminación en los usuarios de la edificación.

Las instalaciones sanitarias en la edificación tienen un rol muy importante y de mucha responsabilidad dentro de la edificación, debido a que se tiene que garantizar que el suministro de agua potable llegue a cada uno de los puntos de los aparatos sanitarios con la misma potabilidad con que se recibe de la entidad que la distribuye, que en este caso es SEDAPAL, para así evitar las enfermedades que se podrían producir a causa de una contaminación; y a su vez la de evacuar de una manera segura las aguas servidas.

Para elaborar el diseño sanitario de la edificación, se va tener que seguir una serie de secuencias.

Primero se tiene que plantear el tipo de abastecimiento interno de agua potable que tendrá esta edificación, este tipo de abastecimiento será muy probablemente de tipo indirecto, es decir que va contar; con una cisterna, un sistema de bombeo, y un tanque elevado. Para ello se tendrá que diseñar el tamaño de la cisterna, la cual va depender del volumen que se va a necesitar para almacenar el agua. Lo siguiente es definir la potencia de impulsión del sistema de bombeo que va tener la edificación, para llevar el agua hasta donde se encuentra ubicado el tanque elevado; y por último definir la capacidad y dimensiones del tanque elevado, que va a depender del volumen necesario para cubrir de agua

Lo siguiente es el diseño de agua caliente, la cual se va distribuir a cada ambiente por gravedad ya que va partir del tanque elevado hacia la terma, la cual este va distribuir el agua temperada hacia los aparatos sanitarios.

Para el sistema de agua contra incendios, va ser necesario una cisterna, y un sistema de voleo particular, lo cual va impulsar el agua hacia el tanque elevado de la edificación para distribuir por gravedad hacia los rociadores, válvulas, gabinetes de agua contra incendios, etc.

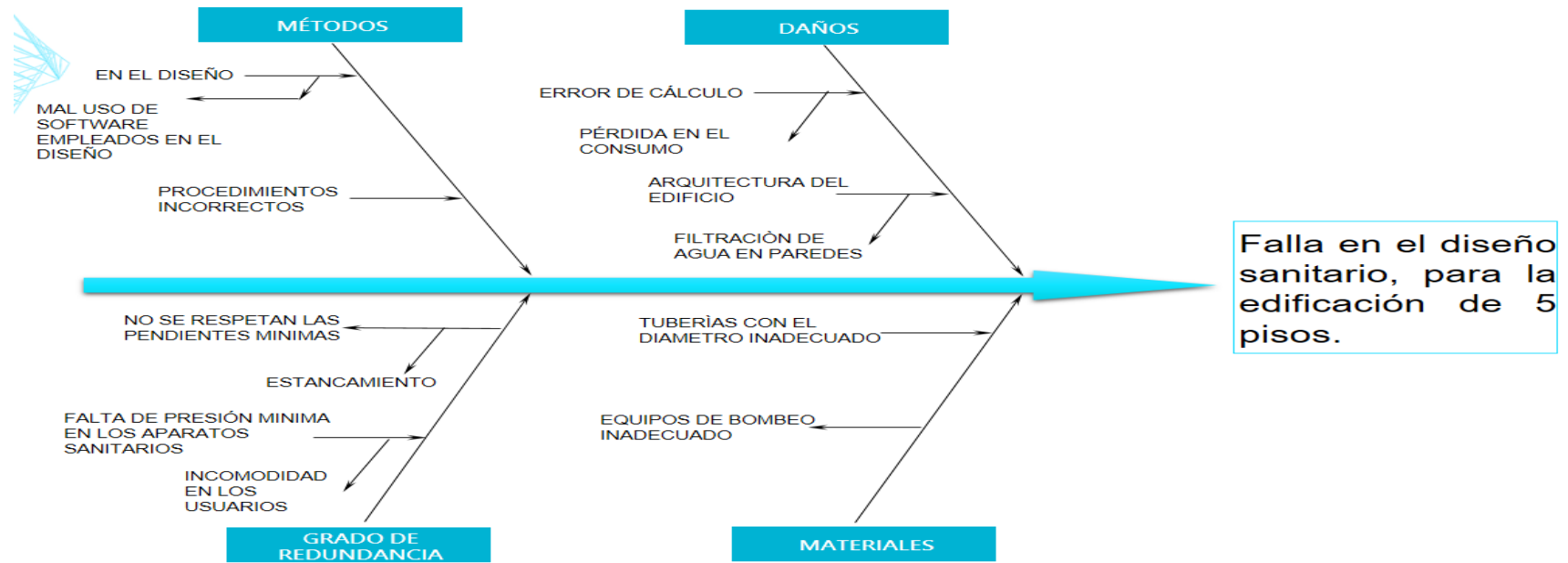
Lo siguiente es el diseño de las instalaciones de desagüe, en la cual se va tener que respetar la separación mínima con las tuberías de agua, para evitar algún tipo de contaminación, y a la vez respetar las pendientes mínimas necesarias, para que se puedan evacuar de manera rápida y segura las aguas servidas; en conjunto con las tuberías de desagüe, se va a tener en cuenta las tuberías de ventilación, que son de vital importancia ya que van a permitir que no se pierdan los sellos hidráulicos de los aparatos sanitarios, como también ayudar a que haya una evacuación rápida de las aguas servidas.

En este trabajo se busca replantear un nuevo diseño de instalaciones sanitarias en la ampliación de una edificación ya existente en el distrito de San Borja, respetando las recomendaciones de la norma técnica IS 010 del RNE; la cual fija los requisitos indispensables para el diseño de instalaciones sanitaria. Así como también la norma de arquitectura A – 020 la cual nos indica la cantidad de aparatos sanitarios a considerarse, y la A -130 requisitos para la seguridad, la cual nos indica si la edificación va requerir o no el sistema contra incendios.

### **Diagrama de Causa Efecto (Espina de Pescado)**

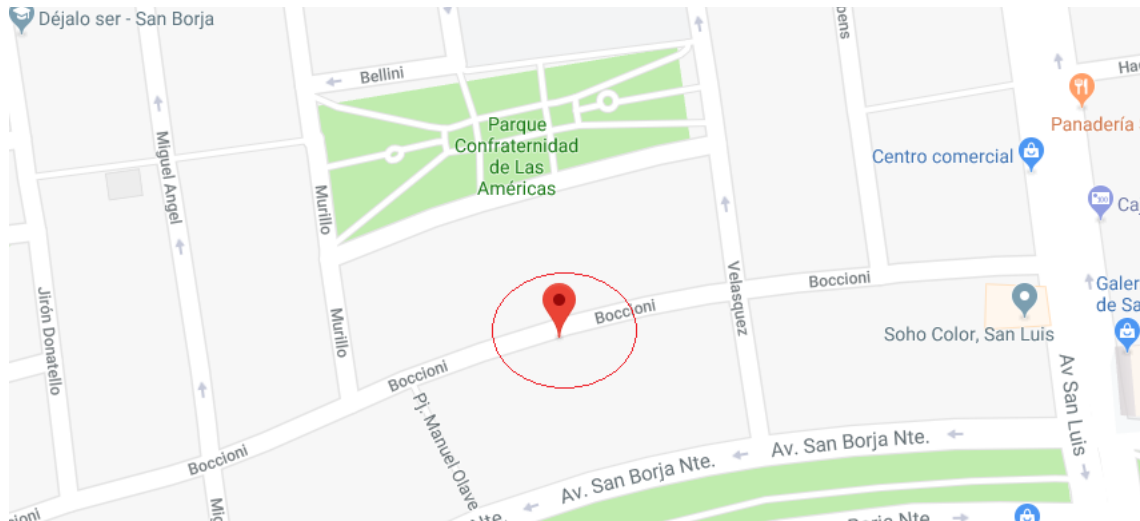
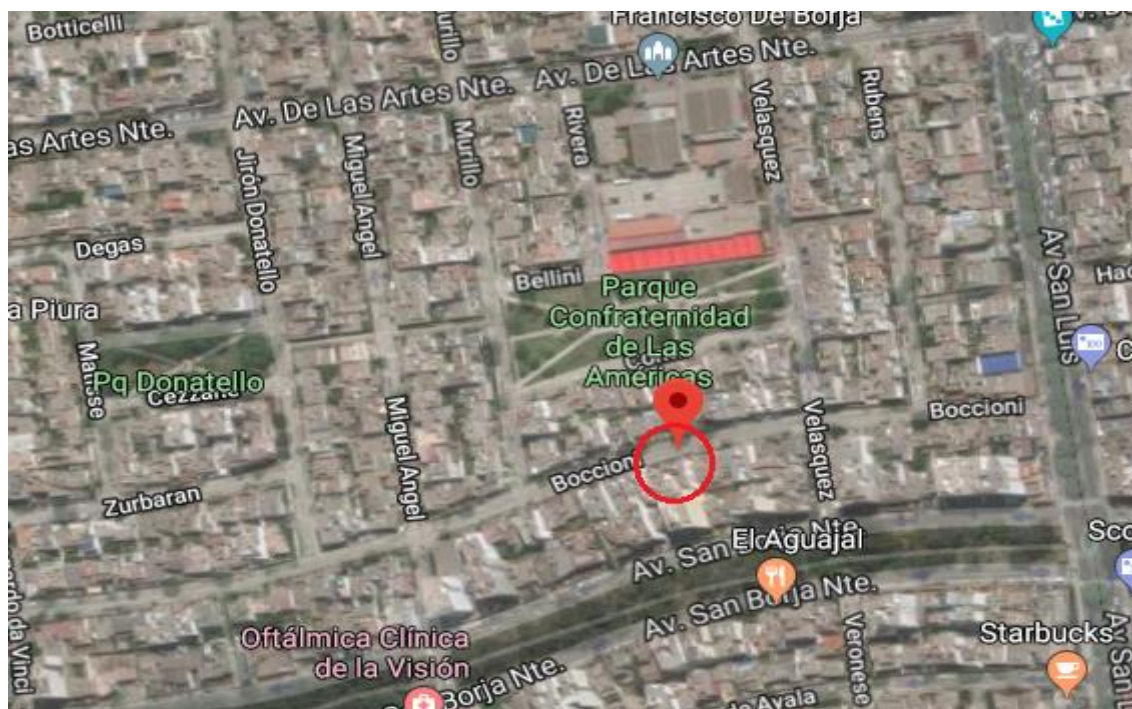
El Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (2009) sostiene que: “Mediante este diagrama se pueden apreciar todos los factores que van a influenciar mediante distintas metodologías las cuales van a ser apreciadas fácilmente en el diagrama, a su vez mediante una ilustración nos permite apreciar todas las causas que afectan una situación”. (p. 22)

**Figura 3: Diagrama de Ishikawa**



**Fuente: Elaboración Propia**

En la Figura N°1 se pueden apreciar los motivos más significativos, las cuales pueden ser responsables de que ocurra una falla en el diseño sanitario de la edificación de 5 pisos ubicada en el distrito de San Borja – Lima. Se pudo apreciar que uno de los motivos principales se encuentra en la categoría “Métodos”, siendo el mal uso de software y uso de procedimientos equivocados en el diseño, una de las causas principales de que no se dé un diseño óptimo para la edificación de 5 niveles.

**Figura 4: Plano de ubicación de planta****Figura N° 5: Plano de ubicación satelital**

## 1.2 Trabajos Previos

En esta investigación se utilizaron tesis y artículos científicos las cuales tengan una relación con las variables que se van a estudiar, ya que han sido consideradas como las más relevantes para agregar fundamento sustancial. Las variables de la investigación son: variable independiente “Diseño de instalaciones sanitarias” y la variable dependiente “Salubridad”

### 1.2.1 A Nivel Internacional

**TIXI Cali, Luis. En su Tesis Titulada: “Diseño Hidro-Sanitario de un Edificio de Viviendas.” Trabajo de Graduación, Previo a la Obtención del Título de Ingeniero Civil, Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática, Universidad Central del Ecuador, Quito – Ecuador, 2014. 266 pp.** Tiene como objetivo principal crear un diseño sanitario para darle un adecuado funcionamiento a la edificación Mediterráneo, en base a la norma actual perteneciente a Ecuador, con la finalidad de conseguir alternativas para posibles soluciones económicas y técnicas, Entre sus conclusiones se resalta: (1) Se hizo un diseño sanitario, la cual está compuesto por los siguientes estudios; instalaciones de agua fría, instalaciones de agua para trasportar las lluvias, instalaciones de desagüe y por último el cuarto de máquinas, Dichos estudios servirán para la ejecución del Hotel Mediterráneo; (2) Para determinar las pérdidas de carga en el diseño sanitario, se realizó mediante las longitudes equivalentes por medio de factores de accesorios dadas por la normativa local; (3) Debido al avance tecnológico de los últimos años la industria de la construcción ha sido muy favorecida, ya que se están creando materiales más baratos y a su vez más resistentes y fácil de utilizar, hoy en día el material más utilizado sigue siendo el de policloruro de vinilo (PVC.), Acompañados de una gran cantidad de diferentes elementos para cada tipo de instalación sanitaria.

El aporte de esta investigación se centra en brindar una manual que sirva de ayuda para diseñar las instalaciones sanitarias en edificios, y a su vez implementar conocimientos para el correcto diseño sanitario en edificios de similar infraestructura, respetando la norma NEC 11 que ha sido recientemente implementado en el país.

La importancia de esta investigación a la presente, se centra en tomar los criterios dados por el autor, para que sirvan de guía al realizar el diseño de instalaciones sanitarias de un edificio de 5 pisos ubicada en San Borja, con las normas técnicas peruanas dadas por el Reglamento Nacional de Edificación IS 010 de instalaciones Sanitarias.



**QUIZHPE Coro, Franklin. En su Tesis Titulada: “Diseño de las Instalaciones Hidrosanitarias y el Sistema Contra Incendios del Edificio Residencial Grunn.” Trabajo de Graduación Previo la Obtención del Título de Ingeniero Civil, Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática, Universidad Central del Ecuador, Quito - Ecuador, 2015. 446 pp.** Tiene como objetivo principal crear diseños tanto de instalaciones sanitarias y un diseño de agua contra incendios para la edificación residencial Grunn que se encuentra ubicada en Quito. Las cuales se diseñarán en base a la normativa vigente del país, para lograr la aprobación de los planos dadas por el colegio de arquitectos de Ecuador, y con esto ejecutar dicho proyecto. Entre sus conclusiones se resalta, (1) Las instalaciones sanitarias establecen un problema muy difícil ya que tienen diversas soluciones, porque si bien se posee del conocimiento técnico, el encargado del diseño debe poseer también de criterios racionales para estipular parámetros de diseño que van hacer importantes para ejecutar la instalación sanitaria de un edificio; muy importante cumpliendo con los parámetro municipales y respetando las normas vigentes tanto nacionales e internacionales para su ejecución; (2) lo más importante en el diseño de agua, es que garantizar un caudal y presión mínimo en cada punto de salida de todos los aparatos sanitarios; brindando al cliente salud y comodidad; (3) Se utilizan las fórmulas empíricas para determinar la velocidad de circulación de agua relacionando el diámetro de la tubería con el de la velocidad.

El aporte de esta investigación, se basa en brindar conocimientos necesarios para elaborar diseños sanitarios y un sistema de agua contra incendios las cuales se han utilizado para la planificación de edificio residencial Grunn

La importancia de esta investigación a la presente, se centra en los criterios que se tomaron para desarrollar el diseño sanitario de una edificación contando con los sistemas de agua tanto fría como caliente, sistema de desagüe y ventilación y el sistema de agua contra incendios; basadas en la normativa nacional vigente.

**MAVAREZ Quevedo, Sara. En su Trabajo Especial de Grado Titulado “Propuesta de Sistemas de Instalaciones Sanitarias Para Edificaciones Habitacionales de Interés Social.” Trabajo Especial de Grado Para Optar el Título de Especialista en Construcción de Obras Civiles, Universidad Rafael Urdaneta – Venezuela, 2009. 232 pp.** Tiene como objetivo principal proponer un Sistema de Instalaciones para Edificaciones Habitacionales de Interés Social, proporcionando una alternativa de

suministro apropiado de agua potable y de evacuación de aguas servidas. Entre sus conclusiones se resalta, (1) Considerando las bases teóricas y permisología vigente, se elaboraron los proyectos de instalaciones de aguas blancas, de aguas servidas y aguas de lluvias, para los dos tipos de viviendas estudiadas, garantizando el buen funcionamiento de las mismas; (2) Para garantizar la dotación diaria de la edificación se colocó un estanque bajo de almacenamiento con dimensiones de agua de 2,70 metros de profundidad, por 2,50 metros de largo, almacenando un volumen de agua de 30.375 litros; (3) En la red de recolección de agua servida, se utilizaron codos de 45° en la misma dirección del flujo y tuberías de 4, 3, 2 pulgadas de diámetro tanto para males como para ventilación, con pendiente de 2 y 1% en los ramales y 1% en los tramos horizontales de las tuberías de ventilación.

El aporte de esta investigación se basa en proponer un sistema de instalaciones sanitarias para edificaciones de interés social, para que sea utilizado por entes gubernamentales en la construcción de desarrollos habitacionales en los municipios de la región Zullanam para así garantizar una vivienda segura y confortable para los usuarios de la edificación.

La importancia de esta investigación a la presente, se demuestra en los criterios que se tomarán en cuenta, para desarrollar el diseño sanitario de las edificaciones multifamiliares.

**ALVAREZ Dueñas, Bryan. En su Tesis Titulado: “Diseño Hidrosanitario del Conjunto Habitacional Esmirna.” Tesis de Grado Presentada Como Requisito para la Obtención del Título de Ingeniero Civil, Colegio de Ciencias de Ingeniería, Universidad San Francisco de Quito - Ecuador, 2015. 94 pp.** Tiene como objetivo principal crear un diseño sanitario para el conjunto habitacional Esmirna la cual está ubicado en Magdalena, tomando en cuenta toda la normativa vigente. Entre sus conclusiones se resalta: (1) Para este diseño se utilizaron las tuberías de PVC ya que estas cuentan con características favorable , siendo las más económicas y con una duración estimada en 40 años; (2) Cada uno de los diseños presentados en esta tesis fueron diseñados tomando en cuenta la normativa vigente y en particular los conocimientos en base a la experiencia del Ing. Miguel Araque; (3) hay muchos factores que van hacer afectados ambientalmente cuando se proceda a la construcción del proyecto, casi siempre

las actividades que se realizan en obra perjudican al medio ambiente y además algunas de esas actividades no se van a poder mitigar.

El aporte de la presente investigación se basa en dar información necesaria para la elaboración de los diseños hidráulicos, la cual va estar conformado por un sistema de agua fría, sistema de agua caliente o combinado y un sistema de agua contra la prevención de incendios.

La importancia de esta investigación a la presente, se centra en los parámetros que toma el autor en base a sus diseños, con la finalidad de tomarlo como referencia al elaborar el diseño para la edificación de 5 pisos, sobre todo el sistema de agua contra incendio aplicado.

### **1.2.2 A Nivel Nacional**

**PADILLA Chirre, Manual. En su tesis titulada: “Instalaciones Sanitarias en el Hotel IBIS Reducto de Miraflores” Tesis de Grado Previo al Título de Ingeniero Sanitario, Facultad de ingeniería ambiental, universidad nacional de ingeniería, Lima - Perú, 2015. 102 pp.** Con el objetivo principal crear un diseño sanitario para el hotel Ibis ubicado en Miraflores, la cual está conformado por las instalaciones de agua fría, agua combinada, desagüe y ventilación y un sistema de agua contra eventual incendio; entre sus conclusiones se resalta, (1) Mediante la correcta interpretación de la normativa vigente, en base a las áreas que cuenta el hotel se ha podido proyectar una cisterna de 40 m<sup>3</sup> y otra de 80m<sup>3</sup> de capacidad; (2) Se tiene que tener en cuenta el adecuado equipo de bombeo a emplear para lograr un funcionamiento óptimo en el sistema de agua; (3) Mediante los 6 ductos de hotel se distribuirá los alimentadores de tuberías tanto de agua fría, agua caliente, desagüe y ventilación para así no perjudicar la estructura de la edificación a construir; (4) Se realizo un análisis inteligente empleando la norma NFPA 13 para el agua contra incendios, identificando el riesgo adoptado que está clasificado en dicha normativa , el cual se obtuvo como resultado una cisterna proyectada de 108m<sup>3</sup> de capacidad.

El aporte de esta investigación se basa en plantear un diseño de instalaciones sanitarias para una edificación de 10 pisos con 4 sótanos, con un total de 96 habitaciones, en base a la normativa vigente dada por el RNE en su apartado de instalaciones sanitarias y NFPA

La importancia de esta investigación a la presente, se centra en los parámetros que opto para diseñar las instalaciones sanitarias en la edificación, en relación al RNE.

**OLIVAREZ Olano, Olivia.** En su tesis titulada: **“Instalaciones Sanitarias Para el Edificio de Oficinas LINK TOWER”** Tesis para optar el título profesional de **Ingeniero Sanitario. Facultad de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de Ingeniería - Perú, 2014. 237 pp.** Con el objetivo principal de, brindar criterios para el correcto diseño sanitario en las edificaciones para oficinas ya sea para uso común o para uso privado y así dar a futuros ingenieros herramientas teóricas y prácticas para el diseño de edificaciones de igual o similar infraestructura. Entre sus conclusiones se resalta; (1) ya que el edificio tiene una altura de 63.45 metros, es necesario emplear un sistema de agua indirecto; (2) Ya que el edificio tiene una esbeltez de 63.45 metros, para este caso que se quiere dar un diseño moderno, la edificación no va contar con tanque elevado ya que no es estéticamente hablando favorable, y debido a esto se empleara un sistema de equipo de presión constante; (3) En base a la dotación diaria de la edificación , se determinara el diámetro requerido para el medidor y la tubería de alimentación a la cisterna (3) Se tiene que hacer una comparación entre el caudal originado por las unidades de descarga y el máximo horario de desagüe para elegir el adecuado diámetro de la tubería de desagüe que conectara a la red domiciliaria

El aporte de esta investigación se basa en abordar descripciones de los conceptos básicos que se aplicaran al desarrollar las instalaciones sanitarias, haciendo un resumen de los sistemas tanto de agua potable, agua contra incendios y desagüe; lo cual genera criterios para desarrollar un sistema indirecto de suministro de agua potable.

La importancia de esta investigación a la presente, se centra en los parámetros que opto para diseñar las instalaciones sanitarias en la edificación para oficinas, tomando en cuenta el RNE y en lo particular para el diseño de agua contra incendios basándose más en la NFPA 13, 14, 20 y la A 130 que son criterios más óptimos en base a seguridad ante eventualidades de incendio.

**NOVOA Piedra, José.** En su Tesis Titulada: **“Diseño de la Instalación de Servicios de Agua Caliente en el Hotel \*\*\*\*\*.”** Tesis Para Optar el Título de Ingeniero

**Mecánico, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad Pontificia Universidad Católica, Lima – Perú, 2015. 106 pp.** Con el objetivo principal, crear una propuesta técnica de diseño de generación y distribución de agua caliente para el caso de un hotel 5 estrellas, y a su vez determinar el presupuesto que se necesitara para dicha instalación. Entre sus conclusiones se resalta, (1) Para mantener la temperatura y presión en cada punto de aparato se va hacer uso de un sistema de intercambiador – acumulador, puesto que son los más recomendables por su bajo nivel de ruido es eficiente y tiene un costo no tan elevado.; (2) Se determino una potencia de 200HP (150kw) para el equipo que producirá el agua caliente la cual va cumplir con los criterios normativos; también se determinó que el volumen de almacenamiento del tanque de almacenamiento es de 5000 l. en base a la normativa vigente en el RNE, ante estas menciones se busca respetar todo lo estipulado en la normativa vigente al diseñar instalaciones de agua caliente en edificaciones.

El aporte de esta investigación se basa en crear un diseño de agua caliente destinadas a un hotel cinco estrellas ubicada en Lima, las cuales contará con trece niveles y dos sótanos para ciento setenta y cuatro habitantes simples.

La importancia de esta investigación a la presente, se centra en los parámetros que toma el autor en base a su diseño de instalaciones de agua caliente para una edificación de 13 pisos destinada a ser un hotel cinco estrellas.

### **1.3 Teorías relacionadas al tema**

#### **Variable Independiente**

En esta investigación se sustenta la variable independiente Diseño de Instalaciones Sanitarias.

##### **1.3.1. Definiciones Instalaciones Sanitarias.**

Para Olivarez (2014), “Las instalaciones sanitarias están compuestas por un conjunto de tuberías, válvulas, sistema de bombeo con sus distintos accesorios, con la finalidad de llevar el agua de consumo humano, agua caliente y desechar las aguas servidas mediante un sistema de desagüe y ventilación, las cuales se van a encontrar dentro de los límites de la edificación, todas estas instalaciones van a ser con el objetivo de brindar una satisfacción a las personas que viven dentro de la edificación.” (p. 11).

Para Martínez (2016), “es un sistema de tuberías y ductos que se utilizan para evacuar las aguas servidas de todos los aparatos sanitarios que tenga la edificación, para luego ser transportadas y expulsados en el alcantarillado público o pozo séptico si es que lo tenga.” (p. 65).

Para Lozano (2013), “el objetivo principal de las instalaciones sanitarias es de cubrir a todos los aparatos sanitarios y expulsar de las edificaciones de forma segura las aguas grises pluviales, además abastecer un sistema con trampas y ductos de ventilación para evitar los malos olores o gases producidas por las aguas servidas debido a la descomposición de los desechos orgánicos.” (p. 1).

Para Sparrow (2014), “Está compuesta por tuberías y una serie de equipos con sus accesorios las cuales distribuyen el agua procedente de la red pública a la edificación, así como también una serie de tuberías de desagüe y ventilación que permitan expulsar los desechos producidos en la edificación hacia la red de alcantarillado público o a lugares establecidos donde puedan depositarse sin que haiga algún peligro, todo este sistema tiene que brindar el confort a los usuarios de la edificación ” (p. 1)

Para Gonzales (2015), “está compuesta por tuberías de conducción, y tiene como objetivo principal expulsar las aguas servidas que son producidas en la edificación, de una forma rápida y sobre todo segura, evitando los malos olores producidos por los gases de los desechos.” (p. 21). Con todo esto se puede afirmar que las instalaciones sanitarias son un

conjunto de líneas de distribución para agua fría y caliente, y para desfogue de las aguas residuales domésticas.

Entre los principales problemas en las instalaciones sanitarias según Level (s.f.). The authority on sustainable building.

Los problemas comunes de instalaciones y coordinación de plomería incluyen:

- Las tuberías deben montarse en la superficie porque no hay espacio suficiente para que se puedan ocultar.
- Los gradientes mínimos se ven comprometidos debido a la profundidad insuficiente en las vigas de piso para acomodar el gradiente de tubería.
- Los requisitos de dimensiones para las trampas de desagües del suelo se ven comprometidos debido a la profundidad inadecuada del piso.
- Los miembros estructurales se ven comprometidos por agujeros y muescas de gran tamaño porque no hay provisión adecuada de ductos y mamparos.
- Las placas superiores e inferiores y los refuerzos están comprometidos para acomodar tuberías en paredes con entramado de madera.
- Los accesorios están ubicados con la salida de desechos directamente sobre una vigueta, un portador o una viga.
- Recorridos de tuberías que son demasiado largos e innecesariamente complicados para navegar por elementos de construcción no penetrables, como vigas de acero
- Los ruidos de tuberías y drenajes que causan disturbios en las áreas de la vida y el sueño

Estos problemas suelen ser los más comunes, y son de vital importancia, porque nos van a permitir realizar un diseño de forma adecuada, tomando en cuenta los inconvenientes que podrían ocasionar si es que no se toma en cuenta los criterios señalados en el diseño.

El diseño de instalaciones sanitarias en edificaciones, se subdivide en 4 categorías, los cuales se mencionan a continuación:

#### **a. Instalaciones de Agua Fría.**

Antes de entrar a fondo con el diseño, se tienen que tener en cuenta los siguientes conceptos.

- **Uso del agua:** el agua tiene una relación directa con la salud y desarrollo de las personas, ya que, a través de sus diferentes usos, como lo son: Doméstico, agrícola e industrial. Las personas pueden desarrollar sus actividades; es importante de recalcar que, para cada uso, el agua tiene que contar con la cantidad, calidad, continuidad, costo y sobre todo disponibilidad, sin descuidar la preservación y conservación de los afluentes hídricos.
- **Agua para consumo humano:** dicho término “consumo humano” se originó debido a la vital importancia que tiene el recurso hídrico para el desarrollo humano, tanto como para el alimento como para el aseo personal de cada persona. Actualmente utilizamos el término de “consumo humano” para referirnos al suministro de agua con la calidad requerida para ser consumida y con la misma potabilización con que el proveedor la distribuye.
- **Acondicionamiento de la calidad:** si es que el suministro de agua potable está dado por una empresa prestadora de servicios, la responsabilidad de la calidad del recurso hídrico corre por parte de la empresa, pero la empresa es solo responsable de la calidad hasta el punto en la que te deja el suministro, esto quiere decir que la edificación tiene que tener un control de calidad interno una vez que la empresa distribuidora te brinde el punto de salida.
- **Requerimientos:** las actividades diversas que el hombre realiza en una edificación generan un requerimiento de agua, a este requerimiento se le denomina dotación. Las cuales están relacionadas bajo tres parámetros: la cantidad de agua expresada en unidades de volumen; el tipo de usuario expresada en habitantes, área u otra unidad y el tiempo que demora en ser consumida esa cantidad de agua. Estas dotaciones se encuentran en el Reglamento Nacional de Edificaciones en su apartado de Instalaciones sanitarias IS 010.
- **Sistemas de abastecimiento de agua utilizados en edificación:** el objetivo del sistema de abastecimiento de agua, es entregar el suministro con la calidad y cantidad, apta para consumo humano, con una adecuada presión y que este suministro este las 24 horas del día. Entre los tipos de abastecimiento tenemos:
  - ✓ **Sistema Directo:** denominada así porque se utiliza directamente del sistema público, sin interrupciones, este sistema tiene que garantizar el caudal y presión necesaria durante las 24 horas del día. Entre sus ventajas se tiene



que no hay contacto directo del suministro, bajo costo de operación y mantenimiento y no utiliza equipo; tiene como desventaja que la calidad, continuidad y presión dependen directamente del sistema público.

- ✓ **Sistema indirecto:** este sistema se utiliza siempre y cuando el sistema público no logre cubrir la cantidad y presión necesaria para abastecer a todos los aparatos sanitarios de la edificación, este sistema consta de una cisterna que almacenará el suministro para luego ser impulsada mediante un sistema de bombeo hacia el tanque elevado que tiene la función de almacenar el agua y cubrir por gravedad dicho suministro a todos los aparatos sanitarios. Este sistema tiene como ventajas; un volumen necesario de almacenamiento y tiene cierta independencia del sistema público y las condiciones de caudal y presión son constantes. Entre sus desventajas; tiene dos puntos de contaminación directa, tanto para la cisterna como para el tanque elevado y tiene un mayor costo al inicio, operación y mantenimiento.

Una vez entendido los siguientes conceptos, se procede al diseño, el cual está compuesto por las siguientes etapas.

#### **Red de agua fría.**

El Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2017, p. 529) de acuerdo con el RNE Se tomarán los parámetros estipulados por dicha normativa vigente, la cual está estipulado en su apartado IS 010 la cual pertenece a la de instalaciones sanitarias,

#### **Red de distribución**

Para el cálculo del diámetro de las tuberías de distribución, el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2017 p. 643) nos dice que la velocidad mínima será de 0,60 m/s y, para velocidades máximas se deberá tener en cuenta que para una velocidad de 1.90 m/s el diámetro será de 15mm (1/2”), para una velocidad de 2.20 m/s el diámetro a utilizar será 20 mm (3/4”), para 2.48 m/s se usará un diámetro de 25 mm (1”), para 2.85 m/s el diámetro será de 32 mm (1 1/4”) y para una velocidad máxima de 3.00 m/s los diámetros serán de 40 mm y mayores (1 1/2” y mayores).

**Tabla 1: Diámetros según velocidades máximas**

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Velocidad máxima (m/s)</b>
15 ( ½")	1.9
20 (¾")	2.2
25 (1")	2.48
32 (1 ¼")	2.85
40 y mayores (1 ½" y mayores)	3

**Fuente Reglamento Nacional de Edificaciones, IS 010**

### **Tubería de alimentación**

De acuerdo la Comisión Nacional del Agua (2015, p. 2). Es el conjunto de tubos de mayor diámetro que abarcan a toda la localidad. Se tiene que conocer el diámetro de dicha tubería, ya que debido a esta se conocerá la presión del suministro.

### **Cisterna**

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017, p. 646) Son depósitos que almacenarán agua, estos serán diseñados y construidos para preservar la calidad del agua.

Una cisterna presenta tubería de aducción o alimentación de la red pública, Válvula de flotador, Hueco de ingreso de hombre, Tapa sanitaria, Tubería de rebose. Estas se ubicarán en los patios interiores de servicio, jardines interiores, pasadizos, en la caja de la escalera, garajes. Además, la relación largo ancho para una cisterna será de 2 a 2,50 y no se recomienda una forma cuadrada, su altura será menor o igual a 2 o 2.5m.

El volumen a considerar será:

Volumen de Cisterna = Volumen de consumo doméstico (o Vcd)

$$\mathbf{V_u = V_{cd} = \frac{3}{4} \text{ Dotación Diámetro}}$$

$$\mathbf{V_u = S \times H = L \times A \times H}$$

#### **Donde:**

V<sub>u</sub> = Volumen útil (m<sup>3</sup>)

S = Superficie (m<sup>2</sup>)

L = Largo (m)

A = Ancho (m)

H = Altura (m)

**Tabla 2: Diámetro del tubo de rebose según capacidad del depósito**

Capacidad del depósito	Diámetro del tubo de rebose
hasta 5000	50 mm (2")
5001 a 12000	75 mm (3")
12001 a 30000	100 mm (4")
Mayor a 30000	150 mm (6")

**Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS 010**

### Tanque elevado

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017, p. 646) nos indica que cuando se utiliza una cisterna, bombas de elevación y tanque elevado, la capacidad del tanque elevado no será menor de 1/3 de la dotación teniendo como volumen mínimo 1 m<sup>3</sup>.

$$V_u = V_{te} = 1/3 \times \text{Dotación}$$

Donde:

$V_u$  = Volumen útil (m<sup>3</sup>)

$V_{te}$  = Volumen de tanque elevado.

$A$  = Ancho (m)

$H$  = Altura (m)

### Equipo de bombeo

Se utilizará la siguiente fórmula para determinar la potencia del equipo de bombeo:

$$P = \frac{Q_b \times H_{DT}}{75n} \text{ (HP)}$$

Donde:

$Q_b$  = Caudal de Bomba (Lt/s).

HDT = Altura dinámica Total (m)

$N$  = Eficiencia de la bomba

1HP = 736 W  
Cálculo de tubería de impulsión: Es la tubería de descarga que lleva el agua de la cisterna hacia el tanque elevado.

$$Q_B = Q_{MDS} + \frac{V_{TE}}{T_{LLENADO}}$$

Donde:

QB = Caudal de bombeo

Qmds = Caudal de máxima demanda simultanea

TLL = Tiempo de llenado

VTE = Volumen de tanque elevado

### **b. Instalaciones de agua caliente.**

Son aquellos que distribuyen el agua de consumo mediante un sistema de calentamiento, entre los elementos que lo constituyen están: la tubería de alimentación de agua fría, aparato generador de agua caliente, tubería de distribución, tanque acumulador, elementos terminales, y un sistema de retorno.

Según el RNE en su apartado IS 010 que es para instalaciones sanitarias. “las instalaciones productoras de agua caliente en edificaciones, deben de garantizar la satisfacción del consumo en cuanto a cobertura y brindar la seguridad ante posibles accidentes y a su vez se tiene que contar con un espacio independiente y seguro para el equipo que se va encargar de producir el agua caliente”.

### **Equipos de producción de agua caliente**

Para el determinar de equipo de producción de agua caliente, y también la correcta elección del tanque de almacenamiento, se utilizará la relación estipulada en el RNE en base a las dotaciones diarias.

**Tabla 3: Dotación de agua caliente para establecimientos y hospedajes**

Hoteles, apart-hoteles, hostales.	150 L por dormitorio.
Albergues.	100 L por m <sup>2</sup> .

**Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS 010**

**Tabla 4: Capacidad del equipo de producción de agua caliente.**

Tipo de edificio	Capacidad del tanque de almacenamiento en relación con dotación diaria en litros.	Capacidad horaria del equipo de producción de agua caliente, en relación con la dotación diaria en litros.
Residencias unifamiliares y multifamiliares.	1/5	1/7
Hoteles, apart-hoteles, albergues.	1/7	1/10
Restaurantes	1/5	1/10
Gimnasios.	2/5	1/7
Hospitales y clínicas, consultorios y similares.	2/5	1/6

**Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS 010**

**c. Instalaciones de agua contra incendios.**

La probabilidad de que se produzca un incendio en una edificación llega a ser mínima, sin embargo, es de vital importancia prevenir y proveer a la edificación con todos los equipos necesarios para combatir el incendio si en caso se produjera.

Si bien se sabe que uno de las formas para combatir el incendio es utilizando el suministro de agua, la cual abastece a las redes públicas a través de los hidrantes, en la edificación se da mediante un depósito de almacenamiento de agua, el cual distribuye dicho suministro a través de un sistema interno, dicho sistema es el denominado “sistema de agua contra incendios”.

La manera en que se logra controlar el incendio en la edificación, es mediante un chorro de agua a presión constante, a través de mangueras que se encuentran ubicadas en gabinetes de seguridad, los cuales son distribuidos de manera estratégica en la edificación.

La red de agua contra incendios está compuesta por una variedad de tuberías, dispositivos y accesorios conectados entre sí mediante una estación de bombeo ubicada estratégicamente la cual sirve para proteger las instalaciones de la edificación y a los usuarios de la misma, en caso de que se produjera un incendio.

Para este diseño se utilizará una red de agua contra incendio, el cual contará con lo siguiente: una cisterna, un equipo de bombeo, una válvula siamesa, red de distribución de agua y por último los gabinetes de seguridad.

#### d. Instalaciones de desagüe y ventilación.

##### Desagüe por gravedad

El edificio destinado a departamentos se caracteriza por tener los servicios higiénicos en paralelo lo que nos va facilitar la implementación de las montantes de desagüe que van a servir para la evacuación de las aguas servidas. Todos los aparatos sanitarios que están del 1° piso hasta el 5° piso van a ser evacuadas por medio de la gravedad mediante tuberías que recolectaran las aguas servidas hacia la red pública de alcantarillado, cumpliendo con la normativa vigente RNE en su apartado IS 010 de Desagüe y Ventilación.

##### Procedimiento de cálculo de sistema de redes de recolección por gravedad

##### Montante de desagüe.

Cada departamento cuenta con un núcleo de SSHH y este a la vez contará con un montante de desagüe, la cual será diseñada de acuerdo al anexo N° 6 y N° 8 del Reglamento Nacional de Edificaciones en su apartado IS 010 de instalaciones sanitarias.

**Tabla 5: Unidades de Descarga**

Tipos de aparatos	Diámetro mínimo de la trampa(mm)	Unidades de descarga
Inodoro (con tanque).	75 (3")	4
Inodoro (con tanque descarga reducida).	75 (3")	2
Inodoro (con válvula automática y semiautomática).	75 (3")	8
Inodoro (con válvula automática y semiautomática de descarga reducida).	75 (3")	4
Bidé.	40 (1 ½")	3
Lavatorio.	32 - 40 (1 ¼" - 1 ½")	1 - 2
Lavadero de cocina.	50 (2")	2
Lavadero con trituradora de desperdicios.	50 (2")	3
Lavadero de ropa.	40 (1 ½")	2
Ducha privada.	50 (2")	2
Ducha pública.	50 (2")	3
Tina.	40 - 50 (1 ½" - 2")	2 - 3
Urinario de pared.	40 (1 ½")	4
Urinario de válvula automática y semiautomática.	75 (3")	8
Urinario de válvula automática y semiautomática de descarga reducida.	75 (3")	4
Urinario corrido.	75 (3")	4
Bebedero.	25 (1")	1 - 2
Sumidero	50 (2")	2

**Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS 010**

**Tabla 6: Número máximo de unidades de descarga que puede ser conectado a los conductos horizontales de desagüe y a las montantes.**

Diámetro del tubo(mm)	Cualquier horizontal de desagüe (*)	Montantes de 3 pisos de altura	Montantes de más de 3 pisos	
			Total en la montante	Total por Piso
32 (1 ¼")	1	2	2	1
40 (1 ½")	3	4	8	2
50 (2")	6	10	24	6
65 (2 ½")	12	20	42	9
75 (3")	20	30	60	16
100 (4")	160	240	500	90
125 (5")	360	540	1100	200
150 (6")	620	960	1900	350
200 (8")	1400	2200	3600	600
250 (10")	2500	3800	5660	1000
300 (12")	3900	6000	8400	1500
375 (15")	7000	-	-	-

**Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS 010**

## Sistema de Ventilación

### Descripción del sistema

Las tuberías de ventilación del desagüe para la edificación de 5 pisos destinada a departamentos, se hará tomando en cuenta lo señalado en el Reglamento Nacional de Edificaciones en su apartado IS.010 Instalaciones Sanitarias para edificaciones.

Las tuberías de ventilación tienen como finalidad evitar que se pierda el sifonaje de los aparatos sanitarios que contengan trampa P y la adecuada evacuación de los gases provenientes del desagüe y drenaje de la edificación.

Procedimiento de diseño de las tuberías de ventilación

- Servicios higiénicos

Se ventilarán los aparatos sanitarios de acuerdo lo descrito en el RNE., las tuberías de ventilación secundarias se empalmarán a las tuberías principales de ventilación.

- Tuberías principales de ventilación

La elección del diámetro de las tuberías principales de ventilación se hará tomando en cuenta la tabla que se encuentra en el Reglamento Nacional de Edificaciones en la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias.

**Tabla 7: Dimensiones de los tubos de ventilación principal**

Diámetro de la montante, (mm)	Unidades de descarga ventiladas	Diámetro requerido para el tubo de ventilación principal			
		2"	3"	4"	6"
		50(mm)	75(mm)	100(mm)	150(mm)
Longitud Máxima del Tubo en metros					
50 (2")	12	60,0	-	-	-
50 (2")	20	45,0	-	-	-
65 (2½")	10	-	-	-	-
75 (3")	10	30,0	180,0	-	-
75 (3")	30	18,0	150,0	-	-
75 (3")	60	15,0	120,0	-	-
100 (4")	100	11,0	78,0	300,0	-
100 (4")	200	9,0	75,0	270,0	-
100 (4")	500	6,0	54,0	210,0	-
203 (8")	600	-	-	15,0	150,0
203 (8")	1400	-	-	12,0	120,0
203 (8")	2200	-	-	9,0	105,0
203 (8")	3600	-	-	8,0	75,0
203 (8")	3600	-	-	8,0	75,0
254 (10")	1000	-	-	-	38,0
254 (10")	2500	-	-	-	30,0
254 (10")	3800	-	-	-	24,0
254 (10")	5600	-	-	-	18,0

**Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS 010**

### Variable dependiente

#### a. Salubridad

En esta investigación se sustenta la variable dependiente Salubridad.

Según la Organización Mundial de la Salud OMS define la salud como: El estado completo de bienestar físico y social de una persona, y no solo la ausencia de enfermedad". (s.p.).

El edificio al cual se le va plantear el diseño, va a tener los medios adecuados para suministrar el agua de forma sostenible a los aparatos sanitarios, aportando caudales para el correcto funcionamiento de los equipos, sin causar ninguna alteración para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red que produce dicho suministro, donde también se va incorporar el ahorro y el control del agua.

Para los equipos que van a generar el agua caliente, se le va a proponer un sistema de acumulación y los puntos donde se va a distribuir el agua caliente va a contar con características que eviten la producción de gérmenes patógenos, que pudieran afectar directamente la salud de los clientes de la edificación.

Para la evacuación de las aguas servidas, la edificación dispondrá de elementos adecuados para extraer las aguas residuales de manera rápida y segura para evitar así la acumulación



de micro organismos en las tuberías y evitando los malos olores que causan un malestar en los usuarios de la edificación.

A la vez se busca generar una mejor calidad de vida con el diseño, para lo que Palomba R. (2012) indica lo siguiente.

La definición de calidad de vida es un “término multidimensional de las políticas sociales cuyo significado es tener agradables condiciones de vida ‘objetivas’ y un alto grado de bienestar ‘subjetivo’, así como también la satisfacción colectiva de necesidades mediante políticas sociales en adición a la satisfacción individual de necesidades, (s.p.)

Así mismo Jenkinson C. (2017) define a la calidad de vida como

El grado en que una persona es saludable, cómoda y capaz de participar o disfrutar de eventos de la vida. El término calidad de vida es intrínsecamente ambiguo, ya que puede referirse tanto a la experiencia que un individuo tiene de su propia vida como a las condiciones de vida en que se encuentran (prf. 1)

También se busca garantizar la seguridad en las instalaciones sanitarias para lo cual el Desarrollo de las Naciones Unidas para el Desarrollo define a Seguridad como:

La ausencia de riesgos que va desde los amplios campos del análisis internacional, pasando por la seguridad nacional que el estado considera vital defender, hasta su sentido más restringido refiriéndose a la seguridad del ser humano, en la que salvaguarda de sus intereses fundamentales y de su propia vida. (pag1)

Para generar tal salubridad en la edificación se tiene que ver también el mantenimiento tanto de las tuberías, equipo de bombeo y los depósitos de almacenamiento del recurso hídrico, Cruz define a el mantenimiento como, “las acciones y trabajos que tienen que realizarse, de manera continua o periódicamente, en forma sistemática, para cuidar el desgaste por su uso y obras físicas de la acción del tiempo, garantizando el máximo rendimiento. (sp. 2011).

## **1.4. Formulación del problema**

### **1.4.1. Problema general**

¿De qué manera influirá el diseño de instalaciones sanitarias para generar la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos ubicada en el distrito de San Borja - Lima?

### **1.4.2. Problemas Específicos**

- ¿De qué manera influirá el diseño de instalaciones de agua fría, para generar la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos ubicada en el distrito de San Borja?
- ¿De qué manera influirá el diseño de instalaciones de agua caliente, para generar la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos ubicada en el distrito de San Borja?
- ¿De qué manera influirá el diseño de instalaciones agua contra incendio generar la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos ubicada en el distrito de San Borja?
- ¿De qué manera influirá el diseño de instalaciones de desagüe y ventilación para generar la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos ubicada en el distrito de San Borja?

## **1.5. Justificación del estudio:**

### **Teórica**

Para Bernal (2010) define, “en investigación hay una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente” (p.106).

La presente investigación se enfocará en el diseño de las instalaciones sanitarias en una edificación de 5 pisos con semisótano, ubicado en el distrito de San Borja-Lima. en las que se van a realizar los diseños tanto de agua fría como caliente, agua contra incendios y desagüe con su ventilación respectiva, tomando en cuenta los parámetros estipulados por el RNE, en su apartado de instalaciones sanitarias IS 010.

## **Práctica**

Bernal (2010) define, “considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema, o por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirán a resolverlo” (p.106).

La investigación va a buscar un diseño sanitario que brinde a los usuarios de la edificación las comodidades necesarias con el servicio, tanto en calidad y ahorro con el servicio brindado.

## **Metodológica**

Para Bernal (2010) define, “en investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable” (p.107).

La investigación se justifica metodológicamente ya que se realizará un estudio cuantitativo en el que se elaborará un instrumento para medir la variable independiente “Diseño Sanitario” y su influencia sobre la variable dependiente “Salubridad”.

## **Social**

Para Ferrer (2010) define que como justificación social “En que afectaría dicha investigación o que impacto tendría sobre la sociedad, quienes se beneficiarían con tal desarrollo” (párr. 7)

Esta investigación se realizará con el propósito de aportar una posible ayuda social a la sobrepoblación, en el distrito de San Borja-Lima, ofreciendo espacios donde los nuevos usuarios puedan desarrollar todas sus actividades.

## **Económica**

Para Ferrer (2010) define que justificación económica “La evaluación económica es la de suministrar suficientes elementos de juicio sobre los costos y beneficios del proyecto, para que se pueda establecer la conveniencia al uso propuesto de los recursos económicos que se solicitan” (párr. 10).

Esta investigación se realizará con el propósito de aportar un diseño que cumpla todos los parámetros estipulados por el Reglamento Nacional de Edificaciones, para así garantizar que las instalaciones cubran las necesidades, así como también se va a garantizar que no

hayan pérdidas del suministro de agua, que ocasionarían un incremento del costo de suministro de agua potable en los usuarios de la edificación.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis general**

El diseño de instalaciones sanitarias genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos ubicada en el distrito de San Borja-2018.

### **1.6.2 Hipótesis específicas**

- El diseño de instalaciones de agua fría genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja-2018.
- El diseño de instalaciones de agua caliente genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja-2018.
- El diseño de instalaciones de agua contra incendios genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja-2018.
- El diseño de instalaciones de desagüe y ventilación genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja-2018.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1 Objetivo General**

Elaborar el diseño de instalaciones sanitarias en la edificación de 5 pisos con un semisótano, que genere la salubridad necesaria en la edificación.

Respetando todo lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones en su apartado IS 010 de Instalaciones Sanitarias.

### **1.7.2 Objetivos Específicos**

- Diseñar mediante un sistema de abastecimiento de agua potable indirecto la edificación de 5 pisos.
- Diseñar el sistema de agua caliente, respetando los parámetros de seguridad.
- Elaborar el diseño del sistema de agua contra incendio usando como guías al Reglamento Nacional de Edificaciones IS 010 Instalaciones Sanitarias.
- Diseñar las redes de desagüe y ventilación de la edificación para eliminar de forma rápida segura las aguas servidas.

## **CAPÍTULO II**

### **II. MÉTODO**

## **2.1 Diseño de Investigación**

### **2.1.1. Investigación Pre- Experimental**

Para Borja (2012), la investigación Pre- Experimental “su grado de control es mínimo. Consiste en administrar un estímulo a los objetos de estudios para luego determinar el nivel en que se manifiesta la variable dependiente” (p. 27).

La presente investigación es pre- experimental, ya que presenta una certeza exacta sobre si la variable dependiente se debe a la variable independiente y principalmente sirve como estudio exploratorio.

### **2.1.2. Investigación Aplicativa**

Para Rodríguez (s. f), la investigación aplicada “es el tipo de investigación en la cual el problema está establecido y es conocido por el investigador, por lo que utiliza la investigación para dar respuesta a preguntas específicas” (párr. 1).

La presente investigación presenta una investigación aplicada debido a que se centra solucionar la problemática, interesada en la inmediata aplicación sobre el problema central de la investigación.

### **2.1.3. Investigación Cuantitativa**

Para Bernal (2010), la investigación cuantitativa “supone derivar de un marco conceptual pertinente al problema analizado, una serie de postulados que expresen relaciones entre las variables estudiadas de forma deductiva” (p. 60).

La presente investigación es cuantitativa, ya que se va a trabajar en base a una muestra, la cual será analizada basándose en la recopilación de datos numéricos, permitiendo realizar una comparación del antes y después de haber hecho el diseño.

## 2.2 Variables, Operacionalización

Tabla 8: Operacionalización de Variable Independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ÍTEM	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>INDEPENDIENTE</b>  DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS	Para Martínez (2016), “Es el conjunto de tuberías y/o ductos que sirven para evacuar las aguas negras o servidas en todos los aparatos sanitarios de una edificación, y son transportadas hasta el alcantarillado, pozo séptico” (p. 65).	Para el Diseño de instalaciones sanitarias se tomará un plano de arquitectura de una edificación de 5 pisos con semisótano ubicado en San Borja-Lima, Donde se diseñará las instalaciones tanto de agua fría como caliente, redes de agua contra incendio y la red de desagüe y ventilación en la edificación, cumpliendo con los requerimientos mínimos que nos exige el reglamento nacional de edificaciones en su apartado de Instalaciones sanitarias IS 010.	<b>Instalaciones de agua fría</b>	<b>Red de distribución</b>	1	<b>Ordinal</b>
				<b>Cisterna</b>	2	
				<b>Equipo de bombeo</b>	3	
				<b>Tanque elevado</b>	4	
			<b>Instalaciones de agua caliente</b>	<b>Tubería de alimentación</b>	5	
				<b>Equipo de producción de agua caliente</b>	6	
			<b>Instalaciones de agua contra incendios</b>	<b>Cisterna</b>	7	
				<b>Equipo de Bombeo</b>	8	
				<b>Gabinetes de Seguridad</b>	9	
			<b>Instalaciones de desagüe y ventilación</b>	<b>Red colectora</b>	10	
				<b>Montante</b>	11	
				<b>Tubería de ventilación</b>	12	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9: Operacionalización de Variable Dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ÍTEM	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>DEPENDIENTE</b> <b>SALUBRIDAD</b>	Según la Organización Mundial de la Salud OMS define la salud como: “El estado completo de bienestar físico y social de una persona”, y no solo la ausencia de enfermedad. (sep.)	Se busca brindar la salubridad necesaria en las instalaciones sanitarias de la edificación de 5 pisos con semisótano, en la que se ofrecerá un diseño tanto de agua fría como caliente con la misma potabilidad con la que se recibe, también un diseño de seguridad en caso de incendios y un sistema de redes de desagüe de evacuación rápida y segura, evitando incomodidad en los usuarios.	<b>SALUD</b>	<b>Calidad de vida</b>	<b>12-16</b>	<b>Ordinal</b>
				<b>Seguridad</b>	<b>16-20</b>	
				<b>Mantenimiento</b>	<b>20-24</b>	

Fuente: Elaboración Propia



### **2.3. Población y muestra**

#### **Población**

Lalangui D. (2017). Define la población como: “Se define como la totalidad de elementos, individuos, entidades con características similares de las cuales se utilizarán como unidades de muestreo análisis o de muestreo. También es conocido como Universo.” (s.p.)

El presente estudio tiene como población a los estudiantes de ingeniería civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo.

#### **Muestra**

Lalangui D. (2017). Define a la muestra como: “La parte de la población que se selecciona para la obtención de la información. En ella se realizará las mediciones u observaciones de las variables de estudio.” (s.p.)

Se tiene como muestra a 18 estudiantes de ingeniería civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo.

Los cuales van a ser encuestados con una serie de preguntas, con el fin de dar a conocer que las instalaciones sanitarias generan la salubridad necesaria a una edificación. Se eligió a un grupo de estudiantes de ingeniería civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo filial Callao.

### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

#### **Técnica.**

Para Deaguiar M. (2016), “Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información. Son ejemplos de técnicas: la observación directa, el análisis documental, análisis de contenido, etc.” (prf.1)

- 1) Técnica del fichaje, para registrar información más relevante.
- 2) Técnica de lectura, documentos escritos (bibliografía relacionada con la investigación)
- 3) Encuesta, Se elaboró una encuesta para saber la opinión de los estudiantes de ingeniería civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, para conocer las opiniones relacionadas a la presente investigación

## Instrumentos

Para la siguiente investigación se utilizaron los siguientes instrumentos de recolección de datos:

- 1) Ficha de cotejo, para la utilización de software AutoCAD, Excel, el cual se base en información estructurada para desarrollar, calcular y formular adecuadamente.
- 2) Ficha de resumen, bibliográfica y electrónica.
- 3) Cuestionario.

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos es el CUESTIONARIO, ya que va a permitir, medir y analizar cuál es la influencia entre las variables.

El instrumento cuenta con preguntas, la cual van a ser respondidas por los usuarios encargados del área de mantenimiento de una edificación.

## Validez

La validación del instrumento se obtuvo a través del juicio de expertos, las cuales fueron revisadas en todo el proceso de la investigación, con el fin de garantizar los resultados del diseño y el proceso estadístico, como también los procesos que se tuvieron que hacer para demostrar las hipótesis.

## Confiabilidad

Según Bernal (2010), “la confiabilidad de un cuestionario se refiere a la consistencia de las puntuaciones obtenidas por las mismas personas, cuando se les examina en distintas ocasiones con los mismos cuestionarios [...]” (p. 247).

**Tabla 10: Coeficiente de confiabilidad**

Coeficiente	Relación
0.00 a +/- 0.20	Muy Baja
-0.2 a 0.40	Baja o ligera
0.40 a 0.60	Moderada
0.60 a 0.80	Marcada
0.80 a 1.00	Muy Alta

Fuente: Elaboración propia.

La confiabilidad del instrumento se realizó con el método de Alfa de Cronbach, ingresando los datos recolectados al estadístico SPSS 24, realizada a la muestra, que corresponde a 18 ingenieros estudiantes de ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

A continuación, se verá la confiabilidad tanto para la variable independiente “X” como para la variable dependiente “Y”

**Tabla 11: Fiabilidad variable X**

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,815	12

Fuente: Elaboración propia.

El estadístico de fiabilidad para la variable “X” indica que la prueba es confiable porque dio un valor de 0.812; es decir el grado de fiabilidad del instrumento y de los ítems se considera Muy alta.

**Tabla 12: Fiabilidad variable Y**

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,804	12

Fuente: Elaboración propia.

El estadístico de fiabilidad para la variable “Y” indica que la prueba es confiable porque dio un valor de 0.802; es decir el grado de fiabilidad del instrumento y de los ítems se considera Muy alta.

## **2.5. Métodos de análisis de datos.**

Para el análisis de datos del presente proyecto es importante la utilización del instrumento de recolección de datos, que para este caso se utilizó el Auto Cad, Excel, SPSS, el cual nos permitieron visualizar en cuanto a la animación y al manejo de resultados numéricos y estadísticos.

Para analizar los datos de recolección de datos por cada dimensión, se utilizó la estadística descriptiva, los cuales están relacionados con la opinión de los estudiantes de ingeniería civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, con lo analizado se realizó el estudio correspondiente en el programa SPSS con el fin de demostrar las hipótesis.

**Tabla 13: Coeficiente de correlación Rho Spearman**

Coeficiente de correlación Rho Spearman	
Valores	Interpretación
0.91 a -1.00	Correlación negativa muy alta
0.71 a -0.90	Correlación negativa alta
0.41 a -0.70	Correlación negativa moderada
0.21 a -0.40	Correlación negativa baja
0.00 a -0.20	Correlación prácticamente nula
0.00 a 0.20	Correlación prácticamente nula
0.21 a 0.40	Correlación baja
0.41 a 0.70	Correlación moderada
0.71 a 0.90	Correlación alta
0.91 a 1.00	Correlación muy alta

Fuente: Elaboración Propia

## 2.6. Aspectos éticos

El estudiante hace contar que dará su conformidad y autenticidad de los resultados obtenidos, haciendo menciones a quienes formaron parte de la investigación.

Se solicitó el apoyo y ayuda de los estudiantes de ingeniería civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, donde resolvieron comprometidamente la encuesta.

## **CAPÍTULO III**

### **III. RESULTADOS**

### **3.1. Diseño de Instalaciones Sanitarias.**

#### **1) Generalidades**

La presente memoria descriptiva, forma parte del expediente a nivel de proyecto y se complementa con los cálculos hidráulicos, y los planos que en ellas se indican corresponden al Proyecto: “Vivienda Multifamiliar” la cual se encuentra ubicada en la dirección antes mencionada.

El Proyecto se ha elaborado en función de los planos de arquitectura: distribución, cortes y elevaciones, y el Reglamento Nacional de Edificaciones en la norma **IS-010**, referido a instalaciones sanitarias.

#### **2) Descripción del proyecto**

##### **Abastecimiento de Agua**

##### **Solución Adoptada**

Se ha diseñado por medio del sistema indirecto es decir cisterna – electrobombas y tanque elevado, por medio de una tubería de aducción de 1.1/4” abastece a una cisterna de un  $V= 10.00 \text{ m}^3$  y de las siguientes dimensiones 2.90m x 1.50m x 2.30m, la cual por medio de dos electrobombas de  $P = 2.00 \text{ HP}$  y una tubería de impulsión de 1 1/2” de diámetro lleva el Agua hacia el tanque elevado y por gravedad a los servicios de la edificación, con la presión respectiva a todos los aparatos sanitarios, de los departamentos.

### 3.1.1. Diseño de instalaciones de agua fría.

#### Cálculos justificativos

#### Cálculo de la dotación de agua fría:

Para realizar dicha evaluación tomaremos como punto de partida lo descrito en el Reglamento Nacional de Edificaciones en la IS-010 referido a Instalaciones Sanitarias para edificaciones en la Tabla n°15 el cual nos proporciona la dotación de agua potable para viviendas multifamiliares y señala lo siguiente:

**Tabla 14: Dotaciones para el cálculo**

<b>Número de dormitorios por departamento</b>	<b>Dotación por departamento en Lt / día</b>
1	500
2	850
3	1200
4	1350
5	1500

**Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS 010**

En función a ello y de acuerdo a los planos de distribución elaboramos el siguiente cuadro:

**Tabla 15: Dotación diaria de la edificación:**

Niveles	Nº de dormitorio por departamento.	Dotación(lts)
5to Piso	4 Dorm x Dpto	2x 1350 = 2700 lts
4to Piso	3 Dorm x Dpto	2x 1200 = 2400 lts
3er Piso	3 Dorm x Dpto	2x 1200 = 2400 lts
2do Piso	3 Dorm x Dpto	2x 1200 = 2400 lts
1er Piso	3 Dorm x Dpto	2x 1200 = 2400 lts
Estacionamiento	2.00 Litros x 200 m <sup>2</sup>	400 lts.
<b>DOTACIÓN TOTAL</b>		<b>12,700 lts</b>

**Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS 010**

#### **Cálculo de los volúmenes de almacenamiento:**

El sistema para dotar de agua a la edificación será la de cisterna con un equipo de presurización es decir bombas de presión constante y velocidad variable, para determinar los requerimientos de almacenamiento de la Cisterna empleamos lo descrito en el RNE en la IS.010 referido a Instalaciones Sanitarias para edificaciones en el punto IS.2.4.d el cual nos proporciona la siguiente información:

#### **Cálculo del volumen de la Cisterna:**

$$\text{Vol. Útil de cist.} = (\text{Dot. Total} \times 0.75) = 9,525.00 \text{ lts} = \mathbf{10.00 \text{ m}^3}$$

Empleamos por ello una cisterna de las siguientes dimensiones:

$$\text{Volumen útil de la cisterna} = 2.90 \text{ mts} \times 1.50 \text{ mts} \times 2.30 \text{ mts} = \mathbf{10.00 \text{ m}^3 \text{ OK.}}$$

**Se ha considerado un volumen útil de 10.00m<sup>3</sup>.**

#### **Cálculo del volumen de Tanque elevado:**

$$\text{Vol. Útil de tanque} = (\text{Dot. Total} \times 1/3) = 4,233.33 \text{ lts} = \mathbf{4.35 \text{ m}^3}$$



Empleamos por ello una cisterna de las siguientes dimensiones:

Volumen útil de tanque = 2.90 mts x 1.50 mts x 1.00 mts = **4.35 m<sup>3</sup> OK.**

### Cálculo de la red de distribución:

Primero que todo se tiene que asumir un caudal mínimo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) IS 010

$$Q_p = 0.12 \text{ lt/s}$$

Según el R.N.E. IS 010 en el apartado 2.3, para determinar el diámetro de las tuberías de distribución, la velocidad mínima que se tendrá en cuenta va ser de 0.60 m/s y la velocidad máxima se determinará en base a la siguiente tabla mostrada.

**Tabla 16: Caudales máximos por diámetro de conducto**

DIÁMETRO (mm)	Velocidad máxima (m/s)
15 (1/2")	1.90
20 (3/4")	2.20
25 (1")	2.48
32 (1 1/4")	2.85
40 y mayores (1 1/2" y mayores)	3.00

Caudales de acuerdo a diámetros:

	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"
$\phi$	15	20	25	32	40
	1.5	2	2.5	3.2	4
	0.015	0.020	0.025	0.032	0.040
	0.0002	0.0003	0.0005	0.0008	0.0013
	0.0003	0.0007	0.0012	0.0023	0.0038
Qd	0.34	0.691	1.22	2.29	3.769911184

**Fuente: Elaboración Propia**

Donde D adoptado es = 1/2"

V= 1.9 m/s

Qd= 0.34 lt/s

Entonces se cumplirá que Qd > Qp

Qp= 0.12 lt/s

$$Q_d = 0.34 \text{ lt/s}$$

$$Q_d = Q = 0.34 \text{ lt/s}$$

Por lo tanto, el diámetro de las tuberías de distribución es de 1/2"

### Determinación de la Tubería de Aducción:

Aquí se obtendrá el diámetro exacto de la tubería que está comprendida entre el medidor y la cisterna. Para obtener dicho diámetro usaremos la siguiente fórmula:

$$Q = \text{Vol.} / t$$

Dónde: Q = Gasto probable

Vol. = Volumen útil de la cisterna = 10.00 m<sup>3</sup>

t = Tiempo de llenado de la cisterna = 12 x 60 x 60 seg.

Pero también por otro lado tenemos que:

$$Q = V \times A$$

Dónde: Q = Gasto probable

V = Velocidad promedio = 1.50 mts /seg.

A = Área o sección de la tubería a emplear = (PI \*  $\phi^2$  / 4)

Igualando las dos ecuaciones obtenemos lo siguiente:

$$\phi = 0.015 \text{ m} = 15.00 \text{ mm.}$$

Se determina un valor comercial de la cual se determinó que la tubería de aducción será de diámetro :1.1/4"

### Determinación de la máxima Demanda Simultanea:

Se utilizara lo estipulado en el RNE en la IS-010 en el ANEXO 1 la cual nos brinda las unidades de gasto para determinar las tuberías de distribución de agua la cual se está considerando en este diseño para agua fría bajo el método de HUNTER.

**Tabla 17: Unidades de descarga Método Hunter**

Tipo de aparato	Unidades de descarga ( Hunter )
Inodoro	3 U.H.
Lavatorio	1 U.H.
Ducha	2 U.H
Lavadero	3 U.H

**Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS 010**

En función a ello y teniendo en cuenta planos arquitectónicos se determinan lo siguientes valores para nuestro proyecto:

**Tabla 18: Unidad de gasto total para la Edificación**

Niveles	Ambientes	Unid. De Gasto
5to Nivel	8 SSHH + 4LR + 2LC	66 U.H
4to Nivel	4 SSHH + 4LR + 2LC	42 U.H
3er Nivel	4 SSHH + 4LR + 2LC	42 U.H

2do Nivel	4 SSHH + 4LR + 2LC	42 U.H
1er Nivel	4 SSHH + 4LR + 2LC	42 U.H
<b>Total de Unidades de Gasto</b>		<b>234 U.H</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

Dónde: U.H. = Unidades a evaluar por el **MÉTODO DE HUNTER**

Volviendo a tener en cuenta el RNE. en la IS.010 en el Anexo 3 emplearemos el método en función a las unidades de gasto donde:

$$\text{Caudal de Máxima demanda Simultánea} = Q \text{ Mds} = 2.69 \text{ lts / sg.}$$

#### **Cálculo de Contribución al desagüe (QC)**

Sabemos que:  $Q_c = 0.8 (Q_p)$

#### **Hallando el Qp**

$$Q_p = \text{Dotacion} / 86400 = 12400 / 86400 = 0.14 \text{ lts/sg}$$

$$Q_c = 0.8 (0.14) = 0.11 \text{ lts/sg}$$

### Cálculo de la tubería de Alimentación:

Para la determinación de esta tubería empleamos la siguiente fórmula:

$$Q = V \times A$$

Dónde: Q = Gasto probable

V = Velocidad

A = Área o sección de la tubería a emplear

Considerando una Velocidad promedio de 1.50 mts /seg. Elaboramos lo siguiente:

$$Q = VA \quad 2.65/1000 = 1.5 \Pi d^2 \quad D = 4.7 \text{ cm} \quad D = 2 \text{ 1/2"} \text{ Diámetro Comercial}$$

### Cálculo del Medidor a Pedir:

Datos:

- Presión en la red pública = 18 libras/pulg<sup>2</sup> (Asumida)
- Presión mínima de agua a la salida de la cisterna = 2.00m
- Desnivel entre la red pública y el punto de entrega a la cisterna = - 1.30m
- Volumen de la Cisterna = 10.00m<sup>3</sup>
- Accesorios a utilizar: 1 válvula de paso, una válvula de compuerta, 2 codos de 90° y un codo de 45°.

**Cálculo de la carga disponible:**

$$H = P_R - P_s - H_T \quad H = \text{Carga disponible}$$

PR = Presión en la red

PS = Presión a la salida

HT = Altura red a cisterna

$$H = 18 - (2.00 \times 1.42 - 0.50 \times 1.42)$$

$$H = 15.87 \text{ lbs/pulg}^2$$

Selección del Medidor:

Siendo la máxima pérdida de carga del medidor el 50% de la carga disponible, se tiene:

$$H = 0.5 \times 15.87 = 7.93 \text{ libras/pulg}^2$$

Medidor

En el ábaco de medidores se tiene

DIÁMETRO	PERDIDA DE CARGA
5/8"	10.5 Libras/pulg <sup>2</sup> (7.15 m)
3/4"	3.8 Libras/pulg <sup>2</sup> (2.66 m)
1"	1.7 Libras/pulg <sup>2</sup> (1.18 m)

**Por lo tanto, seleccionamos el medidor equivalente a 3/4"**

**Cálculo del equipo de bombeo:**

Cálculo del caudal de bombeo ( Q<sub>b</sub> ) :

$$Q_b = Q_{mds}$$

Dónde: Q<sub>b</sub> = Caudal de bombeo

Q<sub>mds</sub> = Caudal de máxima demanda simultanea

Reemplazando valores tenemos:

$$\text{Caudal de Bombeo} = Q_b = 2.69 \text{ lts / sg.}$$

**Cálculo de la altura dinámica (HDT):**

Para realizar este cálculo se empleará la siguiente fórmula:

$$\text{HDT} = \text{H}_g + \text{H}_f + \text{P}_s$$

Dónde:	HDT	=	Altura dinámica total
	H <sub>g</sub>	=	Altura geométrica = 24.50 mts
	H <sub>f</sub>	=	Pérdida de carga = 0.15 (24.50)+0.25(1.50) = 4.06
	P <sub>s</sub>	=	Presión de salida = 2.00 mts

Reemplazando valores:

**Altura dinámica total = HDT = 32.10 mts**

**Cálculo de la electrobomba a emplearse:**

Para ello emplearemos la siguiente fórmula:

$$\text{H. P.} = ( \text{Q b x HDT} ) / ( \text{n x 75} )$$

Dónde:	H.P.	=	Potencia en H.P de la electrobomba a utilizarse.
	Q <sub>b</sub>	=	Caudal de bombeo = 2.69 lts / sg
	HDT	=	Altura dinámica total = 32.10mts
	N	=	Eficiencia de la bomba = 0.5

Reemplazando valores tenemos: **P = 1.50 H.P**

Dándole un valor comercial **P = 2.00 H.P**

**Se recomienda el empleo de 2 electrobombas de un P= 2.00 HP**

### Cálculo de las tuberías de impulsión y de succión:

A continuación, en base al RNI los diámetros de las tuberías de impulsión en función del gasto de bombeo se va determinar de la siguiente forma:

**Tabla 19: Diámetro de tubería de impulsión según gastos de bombeo**

<b>Gastos de bombeo en ( lt / sg )</b>	<b>Diámetro de la tubería de impulsión</b>
Hasta 0.50	20 mm ( 3 / 4 “ )
Hasta 1.00	25 mm ( 1 “ )
Hasta 1.60	32 mm ( 1 1 / 4 “ )
Hasta 3.00	40 mm ( 1 1 / 2 “ )
Hasta 5.00	50 mm ( 2 “ )
Hasta 8.00	65 mm ( 2 1 / 2 “ )
Hasta 15.00	75 mm ( 3 “ )
Hasta 25.00	100 mm ( 4 “ )

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS 010

En relación al valor antes obtenido, se determina de la tabla planteada el valor que le corresponda.

Por lo tanto, podremos decir que para un caudal  $Q_b = 2.69$  lts / seg. obtendremos:

**Diámetro de la tubería de impulsión = 1 ½ pulgadas**

Para determinar la tubería de succión se utilizará el superior, donde podemos deducir que:

**Diámetro de la tubería de succión = 2 pulgadas**

### 3.1.2. Diseño de agua caliente

#### Cálculo de la dotación de agua caliente:

Para determinar la dotación, tomaremos como referencia lo estipulado en el RNE referido a Instalaciones Sanitarias el cual nos brinda la dotación de agua caliente para edificios multifamiliares según la Tabla la cual señala lo siguiente:



**Tabla 20: Dotación de agua caliente**

<b>Número de dormitorios por vivienda</b>	<b>Dotación diaria en litros</b>
1	120
2	250
3	390
4	420
5	450

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS 010

Para nuestro cálculo emplearemos:

**Dotación de cada departamento del 1er al 5to piso = 390 litros.**

**Cálculo del equipo de producción de agua caliente:**

Se refiere en este acápite al cálculo de la capacidad del CALENTADOR ELÉCTRICO a emplearse para lo cual usamos lo indicado en el R. N .E. en la cual se muestra:

**Tabla 21: Capacidad de almacenamiento diario según tipo de edificio.**

<b>Tipo de edificio</b>	<b>Capacidad de Almacenamiento diaria en litros</b>
Residencias unif. y multifamiliares	1 / 5
Hoteles y pensiones	1 / 7
Restaurantes	1 / 5
Gimnasios	2 / 5
Hospitales y clínicas	2 / 5

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS 010

De lo anteriormente mostrados tenemos que el calentador eléctrico a emplearse tendrá una capacidad de:

**\* Para c/departamento del 1er al 5to piso**

$$1 / 5 \times ( 390 \text{ lts } ) = 78 \text{ lts.}$$

Por lo tanto, buscando en los catálogos proporcionados por los fabricantes un valor comercial que satisfaga el valor determinado por nuestro cálculo tenemos:

Se empleará un Calentador Eléctrico Vertical de 80 litros de capacidad y que posea las siguientes dimensiones: 45 cm de ancho por una altura de 69 cms. Y que requiera para su funcionamiento, una potencia de 1,500 watts.

### 3.1.3. Diseño de desagüe y ventilación

#### Determinación del volumen del pozo sumidero

- **Para calcular el ingreso de agua para la cisterna (Qi)**

$$Q_i = \frac{35000 \text{ l}}{4 \times 3 \text{ 600 s}} = 2,43 \text{ l/s}$$

$$4 \times 3 \text{ 600 s}$$

- El caudal que saldrá de la tubería de rebose será la misma al que esta ingresando a la cisterna, para así no generar una falla del flotador que se utiliza para controlar los niveles máximos de agua.

$$Q_{\text{rebose}} = Q_i = 2,43 \text{ l/s}$$

- Para determinar el volumen útil de la cámara de bombeo, se van a considerar los tiempos de ingreso, caudal de ingreso y bombeo, ya que son los criterios más importantes a tomar en cuenta y se determinaran bajo la siguiente fórmula.

$$V_c = T_t (Q_b - Q_p) Q_p / Q_b$$

**Vc = Volumen útil de la cámara de bombeo (l)**

**Tt = Tiempo total en segundos = Tiempo de llenado en segundos + el tiempo de vaciado en segundos.**

Por experiencias, para este tipo de edificación se va considerar un tiempo estimado entre 15 a 30 minutos.

**Qp = Caudal de entrada (lo que llega a la Cámara de bombeo) en l/s:**

$$Q_P = Q_{rebose} = Q_i = 2,43 \text{ l/s}$$

**Qb = Caudal de bombeo en l/s**

Por experiencias, para esta edificación se va a considerar un caudal de bombeo que este dentro de 1.25 a 1.5 del caudal de la máxima demanda simultánea de contribución: que para este caso será.

$$Q_b = 1.5 Q_p$$

**Resumiendo:**

$$V_c = T_t (Q_b - Q_p) Q_p / Q_b$$

$$T_t = 15 \text{ min} \times 60 = 900 \text{ s}$$

$$Q_p = 2,43 \text{ l/s}$$

$$Q_b = 1.5 \times 2,43 \text{ l/s} = 3,65 \text{ l/s}$$

Reemplazando valores

$$V_c = 900 * (3,65 \text{ l/s} - 2,43 \text{ l/s}) * 2,43 / 3,65 = 1 \text{ 663.6 litros}$$

**Finalmente el volumen total del pozo sumidero será de: 2,00 m3**

### **Disposición de Aguas Servidas y Ventilación**

La recolección del desagüe de los aparatos sanitarios, se cubrirán por medio de montantes de diámetro 4" estas son tuberías de P.V.C que cumplan con la norma N.P.T, 399-003 las cuales bajaran hasta el primer piso donde se interconectarán por medio de cajas de registro de 12"x 24".

**La ventilación se hará por medio de tuberías de 2" de diámetro, de tal forma que cumplan con las normas del R.N.E.**

### **Aparatos Sanitarios**

Todos los aparatos que están considerados en el plano arquitectónico van a ser nuevos y contarán con una grifería estándar la cual corresponde de tipo pesado

### **Alcances de Los Trabajos a Efectuarse**

EL principal objetivo del diseño sanitario a efectuarse es la de mostrar un sistema completo el cual contará con todos los equipos y materiales para su correcto funcionamiento dentro de la edificación.

#### **3.1.4. Diseño de Agua contra incendios.**

Para el diseño de instalaciones de agua contra incendios, se tiene que realizar un diseño particular.

#### **a) Generalidades**

- **Introducción**

La presente Memoria descriptiva del Proyecto, se desarrolló para dotar de un sistema de distribución de red de agua contra incendio con gabinete contra incendio y salida para bomberos con válvula angular (interno) y válvula siamesa (externo) para el Proyecto “Vivienda Multifamiliar” Ubicado en el Jr. Boccioni N° 366, Mz. O-4, Lt. 24 Urb. San Borja Cuarta Sección, Dist. San Borja.

- **Objetivos**

Es objetivo del presente documento es proporcionar información relacionada con el sistema proyectado, la cual se complementa con el aporte y la experiencia del instalador especialista, ayudando con ello a elevar el grado de protección a la vida y a la propiedad, basándose en el RNE y las Normas NFPA aplicables para el sistema a instalarse. El documento se complementa con el cálculo hidráulico y los planos.

- **Normas Referenciales**

El diseño se fundamenta en las normas de protección contra incendios:

- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma A.130.
- ✓ Norma Técnica Peruana NTP-350.043-1 Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática de extintores portátiles.
- ✓ NFPA 10, Standard for Portable Fire Extinguishers.
- ✓ NFPA 14, Standard for the Installation of Standpipes and Hose Systems.
- ✓ NFPA 20, Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection

### b) Antecedentes

El terreno donde se encuentra ubicado el Proyecto cuenta con un área aproximada de 575.00 m<sup>2</sup>. Esta edificación será del tipo de uso público – privado y cumplirá los parámetros estipulados en la normatividad vigente con respecto a la seguridad contra incendios.

La edificación tiene las siguientes características:

**Semisótano:** En el funcionan estacionamientos.

**Primera Planta:** En el área en mención se encuentran 2 departamentos.

**Segunda a la cuarta planta típicos:** En el área en mención se encuentran 2 departamentos

**Quinta Planta:** Se construirán 2 departamentos

### c) Parámetros de diseño y análisis de riesgo

Los diversos sistemas que se proyectan en lo correspondiente al de agua contra incendios, serán cubiertos por un sistema de bombeo automático, manteniendo cubierta la red de agua contra incendios, montantes, los gabinetes de seguridad lo que significa que este sistema este en la capacidad de actuar de manera inmediata para eventuales incendios.

De acuerdo a estas aclaraciones evaluamos el riesgo del área de mayor riesgo que comprenderá la edificación que es donde se encuentran los estacionamientos de vehículos.

#### Área De mayor Riesgo

DESCRIPCIÓN	CALCULO
Clasificación de riesgo, según NFPA 13	Ordinario Tipo I
Demanda por mangueras de gabinetes	945 lpm (250gpm)
<b>Caudal Total</b>	<b>945 lpm</b>

**d) Cálculo del volumen de almacenamiento y equipo de bombeo para el agua contra incendio del edificio**

**1. Cálculo de la dotación de agua de incendio**

La norma NFPA N° 13 si se tiene un edificio de clasificación ordinaria, se requerirá un mínimo de 250 GPM durante alrededor de 60 minutos

Para el equipo de bombeo principal contara con una capacidad de aproximadamente 250 GPM, lo cual va ser lo la más óptima para cubrir las 2 mangueras con 16 l/s. Durante una hora es decir 8 l/s para cada manguera.

Entonces el volumen mínimo a requerir será de 40m<sup>3</sup>. Para este proyecto se está considerando una capacidad de 250gpm para los gabinetes de seguridad ante incendios.

**El Volumen de la Cisterna Contra Incendio = 40.00 m<sup>3</sup>**

**Dimensiones: Largo = 5.80m Ancho = 3.00m H = 2.30**

$$V = 40.0\text{m}^3$$

**2. Cálculo de la altura dinámica total ( h.d.t ) en metros**

<b>Hedif</b>	<b>= Altura a la azotea</b>
Hedif	= Nivel cero al cuarto de bombas ubicado en el 1° Primer piso + altura hasta la azotea
Hedif	= 1.30 mts + 23.20 mts
<b>Hedif Total</b>	<b>= 24.50 mts</b>

Long Total = Longitud de tubería en Cuarto de Bombas “HORIZONTAL “ ) + ( Altura de Desnivel del Cuarto de Bombas al Nivel Cero ) + ( Altura de la Edificación a la Azotea partiendo del nivel cero ) + ( Altura de Salida del Gabinete ) + ( Longitud de Accesorios ) .

Long Total = ( Longitud de tubería ) + ( longitud por accesorios )

Long Total = ( 2.80 + 2.80 ) + ( 5.60 ) + ( 18.20 ) + ( 1.80 ) + ( Longitud de Accesorios ) .

Long Total = 31.20 + ( 0.20 \* 31.20 )

Longitud Equivalente por accesorios 20% de la longitud de Tubería

Long Total = (( 31.20)) + ( 0.20 \* 31.20 )

Long Total = 37.44 mts

**Long. Total Adoptada = 38.00 mts**

Hf = Asumida para el Sistema de Agua Domestica = 20% de la longitud total de tubería

Hf = 38.00 \* 0.20

**Hf = 7.6 mts**

**P Salida = 45.00 mts.**

HDT = Hedif + Presión de salida + Hf

HDT = 18.20 mts + 45.00 mts + 7.6 mts

$$\text{HDT} = 70.8 \text{ mts}$$

$$\text{Qb} = 15.77 \text{ lts/seg.} = 250 \text{ GPM. (de acuerdo al R.N.E)}$$

$$\text{HDT} = 70.8 \text{ mts}$$

$$\text{Pot} = \frac{\text{Qb} \times \text{H.D.T}}{75 \times 0.60} = \frac{15.77 \times 70.8}{75 \times 0.60} \text{ en consecuencia;}$$

**Pot. Calculada 24.81 H.P**

**Pot Adoptada = 25.00 HP (Comercial)**

El equipo de bombeo contara con:

Controlador eléctrico para arranque automático en línea por control de presión. El controlador tendrá un interruptor externo con doble capacidad de todas las fases de 300% de la corriente máxima por 30 minutos y 115% continuo. Operador manual de emergencia para cerrar mecánicamente el contactor en caso de falla de la bobina.

Arrancador con capacidad de funcionamiento a partir de un switch de presión (0 - 300 PSI) y manual.

Temporizador de carrera mínima luce piloto, redes y alarma sonora /luminosa, temporizador de falla de arranque.

Medidor de presión.

Válvula de alivio tipo diafragma de 3" el cual reducirá la presión cuando sea excesiva descargando a la cisterna.

La bomba auxiliar mantenedora de presión (Jockey) para mantener el sistema presurizado tendrá la siguiente característica:

Para la bomba Jockey se utiliza los siguientes parámetros



$$\mathbf{Q_b} = \mathbf{1.00 \text{ lts/seg}}$$

$$\mathbf{HDT} = \mathbf{70.80 \text{ mts}}$$

$$\mathbf{Pot} = \frac{\mathbf{Q_b \times H.D.T}}{75 \times E} = \frac{1.00 \times 70.80}{75 \times 0.60} \text{ en consecuencia;}$$

$$\mathbf{Pot} = \mathbf{1.57 \text{ H.P}}$$

$$\mathbf{Pot. Calculada} = \mathbf{1.57 \text{ H.P}}$$

$$\mathbf{Pot Adoptada} = \mathbf{2.00 \text{ HP}}$$

1 controlador de la bomba Jockey para arranque automático en línea por control de presión y arranque manual.

Las bombas llevarán control de arranque y parada para el funcionamiento automático conectado al sistema de alarma del edificio y arrancador e interruptor magnético con protección térmica contra sobre carga y cortocircuito.

Los detalles se muestran en los respectivos planos se ubican la red de rociadores y la de los gabinetes contra incendio y sus detalles.

## **Resumen Sistema de agua contra incendio**

En la edificación, Según el Reglamento Nacional de Edificaciones y la norma A-130 es necesario contemplar los posibles riesgos de incendio para ello se ha previsto una red de gabinetes contra incendios en los diferentes ambientes que requieren dicha edificación.

Se ha previsto un **volumen de 40,0 m<sup>3</sup>** en la cisterna proyectada, de la cual por medio de un electro Bomba Contra Incendio se abastecerá con el suficiente volumen y presión a los gabinetes de agua contra incendio, ubicados convenientemente y también se cuenta con una bomba auxiliar mantenedora de presión (Jockey) para mantener el sistema presurizado.

De acuerdo a las recomendaciones del RNE y de las Normas de la NFPA -10 ,13,14, 20,25 y las indicaciones del Departamento de Ingeniería del Cuerpo General de Bomberos del Perú el almacenamiento de agua en la cisterna se ha considerado para asegurar el funcionamiento simultáneo de 2 gabinetes (manguera de lona o fibra sintética de 2 ½" x 30 mts de largo y con boquilla de 1 1/8" con chorro niebla) durante 1 ½" hora con un caudal total de 16 lts/seg. y una presión mínima de 64.00 psi o 45.00 metros en el punto de conexión de manguera más desfavorable. El uso de los gabinetes contra incendio durante 1/2 hora con un Riesgo leve está considerado para un caudal de 250 gpm y un tiempo de duración del volumen contra incendio de 30 minutos.

La tubería de succión será de 6" de diámetro y la impulsión de 4" de diámetro del cual se derivan los alimentadores hacia los gabinetes contra incendio ubicados en los diferentes niveles de la edificación que han sido ubicados convenientemente.

Los gabinetes contra incendio serán del tipo 2 y han sido ubicados de tal forma que todos los ambientes del almacén sean alcanzados por el chorro de las mangueras que tendrán un diámetro periférico de 2 1/2" x 30 mts, y están ubicados en las siguientes áreas: Primer nivel, Segundo Nivel, Tercer Nivel y cuarto Nivel

### Cisterna de agua contra incendio

- Material de construcción = concreto armado
- Largo = 5.80m
- Ancho = 3.00 m
- Altura útil agua = 2.30 m
- Altura Libre = 0.90 m
- **Volumen útil agua = 40.00 m<sup>3</sup>**

**Rebose Cisterna ACI                      Ø= 4"**

### **Descripción del sistema de agua contra incendio**

El sistema de agua contra incendio proyectado para el edificio consiste en un sistema de bombeo completamente automático, con una capacidad de 250 gpm de acuerdo a los cálculos hidráulicos que mantendrá presurizada la red de tuberías y esto a la vez dará suministro al sistema de gabinetes contra incendios.

Estos sistemas pueden actuar de inmediato cuando exista algún requerimiento de agua, la cual hace disminuir la presión en la línea que acciona los dispositivos de arranque del motor, como, por ejemplo, el uso de una manguera, la apertura de una toma de bomberos.

Para el Sistema de Extinción de Incendios proyectado se han considerado los siguientes componentes:

#### **a) Cuarto de Bombeo Contra Incendio**

El edificio contará con un cuarto de bombas en el cual se instalarán el sistema de bombeo contra incendio compuesto por **una electrobomba principal de una capacidad de 250 gpm a una presión de 152.91 psi Listada UL y Aprobada FM** que cumpla en su curva de rendimiento lo requerido para el sistema que se encuentra estimado para el máximo

riesgo identificado para cada sector en el Almacén Indeci. Los equipos serán instalados según NFPA 20 y de una a **Electrobomba Jockey horizontal** que se ubicará a un lado de la cisterna de agua contra incendios proyectada.

#### **b). Red de Agua Contra Incendio**

La red principal de agua contra incendio del edificio cuenta con troncales hidráulicamente diseñados, nacen del cuarto de bombas y recorren los tramos enterrados, estas terminarán cercanas a las escaleras de escape y darán inicios a las montantes contra incendios. El recorrido de las tuberías está proyectado de manera eficiente y dotará de agua para la protección del 100% del Almacén.

Las tuberías que recorran el Almacén suministrará agua a los puntos de eyección tales como: gabinetes contra incendio, salidas para bomberos. Además, hacemos mención que según la reglamentación vigente, es necesario incluir a todo sistema húmedo contra incendio una conexión de inyección de agua que satisfaga la demanda del sistema en acción cuando en la cisterna se agote la capacidad de agua proyectada.

#### **c). Ubicación de los gabinetes de seguridad**

De acuerdo a la reglamentación, la ubicación de los gabinetes y tomas de bomberos se encontrarán distribuidos de acuerdo a las rutas de evacuación de las personas (escaleras), además, según el uso de estos puntos de eyección de agua obtenemos:

Gabinete con válvula de  $\text{Ø} = 1 \frac{1}{2}$ " con un radio de Protección de 30 mts. Proyectando el radio de protección en el área total de cada área del almacén, brindan una protección del 100% a sus instalaciones.

El Reglamento Nacional de Edificaciones establece las características que deben tener las tuberías contra incendio, de acuerdo al tipo de instalación. Para las tuberías aéreas o adosadas, se considera como material acero negro sin costura cédula (Schedule) 40. Para tuberías enterradas el material a usar será el Polietileno de Alta Densidad Hdpe. Los diámetros de los mismos se han determinado de acuerdo a un análisis hidráulico, y corresponden a los requerimientos de caudal y presión establecidos en el RNE, la NFPA 14 (Installation of Standpipe and Hose Systems) y la NFPA 13 (Standard for the

Installation of Sprinklers Systems).

#### **d) Gabinetes Contra Incendio**

Se ha elegido el uso de Gabinetes Contra Incendio, donde se van a almacenar mangueras y otros aditamentos que permitan a la Brigada Contra Incendio llegar a cualquier punto del establecimiento.

Las características se describen a continuación

- Las mangueras de los gabinetes contra incendio, serán de 30m. (100") de largo y de  $\text{Ø} = 1 \frac{1}{2}$ " con sus respectivos acoples de bronce en los extremos, con rosca NST (rosca bombero) para conectar a la válvula del gabinete y al pitón de descarga.
- El pitón es una válvula de control, de 4 posiciones; chorro o descarga gruesa de agua, lluvia descarga en gota media, niebla con descarga de agua en gota fina y finalmente cierre o corte.
- Una válvula angular tipo globo de bronce de  $\text{Ø} = 1 \frac{1}{2}$ " con rosca NPT hembra y NST macho para una presión de trabajo de 300 psi y certificación UUFM
- Pin porta-manguera para apilar la manguera en forma enrollada y facilite el acceso y disponibilidad de la manguera. El material de la manguera será nylon o poliéster color blanco y su aplicación para uso contra incendio.
- Los gabinetes estarán confeccionados con plancha de fiero 1/27" de espesor y deberá tener dos capas de pintura de acabado sobre la base anticorrosiva.

#### **e) Salida para toma de bomberos.**

Dentro de los gabinetes, se utilizará salidas de agua con válvulas de 0 2- 1/2" para una mayor dotación de agua para la Brigada Contra Incendio.

Las características se describen a continuación:

- Una válvula angular tipo globo de bronce de  $\text{Ø} = 2 \frac{1}{2}$ " con rosca NPT hembra y NST macho para una presión de trabajo de 300 psi y certificación UUFM.

### **g) Estación de Bombeo de Agua Contra Incendio**

Consta de 2 equipos: La Bomba Jockey que es la unidad que mantendrá a presurizado el sistema de la Red de Agua Contra Incendio, y la Electro bomba Principal con la que se desplazará toda la demanda estimada de Agua Contra Incendio.

Las unidades de bombeo estarán ubicadas en el Cuarto o Sala de Máquinas a implementar a un lado de la cisterna ACI, permitiendo una succión con Carga Positiva, como lo establece el RNE y la NFPA 20 (Installation of Centrífugal Fire Pumps).

Se considera que el tubo de succión deberá incluir la placa corta agua con su respectiva unión electro soldada. En uno de los extremos; estará ubicada la reducción excéntrica para conectar a la línea de succión de la bomba y en el otro el plato anti vórtice.

- Se ha previsto la instalación de una Electro bomba principal Listada UL y Aprobada FM con una capacidad que cubra el rango de 500 gpm, 152.91 psi en el punto más desfavorable y de potencia 25 HP, con una alimentación eléctrica que debe estar conectada en forma individual y directa de una conexión de acometida a una fuente externa.
- La electro bomba Jockey tendrá una capacidad de descarga de 15.85 gpm, 167.84 psi y 2HP
- El Tablero General que Inicie el arranque de la Bomba. Deberá contar con los dispositivos de control y activación e incluso los redundantes necesarios para operar en las condiciones más extremas.
- El sistema de la Estación de Bombeo en general, compuesto por las Bombas Principal y Jockey, Tablero, Válvulas y los accesorios de control que dispongan de equipos y componentes listados, aprobados y/o homologado a las exigencias de las normas y certificaciones locales, como otras aprobaciones UI, UIC, FM ó similares; serán los preferidos.

### **3.2. Análisis descriptivo de resultados.**

Se muestra los resultados de los datos de las encuestas a los 18 estudiantes de ingeniería civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, como también los hallazgos más destacados de la investigación, expresados en tablas, con el propósito de demostrar las hipótesis de la investigación.

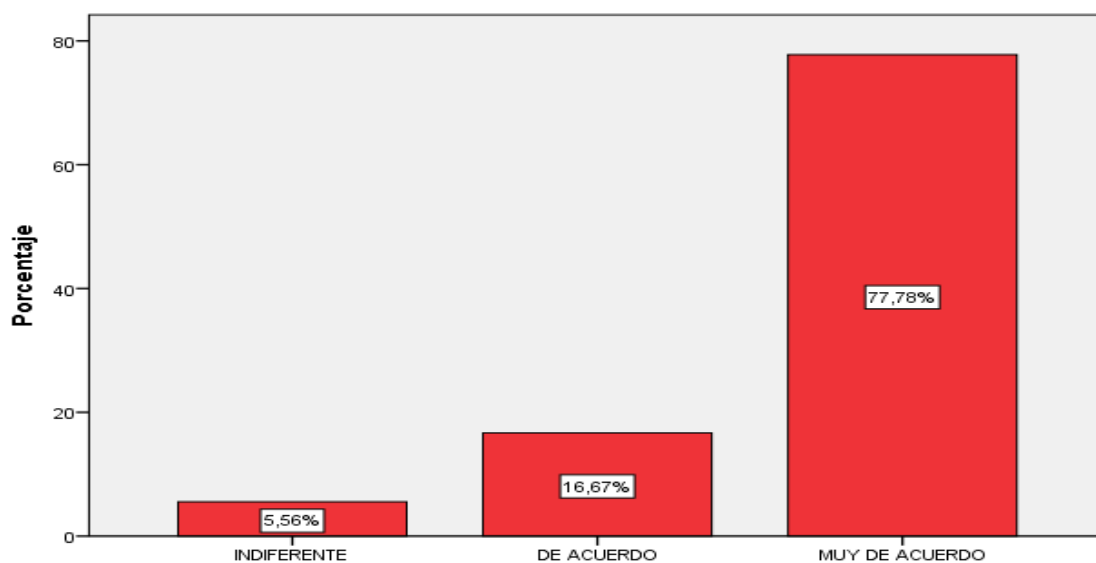
### 3.2.1 Variable independiente: Diseño de instalaciones sanitarias

**Tabla N 21: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**1.- ¿Considera usted que el diámetro adecuado de la red de distribución, es de vital importancia para garantizar la presión necesaria en los aparatos sanitarios?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INDIFERENTE	1	5,6	5,6	5,6
	DE ACUERDO	3	16,7	16,7	22,2
	MUY DE ACUERDO	14	77,8	77,8	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 5: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

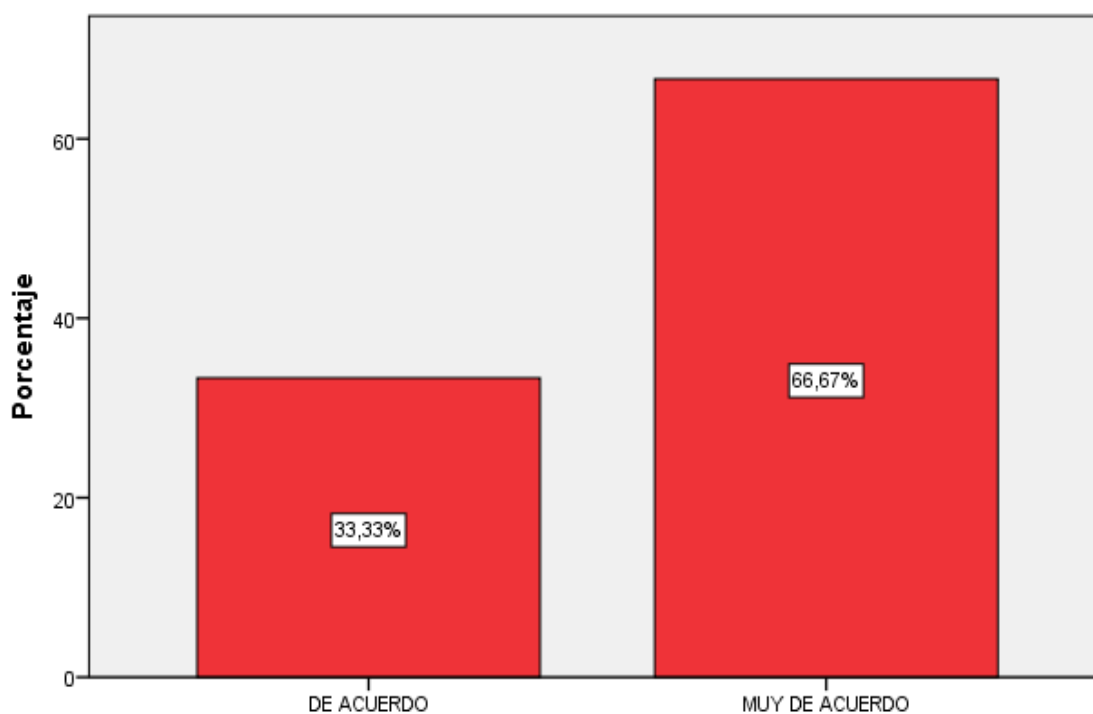
**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, la distribución de las frecuencias donde indican si el diámetro adecuado de la red de distribución es importante para garantizar la presión necesaria en los aparatos sanitarios, donde el 77.8% de estos consideran muy de acuerdo, el 16.7% de acuerdo, mientras que el otro 5.6% le es indiferente a la pregunta.

**Tabla 22: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**2.- ¿Considera usted que las dotaciones dadas por el R.N.E. en su apartado de Instalaciones sanitarias, son las indicadas para determinar el volumen de almacenamiento de la cisterna?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	6	33,3	33,3	33,3
	MUY DE ACUERDO	12	66,7	66,7	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 6: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, donde indican si la distribución de las frecuencias donde las dotaciones dadas por el R.N.E. en su apartado de Instalaciones sanitarias, son las indicadas para determinar el volumen de almacenamiento de la cisterna, donde el 66.7% de estos consideran muy de acuerdo y el 33.3% de acuerdo.

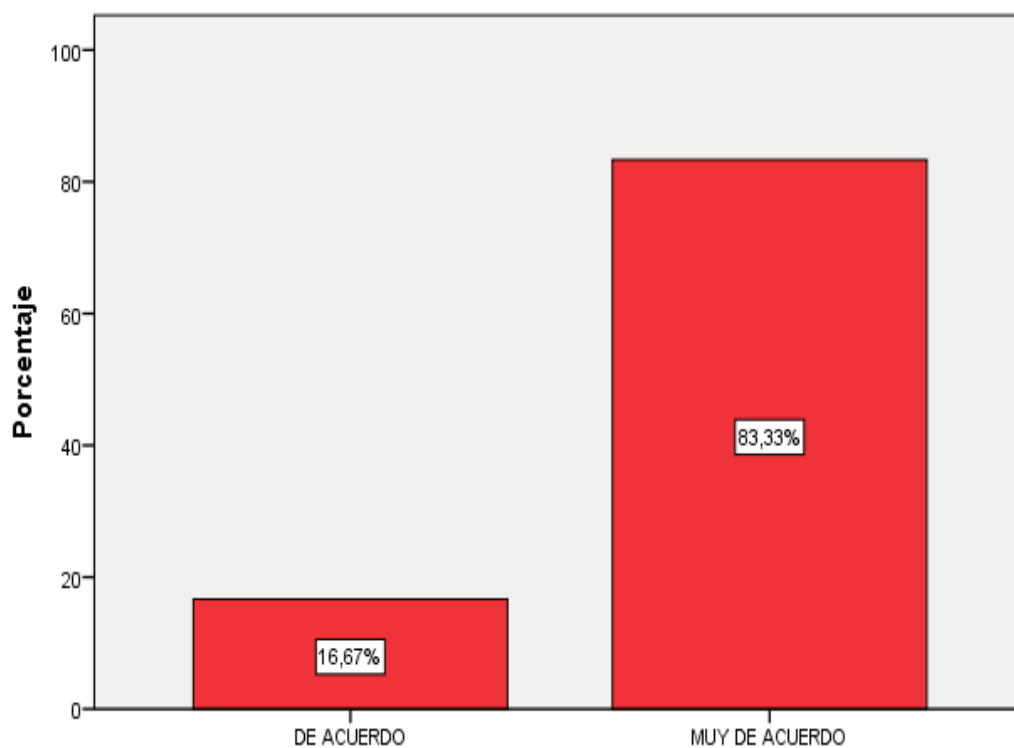


**Tabla 23: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**3.- ¿Considera usted que la correcta elección del equipo de bombeo, es de vital importancia para garantizar la impulsión del suministro de agua al tanque elevado?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	3	16,7	16,7	16,7
	MUY DE ACUERDO	15	83,3	83,3	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 7: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

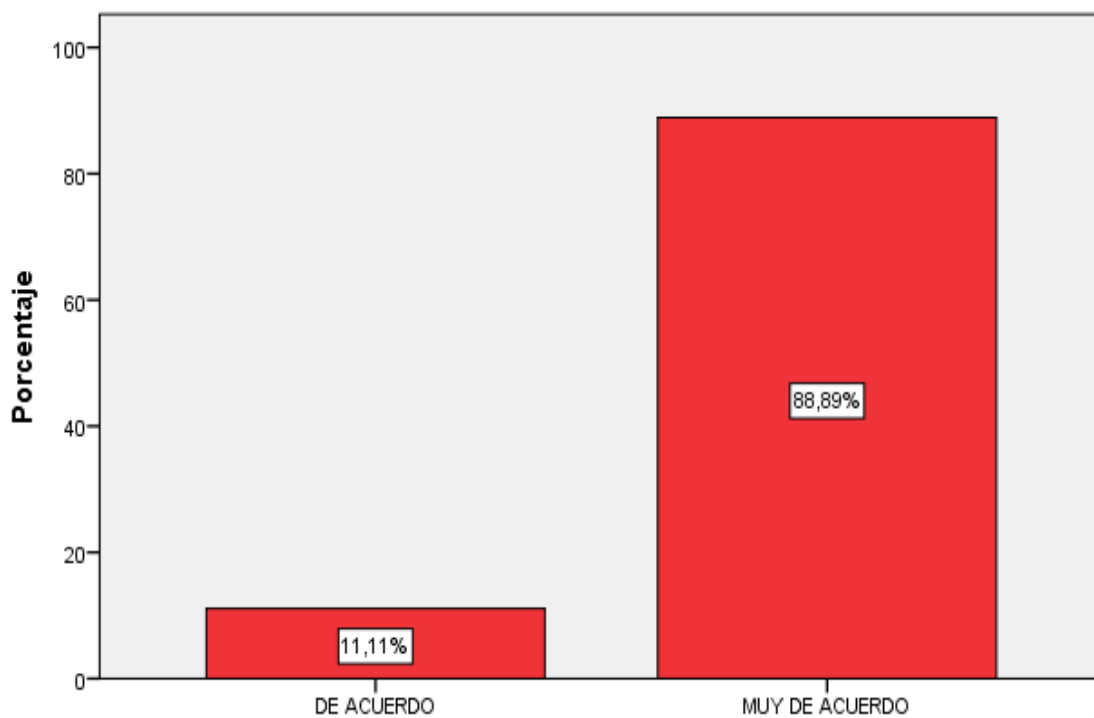
**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, donde indican que la correcta elección del equipo de bombeo, es de vital importancia para garantizar la impulsión del suministro de agua al tanque elevado, donde el 83.3% de estos consideran muy de acuerdo y el 16.7% de acuerdo.

**Tabla 24: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**4.- ¿Considera usted que la elección estratégica de la colocación del tanque elevado, va a ser indispensable para lograr que el suministro de agua llegue a los aparatos sanitarios con las presiones mínimas solicitadas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	2	11,1	11,1	11,1
	MUY DE ACUERDO	16	88,9	88,9	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 8: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

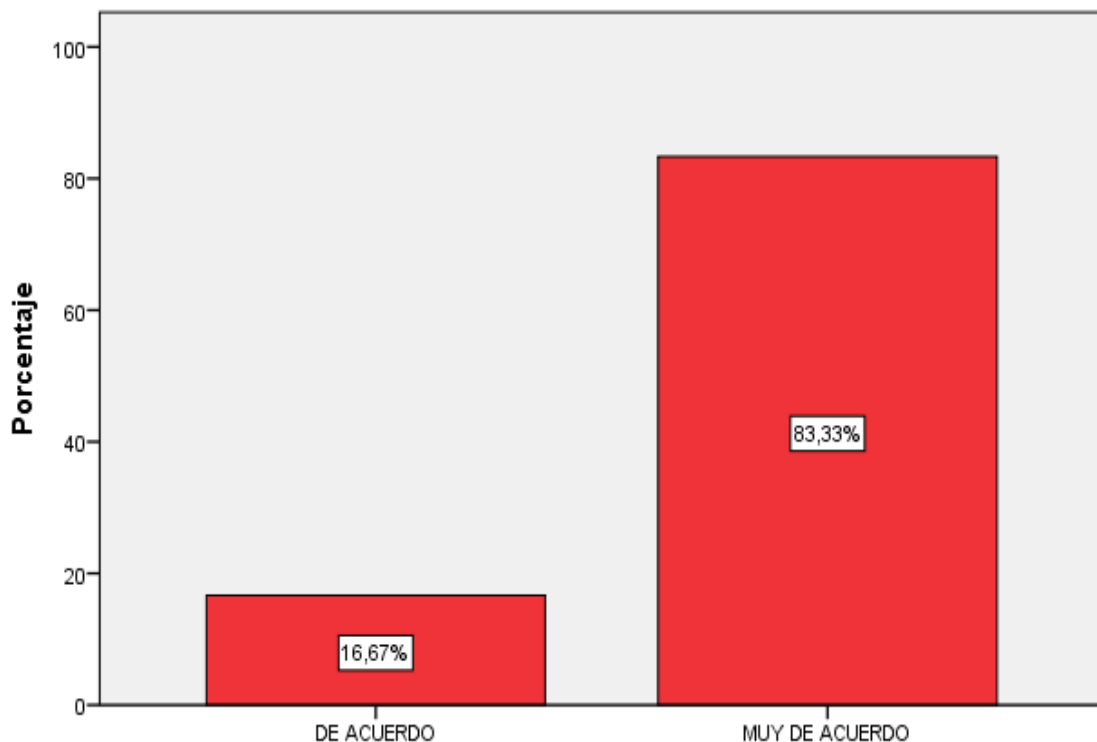
**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, donde indican que la elección estratégica de la colocación del tanque elevado, va a ser indispensable para lograr que el suministro de agua llegue a los aparatos sanitarios con las presiones mínimas solicitadas, donde el 88.9% de estos consideran muy de acuerdo y el 11.1% de acuerdo.

**Tabla 25: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**5.- ¿Considera usted que para el sistema de agua caliente, es de vital importancia diseñar la tubería de alimentación utilizando los parámetros y dotaciones dadas por la norma IS 010?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	3	16,7	16,7	16,7
	MUY DE ACUERDO	15	83,3	83,3	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 9: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

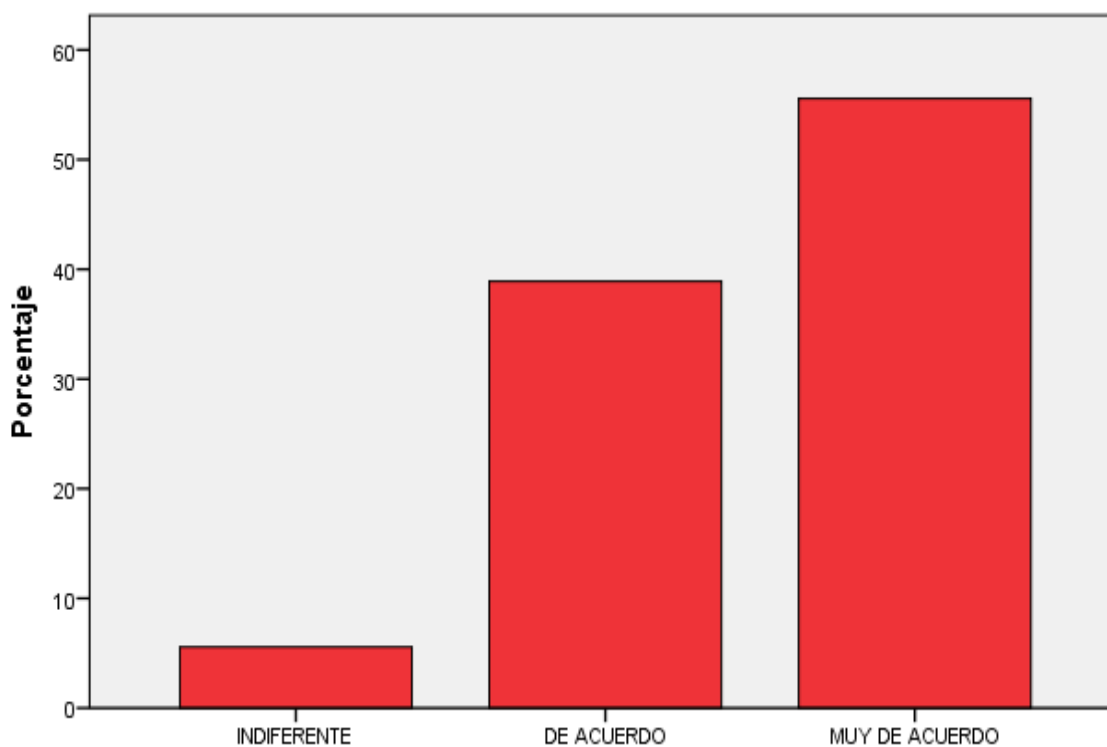
**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, donde indican que, para el sistema de agua caliente, es de vital importancia diseñar la tubería de alimentación utilizando los parámetros y dotaciones dadas por la norma IS 010, donde el 83.3% de estos consideran muy de acuerdo y el 16.7% de acuerdo.

**Tabla 26: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**6.- ¿Considera usted que es mejor utilizar un equipo de producción de agua caliente eléctrico, para garantizar que el recurso hídrico llegue con la misma pureza de agua a los aparatos sanitarios?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INDIFERENTE	1	5,6	5,6	5,6
	DE ACUERDO	7	38,9	38,9	44,4
	MUY DE ACUERDO	10	55,6	55,6	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 10: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

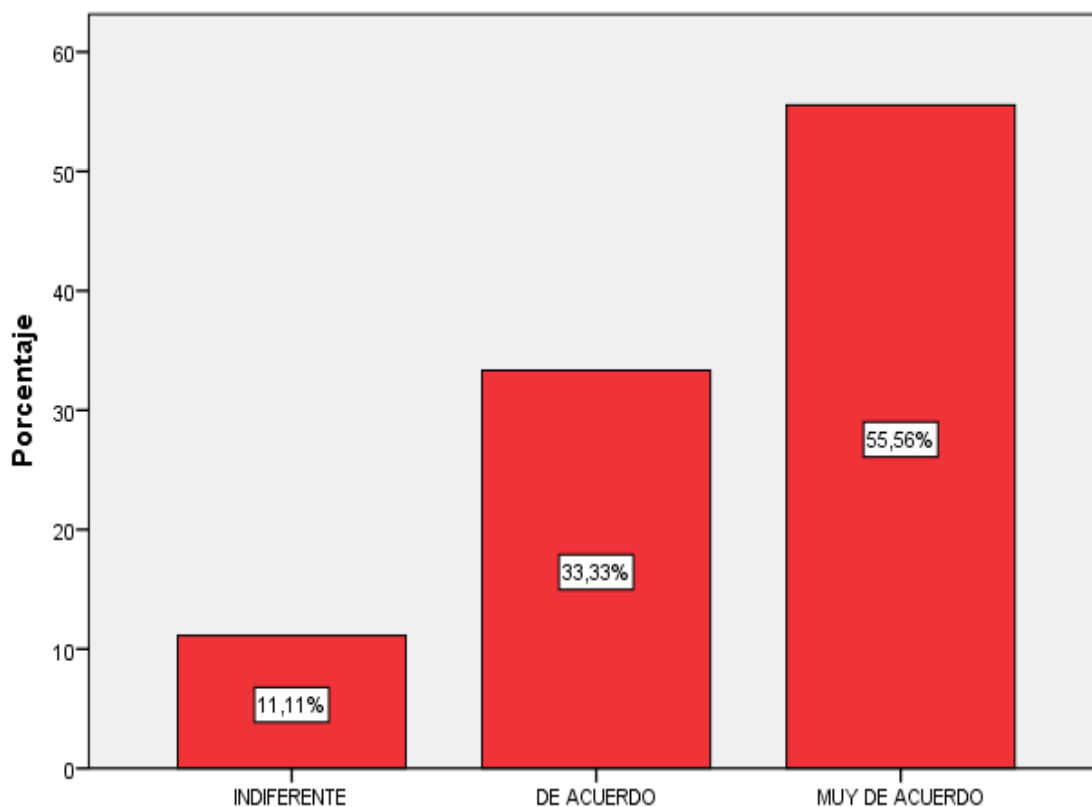
**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, la distribución de las frecuencias donde indican que es mejor utilizar un equipo de producción de agua caliente eléctrico, para garantizar que el recurso hídrico llegue con la misma pureza de agua a los aparatos sanitarios, donde el 55.6% de estos consideran muy de acuerdo, el 38.9% de acuerdo, mientras que el otro 5.6% le es indiferente a la pregunta.

**Tabla 27: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**7.- ¿Considera usted que se tiene que diseñar una cisterna y equipo de bombeo particular para el diseño de agua contra incendios?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INDIFERENTE	2	11,1	11,1	11,1
	DE ACUERDO	6	33,3	33,3	44,4
	MUY DE ACUERDO	10	55,6	55,6	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 11: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

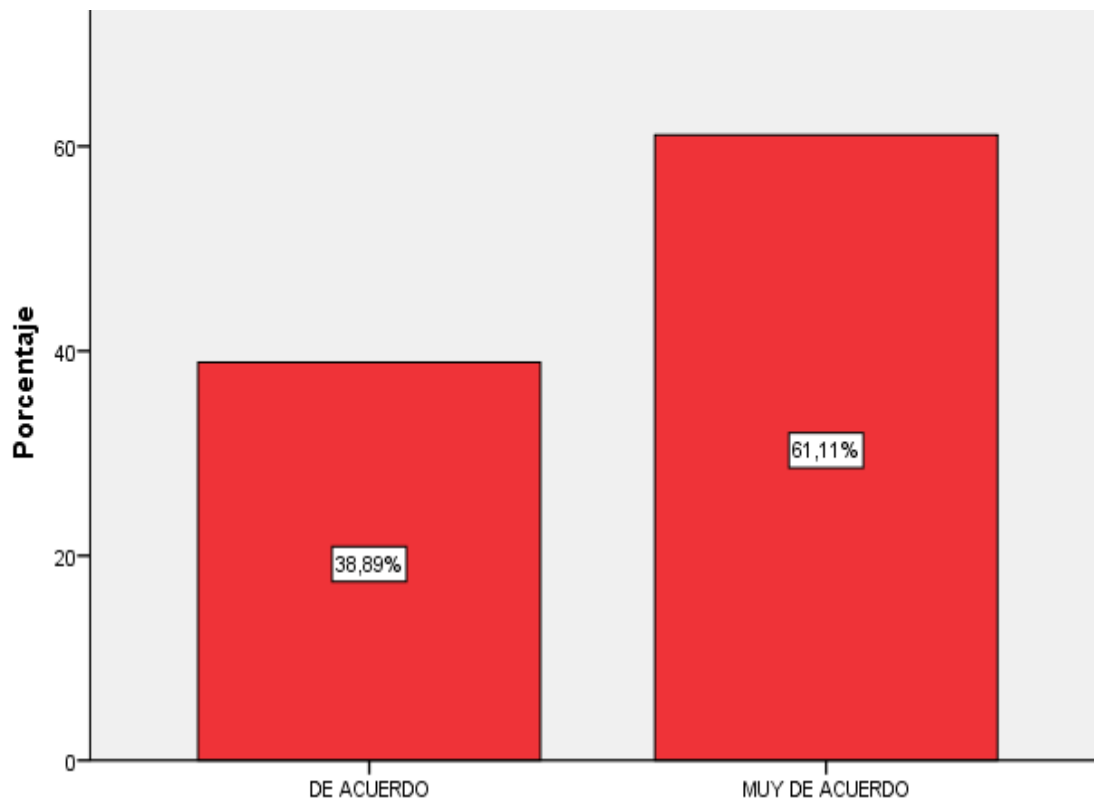
**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, la distribución de las frecuencias donde indican que se tiene que diseñar una cisterna y equipo de bombeo particular para el diseño de agua contra incendios, donde el 55.6% de estos consideran muy de acuerdo, el 33.3% de acuerdo, mientras que el otro 11.1% le es indiferente a la pregunta.

**Tabla 28: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**8.- ¿Considera usted que la tubería de acero carbono es la más apropiada para el diseño de agua contra incendios?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	7	38,9	38,9	38,9
	MUY DE ACUERDO	11	61,1	61,1	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 12: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

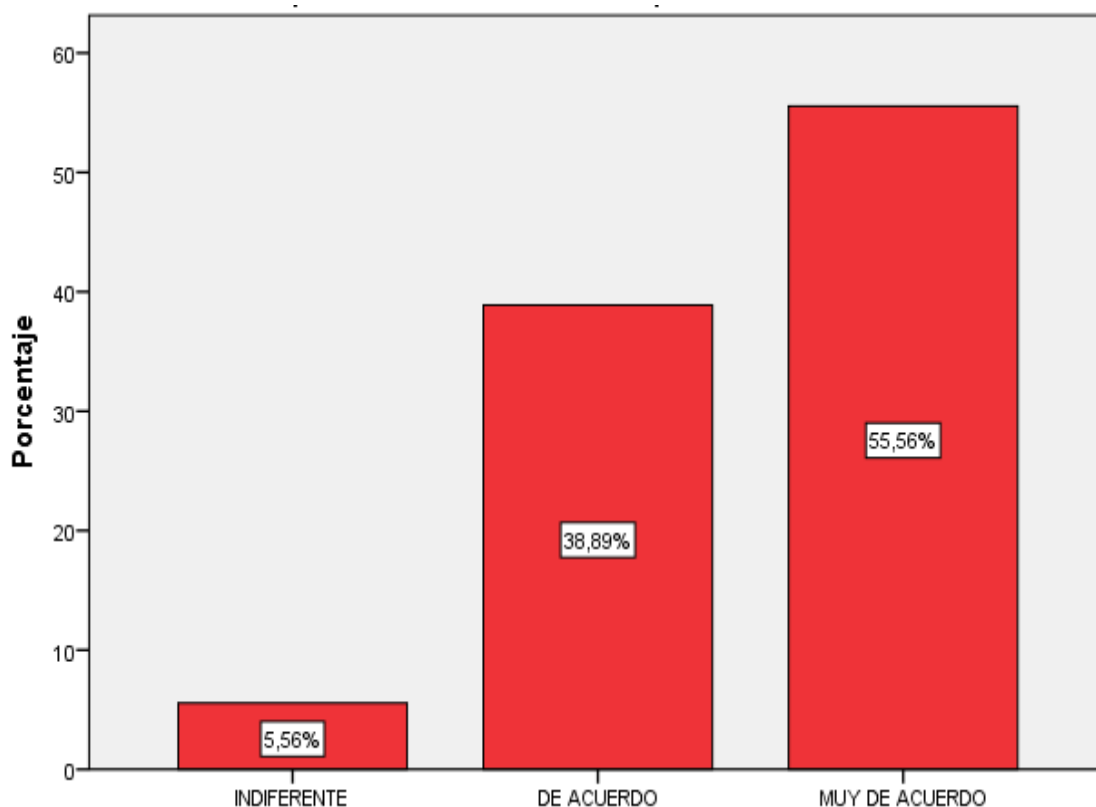
**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, donde indican que la tubería de acero carbono es la más apropiada para el diseño de agua contra incendios, donde el 61.1% de estos consideran muy de acuerdo y el 30.9% de acuerdo.

**Tabla 29: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**9.- ¿Considera usted que los gabinetes de agua contra incendios, tienen que tener las presiones mínimas dadas por la norma IS 010?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INDIFERENTE	1	5,6	5,6	5,6
	DE ACUERDO	7	38,9	38,9	44,4
	MUY DE ACUERDO	10	55,6	55,6	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 13: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

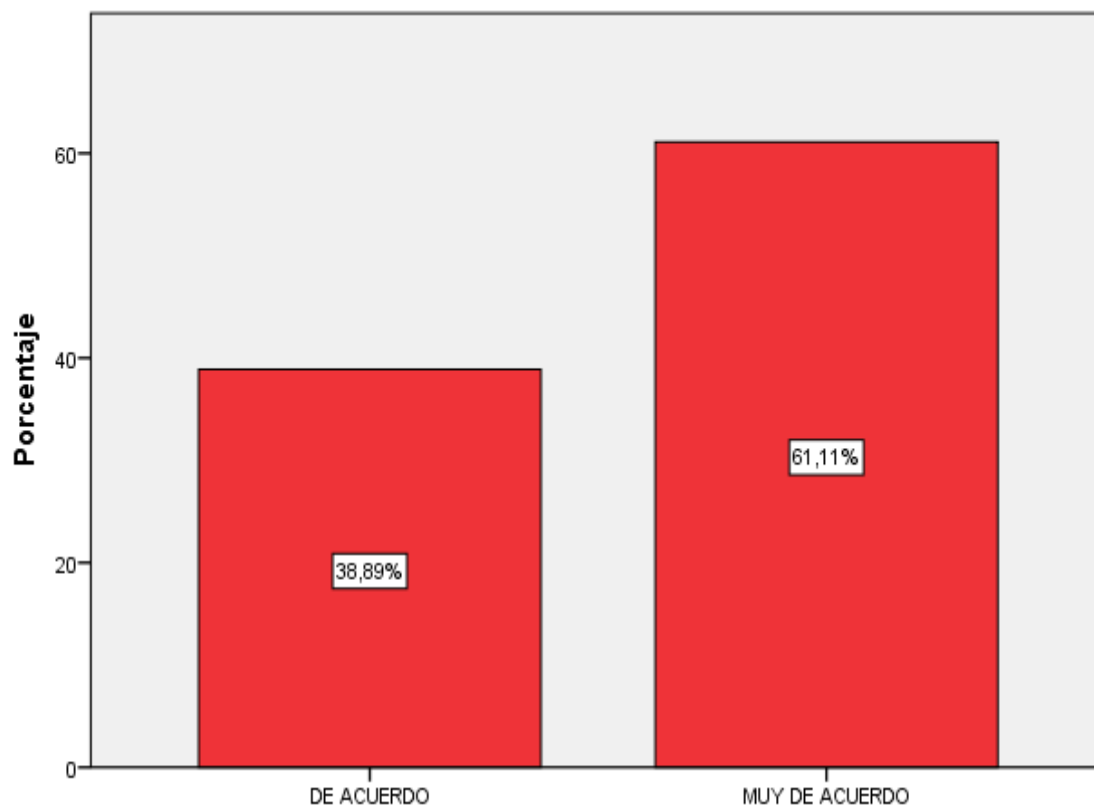
**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, la distribución de las frecuencias donde indican que los gabinetes de agua contra incendios, tienen que tener las presiones mínimas dadas por la norma IS 010, donde el 55.6% de estos consideran muy de acuerdo, el 38.9% de acuerdo, mientras que el otro 5.6% le es indiferente a la pregunta.

**Tabla 30: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**10.- ¿Considera usted que la red colectora tiene que tener el diámetro y la pendiente mínima para trasportar las aguas servidas de la edificación?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	7	38,9	38,9	38,9
	MUY DE ACUERDO	11	61,1	61,1	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 14: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, donde indican que la red colectora tiene que tener el diámetro y la pendiente mínima para trasportar las aguas servidas de la edificación, donde el 61.1% de estos consideran muy de acuerdo y el 30.9% de acuerdo.

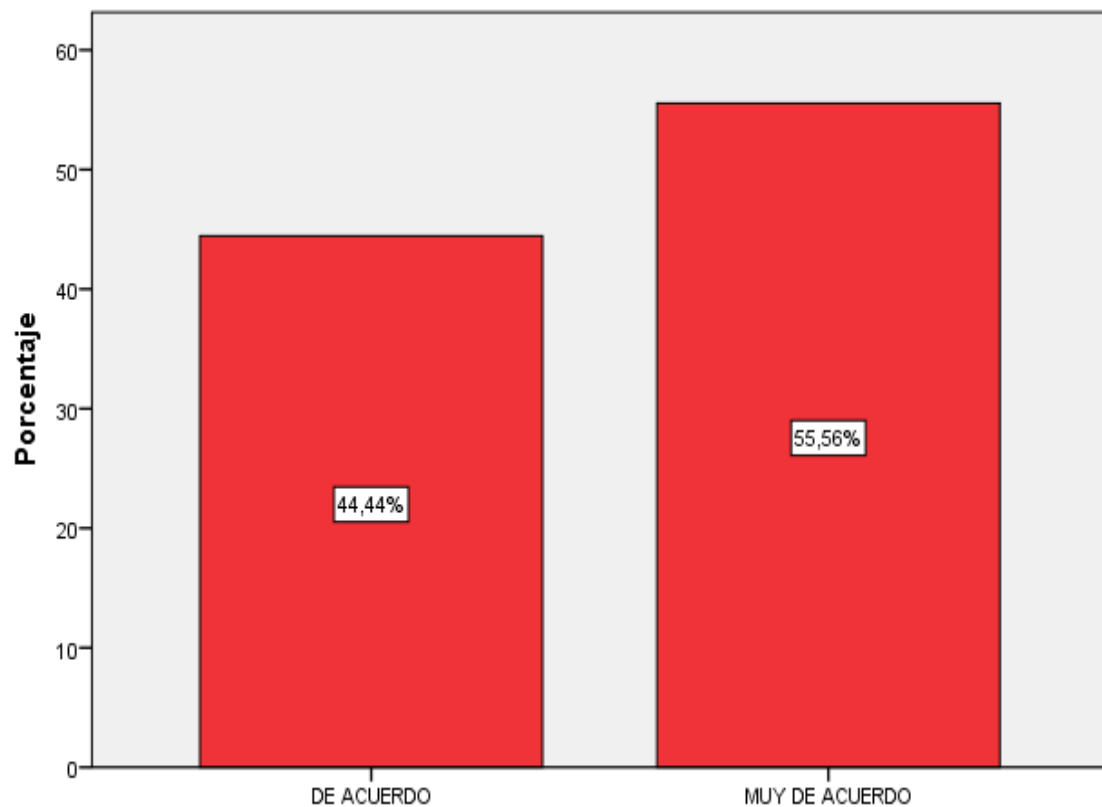


**Tabla 31: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**11.- ¿Considera usted que la montante tiene que estar ubicado en un lugar estratégico dentro de la edificación?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	8	44,4	44,4	44,4
	MUY DE ACUERDO	10	55,6	55,6	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 15: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

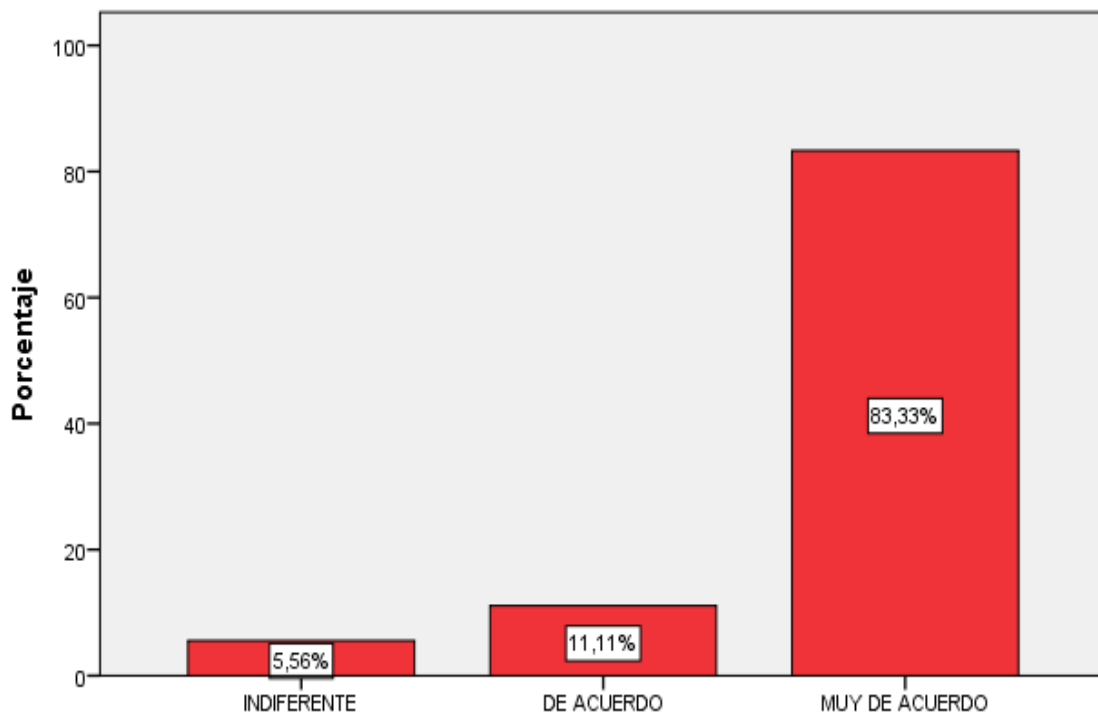
**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, donde indican que la montante tiene que estar ubicado en un lugar estratégico dentro de la edificación, donde el 55.6% de estos consideran muy de acuerdo y el 44.4% de acuerdo.

**Tabla 32: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**12.- ¿Considera usted que el correcto diseño de la tubería de ventilación es indispensable para que no se produzcan los malos olores en la edificación y no se pierdan los sellos hidráulicos de los aparatos sanitarios?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INDIFERENTE	1	5,6	5,6	5,6
	DE ACUERDO	2	11,1	11,1	16,7
	MUY DE ACUERDO	15	83,3	83,3	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 16: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, la distribución de las frecuencias donde indican que el correcto diseño de la tubería de ventilación es indispensable para que no se produzcan los malos olores en la edificación y no se pierdan los sellos hidráulicos de los aparatos sanitarios, donde el 83.3% de estos consideran muy de acuerdo, el 11.1% de acuerdo, mientras que el otro 5.6% le es indiferente a la pregunta.

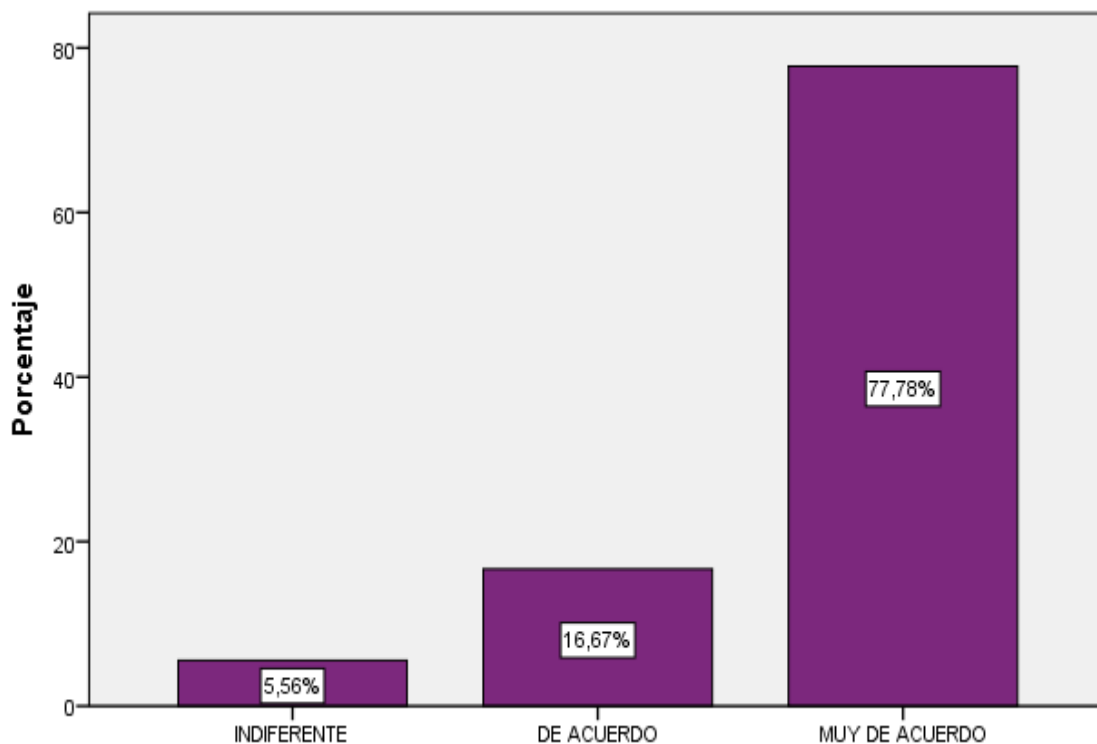
### 3.2.2 Variable Dependiente: Salubridad

**Tabla 33: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**1.- ¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua fría, son de vital importancia para brindar a los usuarios de la edificación una adecuada calidad de vida?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INDIFERENTE	1	5,6	5,6	5,6
	DE ACUERDO	3	16,7	16,7	22,2
	MUY DE ACUERDO	14	77,8	77,8	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 17: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

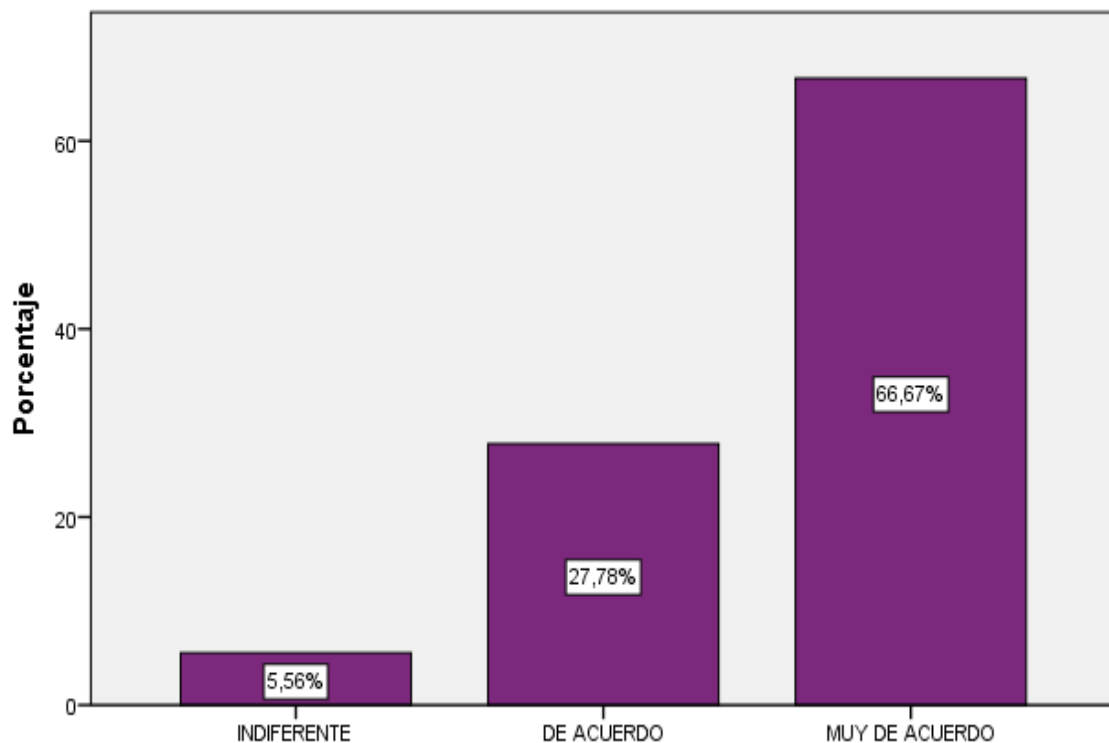
**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, la distribución de las frecuencias donde indican que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua fría, son de vital importancia para brindar a los usuarios de la edificación una adecuada calidad de vida, donde el 77.8% de estos consideran muy de acuerdo, el 16.7% de acuerdo, mientras que el otro 5.6% le es indiferente a la pregunta.

**Tabla 34: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**2.- ¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua caliente, son de vital importancia para brindar a los usuarios de la edificación una adecuada calidad de vida?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INDIFERENTE	1	5,6	5,6	5,6
	DE ACUERDO	5	27,8	27,8	33,3
	MUY DE ACUERDO	12	66,7	66,7	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 18: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

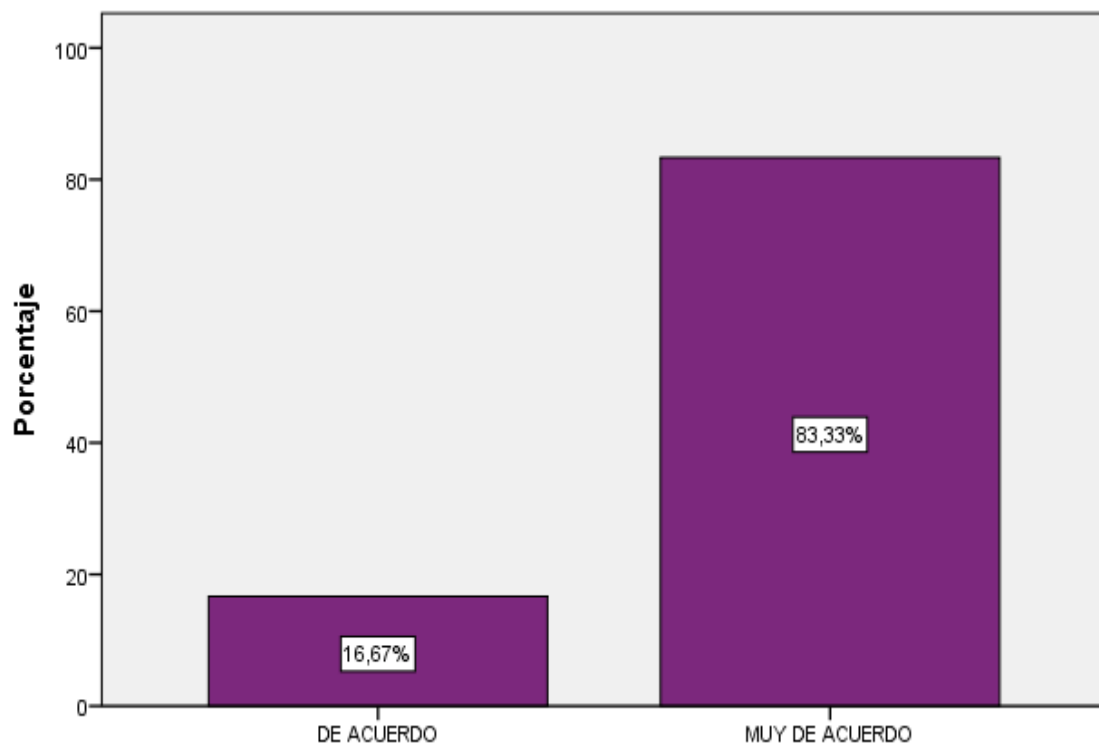
**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, la distribución de las frecuencias donde indican que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua caliente, son de vital importancia para brindar a los usuarios de la edificación una adecuada calidad de vida, donde el 66.7% de estos consideran muy de acuerdo, el 26.8% de acuerdo, mientras que el otro 5.6% le es indiferente a la pregunta.

**Tabla 35: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**3.- ¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua contra incendios, son de vital importancia para brindar a los usuarios de la edificación una adecuada calidad de vida?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	3	16,7	16,7	16,7
	MUY DE ACUERDO	15	83,3	83,3	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 19: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

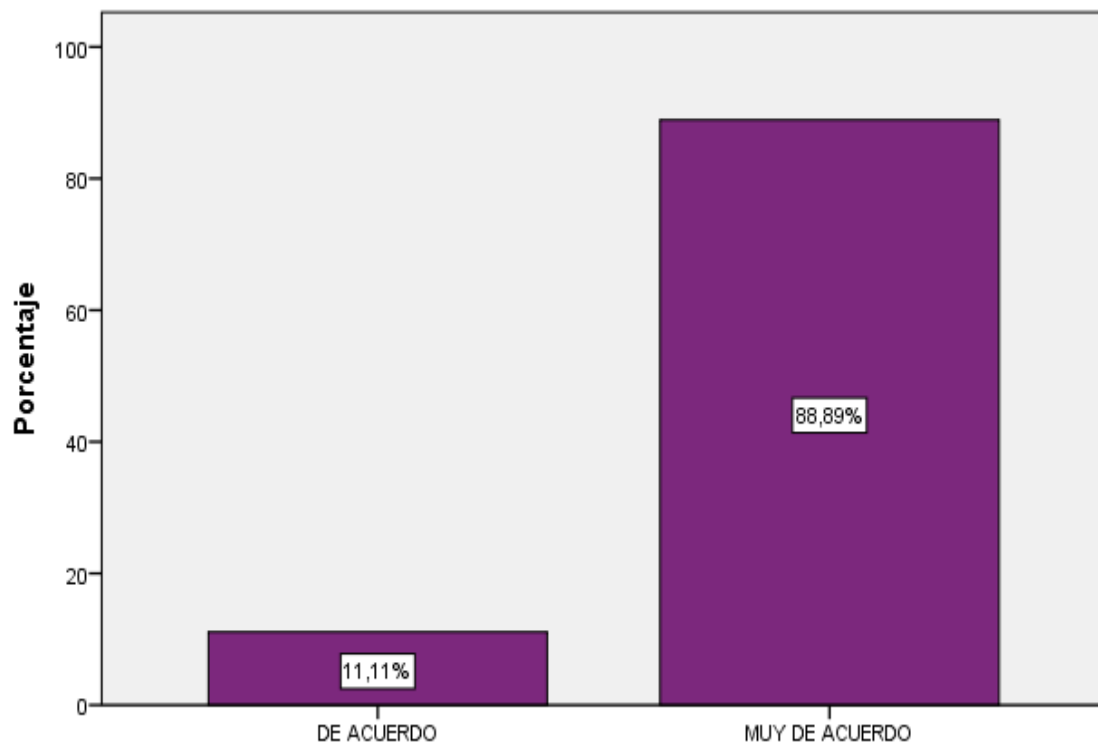
**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, donde indican que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua contra incendios, son de vital importancia para brindar a los usuarios de la edificación una adecuada calidad de vida, donde el 83.3% de estos consideran muy de acuerdo y el 16.7% de acuerdo.

**Tabla 36: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**4.- ¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de desagüe y ventilación, son de vital importancia para brindar a los usuarios de la edificación una adecuada calidad de vida?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	2	11,1	11,1	11,1
	MUY DE ACUERDO	16	88,9	88,9	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 20: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

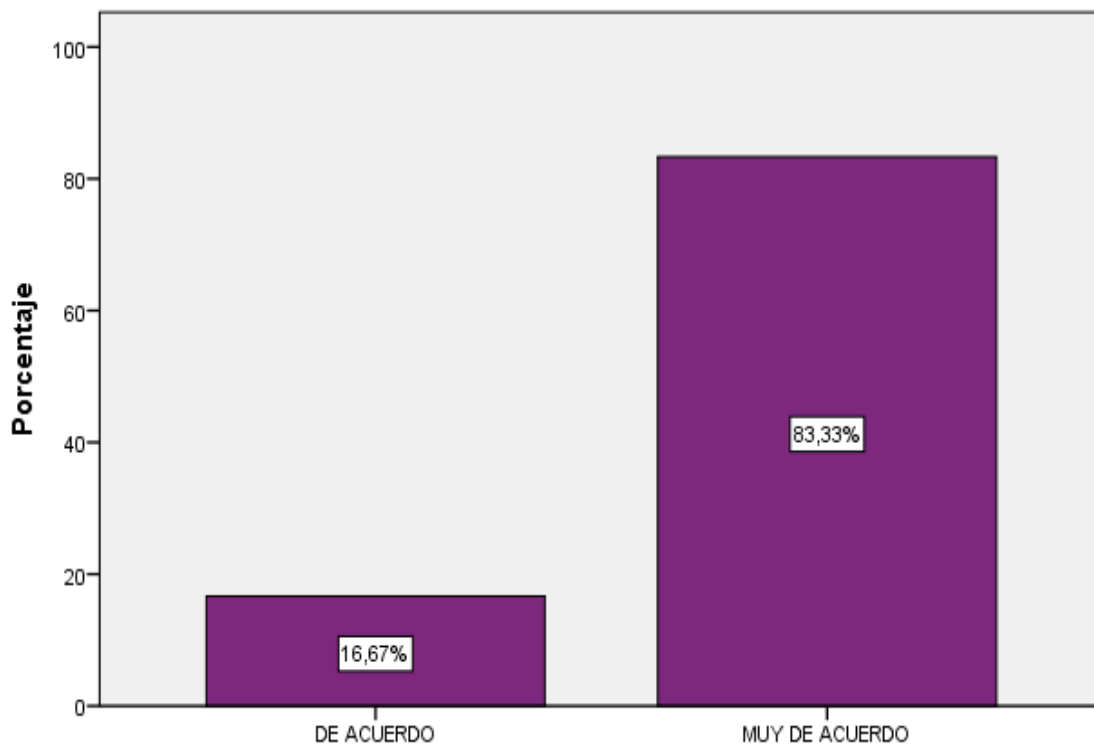
**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, donde indican que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de desagüe y ventilación, son de vital importancia para brindar a los usuarios de la edificación una adecuada calidad de vida, donde el 89.9% de estos consideran muy de acuerdo y el 11.1% de acuerdo.

**Tabla 37: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**5.- ¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua fría, son de vital importancia para garantizar la seguridad de los usuarios de la edificación?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	3	16,7	16,7	16,7
	MUY DE ACUERDO	15	83,3	83,3	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 21: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

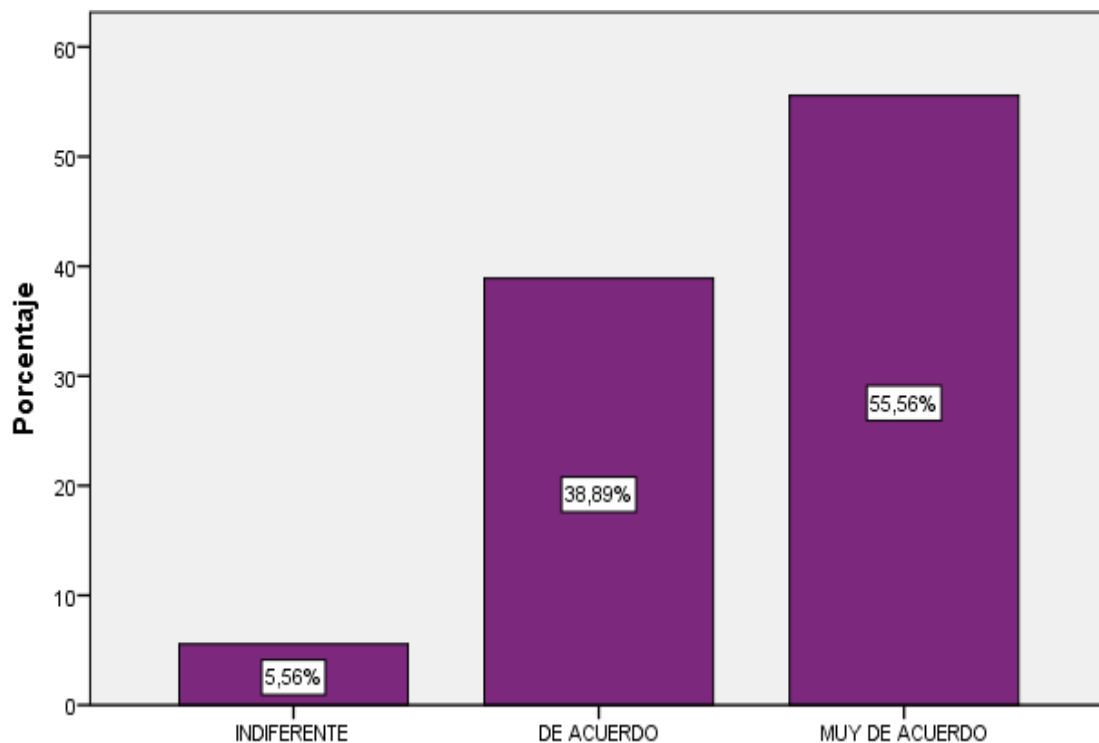
**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, donde indican que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de desagüe y ventilación, son de vital importancia para brindar a los usuarios de la edificación una adecuada calidad de vida, donde el 89.9% de estos consideran muy de acuerdo y el 11.1% de acuerdo.

**Tabla 38: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**6.- ¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua caliente, son de vital importancia para garantizar la seguridad de los usuarios de la edificación?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INDIFERENTE	1	5,6	5,6	5,6
	DE ACUERDO	7	38,9	38,9	44,4
	MUY DE ACUERDO	10	55,6	55,6	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 22: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, la distribución de las frecuencias donde indican que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua caliente, son de vital importancia para garantizar la seguridad de los usuarios de la edificación, donde el 55.6% de estos consideran muy de acuerdo, el 38.9% de acuerdo, mientras que el otro 5.6% le es indiferente a la pregunta.

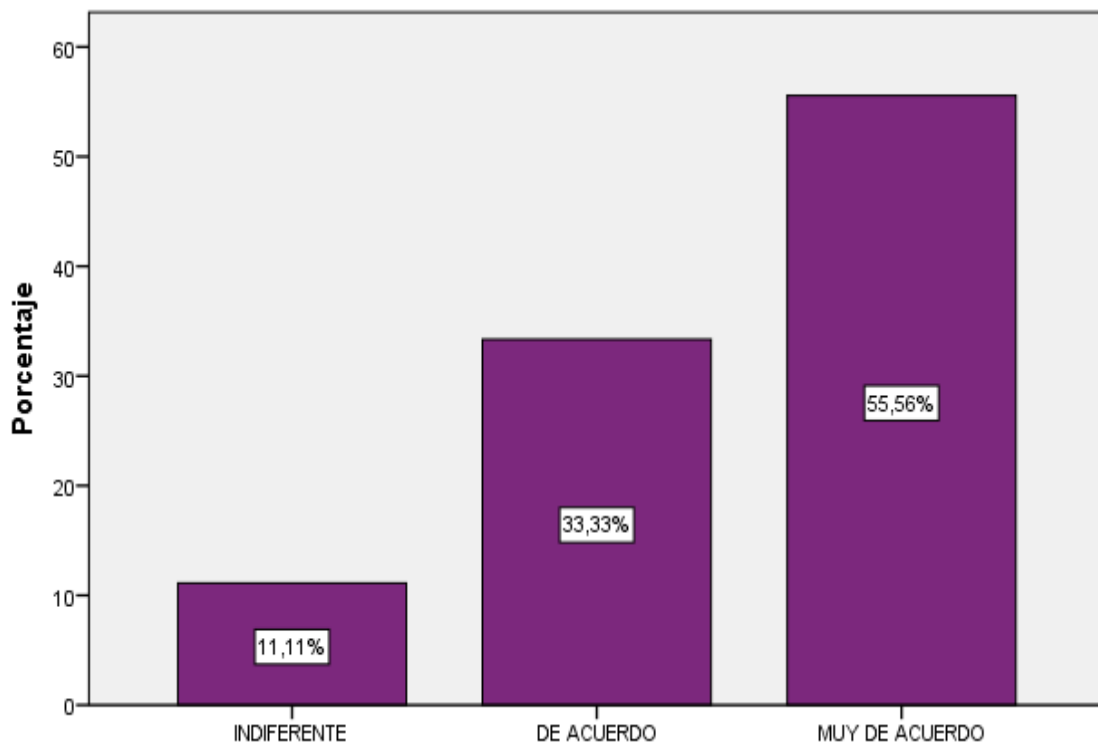


**Tabla 39: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**7.- ¿Considera usted que el correcto diseño de agua contra incendios, va garantizar a la edificación la seguridad necesaria para los usuarios en caso de que se produjese un incendio?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INDIFERENTE	2	11,1	11,1	11,1
	DE ACUERDO	6	33,3	33,3	44,4
	MUY DE ACUERDO	10	55,6	55,6	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 23: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

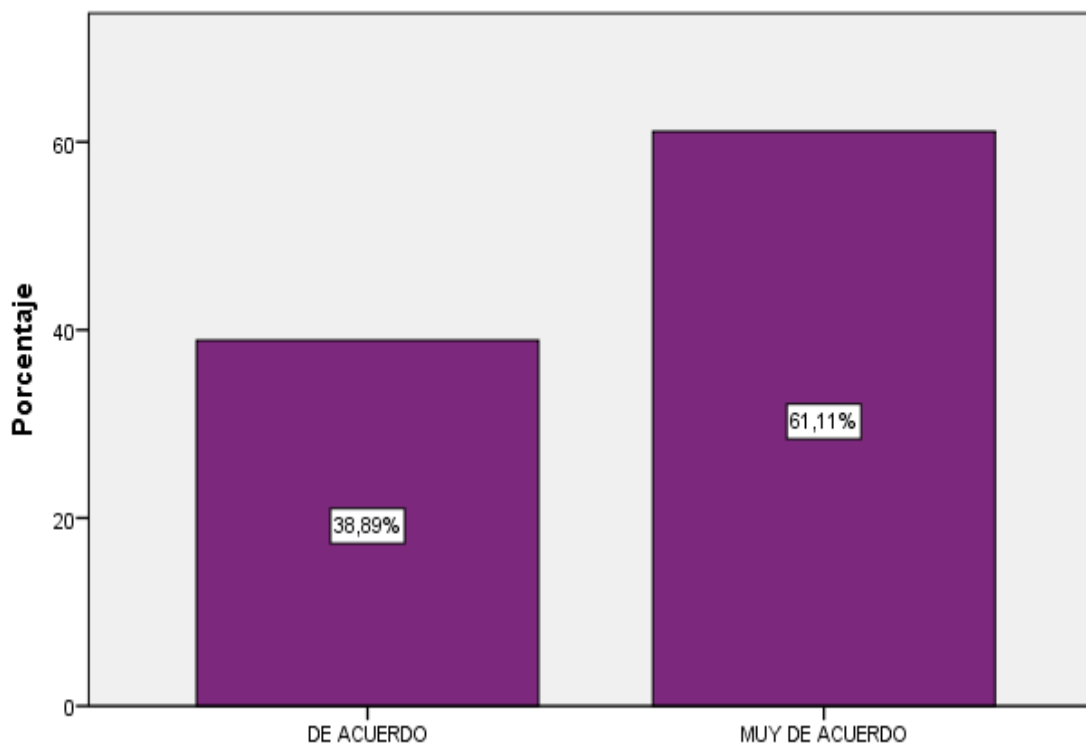
**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, la distribución de las frecuencias donde indican que el correcto diseño de agua contra incendios, va garantizar a la edificación la seguridad necesaria para los usuarios en caso de que se produjese un incendio, donde el 55.6% de estos consideran muy de acuerdo, el 33.3% de acuerdo, mientras que el otro 11.1% le es indiferente a la pregunta.

**Tabla 40: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**8.- ¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de desagüe y ventilación, son de vital importancia para garantizar la seguridad de los usuarios de la edificación?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	7	38,9	38,9	38,9
	MUY DE ACUERDO	11	61,1	61,1	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 24: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

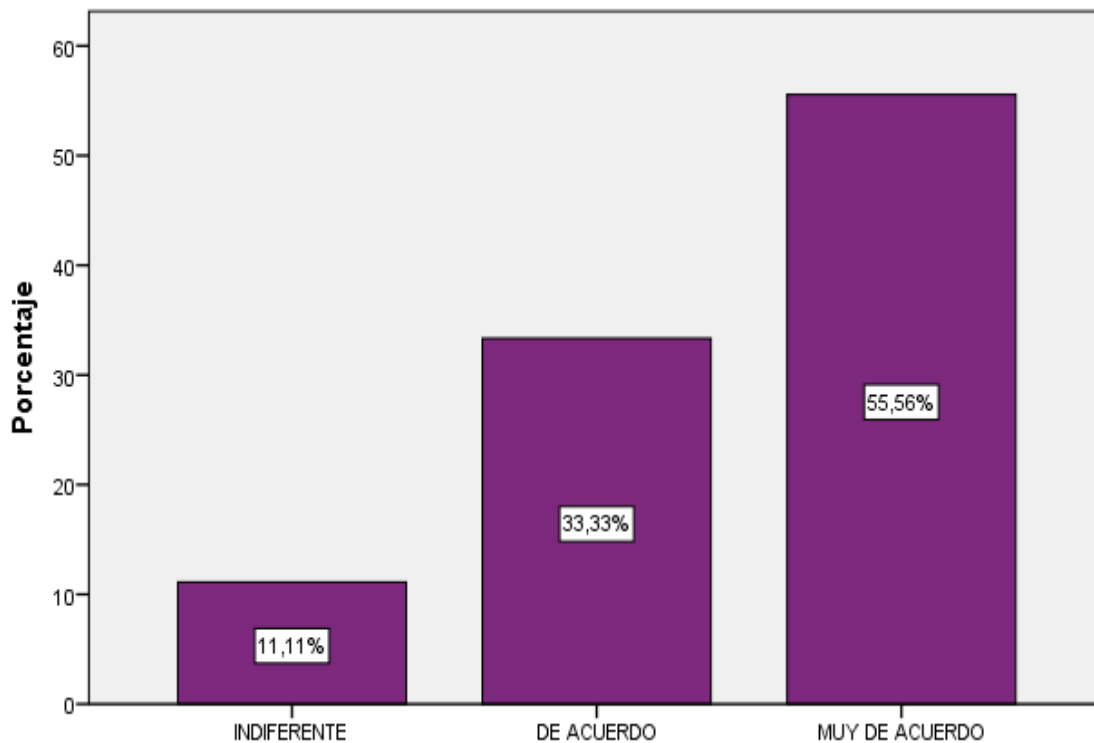
**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, donde indican que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de desagüe y ventilación, son de vital importancia para garantizar la seguridad de los usuarios de la edificación, donde el 61.1% de estos consideran muy de acuerdo y el 38.9% de acuerdo.

**Tabla 41: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**9.- ¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua fría, son de vital importancia para que así no se generen Mantenimientos innecesarios en la edificación?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INDIFERENTE	2	11,1	11,1	11,1
	DE ACUERDO	6	33,3	33,3	44,4
	MUY DE ACUERDO	10	55,6	55,6	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 25: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

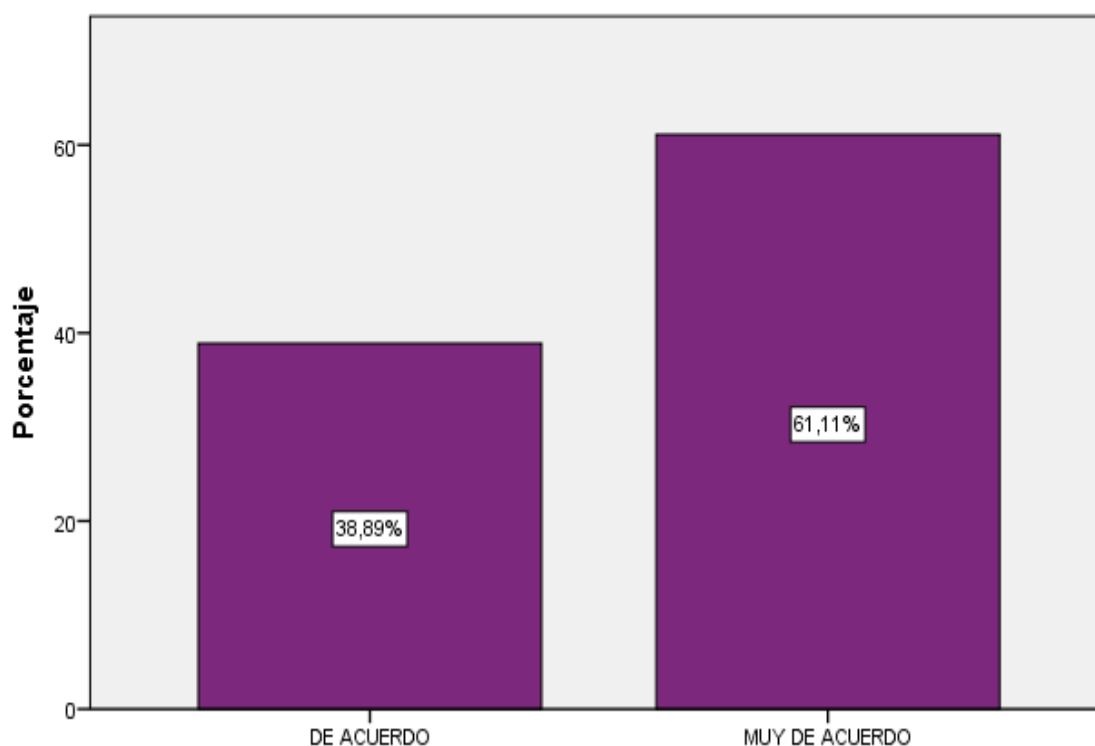
**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, la distribución de las frecuencias donde indican que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua fría, son de vital importancia para que así no se generen Mantenimientos innecesarios en la edificación, donde el 55.6% de estos consideran muy de acuerdo, el 33.3% de acuerdo, mientras que el otro 11.1% le es indiferente a la pregunta.

**Tabla 42: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**10.- ¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua caliente, son de vital importancia para que así no se generen Mantenimientos innecesarios en la edificación?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	7	38,9	38,9	38,9
	MUY DE ACUERDO	11	61,1	61,1	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 26: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

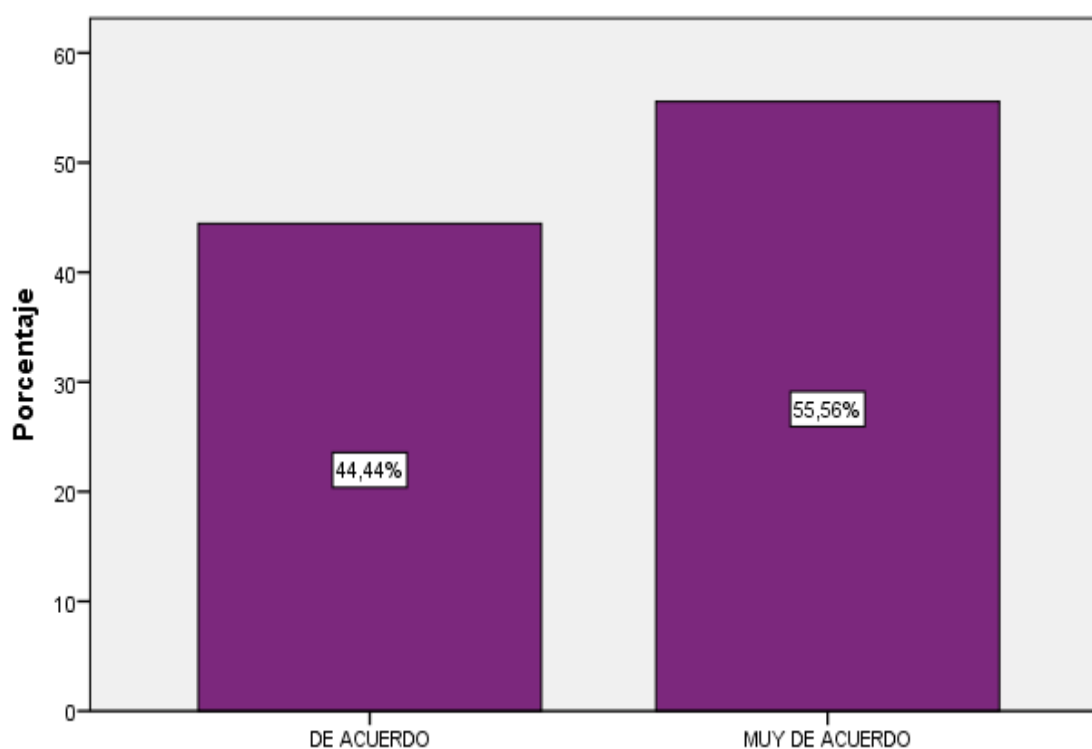
**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, donde indican que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua caliente, son de vital importancia para que así no se generen Mantenimientos innecesarios en la edificación, donde el 61.1% de estos consideran muy de acuerdo y el 38.9% de acuerdo.

**Tabla 43: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**11.- ¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua contra incendios, son de vital importancia para que así no se generen Mantenimientos innecesarios en la edificación?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	8	44,4	44,4	44,4
	MUY DE ACUERDO	10	55,6	55,6	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 27: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

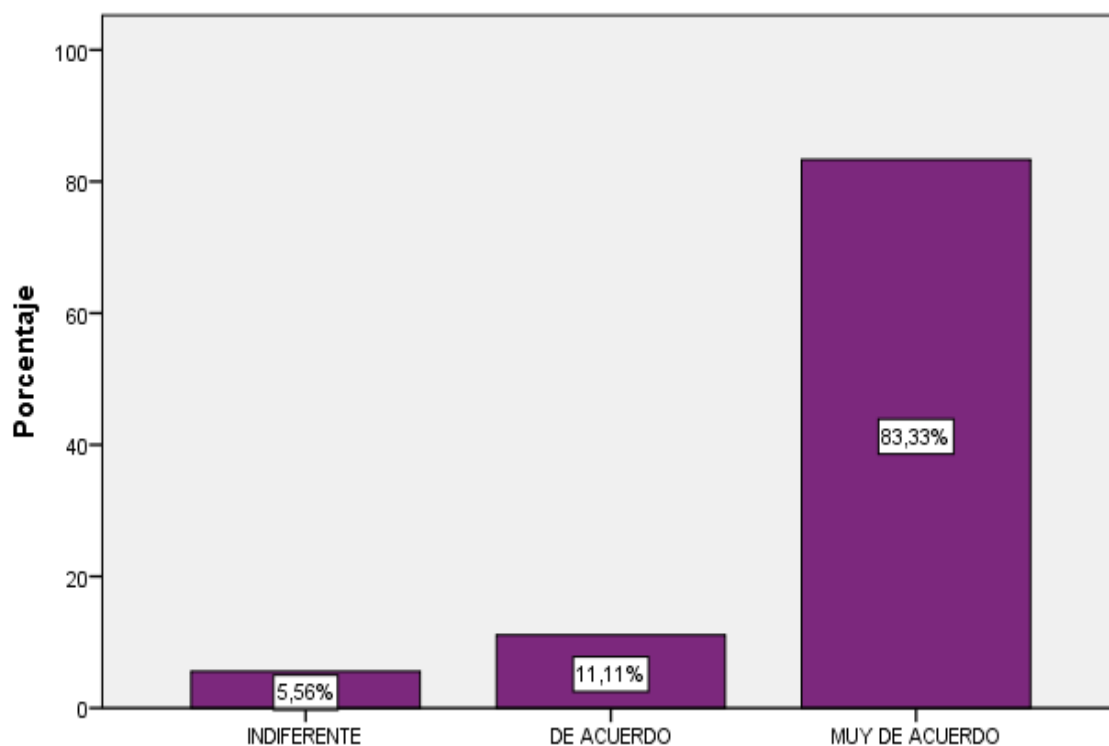
**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, donde indican que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua contra incendios, son de vital importancia para que así no se generen Mantenimientos innecesarios en la edificación, donde el 55.6% de estos consideran muy de acuerdo y el 44.4% de acuerdo.

**Tabla 44: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**

**12.- ¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de desagüe y ventilación, son de vital importancia para que así no se generen Mantenimientos innecesarios en la edificación?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INDIFERENTE	1	5,6	5,6	5,6
	DE ACUERDO	2	11,1	11,1	16,7
	MUY DE ACUERDO	15	83,3	83,3	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

**Figura 28: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo, Respondiendo a la Pregunta.**



**Fuente: Elaboración propia**

**Interpretación:** Se aprecia a través de la información obtenida de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, la distribución de las frecuencias donde indican que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de desagüe y ventilación, son de vital importancia para que así no se generen Mantenimientos innecesarios en la edificación, donde el 83.3% de estos consideran muy de acuerdo, el 11.1% de acuerdo, mientras que el otro 5.6% le es indiferente a la pregunta.

### 3.3. Análisis inferencial de los datos

#### 3.3.1. Prueba de normalidad

Regla de Correspondencia	
Valores	Nivel
N<50	shapiro - Wilk
N≥50	Kolmogorov - Sminov

Hipótesis de normalidad:

H0: La distribución de la muestra sigue una distribución normal (prueba paramétrica)

H1: La distribución de la muestra no sigue una distribución normal. (prueba no paramétrica)

Significación:

- a. Sig < 0.05 entonces se rechaza Ho.
- b. Sig > 0.05 entonces se acepta Ho.

**Tabla 45: Prueba de normalidad**

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smimov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
SALUBRIDAD	,240	18	,007	,831	18	,004
DISEÑO SANITARIO	,230	18	,013	,809	18	,002

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Fuente IBM SPSS 22**

Interpretación:

Para esta investigación se utiliza la prueba Shapiro – Wilk, ya que la muestra analizada es de 18 estudiantes de ingeniería civil, y es menor a 50 datos permitidos, estableciendo una significancia menor a 0.05 y que por teoría nos indica que se rechaza la hipótesis nula H0, y se acepta la hipótesis alterna H1, por la distribución no es normal, por lo tanto la prueba de hipótesis a utilizar sería mediante un estadístico no paramétrico con Rho de Spearman.

### 3.3.2 Prueba de la Hipótesis

H0 El diseño de instalaciones sanitarias no genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja – 2018

H1: El diseño de instalaciones sanitarias Genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja – 2018

Coeficiente de correlación Rho Spearman	
Valores	Interpretación
0.91 a -1.00	Correlación negativa muy alta
0.71 a -0.90	Correlación negativa alta
0.41 a -0.70	Correlación negativa moderada
0.21 a -0.40	Correlación negativa baja
0.00 a -0.20	Correlación prácticamente nula
0.00 a 0.20	Correlación prácticamente nula
0.21 a 0.40	Correlación baja
0.41 a 0.70	Correlación moderada
0.71 a 0.90	Correlación alta
0.91 a 1.00	Correlación muy alta

### 3.3.3. Prueba de hipótesis de relación

- **Hipótesis general**

H0 El diseño de instalaciones sanitarias no genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja – 2018

H1: El diseño de instalaciones sanitarias Genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja – 2018

Prueba de hipótesis

H0 R=0: V1 no influye en la V2

H1 R>0: si influye en la V2

**Tabla 46: Correlación de Hipótesis general**

Correlaciones				
			DISEÑO_SANITARIO	SALUBRIDAD
Rho de Spearman	DISEÑO_SANITARIO	Coeficiente de correlación	1,000	,999**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	18	18
	SALUBRIDAD	Coeficiente de correlación	,999**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	18	18

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: IBM SPSS 22



### Interpretación:

En la tabla , en el análisis estadístico nos damos cuenta que existe una correlación muy alta ( $r_s=0.999$ ) en medio de las instalaciones sanitarias y la salubridad; 2018.

El valor de la significancia es de 0,000 es inferior al valor crítico  $\alpha= 0.05$ , entonces rechazamos la hipótesis nula y se afirma la hipótesis alterna. Tiene un grado de confiabilidad de 95%, entonces concluimos que el diseño de instalaciones sanitarias genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja 2018.

- **Hipótesis específicas**

#### Hipótesis específica 1

**H0:** El diseño de instalaciones de agua fría no genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja-2018.

**H1:** El diseño de instalaciones de agua fría genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja-2018.

**Tabla 47: Correlación de Hipótesis específica 1**

Correlaciones				
			AGUA_FRIA	SALUBRIDAD
Rho de Spearman	AGUA_FRIA	Coefficiente de correlación	1,000	,754**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	18	18
	SALUBRIDAD	Coefficiente de correlación	,754**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	18	18
** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).				

#### Fuente IBM SPSS22

En la tabla, en el análisis estadístico nos damos cuenta que existe una correlación alta ( $r_s=0.754$ ), el diseño de instalaciones de agua caliente genera salubridad; 2018.

El valor de la significancia es de 0,000 es inferior al valor crítico  $\alpha= 0.05$ , entonces rechazamos la hipótesis nula y se afirma la hipótesis alterna. entonces concluimos que el diseño de instalaciones de agua fría genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja - 2018.

### Hipótesis específica 2

**H0:** El diseño de instalaciones de agua caliente no genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja-2018.

**H1:** El diseño de instalaciones de agua caliente genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja-2018.

**Tabla 48: Correlación de Hipótesis específica 2**

Correlaciones				
			AGUA_CALIEN TE	SALUBRIDAD
Rho de Spearman	AGUA_CALIENTE	Coefficiente de correlación	1,000	,554*
		Sig. (bilateral)	.	,017
		N	18	18
	SALUBRIDAD	Coefficiente de correlación	,554*	1,000
		Sig. (bilateral)	,017	.
		N	18	18

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**Fuente; IBM SPSS 22**

En la tabla, en el análisis estadístico nos damos cuenta que existe una correlación alta ( $r_s=0.554$ ), el diseño de instalaciones de agua caliente genera salubridad; 2018.

El valor de la significancia es de 0,017 es inferior al valor crítico  $\alpha=0.05$ , entonces rechazamos la hipótesis nula y se afirma la hipótesis alterna. entonces concluimos que el diseño de instalaciones de agua caliente genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja - 2018.

### Hipótesis específica 3

**H0:** El diseño de instalaciones de agua contra incendios no genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja-2018.

**H1:** El diseño de instalaciones de agua contra incendios genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja-2018.

**Tabla 49: Correlación de Hipótesis específica 3**

Correlaciones				
			AGUA_C_INCE NDIO	SALUBRIDAD
Rho de Spearman	AGUA_C_INCENDIO	Coefficiente de correlación	1,000	,878**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	18	18
	SALUBRIDAD	Coefficiente de correlación	,878**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	18	18

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Fuente: IBM SPSS 22**

En la tabla, en el análisis estadístico nos damos cuenta que existe una correlación alta ( $r_s=0.878$ ), el diseño de instalaciones de agua contra incendios genera salubridad; 2018.

El valor de la significancia es de 0,000 es inferior al valor crítico  $\alpha=0.05$ , entonces rechazamos la hipótesis nula y se afirma la hipótesis alterna. entonces concluimos que el diseño de instalaciones de agua contra incendios genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja - 2018.

#### **Hipótesis específica 4**

**H0:** El diseño de instalaciones de desagüe y ventilación no genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja-2018.

**H1:** El diseño de instalaciones de desagüe y ventilación genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja-2018.

**Tabla 50: Correlación de Hipótesis específica 4**

Correlaciones				
			DESAGUE_VEN TILACION	SALUBRIDAD
Rho de Spearman	DESAGUE_VENTILACION	Coefficiente de correlación	1,000	,506*
		Sig. (bilateral)	.	,032
		N	18	18
	SALUBRIDAD	Coefficiente de correlación	,506*	1,000
		Sig. (bilateral)	,032	.
		N	18	18

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**Fuente: IBM SPSS 22**

En la tabla , en el análisis estadístico nos damos cuenta que existe una correlación alta ( $r_s=0.878$ ), el diseño de instalaciones de desagüe y ventilación genera salubridad; 2018.

El valor de la significancia es de 0,032 es inferior al valor crítico  $\alpha= 0.05$ , entonces rechazamos la hipótesis nula y se afirma la hipótesis alterna. entonces concluimos que el diseño de instalaciones de desagüe y ventilación genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja - 2018.

**CAPITULO IV**

**IV. DISCUSIONES**

#### **IV. Discusión**

En los párrafos siguientes se dará a entender la discusión de los resultados que se lograron obtener en la investigación, dichos resultados fueron comparados y contrastados con el marco teórico presentado, además de las normas técnicas peruanas e internacionales establecidas y finalmente con los trabajos investigados. Por otro lado, la discusión será tomada en cuenta para así realizar una propuesta de modelo de edificación con instalaciones sanitarias, que garanticen la salubridad necesaria a los usuarios por medio de un diseño de instalaciones eficiente, las cuales cumplan con lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Para el diseño del sistema de agua fría, se utilizó hojas Excel para calcular tanto las tuberías de distribución, dimensiones de cisterna y tanque elevado, presiones, pérdidas de carga así como también el tipo y potencia del equipo de bombeo. Recalcando que se diseñó cumpliendo las normativas peruanas vigentes. para el cálculo de la sección de cisterna y tanque elevado se utilizaron las dotaciones estipuladas por el Reglamento Nacional de Edificaciones en su apartado de instalaciones sanitarias IS 010, donde se obtuvo una dotación de 12 700 lts, que para dicha dotación se va necesitar una cisterna con un volumen útil de 10 m<sup>3</sup>, donde se asumieron dimensiones de 2.9m x 1.50m x 2.30m; a su vez se determinó el volumen de tanque elevado, obteniendo como resultado un volumen útil de 4.35 m<sup>3</sup> el cual va servir para satisfacer dicha dotación diaria, la dimensión asumida en este caso es de 2.9m x 1.5m x 1m. La tubería de aducción va tener un diámetro asumido de 1 1/4", la máxima demanda simultanea se determinó con el método Hunter el cual está estipulado en Anexo 1 y 3 del R.N.E. en su apartado IS 010, el cual dio como resultado 2.69lts/s. para la tubería de distribución se obtuvo un diámetro de 1/2", así mismo se obtuvo la tubería de alimentación dando como resultado de 2 1/2" de diámetro comercial, para los cálculos del equipo de bombeo para un caudal de 2.69lts/s ,la tubería de impulsión será de 1 1/2 mientras que la de distribución será de 2" ya que se considera una medida comercial superior a la de impulsión, se determinó una potencia de electrobomba de 1.5 H.P. el cual se dio un valor comercial de 2 H.P.

Para el diseño de instalaciones de agua caliente se utilizó lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones IS 010 el cual nos brinda dotaciones de agua caliente para edificios multifamiliares en el punto 3.2. que para la edificación se dio como resultado una dotación de 390 litros por departamento. Esto sirvió para determinar la capacidad de

almacenamiento del calentador eléctrico, el cual nos dio como resultado 78 lts por cada departamento.

Para el diseño de Desagüe y ventilación se tomó como referencia lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones en su apartado de Instalaciones Sanitarias IS 010 el cual se adoptó una tubería de 4" para las montantes y de 2" para las ventilaciones respectivas, para la red colectora o ramales se empleó las tuberías según la tabla del anexo número 6 de unidades de descarga y criterios en base a la experiencia obtenida. Las montantes que pasan por ductos van a estar adosadas a la pared, mientras las que pasan por muros van a tener una malla de amarre que refuerce a los muros para así no afectar a la estructura de la edificación.

Para el diseño de instalaciones de agua contra incendios se diseñó teniendo como base los siguientes reglamentos, Reglamento Nacional de Edificaciones IS 010, A 130; NFPA 10, 14, 20 que son normas contra incendio. Donde se identificó que para una clasificación ordinaria se requiere un volumen de cisterna contra incendios de 40 m<sup>3</sup>, adoptando medidas de 5.8m x 3m x 2.30m, el sistema de bombeo va contar con dos electro bombas jockey de 2HP y contara con un tablero de arranque que deberá contar con dispositivos de control y activación.

El correcto manejo de los cálculos al realizar las instalaciones sanitarias ya sea de agua fría, agua caliente, agua contra incendios, desagüe y ventilación son de vital importancia ya que esto garantizara que se dé la salubridad necesaria a la edificación, otorgando comodidad y seguridad en cuanto a la calidad de las instalaciones para que así los usuarios de la edificación realicen sus actividades de manera confortante y dando una comodidad al cliente ya que no se generaran gastos de mantenimientos innecesarios a largo plazo.

## **CAPÍTULO V**

### **V. CONCLUSIONES**



## V. Conclusiones

1. Se logró diseñar las instalaciones tanto de agua fría, agua caliente, sistema contra incendios y desagüe y ventilación, con la ayuda del Reglamento Nacional de Edificaciones en su apartado de instalaciones sanitarias IS 010, cumpliendo con todos los parámetros que nos indica al diseñar instalaciones sanitarias.
2. Las tuberías que se utilizaran en la red de distribución de agua fría serán de PVC, puesto que su uso es más frecuente en edificaciones, ya que son flexibles, soportan altas temperaturas y sobretodos no son corrosivas y tienen una superficie lisa y sin ningún tipo de porosidad.
3. Se optó por un sistema de agua fría indirecto ya que la presión que te brinda en este caso la empresa distribuidora del servicio, es insuficiente para cubrir a todos los aparatos sanitarios de la edificación de 5 pisos.
4. Debido a que la edificación tiene una altura mayor a 15 mts, según el Reglamento Nacional de Edificaciones, nos dice que la edificación tiene que tener obligatoriamente un sistema de agua contra incendios, el cual fue diseñado cumpliendo tanto las normas nacionales como las internacionales como lo es la NFPA contra incendios.
5. Para la producción de agua caliente se utilizó un equipo calentador de agua eléctrico, puesto que el calentador a combustible es muy contaminante y podrían causar insalubridad en las instalaciones de agua caliente, ya que se está manejando agua que es un insumo altamente contaminante.
6. Es de suma importancia realizar el correcto diseño tanto el hidráulico como el geométrico, para así garantizar la salubridad óptima necesaria en una edificación.

## **VI. RECOMENDACIONES**

## **VI. Recomendaciones**

1. Es necesario contar con los parámetros urbanísticos de la zona antes de iniciar el diseño, ya que debido a esto se tiene la altura máxima a construir de la edificación, cantidad de estacionamientos por departamentos, etc. Así como también la factibilidad de servicio de SEDAPAL, puesto que puede generar un sobre costo al modificarse las redes exteriores para alcanzar la presión que se requiera en un proyecto de agua potable y desagüe en el departamento de Lima.
2. El equipo de bombeo tiene que tener un caudal mayor al de la máxima demanda, ya que se puede dar el caso de que se amplié la edificación.
3. Se tiene que ser cauteloso al escoger el tipo de material para las tuberías tanto de agua fría como caliente, desagüe y ventilación y sistema de agua contra incendios, puesto que el material a utilizarse tiene que adaptarse a las características y condiciones de la edificación.
4. Es recomendable que las montantes de desagüe pasen por ductos, y si en el caso de que no se pueda y tenga que pasar por muros, colocar un enmallado alrededor de la tubería para así no causar un daño considerable a la estructura de la edificación.
5. Se tiene que tener en cuenta el mantenimiento tanto de la cisterna como del tanque elevado, ya que son puntos donde se podría contaminar el suministro de agua.
6. Se tienen que colocar los gabinetes de seguridad en lugares estratégicos y accesibles, puesto que los bomberos o personal capacitado tenga las facilidades de mitigar el fuego en caso de que se produjese un incendio en la edificación.
7. Una vez culminado todas las instalaciones sanitarias, realizar las pruebas de presión y estanqueidad. Para así verificar que no hayan fugas y pérdidas de presión considerables debido a esto.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. **ÁLVAREZ** Dueñas, Bryan. Diseño Hidrosanitario del Conjunto Habitacional Esmirna. Tesis (Ingeniero Civil). Quito: Universidad San Francisco del Ecuador, 2015. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4173/1/120457.pdf>
2. **AMARO**, César. Acceso al agua potable e instalaciones sanitarias en el mundo. [en línea]. [fecha de consulta: 10 de abril 2018]. Disponible en: <https://www.analytica.com.do/2017/05/acceso-al-agua-potable-e-instalaciones-sanitarias-en-el-mundo/>
3. **BERNAL**, Cesar. Metodología de la investigación. 2. a ed. Pearson: Universidad de la Sabana, 2010.  
ISBN: 978-958-699-125-5
4. **BORJA**, Manuel. Metodología de la investigación científica para ingenieros. [en línea]. [fecha de consulta: abril 2018]. Disponible en <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing-civil>
5. **COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA** (2015), Diseño de redes de distribución de agua potable. [fecha de consulta: 22 de junio de 2018]. Disponible en: <http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-libro12.pdf>
6. **DEAGUIAR**, Marian (2016). Técnicas de reconexión de datos. [en línea]. [fecha de consulta: 20 de junio de 2018]. Disponible en: <https://sabermetodologia.wordpress.com/2016/02/15/tecnicas-e-instrumentos-de-recoleccion-de-datos/>
7. **DESARROLLO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO**. Informe sobre el desarrollo humano. [en línea]. [fecha de consulta: 15 de junio de 2018]. Disponible en: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lri/nobile\\_g\\_m/capitulo1.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lri/nobile_g_m/capitulo1.pdf)
8. **FERRER**, Jesús (2010). Conceptos básicos de metodología de la investigación. [en línea]. [fecha de consulta: 19 de junio de 2018]. Disponible en: <http://metodologia02.blogspot.com/p/justificacion-objetivos-y-bases.html>

9. FINDETER Financiera del desarrollo. Informe sectorial: Agua potable y Saneamiento básico Agosto 2017. [en línea]. [fecha de consulta: 10 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.findeter.gov.co/descargar.php?idFile=253376>
10. GONZÁLEZ Beatriz (2015). Criterios básicos para el estudio de Instalaciones. Universidad Autónoma del estado de México. [en línea]. [fecha de consulta: 27 de abril 2018]. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/oca/view/20.500.11799/34997/1/secme-20771.pdf>
11. INSTITUTO URUGUAYO DE NORMAS TÉCNICAS (2009). Herramientas para la mejora de la calidad. [en línea]. [fecha de consulta: 15 de abril de 2018]. Disponible en: <https://qualitasbiblo.files.wordpress.com/2013/01/libro-herramientas-para-la-mejora-de-la-calidad-curso-unit.pdf>
12. JENKINSON Crispin (2017). Quality of life. [Online]. [Date of consultation: June 20th]. Available in: <https://www.britannica.com/topic/quality-of-life>
13. LALANGUI, Donald (2017). Población y muestra de Tesis. [en línea]. [fecha de consulta: 15 de junio de 2018]. Disponible en: <https://www.emprendimientocontperu.com/poblacion-y-muestra-de-tesis/>
14. LEYTON, Fernando. Sin agua potable: la dura realidad de 3.4 millones de peruanos. [en línea]. La republica.PE. 1 de agosto 2017. [fecha de consulta: 13 de abril de 2018]. Disponible en: <https://larepublica.pe/sociedad/1068272-sin-agua-potable-la-dura-realidad-de-34-millones-de-peruanos>
15. Level (The authority on sustainable building). Water use, sustainability, and efficiency by choosing quality systems and materials, and providing environmentally friendly solutions. [Online]. [Date of consultation: June 25th]. Available in: <http://www.level.org.nz>

16. LOZANO. Instalaciones Sanitarias 2013. [en línea]. [fecha de consulta: 25 de abril 2018]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/261461665/INSTALACIONES-SANITARIAS>
17. MAVAREZ Quevedo, Sara. Propuesta de Sistemas de Instalaciones Sanitarias Para Edificaciones Habitacionales de Interés Social. Tesis (Ingeniero Civil). Zulia: Universidad Rafael Urdaneta de Venezuela, 2009. Disponible en: <http://200.35.84.131/portal/bases/marc/texto/9110-09-03088.pdf>
18. MARTÍNEZ, Liliana. Construcción 2016. [en línea]. [fecha de consulta: 25 de abril 2018]. Disponible en: <https://www.calameo.com/read/00474823950bbe7cd8300>
19. MERINO, Tomás. Indicadores en Salud. [en línea]. Universidad Católica de Chile. [fecha de consulta: 16 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.saludcolectiva-unr.com.ar/docs/SC-020.pdf>
20. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, (2017). [en línea]. [fecha de consulta: 22 de junio de 2018]. Disponible en: <http://ww3.vivienda.gob.pe/direcciones/Documentos/Compendio-Normativo.pdf>
21. Cruz Miranda A. (2011). Folleto sobre mantenimiento en edificaciones. [en línea]. [fecha de consulta: 25 de junio de 2018]. Disponible en: [https://www.ecured.cu/Mantenimiento\\_de\\_obras](https://www.ecured.cu/Mantenimiento_de_obras)
22. NOVOA Piedra, José. Diseño de la Instalación de Servicios de Agua Caliente en el Hotel \*\*\*\*\*. Tesis (Ingeniero Mecánico). Lima: Universidad Pontificia Universidad Católica, del Perú, 2015. Disponible en: [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6728/NOVOA\\_JOSE\\_DISE%c3%91O\\_INSTALACION\\_SERVICIOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6728/NOVOA_JOSE_DISE%c3%91O_INSTALACION_SERVICIOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
23. OLIVAREZ Olano, Olivia. Instalaciones Sanitarias Para el Edificio de Oficinas LINK TOWER. Tesis (Ingeniero Sanitario). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería de Lima, 2014. Disponible en: [http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/4428/1/olivarez\\_oo.pdf](http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/4428/1/olivarez_oo.pdf)

24. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD OMS. Agua saneamiento e higiene. [en línea]. [fecha de consulta: 15 de junio de 2018]. Disponible en: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/water-quality/es/](http://www.who.int/water_sanitation_health/water-quality/es/)
25. PADILLA Chirre, Manual. Instalaciones Sanitarias en el Hotel IBIS Reducto de Miraflores. Tesis (Ingeniero Sanitario). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería de Lima, 2015. Disponible en: [http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/3213/1/padilla\\_cm.pdf](http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/3213/1/padilla_cm.pdf)
26. PALOMBA, Rossella (2012). Calidad de Vida: Conceptos y medidas. Institute of Population Research and Social Policies Roma, Italia. . [en línea]. Universidad Católica de Chile. [fecha de consulta: 18 de junio de 2018]. Disponible en: [https://www.cepal.org/celade/agenda/2/10592/envejecimientorp1\\_ppt.pdf](https://www.cepal.org/celade/agenda/2/10592/envejecimientorp1_ppt.pdf)
27. QUIZHPE Coro, Franklin. Diseño de las Instalaciones Hidrosanitarias y el Sistema Contra Incendios del Edificio Residencial Grunn. Tesis (Ingeniero Civil). Quito: Universidad Central del Ecuador, 2015 Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4483/1/T-UCE-0011-172.pdf>
28. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. Instalaciones Sanitarias para edificaciones 2012. [en línea]. [fecha de consulta: 10 de junio 2018]. Disponible en: <http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
29. RODRIGUEZ, Daniela. Investigación aplicada: características, definición, ejemplos. [en línea]. [fecha de consulta: 20 de junio de 2018]. Disponible en: <https://www.lifeder.com/investigacion-aplicada/>
30. SPARROW, Alamo, Edgar (2014). Instalaciones Sanitarias. Universidad Nacional del Santa. [en línea]. [fecha de consulta: 26 de abril 2018]. Disponible en: [http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivos/curzoz/clases\\_instalaciones\\_sanitarias.pdf](http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivos/curzoz/clases_instalaciones_sanitarias.pdf)



31. TIXI Cali, Luis. En su Tesis Titulada: Diseño Hidro-Sanitario de un Edificio de Viviendas. Tesis (Ingeniero Civil). Quito: Universidad Central del Ecuador, 2014  
Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3018/1/T-UCE-0011-126.pdf>

**ANEXOS**

## Anexo 1 Cuestionario

Estimado(a) colaborador(a):

El presente instrumento tiene como objetivo determinar que el diseño de instalaciones sanitarias, puede generar la salubridad necesaria en un edificio de 5 pisos ubicado en el distrito de San Borja-Lima. Por ello se le solicita responda todos los siguientes enunciados con veracidad. Agradeciéndole de antemano su colaboración.

### **INSTRUCCIONES:**

DATOS ESPECÍFICOS	
1	<b>Muy desacuerdo</b>
2	<b>En desacuerdo</b>
3	<b>Indiferente</b>
4	<b>De acuerdo</b>
5	<b>Muy de acuerdo</b>

<b>VARIABLE X: DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIO</b>						
<b>DIMENSIÓN 1: INSTALACIONES DE AGUA FRÍA</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	¿Considera usted que el diámetro adecuado de la red de distribución, es de vital importancia para garantizar la presión necesaria en los aparatos sanitarios?					
<b>2</b>	¿Considera usted que las dotaciones dadas por el R.N.E. en su apartado de Instalaciones sanitarias, son las indicadas para determinar el volumen de almacenamiento de la cisterna?					
<b>3</b>	¿Considera usted que la correcta elección del equipo de bombeo, es de vital importancia para garantizar la impulsión del suministro de agua al tanque elevado?					
<b>4</b>	¿Considera usted que la elección estratégica de la colocación del tanque elevado, va a ser indispensable para lograr que el suministro de agua llegue a los aparatos sanitarios con las presiones mínimas solicitadas?					
<b>DIMENSIÓN 2: INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	¿Considera usted que para el sistema de agua caliente, es de vital importancia diseñar la tubería de alimentación utilizando los parámetros y dotaciones dadas por la norma IS 010?					
<b>6</b>	¿Considera usted que es mejor utilizar un equipo de producción de agua caliente eléctrico, para garantizar que el recurso hídrico llegue con la misma pureza de agua a los aparatos sanitarios?					
<b>DIMENSIÓN 3: INSTALACIONES DE AGUA CONTRA INCENDIOS</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	¿Considera usted que se tiene que diseñar una cisterna y equipo de bombeo particular para el diseño de agua contra incendios?					
<b>8</b>	¿Considera usted que la tubería de acero carbono es la más apropiada para el diseño de agua contra incendios?					
<b>9</b>	¿Considera usted que los gabinetes de agua contra incendios, tienen que tener las presiones mínimas dadas por la norma IS 010?					
<b>DIMENSIÓN 4: INSTALACIONES DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>10</b>	¿Considera usted que la red colectora tiene que tener el diámetro y la pendiente mínima para transportar las aguas servidas de la edificación?					
<b>11</b>	¿Considera usted que la montante tiene que estar ubicado en un lugar estratégico dentro de la edificación?					
<b>12</b>	¿Considera usted que el correcto diseño de la tubería de ventilación es indispensable para que no se produzcan los malos olores en la edificación y no se pierdan los sellos hidráulicos de los aparatos sanitarios?					

<b>VARIABLE Y: SALUBRIDAD</b>						
<b>DIMENSIÓN 1.1: SALUD – CALIDAD DE VIDA</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua fría, son de vital importancia para brindar a los usuarios de la edificación una adecuada calidad de vida?					
<b>2</b>	¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua caliente, son de vital importancia para brindar a los usuarios de la edificación una adecuada calidad de vida?					
<b>3</b>	¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua contra incendios, son de vital importancia para brindar a los usuarios de la edificación una adecuada calidad de vida?					
<b>4</b>	¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de desagüe y ventilación, son de vital importancia para brindar a los usuarios de la edificación una adecuada calidad de vida?					
<b>DIMENSIÓN 1.2: SALUD – SEGURIDAD</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua fría, son de vital importancia para garantizar la seguridad de los usuarios de la edificación?					
<b>6</b>	¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua caliente, son de vital importancia para garantizar la seguridad de los usuarios de la edificación?					
<b>7</b>	¿Considera usted que el correcto diseño de agua contra incendios, va garantizar a la edificación la seguridad necesaria para los usuarios en caso de que se produjese un incendio?					
<b>8</b>	¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de desagüe y ventilación, son de vital importancia para garantizar la seguridad de los usuarios de la edificación?					
<b>DIMENSIÓN 1.3: SALUD - MANTENIMIENTO</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>9</b>	¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua fría, son de vital importancia para que así no se generen Mantenimientos innecesarios en la edificación?					
<b>10</b>	¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua caliente, son de vital importancia para que así no se generen Mantenimientos innecesarios en la edificación?					
<b>11</b>	¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de agua contra incendios, son de vital importancia para que así no se generen Mantenimientos innecesarios en la edificación?					
<b>12</b>	¿Considera usted que el correcto diseño de las instalaciones sanitarias de desagüe y ventilación, son de vital importancia para que así no se generen Mantenimientos innecesarios en la edificación?					

Problema		Objetivos		Hipótesis		Variable 1 (independiente): Diseño de instalaciones sanitarias									
Problema general		Objetivo general		Hipótesis general		Definición conceptual		Diseño operacional		Dimensiones		Indicadores		Instrumento a usar	
¿De qué manera influirá el diseño de instalaciones sanitarias para generar la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos ubicada en el distrito de San Borja - Lima?		Elaborar el diseño de instalaciones sanitarias en la edificación de 5 pisos con un semisótano, que genere la salubridad necesaria en la edificación.		El diseño de instalaciones sanitarias genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos ubicada en el distrito de San Borja-2018.		Para Martínez (2016), “Es el conjunto de tuberías y/o ductos que sirven para evacuar las aguas negras o servidas en todos los aparatos sanitarios de una edificación, y son transportadas hasta el alcantarillado, pozo séptico” (p. 65).		Para el Diseño de instalaciones sanitarias se tomara un plano de arquitectura de una edificación de 5 pisos con semisótano ubicado en San Borja-Lima, Donde se diseñara las instalaciones tanto de agua fría como caliente, redes de agua contra incendio y la red de desagüe y ventilación en la edificación, cumpliendo con los requerimientos mínimos que nos exige el Reglamento Nacional de Edificaciones en su apartado de Instalaciones sanitarias IS 010.		Instalaciones de agua fría		Red de distribución		Encuesta Escala de likert	
												Cisterna			
												Equipo de bombeo			
												Tanque elevado			
										Instalaciones de agua caliente		Tubería de alimentación			
												Equipo de producción de agua caliente			
										Instalaciones de agua contra incendios		Cisterna			
												Equipo de Bombeo			
												Gabinets de Seguridad			
										Instalaciones de desagüe y ventilación		Red colectora			
		Montante													
		Tubería de ventilación													
Problemas específicos		Objetivos específicos		Hipótesis específicas		Definición conceptual		Diseño operacional		Dimensiones		Indicadores		Instrumento a usar	
¿De qué manera influirá el diseño de instalaciones de agua fría, para generar la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos ubicada en el distrito de San Borja?		Diseñar mediante un sistema de abastecimiento de agua potable indirecto la edificación de 5 pisos.		El diseño de instalaciones de agua fría genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja-2018.		Según la Organización Mundial de la Salud OMS define la salud como: “El estado completo de bienestar físico y social de una persona”, y no solo la ausencia de enfermedad.(s.p.)		Se busca brindar la salubridad necesaria en las instalaciones sanitarias de la edificación de 5 pisos con semisótano, en la que se ofrecerá un diseño tanto de agua fría como caliente con la misma potabilidad con la que se recibe, también un diseño de seguridad en caso de incendios y un sistema de redes de desagüe de evacuación rápida y segura, evitando incomodidad en los usuarios.		SALUD		Calidad de vida		Encuesta Escala de likert	
¿De qué manera influirá el diseño de instalaciones de agua caliente, para generar la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos ubicada en el distrito de San Borja?		Diseñar el sistema de agua caliente, respetando los parámetros de seguridad.		El diseño de instalaciones de agua caliente genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja-2018.								Seguridad			
¿De qué manera influirá el diseño de instalaciones agua contra incendio generar la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos ubicada en el distrito de San Borja?		Elaborar el diseño del sistema de agua contra incendio usando como guías al Reglamento Nacional de Edificaciones IS 010 Instalaciones Sanitarias.		El diseño de instalaciones de agua contra incendios genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja-2018.								Mantenimiento			
¿De qué manera influirá el diseño de instalaciones de desagüe y ventilación para generar la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos ubicada en el distrito de San Borja?		Diseñar las redes de desagüe y ventilación de la edificación para eliminar de forma rápida segura las aguas servidas.		El diseño de instalaciones de desagüe y ventilación genera la salubridad necesaria en la edificación de 5 pisos, San Borja-2018.											

## Anexo 2 Matriz de Consistencia

## Anexo 3 Hoja Excel cálculo Diámetro de la tubería de distribución de Agua.

DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN							
Se asumirá un Caudal Promedio que pasa por las instalaciones sanitarias, según IS.010 - R.N.E.							
$Q_p =$	0.12 lt/s						
(Según acápite 2.4. Red de Distribución - IS.010 - R.N.E)							
Para el cálculo del diámetro de las tuberías de distribución, la velocidad mínima será de 0.60 m/s y la velocidad máxima según la siguiente tabla.							
DIÁMETRO (mm)	Velocidad máxima (m/s)	Caudales de acuerdo a diámetros:					
		1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	
15 (1/2")	1.90	15	20	25	32	40	
20 (3/4")	2.20	1.5	2	2.5	3.2	4	
25 (1")	2.48	0.015	0.020	0.025	0.032	0.040	
32 (1 1/4")	2.85	0.0002	0.0003	0.0005	0.0008	0.0013	
40 y mayores (1 1/2" y mayores)	3.00	0.0003	0.0007	0.0012	0.0023	0.0038	
		$Q_d$	0.33576	0.6912	1.2174	2.29211	3.7699
$\rightarrow D =$	1/2"						
$V =$	1.9 m/s						
$Q_d =$	0.34 lt/s						
Entonces se cumplirá que $Q_d > Q_p$ ,							
$Q_p =$	0.12 lt/s						
$Q_d =$	0.34 lt/s	$\rightarrow$	$Q = 0.34$ lt/s				

## Anexo 4 Análisis de datos SPSS

variables analisis.sav [ConjuntoDatos] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

9: Visible: 6 de 6 variables

	DISEÑO SANTARIO	SALUBRI DAD	D_AGUA FRIA	D_AGUA CALIEN TE	D_AGUA INCEN DIOS	D_DESA GUE_VE NTILACIO	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	56	56	19	10	13	14									
2	58	58	19	10	14	15									
3	58	58	20	9	14	15									
4	49	49	17	8	12	12									
5	58	58	20	10	14	14									
6	57	57	19	10	13	15									
7	55	55	20	10	12	13									
8	57	57	20	9	15	13									
9	52	52	18	7	13	14									
10	59	59	20	10	15	14									
11	58	58	20	9	14	15									
12	59	59	20	10	15	14									
13	55	53	18	9	13	15									
14	46	46	15	8	12	11									
15	57	57	20	10	14	13									
16	56	56	19	10	13	14									
17	60	60	20	10	15	15									
18	57	57	20	9	13	15									
19															
20															
21															
22															

Vista de datos Vista de variables



## Anexo 5 Parámetros urbanísticos



"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

Municipalidad de San Borja  
Gerencia de Desarrollo Urbano  
Unidad de Planeamiento Urbano y Catastro

EXPEDIENTE N° 8493-2018  
OPERADOR PCARBAJAL

**CERTIFICADO DE PARAMETROS URBANISTICOS Y EDIFICATORIOS**  
**N° 00846-2018**

FECHA DE EMISION: 28.11.2018

TERMINO DE VIGENCIA: 28.11.2021

La Unidad de Planeamiento Urbano y Catastro de la Municipalidad de San Borja, que suscribe de conformidad con el Artículo 55° del D.S. N° 011-2017-VIVIENDA del 15 de Mayo del 2017, otorga el presente Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios, a solicitud de RAMIREZ VARILLAS, CRISTHOFR FERNANDO, para el área urbana en donde se ubica el presente predio:

DATOS DEL TERRENO			
Código del Lote	30037511		
Área Territorial	Distrito de San Borja		
Ubicación (1)	Jr. UMBERTO BOCCIONI Esquina Psj. MANUEL OLAVE Mz. O-4 Lt.24		
Urbanización	SAN BORJA - I ETAPA / SECTOR D / 4ta SECCION		
Área del Lote (1)	353.60 m2.	Fronte del Lote (1)	14.00 ml.



PARAMETROS NORMATIVOS APLICABLES AL ÁREA DEL LOTE			
ZONIFICACION	RDB (Residencial de Densidad Baja)		
AREA DE ESTRUCTURACION	III	AREA DIFERENCIADA	C
Usos Permisibles	VIVIENDA UNIFAMILIAR, VIVIENDA MULTIFAMILIAR.		
Usos Compatibles (2)	RESIDENCIAL		
Área Mínima por Unidad de Vivienda	90.00 m2. (Ord. N° 556-MSB, Art. 5°, modifica Art. 15° de Ord. N° 491-MSB)		
Lote Normativo (3)	Se considera el Área del Lote resultante de la Habilitación Urbana.		
Área Libre	35%		
Altura Máxima (4)(5)	03 pisos. (Ord. N°491-MSB Art. 17° Numeral 2 y 3) (Azotea de acuerdo a Ord. N°491-MSB Art. 18°)		
Retiro Frontal	3.00 ml. Frente a Jr. UMBERTO BOCCIONI 0.00 ml. Frente a Psj. MANUEL OLAVE		
Alineamiento de Fachada	10.00 ml. medido a eje de la vía Jr. UMBERTO BOCCIONI (7.00 ml.) + RETIRO (3.00 ml.) 4.00 ml. medido a eje de la vía Psj. MANUEL OLAVE (4.00 ml.) + RETIRO (0.00 ml.)		
Estacionamiento (6)	1 por cada unidad de vivienda + 10% de estacionamientos para visita (Ord. N° 556-MSB, Art. 5°, Cuadro N° 03)		

**Observar las siguientes normativas:**

- Ley N° 29090: Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y de Edificaciones y su Reglamento: D.S. N° 011-2017-VIV. (p.15.05.17)
- Reglamento Nacional de Edificaciones (p.23.05.06) Norma A.010 CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO modificada por el D.S. N° 005-2014-VIV. (p.09.05.14)
- Ord. N° 1063-2007-MML (p.10.09.07), Aprueban Reajuste Integral de la Zonificación de los Usos del Suelo del Distrito de San Borja.
- Ord. N° 1444-2010-MML (p.16.10.10), Modifican Plano de Zonificación, Plano de Alturas y Consideraciones Normativas del Distrito de San Borja, (Ord. N° 1063-MML).
- Ord. N° 1429-MML (p.10.09.10) Aprueba el Índice de Usos para la ubicación de Actividades Urbanas del Distrito de San Borja.
- Ord. N° 491-MSB (p.08.12.12) Aprueban Reglamento de Edificaciones y Normas Complementarias de la Zonificación del Distrito de San Borja.
- Ord. N° 496-MSB (p.27.11.13), Crea el Programa de Promoción de Edificación Verde en el Distrito de San Borja.
- Ord. N° 556-MSB (p.11.02.16), Modifica la Ord. N° 491-MSB - Reglamento de Edificaciones y Normas Complementarias de la Zonificación del Distrito de San Borja.
- Ord. N° 602-MSB (p.24.03.18) Reglamento de Licencia de Funcionamiento y Autorizaciones en el distrito de San Borja.
- Ord. N° 610-MSB (p.09.11.18) Aprueba Ordenanza de Promoción de Edificaciones Sostenibles en Zonas Residenciales.
- Ord. N° 612-MSB (p.03.11.18) Ordenanza que Modifica e Incorpora disposiciones de la Ord. N° 602-MSB, que aprueba el Reglamento de Licencias de Funcionamiento y Autorizaciones en el distrito de San Borja.

**Observaciones:**

- Tramite de Licencia de Edificación, de acuerdo al Art. 12.1 - Reglamento de Licencias de Habitación Urbana y Licencias de Edificación - D.S. N° 011-2017-VIV (p.15.05.17)
- Las Normas Técnicas no establecidas en el presente reglamento se regirán por el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Sección Vital = 14.00 ml. Frente a Jr. UMBERTO BOCCIONI.
- Sección Vital = 8.00 ml. Frente a Psj. MANUEL OLAVE.

**Notas:**

- (1) Manzana, N° de Lote, Área y Frente del Lote, según Ficha Catastral y datos consignados en la solicitud.
- (2) Usos Compatibles: Ord. N° 491-MSB, Art. 36° Niveles Operacionales de las Actividades en Zonas Residenciales (RDB, RDM, RDA).
- (3) Para la Subdivisión de Lotes: En ningún caso el lote resultante será menor de 300.00 m2. (Ord. N° 1063-MML).
- (4) De acuerdo a lo normado en el Artículo Tercero de la Ord. N° 1444-MML, en los lotes que se proyecten Vivienda Multifamiliar con un área de terreno de 450.00 m2 y un Frente Mínimo de Lote de 15.00 ml., podrán alcanzar la Altura Máxima establecida en el Plano de Altura de Edificación de 04 pisos, + Azotea (H. Max = 3.00 ML. - Ord. N° 1063-MML).
- (5) Podrán alcanzar la Altura Máxima de 4 pisos, establecida en el Plano de alturas, en los lotes que se proyecten Edificaciones Multifamiliares, que consideren un máximo de seis (6) Unidades de Vivienda como desarrollo total, en un solo bloque o edificio de departamentos. En estos casos Solo se Permitirá el Uso de Azoteas para Uso Común (Ord. N° 556-MSB, Art. 5°, complementa la Ord. N° 491-MSB, Art. 17°, Numeral 4, con la letra c)
- (6) Deberá considerarse estacionamientos de bicicletas, según Ord. N° 491-MSB, Art. 14°, Cuadro N° 05.

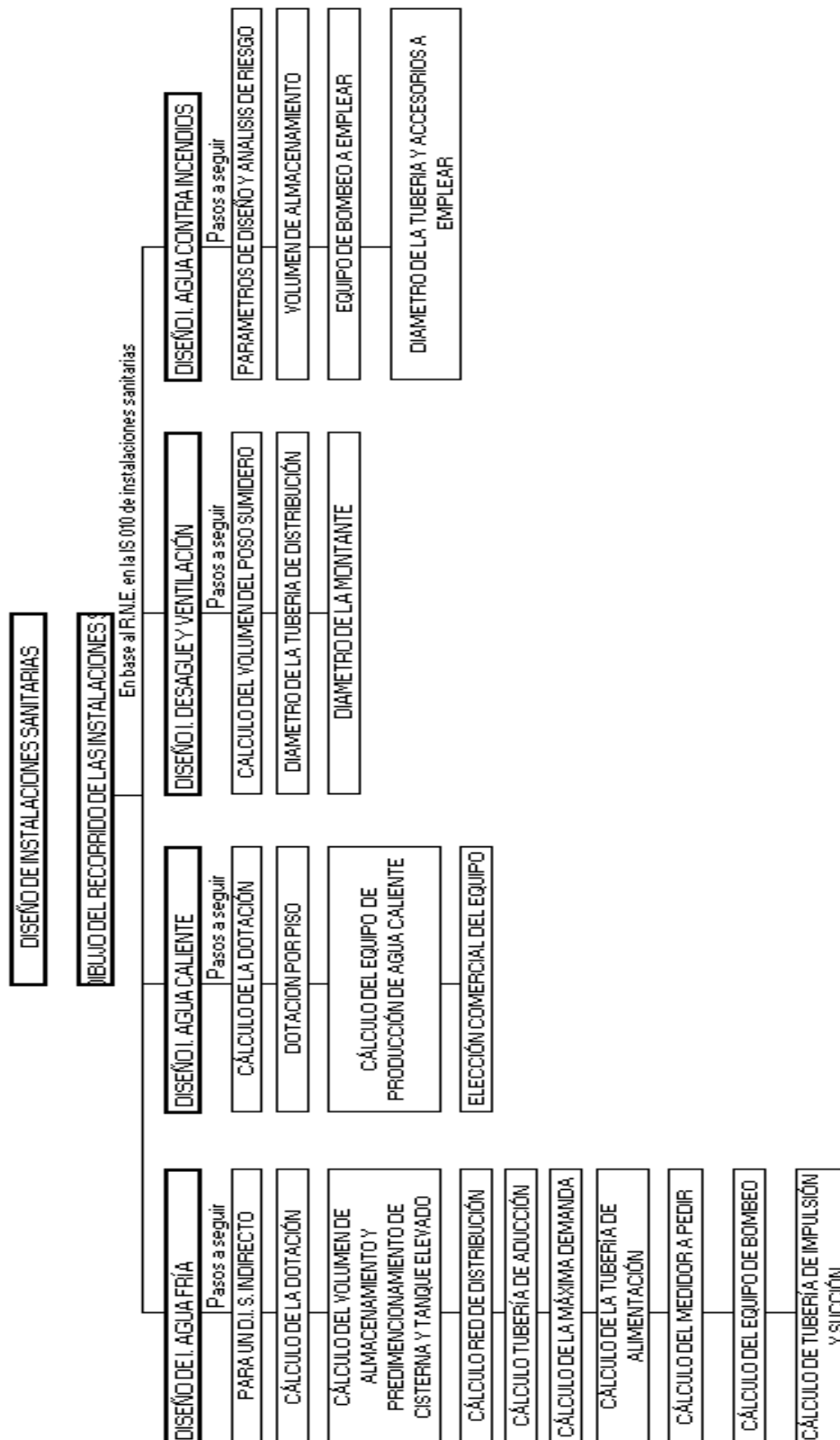
El presente Certificado se emite de conformidad con lo indicado en la Ley 29090, Art. 14, Párrafo 2° (p. 25.09.2007) y al D.S. 011-2017-VIV., Art. 5.2 (p. 15.05.2017).



Scanned with  
CamScanner

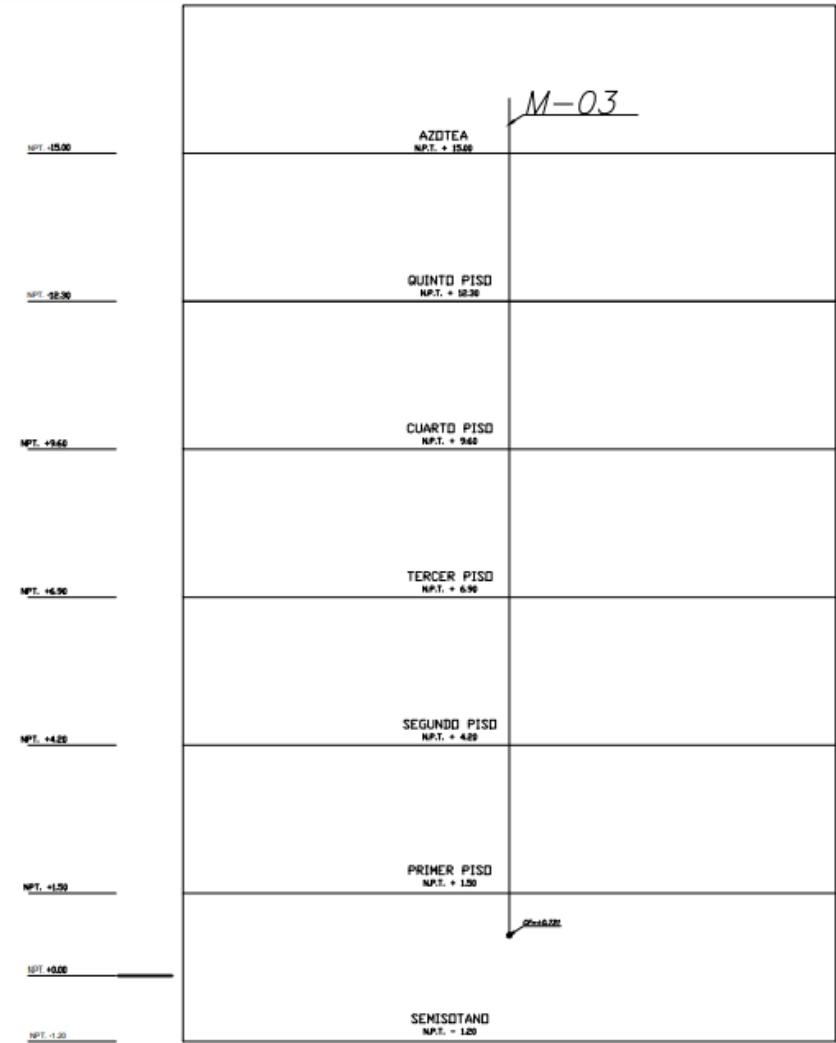
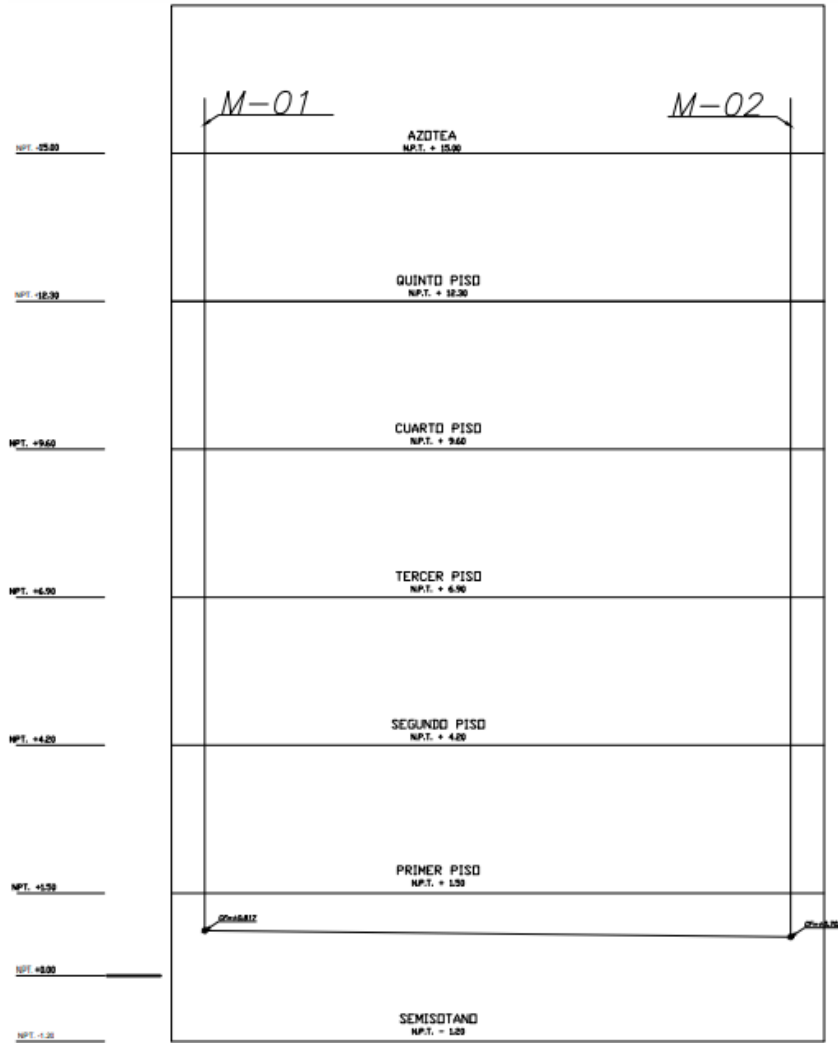
MUNICIPALIDAD DE SAN BORJA  
Gerencia de Desarrollo Urbano  
Arq. SUSANA RAMIREZ DE LA TORRE  
Jefe de la Unidad de Planeamiento Urbano y Catastro

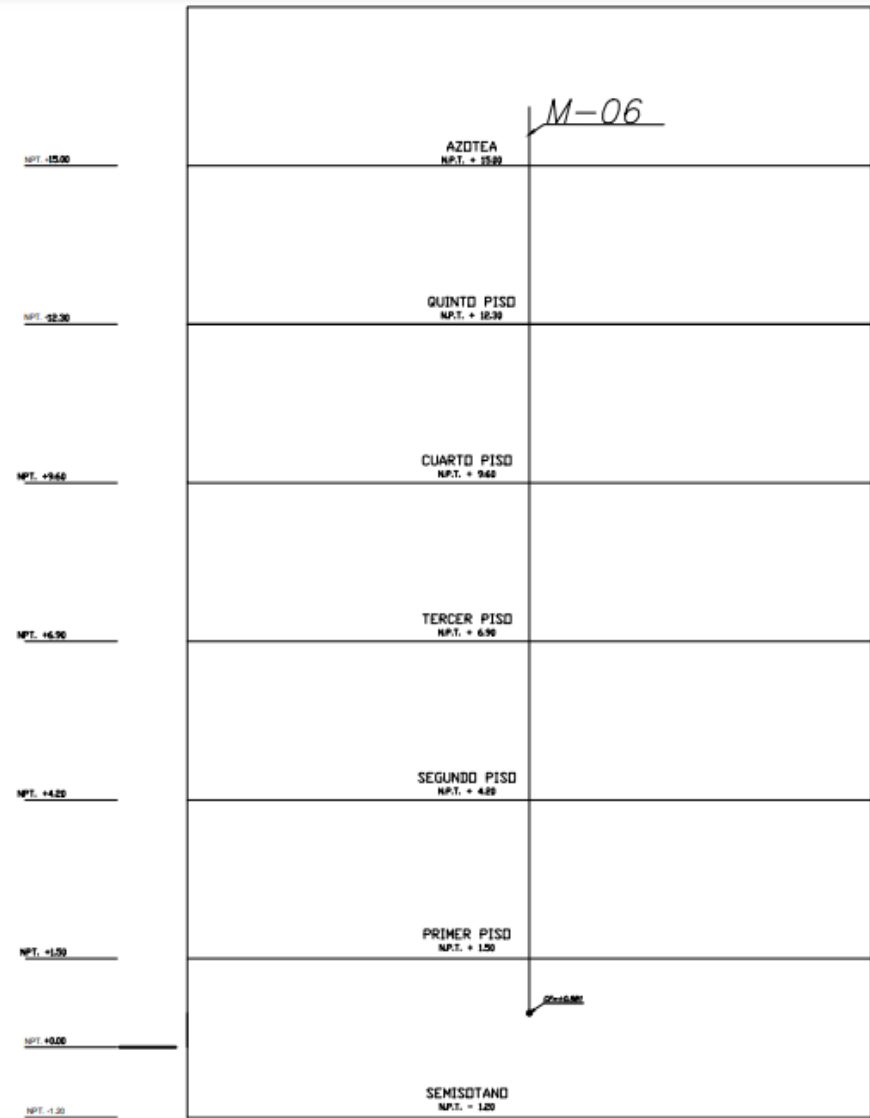
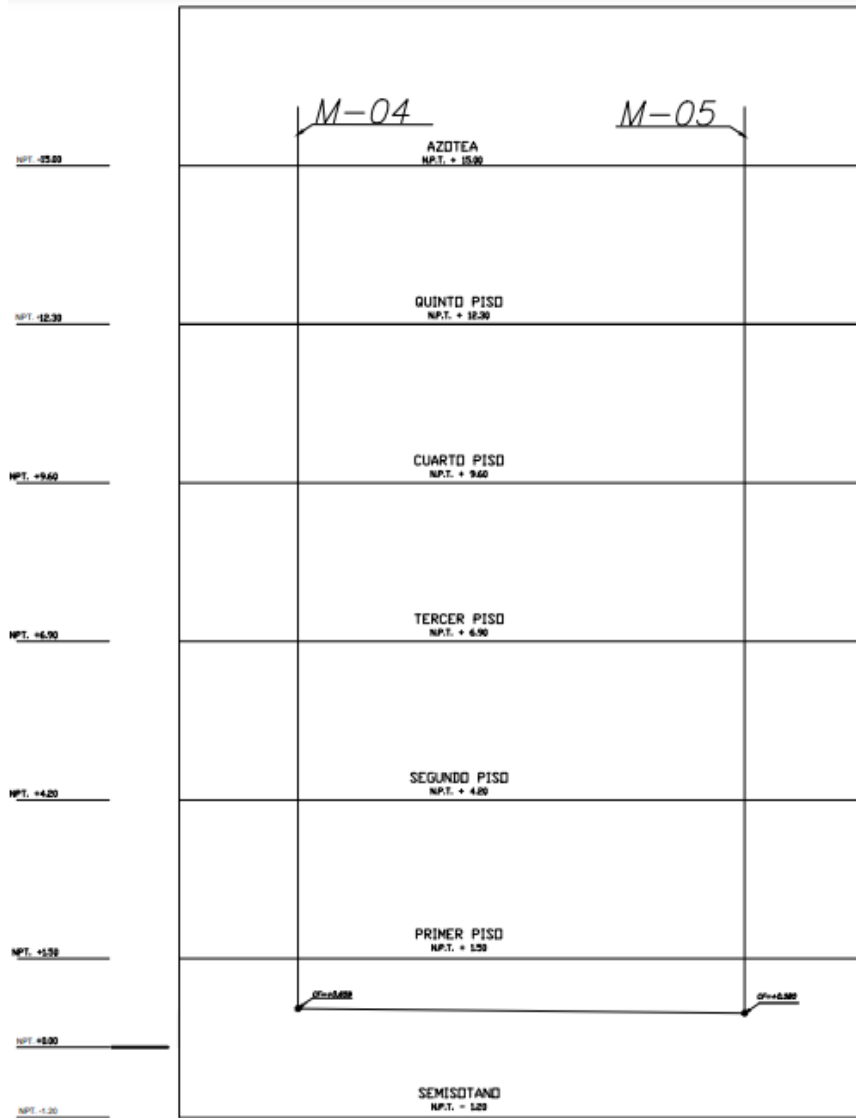
Anexo 6 Diagrama de flujo.



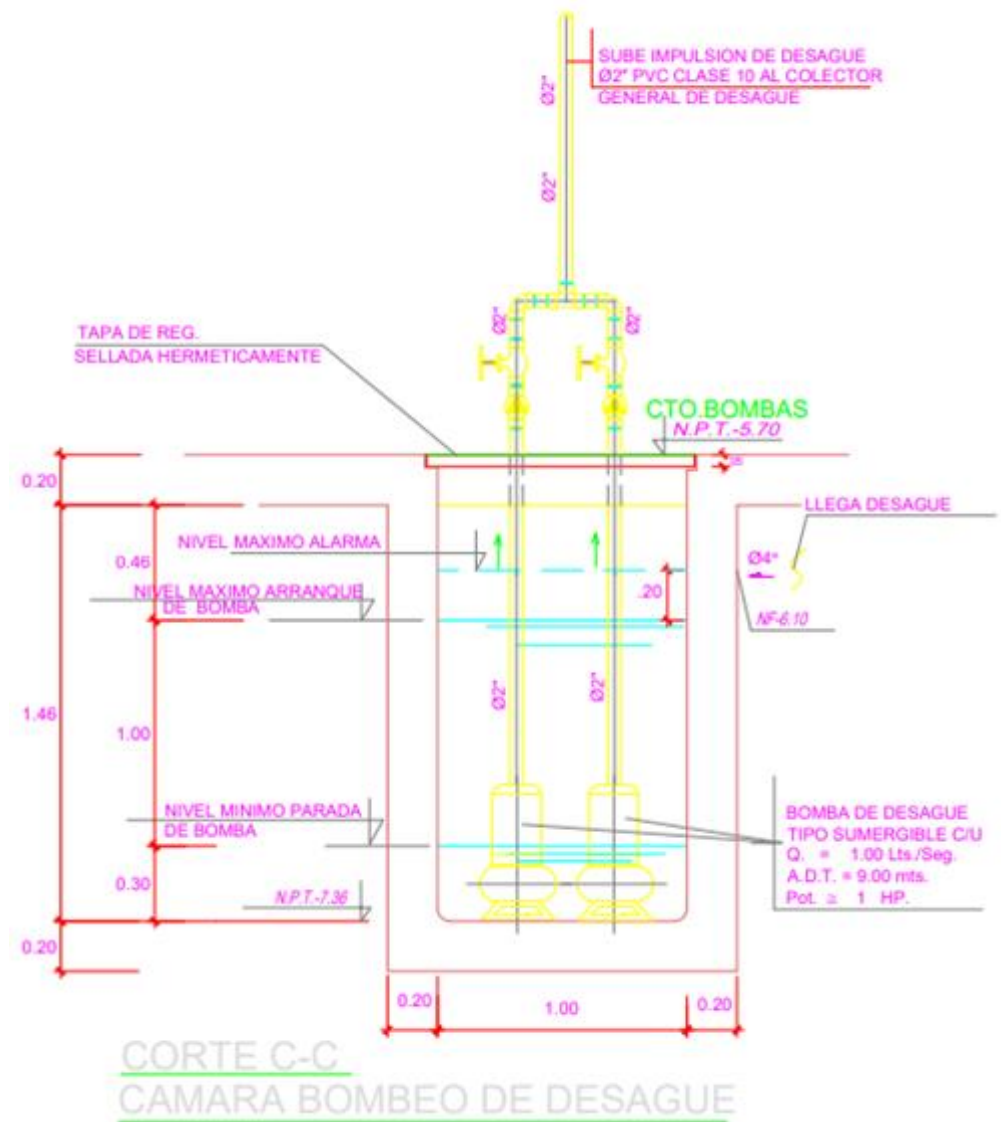
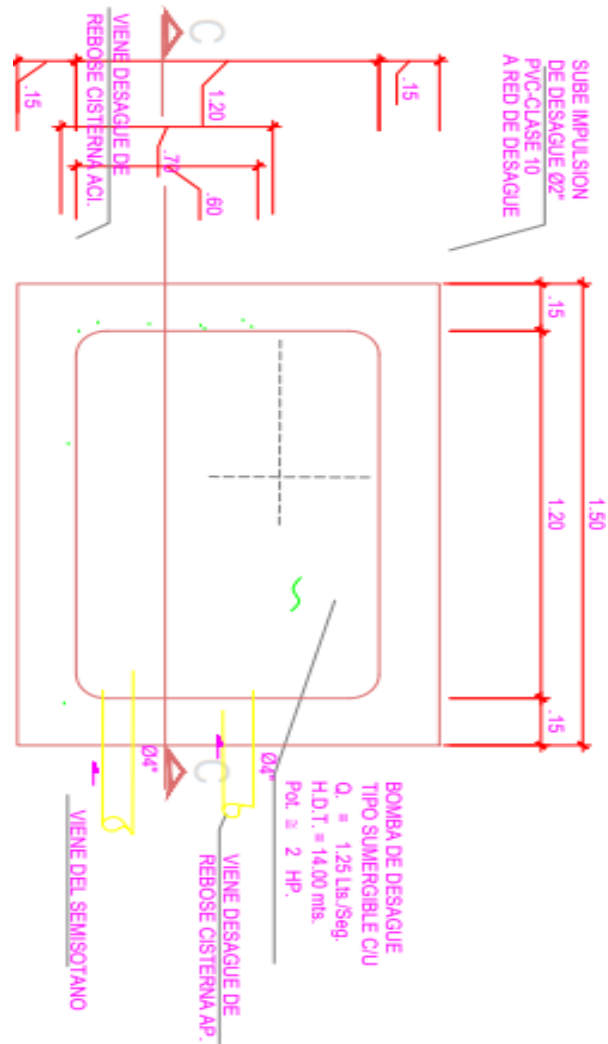
Fuente: Elaboración propia

Anexo 7 Detalle de montantes.

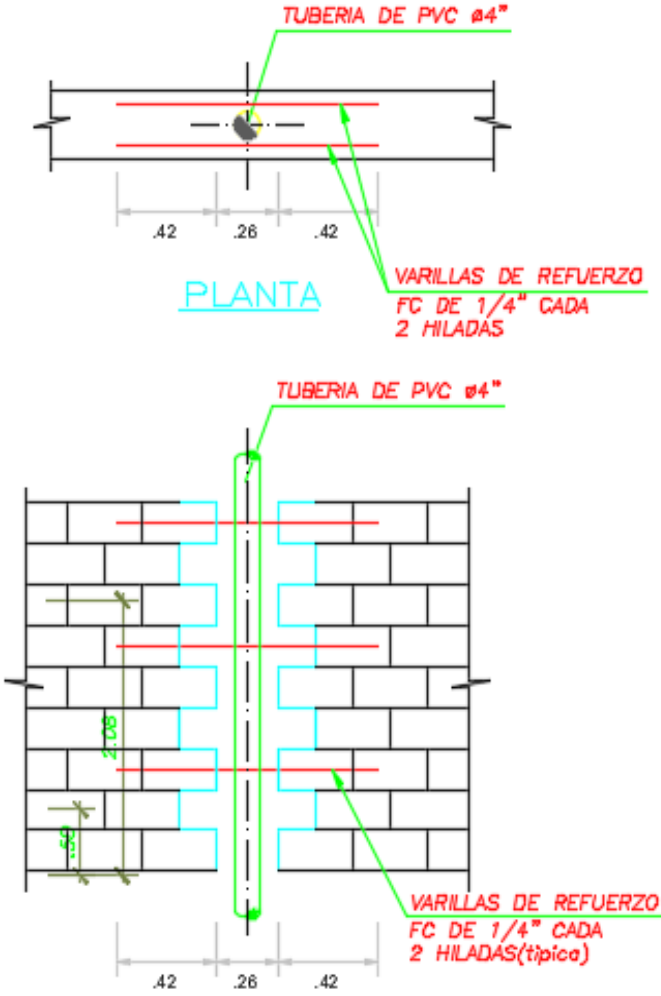




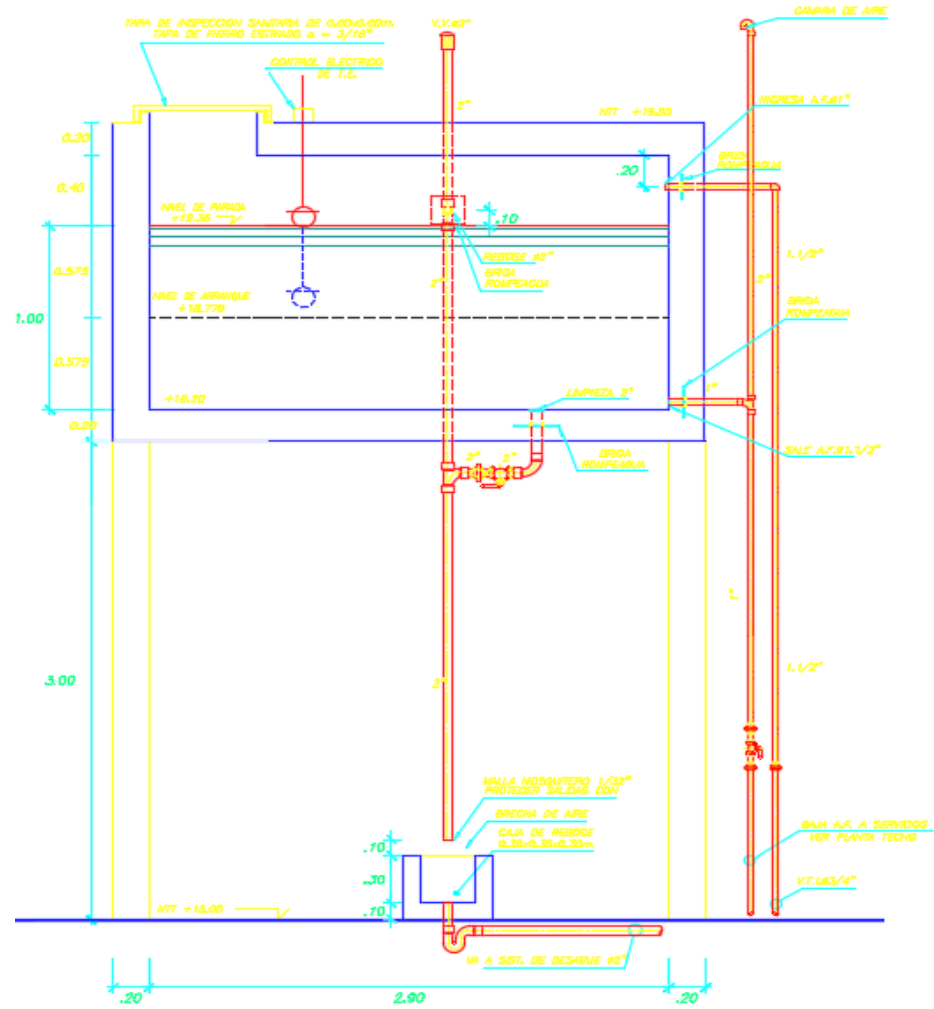
Anexo 8 Cámara de bombeo de desague



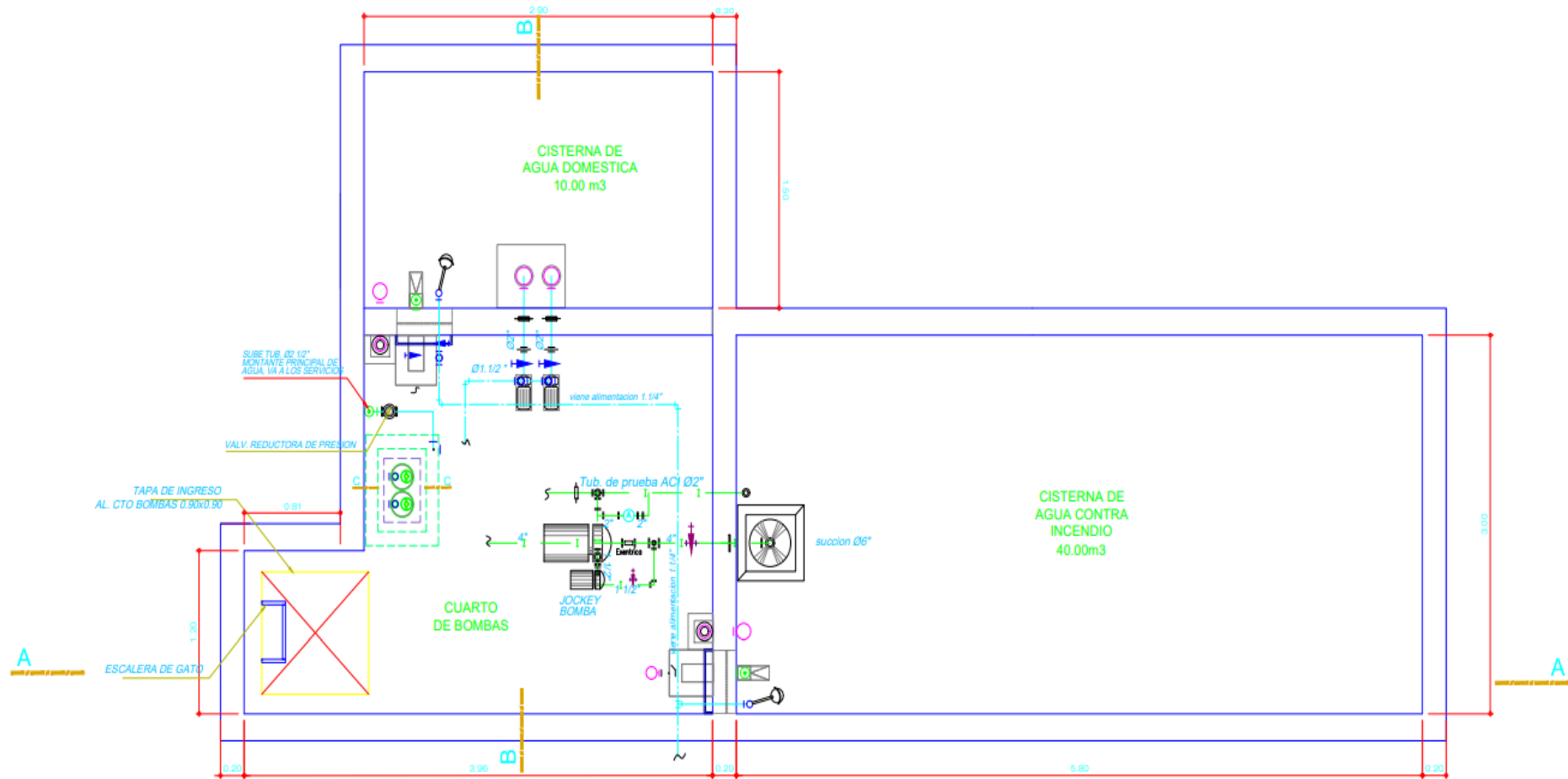
Anexo 9 Detalle refuerzo tubería de 4 pulgadas



Anexo 10 Detalle tanque elevado

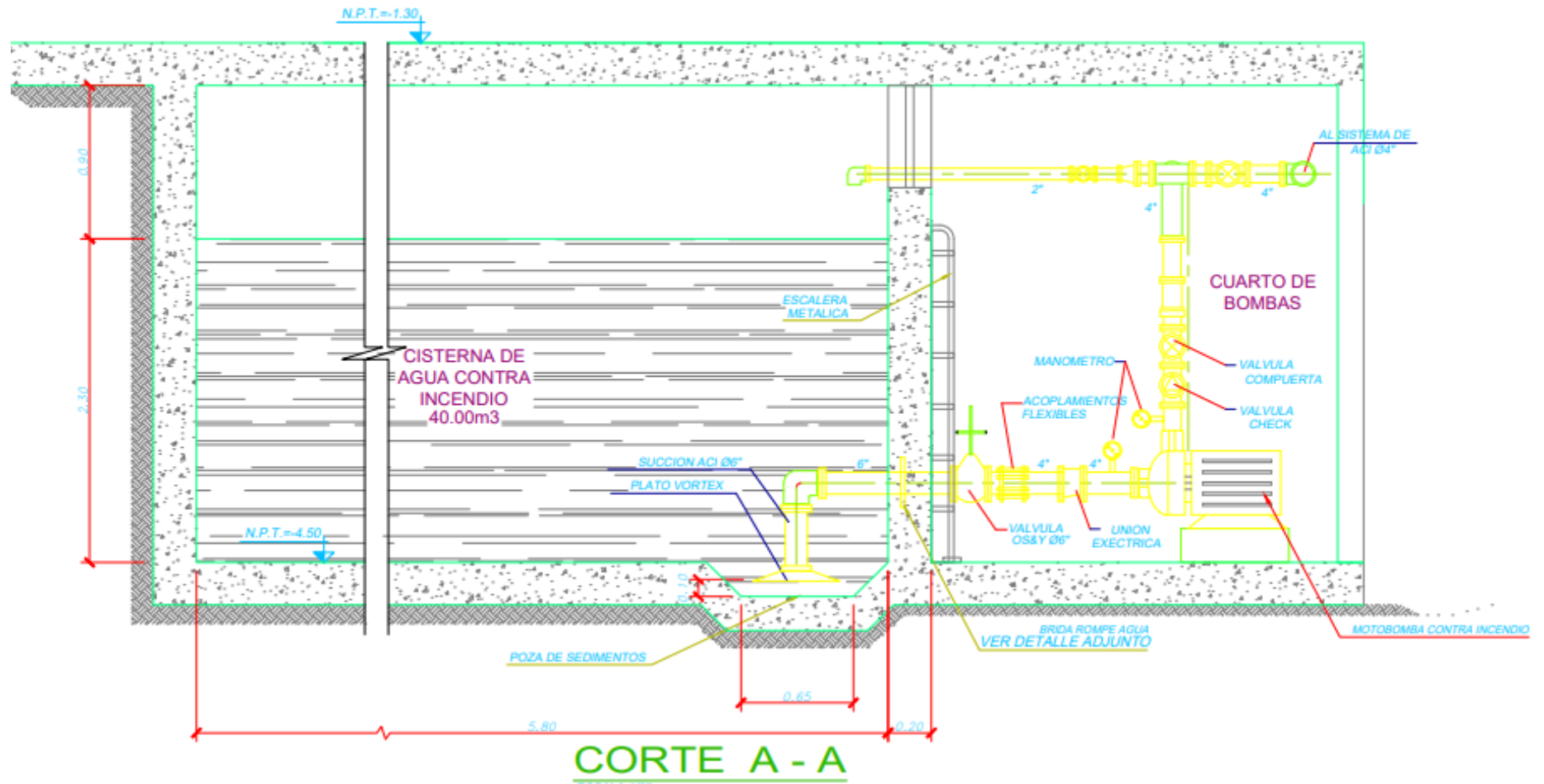


## Anexo 11 Detalle cisterna planta

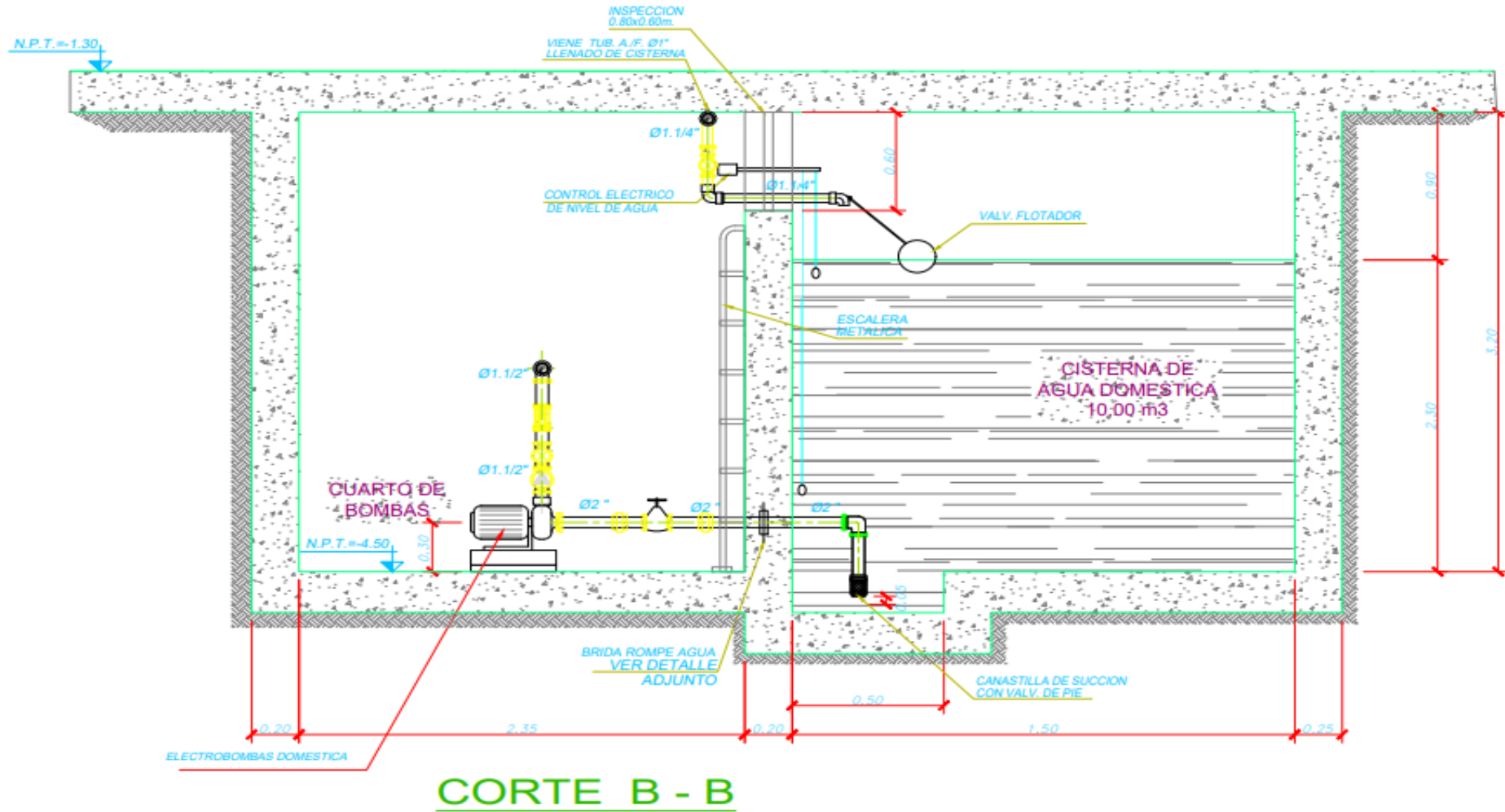




Anexo 12 Detalle cisterna corte A-A



## Anexo 13 Detalle cisterna corte B-B



Anexo 14 Reglamento Nacional de Edificaciones – IS 010.



III.3. INSTALACIONES SANITARIAS

**NORMA IS.010**

**INSTALACIONES SANITARIAS PARA EDIFICACIONES**

**1. GENERALIDADES**

**1.1. ALCANCE**

Esta Norma contiene los requisitos mínimos para el diseño de las instalaciones sanitarias para edificaciones en general. Para los casos no contemplados en la presente Norma, el ingeniero sanitario, fijará los requisitos necesarios para el proyecto específico, incluyendo en la memoria descriptiva la justificación y fundamentación correspondiente.

**1.2. CONDICIONES GENERALES PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA EDIFICACIONES**

a) Para efectos de la presente norma, la instalación sanitaria comprende las instalaciones de agua, agua contra incendio, aguas residuales y ventilación.  
b) El diseño de las instalaciones sanitarias debe ser elaborado y autorizado por un ingeniero sanitario colegiado.  
c) El diseño de las instalaciones sanitarias debe ser elaborado en coordinación con el proyectista de arquitectura, para que se considere oportunamente las condiciones más adecuadas de ubicación de los servicios sanitarios, ductos y todos aquellos elementos que determinen el recorrido de las tuberías así como el dimensionamiento y ubicación de tanque de almacenamiento de agua entre otros; y con el responsable del diseño de estructuras, de tal manera que no comprometan sus elementos estructurales, en su montaje y durante su vida útil; y con el responsable de las instalaciones electromecánicas para evitar interferencia.

**1.3. DOCUMENTOS DE TRABAJO**

Todo proyecto de instalaciones sanitarias para una edificación, deberá llevar la firma del Ingeniero Sanitario Colegiado.

La documentación del proyecto que deberá presentar para su aprobación constará de:

a) Memoria descriptiva que incluirá:

- Ubicación.  
- Solución adoptada para la fuente de abastecimiento de agua y evacuación de desague y descripción de cada uno de los sistemas.

b) Planos de:

- Sistema de abastecimiento de agua potable: instalaciones interiores, instalaciones exteriores y detalles a escalas convenientes y esquemas isométricos cuando sea necesario.  
- Sistema de desagües: instalaciones interiores, instalaciones exteriores y detalles a escalas convenientes y esquemas isométricos, cuando sea necesario.  
- Sistema de agua contra incendio, riego, evacuación pluvial etc., cuando las condiciones así lo exijan.

**1.4. SERVICIOS SANITARIOS**

**1.4.1. CONDICIONES GENERALES**

a) Los aparatos sanitarios deberán instalarse en ambientes adecuados, dotados de amplia iluminación y ventilación previendo los espacios mínimos necesarios para su uso, limpieza, reparación, mantenimiento e inspección.  
b) Toda edificación estará dotada de servicios sanitarios con el número y tipo de aparatos sanitarios que se establecen en 1.7.  
c) En los servicios sanitarios para uso público, los inodoros deberán instalarse en espacios independientes de carácter privado.  
d) En las edificaciones de uso público, se debe considerar servicios sanitarios para discapacitados.

**1.4.2. NÚMERO REQUERIDO DE APARATOS SANITARIOS**

El número y tipo de aparatos sanitarios que deberán ser instalados en los servicios sanitarios de una edifi-

ción será proporcional al número de usuarios, de acuerdo con lo especificado en los párrafos siguientes:

- a) Todo núcleo básico de vivienda unifamiliar, estará dotado, por lo menos de: un inodoro, una ducha y un lavadero.
- b) Toda casa-habitación o unidad de vivienda, estará dotada, por lo menos, de: un servicio sanitario que contenga como mínimo un inodoro, un lavatorio y una ducha. La cocina dispondrá de un lavadero.
- c) Los locales comerciales o edificios destinados a oficinas o tiendas o similares, deberán dotarse como mínimo de servicios sanitarios en la forma, tipo y número que se especifica a continuación:

- En cada local comercial con área de hasta 60 m<sup>2</sup> se dispondrá por lo menos, de un servicio sanitario dotado de inodoro y lavatorio.
- En locales con área mayor de 60 m<sup>2</sup> se dispondrá de servicios sanitarios separados para hombres y mujeres, dotados como mínimo de los aparatos sanitarios que indica la Tabla N° 1.

Área del local (m <sup>2</sup> )	Hombres			Mujeres		
	Inod.	Lav.	Urn.	Inod.	Lav.	Urn.
61 - 150	1	1	1	1	1	1
151 - 350	2	2	1	2	2	1
351 - 650	2	2	2	3	3	2
651 - 900	3	3	2	4	4	3
901 - 1250	4	4	3	4	4	4
Por cada 400 m <sup>2</sup> adicionales	1	1	1	1	1	1

Cuando se proyecte usar servicios sanitarios comunes a varios locales se cumplirán los siguientes requisitos:

- Se proveerán servicios sanitarios separados debidamente identificados para hombres y mujeres, ubicados en lugar accesible a todos los locales a servir, respetando siempre la tabla anterior.
- La distancia entre cualquiera de los locales comerciales y los servicios sanitarios, no podrá ser mayor de 40 m en sentido horizontal ni podrá mediar más de un piso entre ellos, en sentido vertical.

En los centros comerciales, supermercados y complejos dedicados al comercio, se proveerá para el público, servicios sanitarios separados para hombres y mujeres en la siguiente proporción indicada en la Tabla N° 2.

Área del local (m <sup>2</sup> )	Hombres			Mujeres			Niños		
	Inod.	Lav.	Urn.	Inod.	Lav.	Urn.	Inod.	Lav.	Urn.
Por cada 500 m <sup>2</sup> o menos de área construida	1	1	1	2	1	1	1	1	1

En los restaurantes, cafeterías, bares, fuentes de soda y similares, se proveerán servicios sanitarios para los trabajadores, de acuerdo a lo especificado en el numeral 4.2c. Para el público se proveerá servicios sanitarios como sigue:

Los locales con capacidad de atención simultánea hasta de 15 personas, dispondrán por lo menos de un servicio sanitario dotado de un inodoro y un lavatorio. Cuando la capacidad sobrepase de 15 personas, dispondrán de servicios separados para hombres y mujeres de acuerdo con la Tabla N° 3.

Capacidad (Personas)	Hombres			Mujeres		
	Inod.	Lav.	Urn.	Inod.	Lav.	Urn.
15 - 50	1	1	1	1	1	1
51 - 150	2	2	2	2	2	2
Por cada 100	1	1	1	1	1	1

En las plantas industriales, todo lugar de trabajo debe estar provisto de servicios sanitarios adecuados y separados para cada sexo. La relación mínima que debe existir entre el número de trabajadores y el de servicios sanitarios se señala en la Tabla N° 4.

## Anexo 15 Validación de expertos



## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

VARIABLE INDEPENDIENTE: DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS								
N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>a</sup>		Relevancia <sup>a</sup>		Claridad <sup>a</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>DIMENSIÓN 1: Instalaciones de Agua Fría</b>								
1	Red de distribución	X		X		X		
2	Cisterna	X		X		X		
3	Equipo de bombeo	X		X		X		
4	Tanque elevado	X		X		X		
<b>DIMENSIÓN 2: Instalaciones de Agua Caliente</b>								
5	Tubería de alimentación	X		X		X		
6	Equipo de producción de agua caliente	X		X		X		
<b>DIMENSIÓN 3: Instalaciones de Agua Contra Incendios</b>								
7	Cisterna	X		X		X		
8	Equipo de bombeo	X		X		X		
9	Gabinetes de seguridad	X		X		X		
<b>DIMENSIÓN 4: Instalaciones de Desagüe y Ventilación</b>								
10	Red colectora	X		X		X		
11	Montante	X		X		X		
12	Tubería de ventilación	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable []   Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg. BALEIN LAZO, NEIL   DNI: 20067897Especialidad del validador: ING. CIVIL

<sup>a</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>a</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>a</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

11 de diciembre del 2018
  
 Firma del Experto Informante.


## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

LA VARIABLE DEPENDIENTE: SALUBRIDAD								
N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>a</sup>		Relevancia <sup>a</sup>		Claridad <sup>a</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>DIMENSIÓN 1: Salud</b>								
1	Calidad de vida	X		X		X		
2	Seguridad	X		X		X		
3	Mantenimiento	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable []   Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg. BALEIN LAZO, NEIL   DNI: 20067897Especialidad del validador: ING. CIVIL

<sup>a</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>a</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>a</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

11 de diciembre del 2018
  
 Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

VARIABLE INDEPENDIENTE: DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS								
Nº	DIMENSIONES / Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: Instalaciones de Agua Fría</b>							
1	Red de distribución	X		X		X		
2	Cisterna	X		X		X		
3	Equipo de bombeo	X		X		X		
4	Tanque elevado	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: Instalaciones de Agua Caliente</b>							
5	Tubería de alimentación	X		X		X		
6	Equipo de producción de agua caliente	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 3: Instalaciones de Agua Contra Incendios</b>							
7	Cisterna	X		X		X		
8	Equipo de bombeo	X		X		X		
9	Gabinetes de seguridad	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 4: Instalaciones de Desagüe y Ventilación</b>							
10	Red colectora	X		X		X		
11	Montante	X		X		X		
12	Tubería de ventilación	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad: Aplicable []    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador, Dr. (Mg) BONILLA VERA ERICKA DNI: 09945649

Especialidad del validador: ING. CIVIL

11 de diciembre del 2018

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Ericka Bonilla

Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

LA VARIABLE DEPENDIENTE: SALUBRIDAD								
Nº	DIMENSIONES / Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: Salud</b>							
1	Calidad de vida	X		X		X		
2	Seguridad	X		X		X		
3	Mantenimiento	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad: Aplicable []    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador, Dr. (Mg) BONILLA VERA ERICKA DNI: 09945649

Especialidad del validador: ING. CIVIL

11 de diciembre del 2018

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Ericka Bonilla

Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

VARIABLE INDEPENDIENTE: DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS								
N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>a</sup>		Relevancia <sup>a</sup>		Claridad <sup>a</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>DIMENSIÓN 1: Instalaciones de Agua Fría</b>								
1	Red de distribución	X		X		X		
2	Sistema	X		X		X		
3	Equipo de bombeo	X		X		X		
4	Tanque elevado	X		X		X		
<b>DIMENSIÓN 2: Instalaciones de Agua Caliente</b>								
5	Tubería de alimentación	X		X		X		
6	Equipo de producción de agua caliente	X		X		X		
<b>DIMENSIÓN 3: Instalaciones de Agua Contra Incendios</b>								
7	Sistema	X		X		X		
8	Equipo de bombeo	X		X		X		
9	Gabinetes de seguridad	X		X		X		
<b>DIMENSIÓN 4: Instalaciones de Desagüe y Ventilación</b>								
10	Red colectora	X		X		X		
11	Montante	X		X		X		
12	Tubería de ventilación	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable    Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: AYBARRA ARZOLA Gustavo Adolfo   DNI: 08185308

Especialidad del validador: ING. CIVIL

<sup>a</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>a</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>a</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

11 de DICIEMBRE del 2018

Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

LA VARIABLE DEPENDIENTE: SALUBRIDAD								
N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>a</sup>		Relevancia <sup>a</sup>		Claridad <sup>a</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>DIMENSIÓN 1: Salud</b>								
1	Calidad de vida	X		X		X		
2	Seguridad	X		X		X		
3	Mantenimiento	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable    Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: AYBARRA ARZOLA Gustavo Adolfo   DNI: 08185308

Especialidad del validador: ING. CIVIL

<sup>a</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>a</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>a</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

11 de DICIEMBRE del 2018

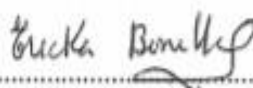
Firma del Experto Informante.

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD          DE TESIS</b>	Código : F06-PP-FR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, **BONILLA VERA, ERICKA CLAUDIA**, docente de la **Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo-Callao**, revisora de la tesis titulada: **"DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA GENERAR LA SALUBRIDAD NECESARIA EN UN EDIFICIO DE 5 PISOS, SAN BORJA-2018"** del estudiante **RAMIREZ VARILLAS, CRISTHOFER FERNANDO**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **26 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Callao, 13 de julio 2019



Mg. Ericka Claudia Bonilla Vera

DNI: 09945649

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------







FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Debido de honorarios recibidos para generar la sublealtad económica en un edificio de 5 pisos, San Diego-2018

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR: Crisobal Francisco Bauder Vidales  
ASESOR: Mg. Ericka Claudia Bauder Vera

PLATA DE INVESTIGACION: Tesis de tesis: Teoría y Seminario

CALLAO - PERU  
2018

Gauka Romilly

Resumen de evidencias

26 %

Se cree que el tema es bueno

Se cree que el tema es bueno

Evidencia	Porcentaje
1. Tema para sublealtad	6 %
2. Sublealtad en un edificio	3 %
3. Sublealtad en un edificio	3 %
4. Sublealtad en un edificio	2 %
5. Tema para sublealtad	2 %
6. Sublealtad en un edificio	1 %
7. Sublealtad en un edificio	1 %
8. Sublealtad en un edificio	1 %
9. Sublealtad en un edificio	1 %
10. Sublealtad en un edificio	1 %
11. Sublealtad en un edificio	1 %



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN DE

**La Facultad de Ingeniería –Escuela Profesional de Ingeniería Civil**

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

**Ramírez Varillas Cristhofer Fernando.**

INFORME TITULADO:

**“Diseño de instalaciones sanitarias para generar la salubridad necesaria en un edificio de 5 pisos, San Borja-2018”**

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

**Ingeniero Civil**

SUSTENTADO EN FECHA: **22 / 12 / 2018**

NOTA O MENCIÓN: **16 Dieciséis**



*Ericka Bonilla Vera*

Mg. Ericka Claudia Bonilla Vera