



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Operacionalización de un sistema de agua potable para un mejor servicio en edificaciones esenciales – Hospital Sergio Bernales, distrito Comas, Lima 2019”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniera Civil

**AUTORA:**

Br. Pariona Baldeón Reyna Isabel (ORCID: 0000-0003-1255-8186)

**ASESORA:**

Mg. Arriola Moscoso Cecilia (ORCID: 0000-0003-2497-294X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**LIMA – PERÚ**

2019

### **Dedicatoria**

A mi madre Reynalda, que con su apoyo incondicional a lo largo de mi vida me brinda amor, paciencia y dándome siempre el aliento para no desfallecer en el camino de esta etapa universitaria.

### **Agradecimiento**

A mi familia, con sus sonrisas, consejos, críticas, con te quiero y mucha paciencia fueron el motivo de que culminara este proyecto de mi vida.

A mis amores, Santiago, Valentino, Matías, Amerika y Franco que con sus sonrisas, travesuras y alegrías es el motor y la fuerza para continuar.

## **Página del jurado**

## Declaratoria de autenticidad



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### Declaratoria de Originalidad del Autor


Yo, **PARIONA BALDEON, Reyna Isabel** estudiante de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo sede Lima Norte, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Informe de Investigación titulado:

**“Operacionalización de un sistema de agua potable para un mejor servicio en edificaciones esenciales – Hospital Sergio Bernales, distrito Comas, Lima 2019”**, es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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 vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima 13 de diciembre de 2019

Apellidos y Nombres del Autor <b>PARIONA BALDEON, Reyna Isabel</b>	
DNI: 09586673	Firma 
ORCID: 0000-0003-1255-8186	

# Índice

Carátula .....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	20
2.1. Tipo y diseño de investigación .....	20
2.2. Operacionalización de variables.....	20
2.3. Población, muestra y muestreo.....	21
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	22
2.5. Métodos de análisis de datos .....	24
2.6. Aspectos éticos.....	24
III. RESULTADOS .....	25
3.1. Descripción de la zona de estudio .....	25
3.2. Análisis de resultados .....	26
3.3. Contrastación de Hipótesis.....	35
IV. DISCUSIÓN.....	37
V. CONCLUSIONES.....	38
VI. RECOMENDACIONES .....	39
REFERENCIAS.....	40
ANEXOS .....	44

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general el proponer una operacionalización de un sistema de agua potable para un mejor servicio en el hospital Sergio Bernaldes que se encuentra ubicado en el distrito de Comas, dicho Hospital viene atravesando la falta de abastecimiento de agua, deterioro de las tuberías de agua y un mal funcionamiento de los aparatos sanitarios, trayendo como consecuencia una deficiencia en los servicios sanitarios que brinda el hospital a la población. Como hipótesis se plantea un sistema de agua indirecto. La cual brindara un servicio constante a todos los aparatos sanitarios conclusión que se llega a través del diseño de las redes de tubería de agua potable plasmados en los planos sanitarios presentados utilizando el programa autocad, cálculos y una dotación de agua según requiere la edificación establecido en las normas del R.N.E. y MINSA. La metodología empleada es aplicada ya que se empleó los conocimientos estipulados en las normas y teorías relacionadas a la ingeniería sanitaria, aplicándose al trabajo realizado. Tiene enfoque cuantitativo ya que se recolecto datos de campo, como la baja presión de agua que tiene el lugar donde se encuentra el hospital, el estado de deterioro de las tuberías de agua y el desabastecimiento de agua que atraviesa el hospital.

El sistema indirecto es el resultado adecuado para brindar un mejor servicio al hospital, según los cálculos obtenidos se plantea que en el ingreso de agua sea por la avenida Túpac Amaru a través de un medidor de agua con un diámetro de 4" del cual se derivara una tubería de  $\varnothing$  4" que alimentara a las dos cisternas de 390 m<sup>3</sup> cada uno, el volumen está considerado para dos días de consumo diario, uno para el consumo diario y el otro para reserva, de donde se alimentara a todos los servicios del hospital a través del funcionamiento de tres bombas de presión constante y velocidad variable de 7 HP cada una, dos funcionarán constantemente y la otra quedara de reserva, la salida de la tubería de alimentación es de  $\varnothing$  4" y de allí se ramificara con diámetros menores según el diseño.

**Palabras claves:** Bomba de Presión constante y velocidad variable, medidor, tuberías de alimentación.

## ABSTRACT

The objective of this research work is to propose an operationalization of a potable water system for a better service in the Sergio Bernales hospital, which is located in the district of Comas, said hospital is going through the lack of water supply, including of the water pipes and a malfunction of the sanitary devices, resulting in a deficiency in the sanitary services provided by the hospital to the population. As an hypothesis, an indirect water system is proposed. The qualification of a constant service to all the sanitary devices conclusion that is reached through the design of the networks of drinking water pipes embodied in the sanitary plans that contain the autocad program, the methods and a water supply according to the building established in RNE and MINSA standards. The methodology used is applied since the knowledge stipulated in the norms and theories related to sanitary engineering was used, applying to the work done. It has a quantitative approach since field data are collected, such as the low water pressure that the place where the hospital is located, the state of the water pipes and the shortage of water that runs through the hospital.

The indirect system is the appropriate result to provide a better service to the hospital, according to the selected criteria they are considered in the entry of water from the sea through the Tupac Amaru avenue through a water meter with a diameter of 4" from which it will be derived a  $\varnothing$  4" pipe that feeds the two tanks of 390 m<sup>3</sup> each, the volume is determined for two days of daily consumption, one for daily consumption and the other to reserve, where all hospital services are fed through the operation of three pumps of constant pressure and variable speed of 7 HP each, two will function constantly and the other will be reserve, the output of the supply pipe is  $\varnothing$  4" and from there it will branch with smaller diameters according to the design.

**Keywords:** Constant pressure and variable speed pump, meter, feed pipes.



## I. INTRODUCCIÓN

El agua es el elemento más importante en la vida de todos los seres que habitan el planeta, y más aún es vital para el ser humano, por ello la importancia de este, en la correcta distribución de agua potable en hospitales. En la actualidad moderna, los países desarrollados han evolucionado a través del tiempo, en lo referente a la construcción de hospitales. Antiguamente en Europa los hospitales eran áreas pequeñas que formaban parte de un monasterio, donde albergaban a personas pobres, no contaban con una infraestructura sanitaria adecuada.

Al respecto en España según relata (Caballero, y otros, 2014 pág. 780) indica: que los hospitales son edificios que forman parte importante de la historia arquitectónica, son construcciones antiguas como son los templos y palacios, y que a lo largo del tiempo han tenido muchos cambios en beneficio de la población, tanto en diseño como su construcción, derivados de las muchas enfermedades y guerras que han azotado a la población.

Hoy en día estos hospitales modernos ofrecen a la población una atención de salud y calidad en sus instalaciones sanitarias con una correcta distribución de agua potable en todas sus instalaciones, con respecto al servicio del agua potable cuentan con planes de gestión y uso adecuado del agua.

Nuestro país en lo que concierne a infraestructura Hospitalaria presenta un bajo déficit de salud y calidad a la población a nivel nacional, la mayoría de hospitales pasan los años de vida útil, presentan deficiencias en equipos e infraestructura sanitaria, y por lo tanto el sistema de abastecimiento de agua salubre es deficiente, en la gran mayoría de los hospitales del país no cuentan con un abastecimiento y una distribución de redes de agua adecuado necesitan urgente ser reemplazadas y darles el debido mantenimiento.

En el aspecto nacional según (Cevallos, 2016 págs. 7, 8) indica: En el área de salud nuestro país presenta problemas en la infraestructura, en equipos, suministros, mala calidad de medicamentos, mala gestión, deficiente capacidad de personal, etc. Con respecto a la construcción de Hospitales el promedio de estas edificaciones tiene una vejez de 26 a 50 años, y una cuarta parte de estas edificaciones tienen una antigüedad de más de 100 años. Algunos de estos hospitales se han ampliado pabellones nuevos, sin embargo, no se han reforzado sus instalaciones existentes.

El hospital Sergio Bernales con más de 50 años de atención es un centro con muchas limitaciones en su infraestructura sanitaria, ya que ha ido adaptándose a través de los años sin un diseño adecuado generando una desordenada distribución, con respecto a sus instalaciones de agua potable que son antiguas, resultando instalaciones precarias, deficiencia de presión en algunos puntos, fallas parciales, filtración de agua, rotura de tuberías, etc. Al día de hoy algunos han colapsado y necesitan urgentes cambios (Ver Figura 1). El hospital cuenta con un pozo subterráneo (Ver Figura 2) de agua y un solo medidor de agua de la red pública que abastece de agua a todo el hospital eso es uno de los problemas graves que afecta en la calidad de atención a los pacientes, público y personal que trabaja en el hospital ya que no es suficiente en temporadas de verano. Por todo ello se propone un diseño sanitario de las instalaciones de las redes de agua fría, un cálculo de dotación para el almacenamiento de agua a través de cisternas, y un nuevo ingreso de agua limpia de la red pública existente, se diseñó de acuerdo a un nuevo cálculo de dotación teniendo en cuenta las normas establecidas en el R.N.E. y Ministerio de Salud. Este proyecto de investigación presenta un sistema de distribución nueva e independiente del actual, con recorridos aéreos y empotrados en paredes. Evitando afectar los acabados, de acuerdo a las necesidades básicas que tiene el hospital Sergio Bernales para que brinde un servicio oportuno, de calidad y calidez a los usuarios.



*Figura 1.* Las tuberías de agua en el cuarto de máquinas han colapsado por la antigüedad de las instalaciones

Fuente: propia



*Figura 2.* Fuente de abastecimiento pozo Subterráneo la tubería de impulsión está expuesta a posibles roturas

Fuente: propia

**Antecedentes Nacionales:** Según (Medina, 2018) en el trabajo de tesis *Titulado* “Diseño de un sistema de bombeo automatizado para mejorar el suministro de agua en el Hospital Regional de Lambayeque” tesis para optar por el título profesional de ingeniero mecánico electricista en la Universidad Cesar vallejo Facultad de ingeniería. Fijo como *objetivo* diseñar un sistema de bombeo automatizado para mejorar el suministro de agua del Hospital Regional de Lambayeque. Aplicando una *Metodología* no experimental – descriptivo; obtuvo los *resultados* siguientes: para una dotación de 220 m<sup>3</sup> de Agua se tiene una bomba sumergible con una tubería de impulsión de 4”, con un requerimiento de 20 l/s con una altura de 77.83m, la marca que propone de la bomba es IDEAL de 30HP – SXT-75/6. Finalmente indica las siguientes *conclusiones* actualmente el centro hospitalario tiene un pozo tubular el cual tiene un informe, estudio que realizo el estado, del cual se toma los datos requeridos para tener en cuenta en los cálculos pertinentes del sistema de bombeo como son los datos de altura dinámica, la profundidad, caudal de bombeo altura dinámica y estática. Por lo tanto, concluye que es factible realizar el proyecto ya que se invierte un total de S/ 119,540.80 con un gasto anual para mantenimiento de S/ 8,817.20.

Según (Urrego, 2017) en la tesis de grado **Titulado** “Instalaciones sanitarias del hospital de Chanchamayo – La Merced” tesis para optar por el título profesional de ingeniero sanitario en la Universidad Nacional de Ingeniería. Fijo como **objetivo** establecer la distribución correcta de agua en cantidad y calidad para el Hospital, también desocupar las aguas residuales rápidamente hacia la red pública siguiendo las normas técnicas de Salud y el reglamento establecido en nuestro país. Aplico una **Metodología no experimental – descriptivo** obtuvo los **resultados** siguientes: una cisterna de agua fría de 100.5m<sup>3</sup>, una cisterna de agua blanda de 17m<sup>3</sup>, una cisterna de agua contra incendio de 40 m<sup>3</sup>. Da las siguientes **conclusiones** con respecto al almacenamiento de agua considera una cisterna para consumo y otra de reserva para días de mayor demanda. Con respecto al sistema de bombeo concluye que mejor considerar bombas de velocidad variable por las muchas ventajas que presenta como son fácil mantenimiento, presión constante, ahorro de energía y poco espacio ocupado.

Según (Saturno, 2016) en la tesis de grado **Titulado** “Mejoramiento de los servicios de salud del Hospital II-1 Santa Gema del Distrito de Yurimaguas, en la provincia de Alto Amazona, Región Loreto” tesis para optar por el título profesional de ingeniero sanitario en la Universidad Nacional de Ingeniería. Fijo como **objetivo** brindar una idea real sobre el trazo de las redes sanitarias interiores y sistema contra incendio de un hospital de categoría II-1. Aplicando una **Metodología no experimental – descriptivo** consiguió los **resultados** siguientes: dos cisternas de agua fría con capacidad de 105 m<sup>3</sup> cada una, que serán alimentadas por una tubería de 2.1/2” desde la red pública, cuatro bombas de agua 3 trabajarán simultáneamente y una quedara de reserva. Una cisterna de agua blanda con una capacidad de 48 m<sup>3</sup>, contara con dos unidades de ablandamiento, un tanque salmuera y dos filtros multimedia. Para el sistema de agua caliente considera dos sistemas un tanque de 80° C que funcionaran con dos bombas de 0.5 Hp cada uno y dos tanques de 60° C con dos bombas de 2 Hp cada uno. Para el retorno de tubería de agua caliente 80° C considera dos bombas de 0.5Hp cada uno. Para el retorno de tubería de agua caliente 60° C considera dos bombas de 1 Hp cada uno. Con respecto a la red de desagüe determino una conexión domiciliaria tipo empalme de buzón con una salida de 6” de diámetro. Finalmente indica las siguientes **conclusiones** que realizar un correcto diseño de instalaciones sanitarias se debe contar con la coordinación y criterios con los otros especialistas profesionales como

arquitectos, ingeniero civil, ingeniero eléctrico, ingeniero electromecánico, ingeniero de comunicaciones, ingeniero ambiental e ingeniero de equipamiento para evitar futuras incompatibilidades con los especialistas, ya que su culminación es una responsabilidad grupal. Por otra parte, concluye que las instalaciones sanitarias en la construcción del hospital debe ser correcta y funcional y eso va a depender del diseño correcto presentado en el expediente. También señala que en el R.N.E. no cuenta con amplias especificaciones para la dotación de agua caliente para hospitales.

Según (Quiroz, y otros, 2016) en su tesis de grado **Titulado** “Rediseño de la red de agua caliente sanitaria y selección de los equipos y los componentes afines para el hospital Honorio Delgado Espinoza de Arequipa” tesis para obtener la titulación Profesional de ingeniero mecánico en la Universidad Católica de Santa María, facultad de ciencias e ingeniería físicas y formales. Fijo como **objetivo** rediseñar la distribución de una nueva red de agua caliente, indicar los equipos y elementos afines que cumplan con los requerimientos del Hospital de acuerdo a las normas establecidas. Aplicando una **Metodología** no experimental – descriptivo obtuvo los **resultados** siguientes: para dos calentadores de agua de 16m<sup>3</sup> c/u se requieren que trabajen 3 bombas en paralelo de 1.2 HP c/u con un alimentador de salida del tanque de 2”. Finalmente indican las siguientes **conclusiones** que, utilizando los métodos, estipulado en el R.N.E. un nuevo trazo de las redes de agua fría y caliente, encontraron que 39.79% de tuberías usadas tienen diámetros inadecuados en el diseño actual. Proponen que, para generar agua caliente, utilizar el vapor como fuente de energía utilizando equipos de calentadores instantáneos, también comprobaron que 56.6% de tuberías no están debidamente aisladas, dando como resultado una pérdida al año de S/ 152,945 proponen un nuevo sistema de protección a las tuberías aislándolas completamente dando una pérdida de S/ 9,114 ahorrando S/ 142,831.

Según (Cano, 2014) en su trabajo de tesis **Titulado** “Análisis y Diseño de instalaciones sanitarias y especiales en centros de salud Categoría I-4 para ámbitos de altura y altioplánicos del sur del país” tesis para obtener la titulación Profesional de ingeniero civil en la Universidad Nacional del Antiplano – Puno escuela de ingeniería civil y arquitectura. Fijo sus **objetivos** en mejorar las condiciones de salud del centro categoría I-4 propuestos por el

MINSA por medio del Análisis y diseño de instalaciones sanitarias y especiales. Aplicando una **Metodología** no experimental – descriptivo obtuvo los **resultados** siguientes: para una dotación diaria de 20 m<sup>3</sup> de Agua fría se tiene una, tubería de succión es de Ø 1.1/2”, una tubería de impulsión Ø 1” y la potencia de la bomba de 1 HP, para una dotación diaria de 10 m<sup>3</sup> de agua blanda, tubería de succión de Ø 2”, una impulsión de Ø 1.1/2” y la potencia de la bomba de 1 HP, para una dotación diaria de 5 m<sup>3</sup> de agua caliente una tubería de succión es de Ø 2.1/2”, la tubería de impulsión es de Ø 2” y la potencia de la bomba de 2 HP, para el retorno de agua caliente una tubería de succión Ø 1.1/2”, la tubería de impulsión es de Ø 1” y la potencia de la bomba de 1/2 HP. Finalmente indica las siguientes **conclusiones** es que si se puede perfeccionar la situación de los centros de salud categoría I-4 plantea un análisis y diseño nuevo de las instalaciones sanitarias y especiales para ámbitos de altura y altiplánicos del sur considerando las normas establecidas en el R.N.E. En el nuevo anteproyecto propuesto de las redes de agua caliente, está considerando las bajas temperaturas del lugar, por encontrarse a un nivel promedio de 4000 m.s.n.m.

**Antecedentes Internacionales:** Según (Castro, 2018) en su tesis **Titulado** “Estudio de factibilidad del ajuste de almacenamiento de agua potable y sistema de elevación en el hospital Regional Guillermo Grant Benavente” en la obtención de su titulación de ingeniero Ejecución Mecánico de Procesos y Mantenimiento Industrial en la Universidad Técnica Federico Santa María Sede de Concepción – Rey Balduino de Bélgica en Chile. Fijo su **objetivo** principal el de evaluar el ajuste de la capacidad de los estanques existentes de agua potable y un nuevo sistema de las redes de agua en el Hospital regional Guillermo Grant Benavente, junto con su sistema de elevación Aplicando una **Metodología** no experimental – descriptivo obtuvo los **resultados** siguientes: para un consumo diario de 367m<sup>3</sup> se utilizará 2 bombas de 3 KW c/u, la tubería de succión es de 2”, la tubería de impulsión 2”. Finalmente indica las siguientes **conclusiones** que si es factible el reducir los dos tanques de almacenamiento del hospital que están ubicados en la parte superior de la edificación del Hospital, la eliminación de los tanques altos reduce su capacidad total en un 13.55% ya que actualmente está sobredimensionada las cisternas ubicadas en la parte baja del edificio, lo cual no afectaría el funcionamiento de las instalaciones para lo cual propone un sistema de elevación con equipos bombeo con tanque hidroneumático ubicados en la parte baja del edificio, utilizando las mismas bombas que cuenta actualmente el hospital.

Según (Vasconez, 2017) en la elaboración de su tesis Titulado “Evaluación y optimización eficiente del recurso hídrico y su ciclo dentro de un centro Hospitalario, caso de estudio Hospital Luz Elena Arismendi Parroquia Guamani, Quito Ecuador” para conseguir el título de Magister en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador facultad de arquitectura y sostenibilidad. Fijo su **objetivo** principal el de evaluar el ciclo del recurso hídrico en hospitales, para ello, es fundamental la construcción de un medio de evaluación, que permita establecer parámetros para el diagnóstico de un hospital. Luego del análisis del caso de estudio, se propone un plan de gestión para su optimización que permita resolver las causas de las insuficiencias o deficiencias en el uso racional del recurso, con la aplicación de medidas como son la conservación, fuentes de abastecimiento, reutilización de agua, manejo de aguas lluvias y su tratamiento previo a la descarga a la red pública. Aplicando una **metodología** no experimental – descriptivo. Finalmente indica las siguientes **conclusiones** que la evaluación realizada fue a través de un plan de gestión eficiente, para lo cual identifiqué una nueva fuente de abastecimiento proveniente de un acuífero natural, también hizo un diseño en base al manejo de aguas de lluvias que serían captadas y almacenadas para el uso en limpieza y riego de áreas verdes, con esta gestión propone una reducción de 40.89% de la demanda de agua de la red pública que hacen un total de 9708.39 m<sup>3</sup> al año, este ahorro representa 29,15 m<sup>3</sup> al día, con un total de 903,73 m<sup>3</sup> al mes. Con esta estrategia planteada el consumo de agua por cama sería de 414.53 litros, con la propuesta se podría reducir a 239.39 litros por cama, el hospital consumiría el 30% de la dotación de agua establecida para hospitales en la norma NEC-11 que es de 800 a 1000 litros por cama.

Según (Gonzalez, 2017) en la elaboración de su tesis de **Titulado** “Análisis y diseño de la repotenciación y ampliación del área quirúrgica y de hospitalización del hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces, incorporando un sistema de tratamiento de agua potable” tesis para conseguir la titulación Profesional de ingeniero civil en la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción. Fijo su **objetivo** el de mejorar el área quirúrgica y de hospitalización, así como la infraestructura del Hospital Nicolás Cotto Infante, mediante la aplicación de criterios arquitectónicos de diseño y sistemas constructivos con tecnología para una atención de calidad a los usuarios. Aplicando una **metodología de** investigación tiene dos enfoques principales que son cualitativo y cuantitativo y el tipo de investigación es exploratorio. Finalmente indica las siguientes **conclusiones** que la formulación y diseño de la repotenciación del área quirúrgica

incluyendo los Quirófanos centrales integrado con las instalaciones modernas, dotado de tecnología y acabados de primera calidad como lo determinan las normas, con un nuevo procedimiento de agua tratada limpia, compuesto por un plan full dúplex de filtración para el agua, totalmente automático, por el mismo proveerá de agua totalmente purificada y libre de impurezas al Área Quirúrgica y a la nueva sala de hospitalización.

Según (Castillo, 2016) en la presentación de su tesis **Titulado** “Propuesta de diseño del Sistema de distribución de Agua Potable de Cruz Roja Venezolana seccional Carabobo Valencia” para conseguir la titulación Profesional de ingeniero civil en la Universidad de Carabobo Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Civil Departamento de Ambiental. Estableció como **objetivo** plantear un nuevo anteproyecto de las redes de las tuberías de agua de Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo-Valencia en base al análisis actual general que se obtuvo de todo el procedimiento de la distribución del agua, de esta manera brindar mejoras al sistema existente del hospital. Aplicando una **metodología** no experimental – descriptivo. Finalmente indica las siguientes **conclusiones** un diseño de un sistema totalmente independiente al que cuenta el hospital garantizando la correcta distribución de las redes de agua a todos los puntos que requieren el servicio, aprovecho el almacenamiento de agua con que cuenta el hospital y diseño un sistema hidroneumático central para que abasteciera a todas las redes planteadas.

Según (Quiroga, 2016) en su trabajo de tesis **Titulado** “Guía Metodológica para la realización de diseños hidráulicos, sanitarios y red contra incendios de proyectos con uso Hospitalario” para conseguir la titulación Profesional de ingeniero civil en la Universidad de la Salle Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería civil en Colombia. Fijo su **objetivo** en plantear una norma metodológica en la preparación de diseños hidráulicos, sanitarios y redes contraincendios para la construcción de edificaciones de hospitales en Colombia, respetando los conocimientos, leyes y normas del país. Aplicando una **metodología** no experimental – deductiva. Finalmente indica las siguientes **conclusiones** la guía metodológica permite aportar elementos para anteproyectos y realizaciones de redes hidráulicos, sanitarios y contra incendios para brindar un mejor servicio de los centros hospitalarios en Colombia, concluye que todo este proceso se realice en base a un correcto uso de los medios para el crecimiento del anteproyecto y construcción, la guía está elaborada para proyectistas, diseñadores, especialistas en ingeniería y para todo trabajador que viene desempeñando en el campo de las instalaciones hidráulicas.



**Artículos Científicos:** Según (Cabrera, 2014) en su artículo científico *titulado* “Modelación de redes de distribución de agua con suministro intermitente” publicado en la red de revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. **Concluye** el uso de modelación para las redes de agua con el uso de programas como el SWMM y el EPANET en lugares donde una determinada población sufre de cortes de servicio de agua ocasionando daños a las tuberías, por el constante cambio de presión. Este modelamiento se puede utilizar teniendo cisternas y tanque elevado, modelando el llenado y vaciado de las tuberías siendo estas presurizadas, realizando trabajos a futuro para incorporar probable aire a presión cuando las tuberías de agua estén llenas de esta manera utilizar válvulas de ingreso y salida de aire para evaluar la modelación.

Según (Montes de Oca, 2015) en su artículo de investigación *titulado* “Calidad del agua potable del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Materno infantil del Estado de México” publicado en archivos de Investigación Materno Infantil. Obtuvo los siguientes resultados de las 427 muestras de agua que se estudiaron el 98.13% tuvo cloro residual en el área de Neonatología y el 100% de las muestras no se detectaron sedimentación ni desarrollo microbiano. **Concluye** que las consecuencias de los análisis que se realizaron al agua potable del Hospital de Ginecología y Obstetricia están dentro del rango de los términos permitidos de las características del agua con lo cual asegura que el Hospital está consumiendo agua de calidad.

### **Edificaciones Esenciales**

Para lo cual debemos tener en cuenta lo que estipula (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006) donde estipula que todas las edificaciones esenciales deben estar en permanente funcionamiento después de ocurrido un sismo para poder atender a las víctimas y dar albergue a la población necesitada. Estas edificaciones esenciales vienen a ser hospitales, cuarteles de bomberos y policías, centrales de comunicaciones, subestaciones eléctricas, reservorios de agua, etcétera.

**Tabla 1.** Categoría de las edificaciones esenciales según Norma E.030

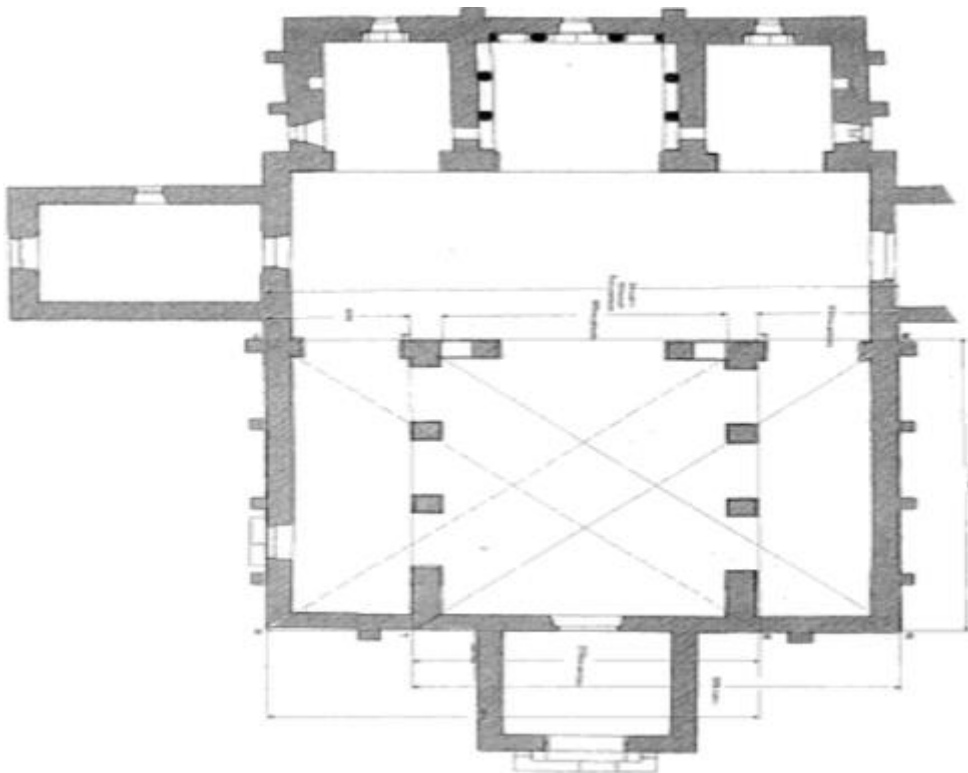
<b>Categoría de las edificaciones y factor “U”</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>	<b>Factor U</b>
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos de salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	<p>A2: Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A</li> <li>- Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía.</li> <li>- Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua.</li> </ul> <p>Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades.</p> <p>Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales con grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos</p> <p>Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.</p>	1.5
<p>Nota 1: las nuevas edificaciones de categoría A1 tendrán aislamiento sísmico en la base cuando se encuentren en las zonas 4 y 3. En las zonas sísmicas 1 y 2, la entidad responsable podrá decidir si usa o no aislamiento sísmico. Si no se utiliza aislamiento sísmico en las zonas sísmicas 1 y 2, el valor de U será como mínimo 1.5.</p>		

Fuente: RNE

## Características de edificaciones Esenciales

**Geometría:** generalmente todas las edificaciones sean esenciales o no emplean una característica primordial la geometría en toda su estructura, desde el inicio en pleno proceso de su creación hasta el final de su construcción. Es una parte importante la utilización de la geometría, no solo en el cálculo, sino que también permite adecuar una idea imaginaria, darle forma, utilizando figuras geométricas.

Según (Jimenez, 2004) indica que las edificaciones hospitalarias tienden a ser complejos en su configuración y esto a la larga puede traer problemas riesgosos ante sismos o fuertes vientos, por tener irregularidad geométrica por ello señala que es importante tener en cuenta la geometría en planta y en altura.



*Figura 3.* San Juan de los Prados. Aplicación del cuadrado a la distribución geométrica de las naves central y laterales.

Fuente: (Arias, 2008 p. 78)

**Simetría:** una edificación esencial tiene que mantener simetría con respecto a sus dos ejes en planta, su geometría tiene que ser igual en cualquiera de los lados de los ejes. También hay que tener en cuenta la ubicación, tamaño de puertas y ventanas con respecto a la elevación de la estructura.

Por otra parte (Suarez, 2009 p.134) indica que una edificación tiene simetría cuando nace y mantiene una correcta armonía en todas las partes de la obra

La simetría representa la integración de los espacios de la edificación entre sus áreas interiores con el exterior, podría decirse que simetría es una regla de proporción entre las partes de una edificación.

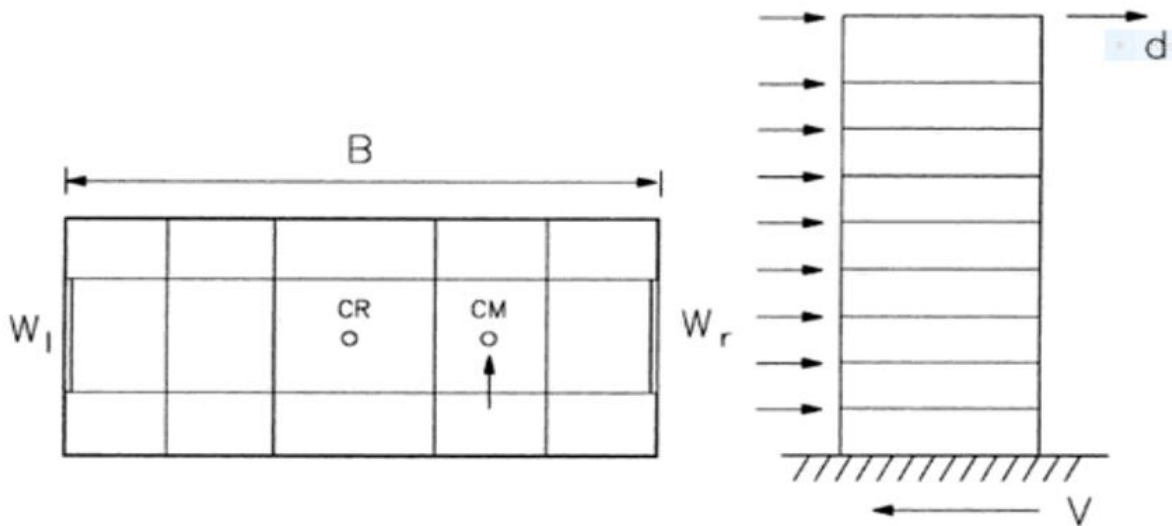


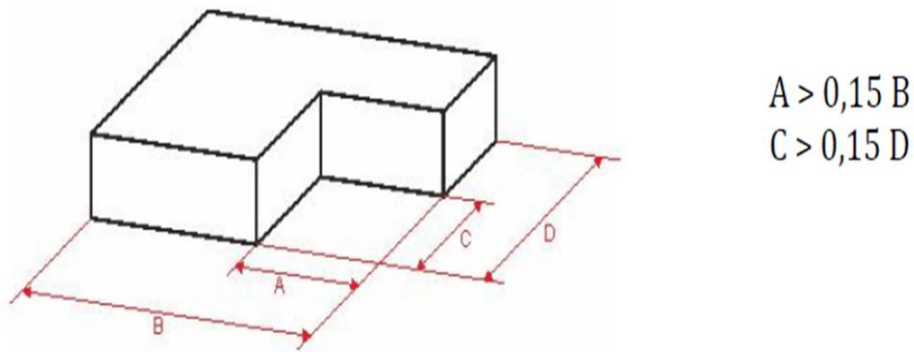
Figura 4. Planta y elevación de edificio simétrico  
Fuente: (Bozzo, 2004 p. 77)

**Forma Regular:** las Edificaciones esenciales son descritas como una configuración regular en condiciones de tamaño y forma según lo que dicta el (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006) norma E.030. La configuración estructural de una edificación esencial juega un papel importante ante una catástrofe. Las edificaciones esenciales tienen que ser de forma regular, tienen que respetar la simetría tanto en planta y elevación, tienen que tener una distribución uniforme. La forma irregular causa un mal comportamiento cuando la edificación es azotada por un sismo, hace que la edificación intente girar en forma desordenada. Por ello es recomendable que el largo de una edificación no sea mayor a tres veces al ancho y si lo fuera es mejor separarlos en bloques contiguos existiendo una separación correcta entre bloques.

**Tabla 2.** Categoría de la edificación e irregularidad según Norma E.030

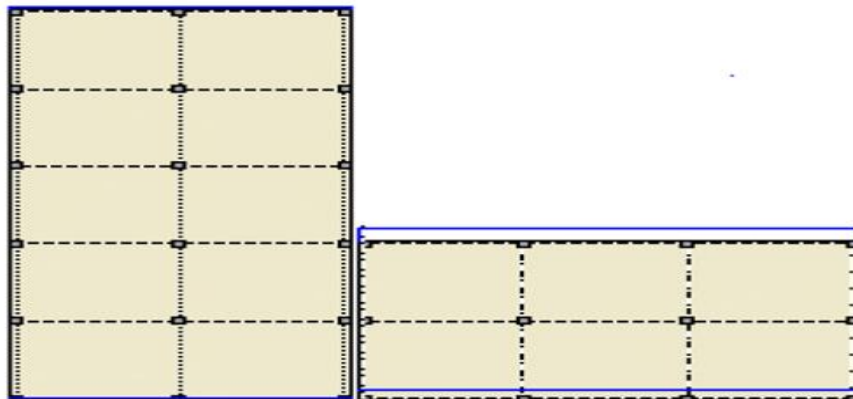
Categoría y regularidad de las edificaciones		
Categoría de la edificación	Zona	Restricciones
A1 y A2	4,3 y 2	No se permiten irregularidades
	1	No se permiten irregularidades extremas
B	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades extremas
	1	Sin restricciones
C	4 y 3	No se permiten irregularidades extremas
	2	No se permiten irregularidades extremas excepto en edificios de hasta 2 pisos u 8 m de altura total
	1	Sin restricciones

Fuente: RNE



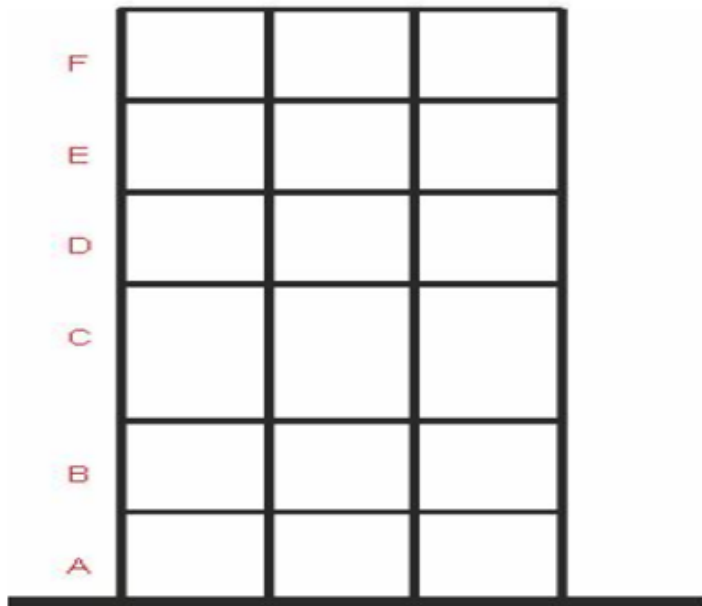
*Figura 5.* Forma irregular en planta de una edificación

Fuente: (Domínguez, 2013 p. 7)



*Figura 6.* Junta sísmica para independizar una edificación irregular

Fuente: (Domínguez, 2013 p. 8)



*Figura 7. Irregularidad en la altura de una edificación*  
Fuente: (Domínguez, 2013 p. 9)

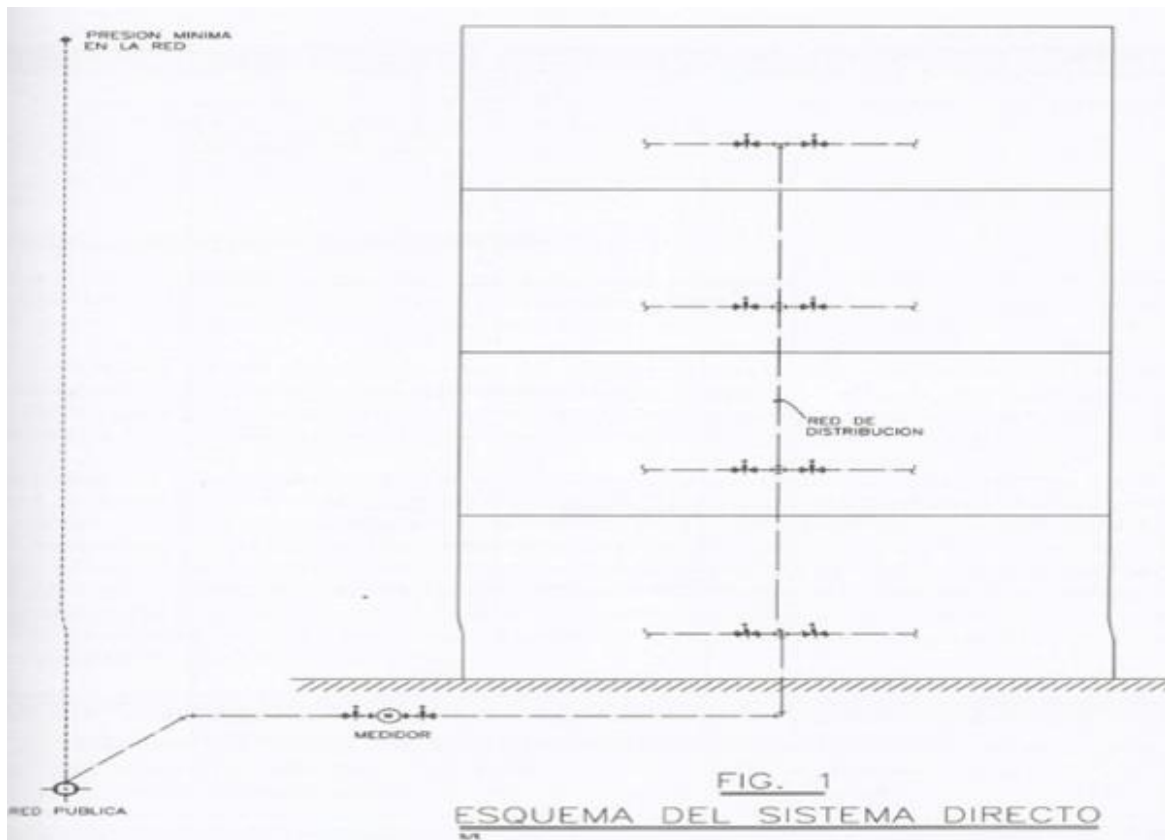
### **Sistemas de agua potable**

El acceso del agua potable es básico en la supervivencia del ser humano. En nuestro país, muchas personas consumen agua potable y con mala calidad es decir agua contaminada, y una parte de esta población es consumida en los hospitales, que sufren constantes desabastecimientos y agua de mala calidad.

Según (Ojeda, 2015 p. 34) señala que el consumo de agua en la vida del ser humano debe ser limpia y salubre, no debe contener ningún tipo de parásito o sustancia que pueda ocasionar algún daño en el cuerpo del ser humano, debe cumplir con las condiciones de control que tiene el líquido para ser considerada apta para las personas.

El sistema de abastecimiento que adopte cualquier edificación va a depender de la presión de agua con que cuente la red pública donde se encuentre ubicada la edificación, la altura y forma de la edificación y empuje internos necesarios. De esta manera cualquier procedimiento empleado que se utilice puede ser directo, indirecto o mixto.

**Sistema Directo:** según (Enriquez, 2003 p. 23) es un sistema por el cual el alimentador del agua fría va directamente a los aparatos sanitarios desde el medidor instalado en el ingreso de la propiedad de toda edificación. En este sistema no hay un almacenamiento de tipo cisterna o tanque elevado. Este sistema va a depender de que los aparatos sanitarios estén a un nivel promedio adecuado y que la red pública del concesionario cuente con una presión suficiente para que el agua fría llegue sin ningún problema a todos los aparatos sanitarios así estén a una altura elevada, teniendo en cuenta las pérdidas por fricción, obstrucción, cambio de nivel, etc.



*Figura 8.* Diagrama de sistema Directo  
 Fuente: (Castillo, 2014, p. 18)

**Sistema Indirecto:** según (Enriquez, 2003 p. 231) es un sistema en el cual el ingreso del agua viene de la red pública ingresando a un almacenamiento de cisterna, no llega a los aparatos sanitarios directamente, de la cisterna es impulsada hacia un tanque elevado por medio de bombas. Se adopta este sistema porque la presión de la red pública no es autosuficiente para llegar a todos los aparatos sanitarios. En este sistema hay que tener en

cuenta la prevención para que el agua no se contamine ya que va a estar almacenada debe contar con un tratamiento de agua para uso humano.

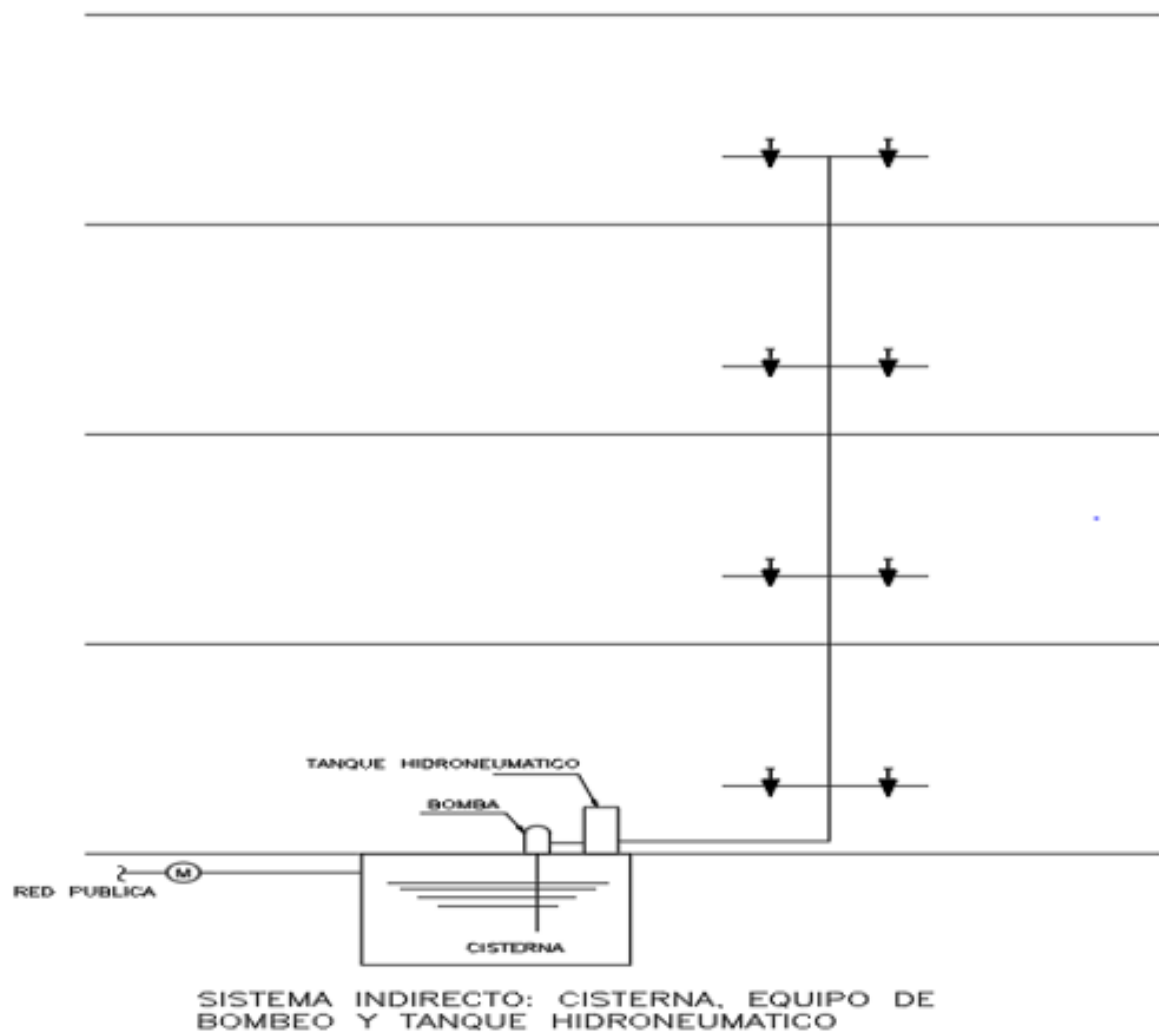
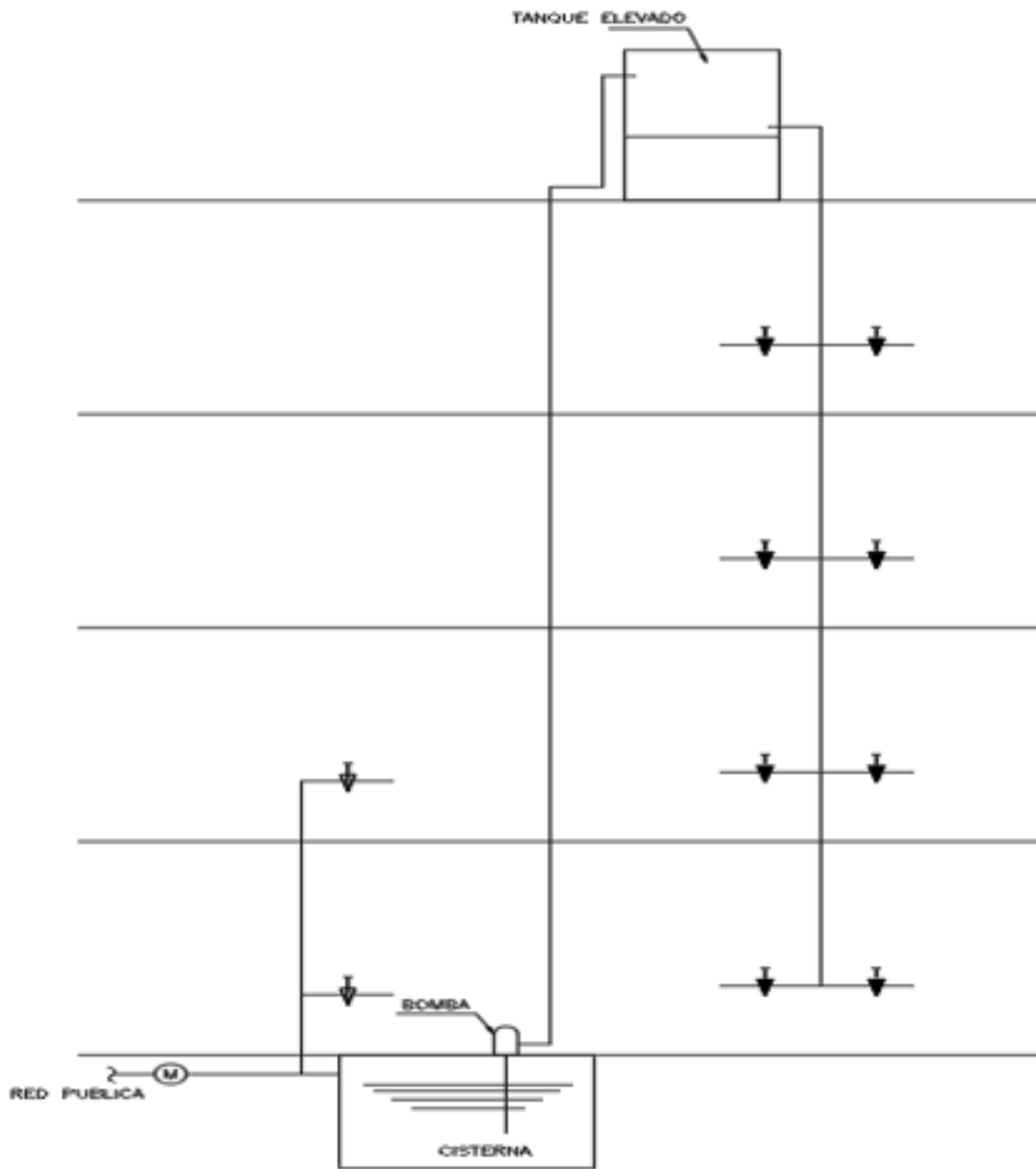


Figura 9. Diagrama de Sistema indirecto

Fuente: (Castillo, 2014, p. 20)

**Sistema Mixto:** este sistema se utiliza cuando el abastecimiento de la red de agua pública tiene presión suficiente para poder alimentar a los primeros pisos de la edificación de forma directa, en cambio los pisos superiores restantes se alimentan de forma indirecta, por medio de cisternas, tanque elevado y electrobombas.





SISTEMA MIXTO: CISTERNA, EQUIPO DE BOMBEO Y TANQUE ELEVADO ALIMENTACION DE AGUA DIRECTA Y POR GRAVEDAD

Figura 10. Diagrama de Sistema Mixto  
Fuente: (Castillo, 2014, p. 22)

## **Problema General**

¿Qué modelo de operacionalización de un sistema de agua potable se adoptaría para un mejor servicio en edificaciones esenciales – Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019?

## **Problema Específicos**

¿Cuál es la operacionalización de un sistema directo para un mejor servicio en edificaciones esenciales – Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas Lima 2019?

¿Cuán efectivo es la operacionalización de un sistema indirecto para un mejor servicio en edificaciones esenciales - Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019?

¿Cuán adecuado es la operacionalización de un sistema mixto para un mejor servicio en edificaciones esenciales - Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019?

## **Justificación del Estudio**

En la preparación de este trabajo de investigación operacionalización de un sistema de agua potable en edificaciones esenciales – hospital Sergio Bernales en el distrito de Comas se justifica de la siguiente manera:

**Justificación Práctica:** en la preparación de este trabajo de investigación que se presenta, da resultados positivos que ayudaran al buen funcionamiento del hospital Sergio Bernales, a través de un nuevo modelo de operación de redes de agua potable consistente en un diseño de redes de agua fría, para el servicio y consumo del hospital, dando calidad a toda la población del hospital tanto pacientes, público en general y personal que trabaja en el hospital, ya que actualmente el hospital sufre de desabastecimiento de agua, deterioro de los aparatos sanitarios, redes de las tuberías de agua fría y caliente deterioradas y no cuentan con un sistema de agua blanda.

**Justificación metodológica** este trabajo de investigación se justifica metodológicamente se aplicó instrumentos ya establecidos como son los parámetros indicadas en el Reglamento Nacional de edificaciones y por Ministerio de Salud para proponer un modelo de operación de nuevas redes de agua para el hospital Sergio Bernales.

## **Hipótesis General**

Como operacionalización de un sistema de agua potable se adoptaría un sistema indirecto para un mejor servicio en edificaciones esenciales - Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019.

## **Hipótesis Específicos**

La operacionalización de un sistema directo para un mejor servicio en edificaciones esenciales es buena - Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019.

La operacionalización de un sistema indirecto para un mejor servicio en edificaciones esenciales es eficiente- Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019.

La operacionalización de un sistema mixto para un mejor servicio en edificaciones esenciales es regular - Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019.

## **Objetivo General**

Proponer una operacionalización de un sistema de agua potable para un mejor servicio en edificaciones esenciales - Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019.

## **Objetivos Específicos**

Analizar la operacionalización de un sistema directo para un mejor servicio en edificaciones esenciales - Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019.

Calcular la operacionalización de un sistema indirecto para un buen servicio en edificaciones esenciales - Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019

Estudiar la operacionalización de un sistema mixto para un mejor servicio en edificaciones esenciales - Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019

## II. MÉTODO

Según (Guffante, y otros, 2016 pág. 26) sostienen que es una serie de procesos, teorías y formas que hay que seguir empleándolas correctamente para llegar a resolver y formular los problemas planteados en nuestro trabajo de investigación corroborándolo con pruebas y la constatación de la hipótesis planteada.

Teniendo en cuenta el presente concepto de metodología este trabajo de investigación empleara esta teoría, para resolver el problema planteado de la realidad para así poder verificar la hipótesis formulada.

### 2.1. Tipo y diseño de investigación

#### **Tipo: Aplicada**

Según (Guffante, y otros, p. 39) indican que: “La ciencia aplicada se vincula con el conocimiento concerniente a problemas prácticos y a las acciones mediante las cuales podemos fabricar objetos o cambiar la naturaleza que nos circunda”.

El tipo de trabajo de investigación es *Aplicada*, porque se hará uso de los entendimientos teóricos de las variables edificaciones esenciales y redes de agua para dar opciones de solución a los diferentes problemas que presenta el hospital Sergio Bernales y así mejorar la situación de vida de los pacientes, trabajadores y público que asiste al Hospital.

#### Diseño no experimental

Según (Hernandez, y otros, 2014) establecen que una investigación es no experimental cuando no se manipula a propósito la variable independiente, solo queda observar los fenómenos tal cual se presenta en el ambiente para luego analizarlos.

Por lo tanto, en este trabajo de estudio se empleó un anteproyecto de investigación no experimental de corte transversal para realizar un estudio y describir el entorno con la realidad sin modificar o cambiar a la variable independiente.

### 2.2. Operacionalización de variables

- Variable independiente: edificaciones esenciales
- Variable dependiente: sistema de agua potable

Cada una de las variables se dividió en tres dimensiones, a su vez cada dimensión se subdividió en tres indicadores.

La matriz de Operacionalización de variables se muestra en el Anexo 02

Según (Hernández, y otros, 2014 p. 4) indican que el enfoque señala a un cuantitativo cuando se recolecta datos para poder corroborar la hipótesis planteada en base a medidas numéricas y a una observación estadística para así lograr implantar guías de conducta y así demostrar las teorías planteadas.

El presente trabajo de investigación es **cuantitativo** porque se va a recolectar datos de campo, informes, teorías, normas, reglamentos y evaluaciones por parte de especialistas para probar la hipótesis planteada.

### **2.3. Población, muestra y muestreo**

#### **Población**

Según los autores (Hernández, y otros, 2014 p. 174) señalan que población es un sector que coincide con determinadas especificaciones.

En este trabajo de investigación la población está conformada por las ocho unidades de Hospitales categoría III-1 a nivel Lima.

#### **Muestra**

Según (Hernández, y otros, 2014 p. 173) indican que: “Subconjunto del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de esta”.

En este trabajo de investigación se tomó como muestra al Hospital Sergio Bernales que se encuentra ubicado en el distrito de Comas. (Ver anexo 12)

#### **Muestreo**

Según los autores (Ñaupas Paitan, y otros, 2014) señalan que un muestreo no probalístico es intencional ya que las muestras no son elegidos al azar sino a propósito el que investiga selecciona el muestreo de acuerdo a sus propios criterios teniendo en cuenta la cantidad y calidad que desee para adecuarlo a su examen.

En este trabajo de investigación se realizó con un muestreo no probabilístico quiere decir que es intencional ya que la muestra no fue elegida de casualidad.

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

Según los autores (Hernández, y otros, 2014 p. 196) Indica que: “El momento de aplicar los instrumentos de medición y recolectar los datos representa la oportunidad para el investigador de confrontar el trabajo conceptual y de planeación con los hechos”.

### **Técnica: observación directa**

Según (Gómez, 2012 p. 61) define a la observación directa como la recolección de información y observación de sus variables a través de visitas a campo. Por otra parte, divide a la observación directa en dos comportamientos: una es la observación participante por la cual el investigador encuentra la población donde va a desarrollar la investigación y la otra es la observación no participante en este caso el investigador utiliza un trabajo u observación sin tener un vínculo con la población donde realizara su investigación.

En este trabajo de investigación se procedió con la observación directa se recolecto información con visitas a campo donde se observó las variables a estudiar planteadas en el presente trabajo.

### **Instrumento: ficha de recopilación de datos**

Según (Hernández, y otros, 2014 p. 199) señalan que un instrumento de medición es un procedimiento que se emplea en trabajos de investigación para poder anotar la información o los datos de las variables que estamos pensando realizar.

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se recolecto información, respecto a las variables y objetivos planteados en este trabajo como entrevistas a ingenieros, observaciones, análisis documental, registros, etc.

### **Confiabilidad**

Según (Hernández, y otros, 2014 p. 200) indican que la confiabilidad viene a ser una tabla de medición hecha al trabajo realizado varias veces debe dar los mismos resultados.

**Tabla 3.** Confiabilidad para el instrumento y rango

<b>Rango</b>	<b>Confiabilidad (dimensión)</b>
0 – 0.20	Muy baja
0.21 – 0.40	baja
0.41 – 0.60	media
0.61 – 0.80	alta
0.81 - 1	Muy alta

Fuente: (Mejía, 2005, p. 27)

### **Validez**

Según (Hernández, y otros, 2014 p. 200) Indican que: “La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir”.

El instrumento con que se midió las variables de este trabajo de investigación fue expuesto a tres ingenieros especialistas los cuales revisaron la ficha de recolección de datos y evaluaron.

**Tabla 4.** Magnitud de validez y Rangos

<b>Rangos</b>	<b>Magnitud</b>
0.01 a 0.20	Muy baja
0.21 a 0.40	Baja
0.41 a 0.60	Moderada
0.61 a 0.80	Alta
0.81 - 1	Muy Alta

Fuente: (Ruiz Bolívar, 2005, p.12)

**Tabla 5.** Coeficiente de validez por juicio de expertos

<b>Validez</b>	<b>Benavides</b>	<b>Vargas</b>	<b>Padilla</b>	<b>Promedio</b>
Variable 1	1	0.88	1	0.96
Variable 2	1	0.83	1	0.94
Índice de validez				0.95

Fuente: (Ruiz Bolívar, 2005, p. 12)

De acuerdo a la evaluación que realizaron los especialistas y según sus conocimientos dan una validez a la variable el cual está representado en la tabla 5, el cual tiene un índice de validez de 0.95 que está en una magnitud muy alta según la tabla 4.

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

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se usó software como Microsoft office (Word, Excel, Power point), Autocad programa de diseño de ingeniería para cálculo y modelamiento, así como toda la información recopilada de fuente directa del hospital y de los profesionales de la carrera de Arquitectura e hidráulica.

## **2.6. Aspectos éticos**

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se logró a los objetivos propuestos gracias a los diferentes principios éticos en mi persona, principios indispensables para enfatizar la autenticidad de la información que desarrolle, respetando las referencias y citas de los diversos autores presentados en este trabajo, a la vez siguiendo y respetando los parámetros tomados del R.N.E. y MINSA.



### III. RESULTADOS

#### 3.1. Descripción de la zona de estudio

El presente trabajo de investigación toma como muestra al Hospital Sergio Bernales ubicado en la Av. Túpac Amaru km 14.5, distrito de Comas, Provincia de Lima, Región Lima. En la Localidad de Collique.

El terreno que abarca el Hospital Sergio Bernales se encuentra dentro del casco urbano del distrito de Comas cuenta con redes de agua potable y desagüe

- Categoría: III-1
- Altitud: 150 m.s.n.m.
- Coordenadas: 11°56'00''S 77°04'00'' O
- Área del terreno: 155,856.16 m<sup>2</sup> (inscrito en los Registro públicos)
- Perímetro: 1814.378 ml.
- Por el norte limita con la zona arqueológica Fortaleza de Collique y el A.H. Collique.
- Por el Sur limita con la Av. Revolución.
- Por el este limita con Jr. Mariscal Cáceres
- Por el oeste limita con la Av. Túpac Amaru

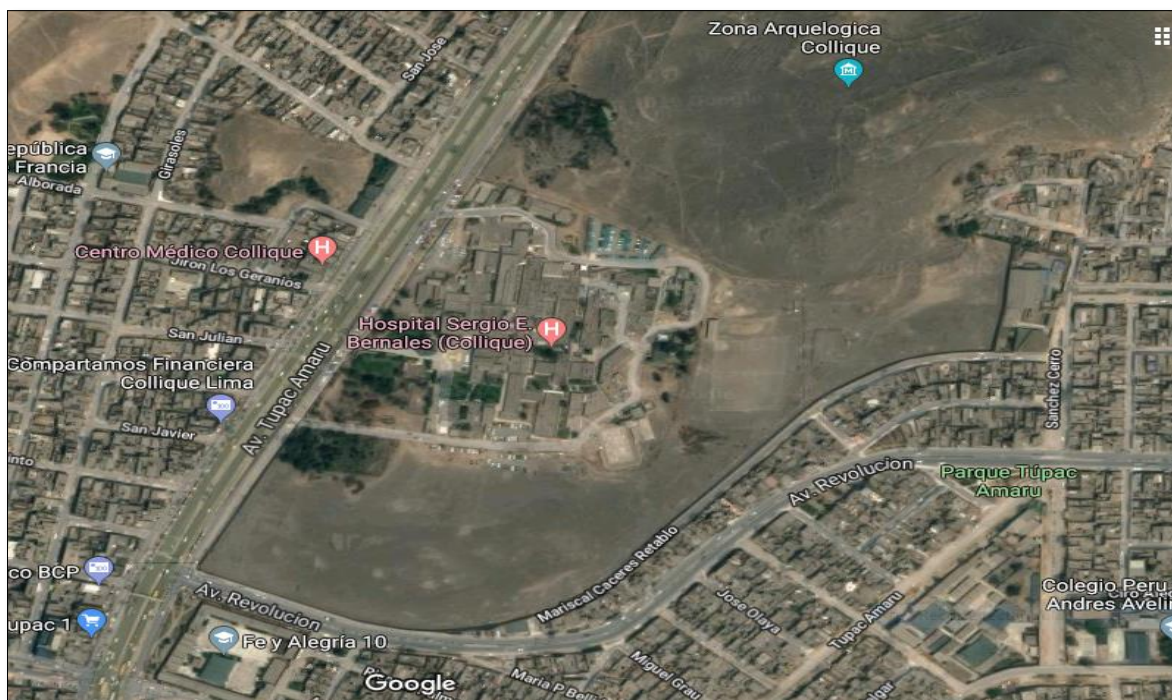


Figura 11. Ubicación del Hospital Sergio Bernales

Fuente: Google Earth

### 3.2. Análisis de resultados

#### a). - Operacionalización de un sistema directo para un mejor servicio en edificaciones esenciales – Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019

Para un sistema directo, la red pública tiene que tener una presión suficiente en todo momento para que el agua pueda llegar al aparato más desfavorable, en este caso se está considerando:

- Presión en la red pública de 17 psi dato asumido (12 mca) para el cálculo hidráulico del diámetro de la conexión al medidor. Según R.N.E. esta entre 10mca – 50 mca (Fig. 12 y 13)
- El inodoro con válvula fluxómetro es el más desfavorable tiene un 25 psi de presión mínima que vendría a ser 17.58 mca (Fig. 14)

Se considera 12 mca por precaución, ya que el distrito de Lima no cuenta con un abastecimiento de agua para un crecimiento poblacional, por lo tanto, la presión de servicio baja constantemente en todos los distritos de Lima.

**REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES**

Estaciones y Parques de Estacionamientos	Dotaciones
Lavado automático.	12 800 L/d por unidad de lavado
Lavado no automático.	8000 L/d por unidad de lavado
Estación de gasolina.	300 L/d por surtidor.
Garajes y parques de estacionamiento de vehículos por área cubierta.	2 L por m <sup>2</sup> de área.

El agua necesaria para oficinas y venta de repuestos, riego de áreas verdes y servicios anexos, tales como restaurantes y fuentes de soda, se calculará adicionalmente de acuerdo con lo estipulado en esta Norma para cada caso.

p) Las dotaciones de agua para edificaciones destinadas al alojamiento de animales, tales como caballos, establos, corrales, corrales y similares, según la

c) La presión estática máxima no debe ser superior a 50 m de columna de agua (0,490 MPa).

d) La presión mínima de salida de los aparatos sanitarios será de 2 m de columna de agua (0,020 MPa) salvo aquellos equipados con válvulas semiautomáticas, automáticas o equipos especiales en los que la presión estará dada por las recomendaciones de los fabricantes.

e) Las tuberías de distribución de agua para consumo humano enterradas deberán alejarse lo más posible de los desagües; por ningún motivo esta distancia será menor de 0,50 m medida horizontal, ni menos de 0,15 m por encima del desagüe. Cuando las tuberías de agua para consumo humano crucen redes de aguas residuales, deberán colocarse siempre por encima de éstos y a una distancia vertical no menor de 0,15 m. Las medidas se tomarán entre tangentes exteriores más próximas.

Figura 12. Presión a considerar en un diseño para edificación Norma IS-010 Instalaciones sanitarias para edificaciones

Fuente: R.N.E. Norma IS-010

**4.5. Presiones**

La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3,50 m a la salida de la piletta.

Figura 13. Presiones máximas y mínimas estipuladas en la Norma OS.050 Redes de distribución de agua para consumo Humano

Fuente: R.N.E.

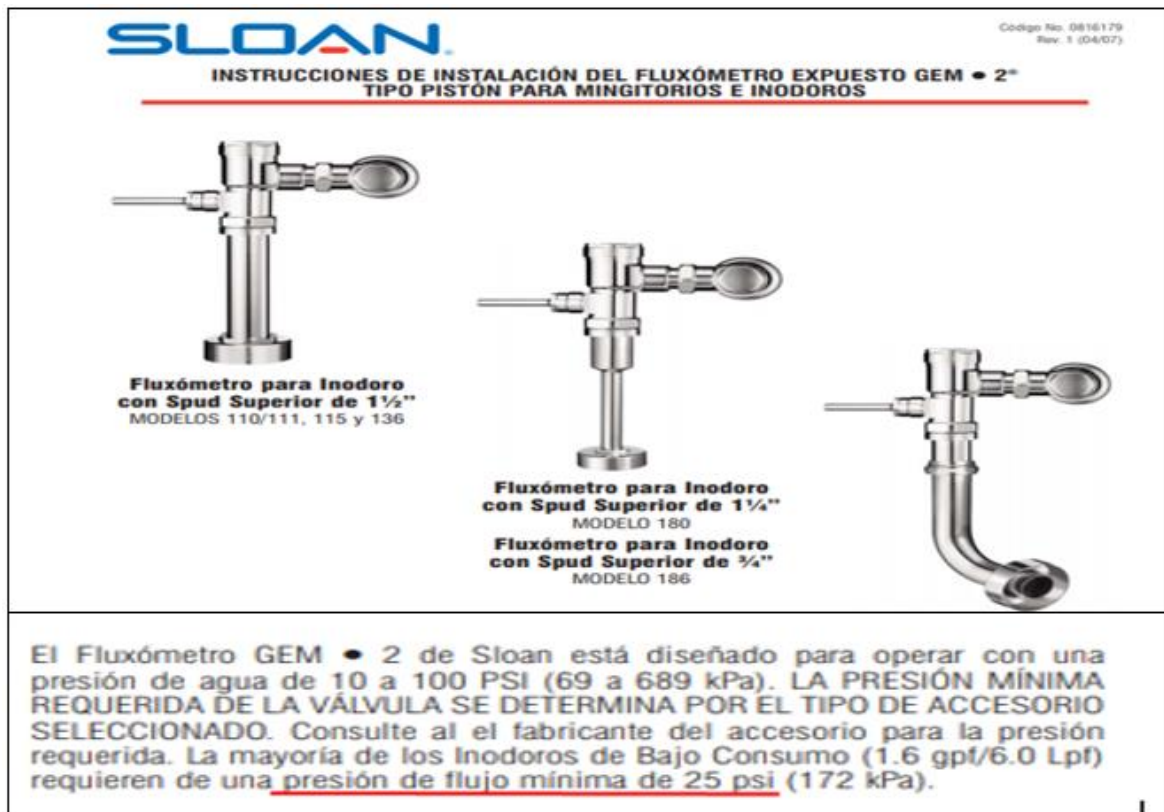


Figura 14. Catálogo de fabricante: presión mínima de un fluxómetro para inodoro  
Fuente: internet.

#### b).- Operacionalización de un sistema indirecto para un buen servicio en edificaciones esenciales – Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019

Al realizar el cálculo hidráulico por el sistema indirecto los resultados son los siguientes:

- El volumen calculado se realizó teniendo en cuenta la norma IS-010 del R.N.E. numeral 2.2 (Fig. 15) donde establece la dotación diaria para uso Hospitalario.

e) En establecimientos donde también se elaboren alimentos para ser consumidos fuera del local, se calculará para ese fin una dotación de 8 litros por cubierto preparado.

i) La dotación de agua para oficinas se calculará a razón de 6 L/d por m<sup>2</sup> de área útil del local.

s) La dotación de agua para locales de salud como: hospitales, clínicas de hospitalización, clínicas dentales, consultorios médicos y similares, según la siguiente tabla.

Local de Salud	Dotación
Hospitales y clínicas de hospitalización.	600 L/d por cama.
Consultorios médicos.	500 L/d por consultorio.
Clínicas dentales.	1000 L/d por unidad dental.

t) La dotación de agua para lavanderías, lavanderías al seco, tintorerías y similares, según la siguiente tabla.

Tipo de local	Dotación diaria
- Lavandería.	40 L/kg de ropa.
- Lavandería en seco, tintorerías y similares.	30 L/kg de ropa.

Figura 15. Dotaciones según la Norma IS.010 Instalaciones sanitarias para edificaciones

Fuente: R.N.E.

NTS N° 113 -MINS/DGIEM-V01  
**NORMA TECNICA DE SALUD "INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DEL PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN"**

6.2.3.2 Condiciones específicas

- Las instalaciones en general se ubicarán en zonas apropiadas y accesibles en su recorrido, que permitan un mantenimiento preventivo y reparaciones de emergencia.
- Debe evitarse utilizar terrenos con niveles inferiores a los niveles de veredas y calles a vías de tránsito vehicular en el perímetro del establecimiento de salud.
- En zonas con alta intensidad de lluvias los niveles del ingreso al establecimiento deben estar, como mínimo, a +0.30 m. con respecto al nivel del entorno externo.
- El almacenamiento del agua fría (dura) debe contemplar un volumen para 2 días de consumo diario (uno para el consumo diario y uno de reserva para emergencias).

Figura 16. Norma NTS N°113 Ministerio de Salud MINSA

Fuente: Minsa

### Cálculo de Dotación y Volumen de Cisternas

Cálculo de número de camas:

Hospitalización Medicina: 54 camas

Hospitalización Cirugía: 105 camas

Hospitalización Pediatría: 40 camas

Hospitalización Ginecología: 125 camas

Hospitalización de oncología: 14 camas  
 Hospitalización de traumatología: 34 camas  
 Hospitalización Neumología: 33 camas  
 Unidad de cuidados intensivos: 38 camas  
**Número total de camas: 443 camas**

#### **Dotación de agua del hospital Sergio Bernales**

<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>unidad</b>	<b>dotación</b>	<b>Subtotal</b>
Hospitalización	443	Cama	600 l/cama/día	265,800
Consultorios	95	consultorio	500 l/cama/día	47,500
Unidades Dentales	3	UD	1000 l/UD/día	3,000
Lavandería	1100	Kg	40 l/Kg/día	44,000
Cocina	1200	Raciones	8 l/raciones/día	9,600
Residencia	40	Persona	150l/persona/día	6,000
tópico	8	tópico	500 l/tópico/día	4,000
Oficinas y otros	1250	m2	6 l/m2/día	7,500
			<b>TOTAL</b>	<b>387,400</b>

- El volumen de agua considerado para dos cisternas de 390 m<sup>3</sup> cada una según norma MINSA (Fig. 16). La ubicación de las cisternas se trazó en el casco de la planta general de arquitectura (Ver Anexo 08)
- El ingreso de la red de agua pública al medidor resulta de Ø 4” y la alimentación a la cisterna una tubería de Ø 4” (Ver Anexo 04, 05, 06, 07).

### Cálculo del diámetro de la red al medidor

Presión mínima en la red pública (asumido)	$P_m = 12$ mca
Presión mínima del agua en la salida a la Cisterna	$P_{mc} = 2$ mca
Nivel de ingreso de agua a la Cisterna respecto a la red pública	$N_i = 4.50$ m
Volumen de la Cisterna para el consumo	$V_c = 390$ m <sup>3</sup>
Tiempo de llenado de la Cisterna, (asumido)	$T = 12$ horas
Caudal de agua que ingresa a la cisterna	$Q_c = V_c / T$ 9.03 lt/seg. <b>142.98 gpm</b>

Perdida de carga total  $P_m = H_f + N_i + P_{mc}$

Despejando  $H_f$  se tiene  $H_f = P_m - (N_i + P_{mc}) = 5.5$  m

**7.81 psi**

Selección del diámetro del medidor considerando que la pérdida de carga en el medidor debe ser  $H_m \leq 50\% H_f$

Entonces  $H_m \leq 2.75$  m

$H_m \leq 3.91$  psi

Según el Abaco (Ver Anexo 06) se tiene

**Diámetro = 3 pulgada**

$H_m = 5.20$  psi

$H_m = 3.66$  m

**Diámetro = 4 pulgada**

$H_m = 2.00$  psi

$H_m = 1.41$  m

Por lo tanto, el ingreso de la red tiene un diámetro proyectado de Ø 4"

### **Cálculo del diámetro del medidor a la cisterna**

Caudal requerido de la red pública  $Q_c = 9.03 \text{ lt/seg.}$

Pérdida de carga total  $H_f = 5.5 \text{ m}$

Pérdida de carga en el Medidor  $H_m = 1.41 \text{ m}$

Diámetro de la conexión domiciliaria proyectada 4 pulgada

Perdida de carga en la tubería de alimentación a la cisterna

$$H_f' = H_f - H_m = 4.09 \text{ m}$$

Longitud desde la cisterna hasta el medidor 125 m

Asumimos que el diámetro de la tubería desde la cisterna al medidor es 4 pulgada

Perdida de carga desde la cisterna al medidor (Ver Anexo 07) es:

$$H_f'' = 1.88 \text{ mca}$$

Por lo tanto,  $H_f' > H_f''$  entonces cumple 4 pulgada

- Del cuarto de bombas sale la tubería de alimentación de  $\varnothing 4''$  que es impulsada por dos bombas de velocidad variable y presión constante alimentando a todas las áreas del hospital (Ver Anexo 09).
- El cálculo de los diámetros de las tuberías de las redes de agua se realizó de acuerdo al método Hunter, tal cual está estipulado en la Norma IS-010 del R.N.E. (Fig. 17, 18, 19) se aplicó a cada aparato sanitario una unidad de gasto dando como resultado 2293.5 unidades de gasto de la totalidad de aparatos sanitarios del Hospital, por lo tanto, tiene una máxima demanda simultanea de 13.39 litros/seg. (Ver Anexo 10).

**UNIDADES DE GASTO PARA EL CÁLCULO DE LAS  
TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LOS  
EDIFICIOS (APARATOS DE USO PRIVADO)**

Aparato sanitario	Tipo	Unidades de gasto		
		Total	Agua fría	Agua caliente
Inodoro	Con tanque – descarga reducida.	1,5	1,5	-
Inodoro	Con tanque.	3	3	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática.	6	6	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	3	3	-
Bidé		1	0,75	0,75
Lavatorio		1	0,75	0,75
Lavadero		3	2	2
Ducha		2	1,5	1,5
Tina		2	1,5	1,5
Urinario	Con tanque	3	3	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática.	5	5	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	2,5	2,5	-
Urinario	Múltiple (por m)	3	3	-

*Figura 17.* Gastos para aparatos sanitarios - Privado  
Fuente: R.N.E.

**UNIDADES DE GASTO PARA EL CÁLCULO DE LAS  
TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LOS  
EDIFICIOS (APARATOS DE USO PÚBLICO)**

Aparato sanitario	Tipo	Unidades de gasto		
		Total	Agua fría	Agua caliente
Inodoro	Con tanque – descarga reducida.	2,5	2,5	-
Inodoro	Con tanque.	5	5	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática.	8	8	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	4	4	-
Lavatorio	Corriente.	2	1,5	1,5
Lavatorio	Múltiple.	2(*)	1,5	1,5
Lavadero	Hotel restaurante.	4	3	3
Lavadero	-	3	2	2
Ducha	-	4	3	3
Tina	-	6	3	3
Urinario	Con tanque.	3	3	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática.	5	5	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	2,5	2,5	-
Urinario	Múltiple (por ml)	3	3	-
Bebedero	Simple.	1	1	-
Bebedero	Múltiple	1(*)	1(*)	-

*Figura 18.* Gastos para aparatos sanitarios – Publico  
Fuente: R.N.E.



**ANEXO N° 3**

**GASTOS PROBABLES PARA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE HUNTER**

N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Probable
	Tanque	Válvula		Tanque	Válvula		
3	0,12	-	120	1,83	2,72	1100	8,27
4	0,16	-	130	1,91	2,80	1200	8,70
5	0,23	0,91	140	1,98	2,85	1300	9,15
6	0,25	0,94	150	2,06	2,95	1400	9,56
7	0,28	0,97	160	2,14	3,04	1500	9,90
8	0,29	1,00	170	2,22	3,12	1600	10,42
9	0,32	1,03	180	2,29	3,20	1700	10,85
10	0,43	1,06	190	2,37	3,25	1800	11,25
12	0,38	1,12	200	2,45	3,36	1900	11,71
14	0,42	1,17	210	2,53	3,44	2000	12,14
16	0,46	1,22	220	2,60	3,51	2100	12,57
18	0,50	1,27	230	2,65	3,58	2200	13,00
20	0,54	1,33	240	2,75	3,65	2300	13,42
22	0,58	1,37	250	2,84	3,71	2400	13,86
24	0,61	1,42	260	2,91	3,79	2500	14,29
26	0,67	1,45	270	2,99	3,87	2600	14,71
28	0,71	1,51	280	3,07	3,94	2700	15,12
30	0,75	1,55	290	3,15	4,04	2800	15,53
32	0,79	1,59	300	3,32	4,12	2900	15,97
34	0,82	1,63	320	3,37	4,24	3000	16,20
36	0,85	1,67	340	3,52	4,35	3100	16,51
38	0,88	1,70	380	3,67	4,46	3200	17,23
40	0,91	1,74	390	3,83	4,60	3300	17,85
42	0,95	1,78	400	3,97	4,72	3400	18,07
44	1,00	1,82	420	4,12	4,84	3500	18,40
46	1,03	1,84	440	4,27	4,96	3600	18,91
48	1,09	1,92	460	4,42	5,08	3700	19,23
50	1,13	1,97	480	4,57	5,20	3800	19,75
55	1,19	2,04	500	4,71	5,31	3900	20,17
60	1,25	2,11	550	5,02	5,57	4000	20,50
65	1,31	2,17	600	5,34	5,83		
70	1,36	2,23	650	5,85	6,09		
75	1,41	2,29	700	5,95	6,35		
80	1,45	2,35	750	6,20	6,61		
85	1,50	2,40	800	6,60	6,84		
90	1,56	2,45	850	6,91	7,11		
95	1,62	2,50	900	7,22	7,36		
100	1,67	2,55	950	7,53	7,61		
110	1,75	2,60	1000	7,84	7,85		

PARA EL NUMERO DE UNIDADES DE ESTA COLUMNA ES INDIFERENTE QUE LOS APARATOS SEAN DE TANQUE O DE VÁLVULA

NOTA: Los gastos están dados en L/s y corresponden a un ajuste de la tabla original del Método de Hunter.

Figura 19. Gastos probables para aplicar el método Hunter  
Fuente: R.N.E.

- El cálculo del equipo de bombeo (Ver Anexo 09) es:

Caudal de la bomba      6.7 l/s  
 Altura dinámica total   34.64 m  
 Potencia del motor      6.87 hp  
 Cantidad                    3 unid.  
 Diámetro de succión     4 pulg  
 Diámetro de impulsión   4 pulg.

**c). - Operacionalización de un Sistema Mixto para un mejor servicio en edificaciones esenciales – Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019**

Este sistema no aplicaría en este tipo de edificación, por teoría se sabe que un sistema mixto es la combinación de los sistemas directo e indirecto.

El sistema directo no aplica, como ya se demostró en el resultado 1. El alimentador que sale del medidor no cubriría la presión requerida por el aparato más desfavorable que es el inodoro fluxómetro por más cerca que se encuentre el aparato sanitario al ingreso de la red pública, tal como se muestra la figura 20

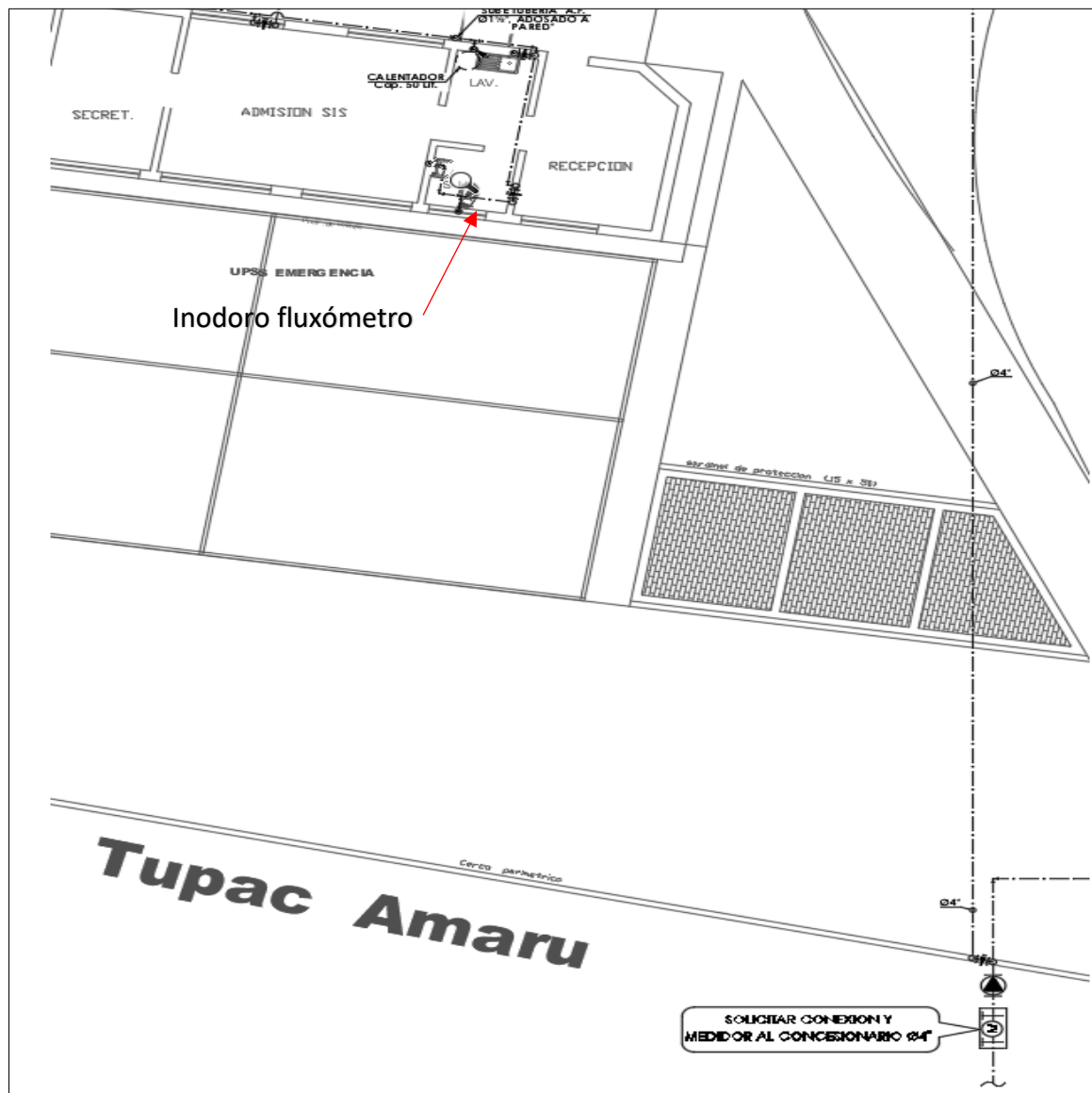


Figura 20. Ubicación de medidor e inodoro fluxómetro  
Fuente: propia

### 3.3. Contrastación de Hipótesis

- Contrastación de hipótesis de la operacionalización de un sistema directo para un mejor servicio en edificaciones esenciales– Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019.

**Ha:** la operacionalización de un sistema directo para un mejor servicio en edificaciones esenciales es deficiente.

**Ho:** la operacionalización de un sistema directo para un mejor servicio en edificaciones esenciales es perfecta.

De acuerdo a los resultados la operacionalización de un sistema directo para un mejor servicio en edificaciones esenciales es deficiente. Al no cumplir con la presión suficiente que requiere el aparato más desfavorable, en este caso en la edificación del hospital es el inodoro fluxómetro. Por más cerca que se encuentre este aparato al medidor no cumpliría, ya que se demostró que un inodoro fluxómetro requiere de una presión de 25 psi según fabricante, y la presión que se asumió en el medidor es de 17 psi (Ver Figuras 12, 13 y 14)

Por consiguiente, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula

- Contrastación de hipótesis de la operacionalización de un sistema indirecto para un mejor servicio en edificaciones esenciales – Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019.

**Ha:** la operacionalización de un sistema indirecto para un mejor servicio en edificaciones esenciales es eficiente.

**Ho:** la operacionalización de un sistema indirecto para un mejor servicio en edificaciones esenciales es deficiente.

De acuerdo a los resultados la operacionalización de un sistema indirecto para un mejor servicio en edificaciones esenciales es eficiente. Ver calculo hidráulico (Anexo 04, 05, 06, 07, 08)

Por consiguiente, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula

- Contrastación de hipótesis de la operacionalización de un sistema mixto para un mejor servicio en edificaciones esenciales – Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019.

**Ha:** la operacionalización de un sistema mixto para un mejor servicio en edificaciones esenciales es inoperante.

**Ho:** la operacionalización de un sistema mixto para un mejor servicio en edificaciones esenciales es operativo.

De acuerdo a los resultados la operacionalización de un sistema mixto para un mejor servicio en edificaciones esenciales es inoperante. Este sistema es la combinación de sistema directo e indirecto. Pero al no cumplir como sistema directo, ya no aplicaría para un sistema Mixto. (Ver Figura 25)

Por consiguiente, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula

#### IV. DISCUSIÓN

TEMA	AUTOR	TÍTULO	AÑO	APORTE	PROPIO DE LA INVESTIGACIÓN
Dotación y almacenamiento de agua	Medina Edin	Diseño de un sistema de bombeo automatizado para mejorar el suministro de agua en el Hospital Regional de Lambayeque	2018 - Perú	La conclusión del autor para hallar el volumen de la cisterna fue medir el consumo diario que tiene el hospital a través del registro del medidor, dando como resultado 205.7 m <sup>3</sup> al día. Actualmente el hospital cuenta con dos cisternas de 220 m <sup>3</sup> cada una	El almacenamiento de agua que considera el autor para el diseño de un sistema de bombeo es coherente, las dos cisternas contemplan para dos días de consumo tal cual establece la norma técnica de salud N°119-Minsa. Asimismo, en el presente trabajo se considera dos cisternas de 390 m <sup>3</sup> uno para consumo diario y el otro para reserva. Para la dotación se tomó en cuenta lo que establece la Norma IS.010 del R.N.E.
Tubería de alimentación	Saturno Edgar	Mejoramiento de los servicios de salud del Hospital II-1 Santa Gema del Distrito de Yurimaguas, en la provincia de Alto Amazonas, Región Loreto	2016 - Perú	Según los cálculos realizados por el autor propone utilizar una tubería de alimentación del medidor a las dos cisternas de almacenamiento de agua con un diámetro de Ø 2.1/2"	Concuero con el diámetro Ø 2.1/2" planteado por el autor, ya que va alimentar una cisterna de 105m <sup>3</sup> . En el presente trabajo realizado, la tubería de alimentación es de Ø 4" para alimentar una cisterna de 390 m <sup>3</sup>
Potencia de la bomba	Castro Hinojosa Gabriela	Estudio de factibilidad del ajuste de almacenamiento de agua potable y sistema de elevación en el Hospital Regional Guillermo Grant Benavente	2018 - Chile	Según el analice realizado por la autora a las bombas centrifugas existentes, recomienda que es factible seguir usando las mismas en el funcionamiento del nuevo sistema de distribución de agua potable, gestionando para ello inspecciones rutinarias para dar un mantenimiento adecuado, para el buen funcionamiento de todo el sistema.	Estoy de acuerdo, con el trabajo de investigación realizada por la autora al sistema de agua potable del Hospital, pero no concuerdo que planteo reemplazar al tanque elevado con un sistema hidroneumático empleando las mismas bombas centrifugas existentes de 4 HP, ya que este sistema no es recomendable para edificaciones de hospitales. En el trabajo realizado para el hospital Sergio Bernales se requiere tres bombas de 7 HP de presión constante y velocidad variable.

## V. CONCLUSIONES

- Al analizar la operacionalización de un sistema directo se concluye que este sistema no es el adecuado para una edificación de un hospital de categoría III-1 ya que la presión que se asumió teniendo en cuenta la norma es menor, a lo requerido por el Hospital al contar con inodoros fluxómetros según diseño arquitectónico.
- Según los cálculos realizados dan como resultado que el sistema indirecto es la alternativa correcta para el hospital Sergio Bernales con una dotación suficiente de acuerdo a las normas establecidas en el R.N.E. con un volumen de agua requerido. La ubicación y el dimensionamiento de las cisternas de agua están de acorde a los cálculos presentados dando como resultado dos cisternas con una capacidad de 390 m<sup>3</sup> cada una, así mismo las redes de distribución de agua a todos los aparatos del hospital están plasmadas siguiendo las recomendaciones de las normas establecida por el MINSA y el R.N.E. para su fácil mantenimiento. Los diámetros calculados de las tuberías de agua fría están dimensionados de acuerdo al método Hunter. Por lo tanto, es el sistema indirecto eficiente que cumple con mantener una presión constante a todos los aparatos del hospital a través de tres bombas de presión constante y velocidad variable con una capacidad de 7 HP cada una, de esta manera el hospital brindara servicio sanitario de calidad.
- Al estudiar la operacionalización de un sistema mixto en el Hospital Sergio Bernales se finaliza que es inoperante, por teoría un sistema mixto es la combinación de un directo con un indirecto, al no cumplir como sistema directo queda descartado para ser un sistema mixto.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Según los resultados analizados el sistema directo no es el mejor servicio para una edificación esencial como es el Hospital Sergio Bernales nivel III-1, por lo tanto, se recomienda descartar este sistema ya que no cumpliría con la presión requerida por el Hospital.
- Para que el sistema indirecto funcione correctamente una vez instalado las redes de agua, aparatos sanitarios y equipos de la sala de bombas, deben contar con personal especializado ya que tendrán la responsabilidad de dar el mantenimiento de todas las instalaciones sanitarias del hospital, ser evaluados periódicamente y contar con personal capacitado que los alternen. También es importante que el personal de mantenimiento lleve un correcto control a través de informes, con respecto al consumo de agua mensualmente para verificar si los sistemas de las redes de agua puedan sufrir posibles fugas de agua. Otra recomendación importante es la limpieza e inspección de las cisternas, como también el mantenimiento de los equipos de bombeo para su buen funcionamiento estas deben programarse de acuerdo a la propuesta del proveedor y del ingeniero especialista que tendrá a cargo la función de verificar que estén en buen funcionamiento de todos los equipos que se encuentren en el cuarto de máquinas.
- Al estudiar el Sistema mixto se concluye que no es recomendable adoptar este sistema en la edificación del hospital Sergio Bernales, ya que los resultados del sistema directo influyen en el sistema mixto, y al ser negativo este sistema conlleva a no aplicarlo.

## REFERENCIAS

ARAUJO, R. Diseño y Construcción del Hospital Infanta Leonor en Vallecas (Madrid). Informe de la Construcción. v. 62. Octubre-diciembre 2010, [Fecha de consulta: 19 de octubre de 2019].

ISSN: 1120-0883

ARIAS, Lorenzo. Geometría y proporción en la arquitectura prerrománica asturiana. Madrid: Editorial CSIC – CSIC Press. 2008. 395 pp.

ISBN: 9788400087289

ARNALICH, Santiago. Abastecimiento de Agua Por Gravedad. 2008. 226 pp.

ISBN 9788461218387

BAMBAREN, Celso, ALATRISTA, Maria del Socorro. Hospitales seguros ante desastres. Revista Medica Herediana v.18 (3): 2, Julio 2007

ISSN: 1018 - 130

BOZZO, Luis. Diseño sismorresistente de edificios. Barcelona: Reverte, 2004. 396 pp.

ISBN 9788429120110

CABRERA, José. Modelación de redes de distribución de agua con suministro intermitente. Tecnología y Ciencias del Agua vol. III (2): 5-25, abril-junio 2012

ISSN:01878336

CABALLERO, Alberto y CABO, Javier. El Hospital Verde. Madrid: Diaz de Santos, 2014. 779 pp.

ISBN 9788499698595

CANO Jove, Juan Manuel. Analisis y diseño de instalaciones sanitarias y especiales en centros de salud categoria I-4 para ambitos de altura y altiplanicos del Sur del pais. Tesis (ingeniero civil) Puno : Universidad Nacional del Altiplano - Puno, Escuela de Ingenieria Civil, 2014. 231 pp.

CASTILLO, Victoria y LOPEZ, Maryeli. Propuesta de Diseño del sistema de distribucion de agua potable de cruz roja venezolana seccional Carabobo Valencia. Carabobo. tesis (ingeniero civil) Bárbula : Universidad de Carabobo, Escuela de Ingenieria Civil, 2016. 234 pp.



CASTILLO Anselmi, Luis. Instalaciones Sanitarias de Edificaciones. Diseño.  
Colombia: Empresa Editora Macro, 2014. 136 pp.  
ISBN 9786123042417

CASTRO Hinojosa, Gabriela Alejandra. Estudio de factibilidad del ajuste de almacenamiento de agua potable y sistema de elevación en el hospital Regional Guillermo Grant Benavente. tesis (ingeniero ejecucion mecanico de procesos y mantenimiento industrial) Concepcion : Universidad Tecnica Federico Santa Maria, 2018. 153 pp.

DOMINGUEZ, Mauricio. Configuración y Arquitectura. "Revista de Arquitectura e Ingeniería", v. 7, (1): 3-12, abril, 2013.  
ISSN: 1990-8830

ENRIQUEZ Harper, Gilberto. Manual Práctico de Instalaciones Hidráulicas, Sanitarias y de Calefacción. México Distrito Federal: Editorial Limusa S.A. de C.V., 2004. 486 pp.  
ISBN 9681864727

GONZALEZ Ramirez, Geiner Francisco. Analisis y Diseño de la Repotenciamiento y Ampliacion del area quirurgica y de Hospitalizacion del Hospital Nicolas Cotto Infante de Vinces, incorporando un sistema de tratamiento de agua potable. Tesis (ingeniero civil) Guayaquil : Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, Facultad de Ingenieria, industria y construccion, 2017. 201 pp.

GUFFANTE, Tania, GUFFANTE, Fernando y CHAVEZ , Patricio. Investigacion Cientifica El Proyecto de Investigacion. 2016. 108 pp.  
ISBN 9789942140319.

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Maria del Pilar. Metodologia de la Investigación. 6° ed. Mexico Distrito Federal : McGRAW-HILL/Interamericana editores, S.A. de C.V., 2014. 634 pp.  
ISBN 9781456223960.

JIMENEZ, Bernabé. UF0572: Instalaciones eficientes de suministro de agua y saneamiento en edificios. España: IC Editorial, 2016. 238 pp.  
ISBN 9788416271719.

JIMENEZ, Maria. Plan estrategico de redes de establecimientos de salud en procesos de cambio. Caracas : Equinoccio, 2004. 173 pp.  
ISBN 9802372196.

LOPEZ, Oscar. Guia para la Evaluacion de Edificaciones Existentes con fines de adecuacion sismica. Caracas : CAF - banco de desarrollo de America Latina, 2014. 146 pp.

ISBN 9789807644785.

LASTRA Sedano, Alberto. Geometría de curvas y superficies con aplicaciones en arquitectura. Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A., 2015. 188 pp.

ISBN 9788428335591

LOPEZ, Andalucía. Instalaciones eficientes de suministro de agua y saneamiento en edificios. España: Ediciones de la U Limitada, 2014. 238 pp.

ISBN 9789587621976

MONTES DE OCA, Ana. Calidad del agua potable del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México. Revista Archivos de Investigación materno infantil. v. IV (3): 139-142, septiembre-diciembre 2012.

MEDINA, Edin. Diseño de un sistema de bombeo automatizado para mejorar el suministro de agua en el hospital regional de Lambayeque. tesis (ingeniero mecanico electricista). Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingenieria, 2018. 95 pp.

MINISTERIO de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima: Macro, 2016. 800 pp.

ISBN 9786123043346

NUÑEZ Torres, Laura. UF0572 - Instalaciones eficientes de suministro de agua y saneamiento en edificios. España: Editorial Elearning S.L., 2015. 360 pp.

ÑAUPAS, Humberto, ÑAUPAS, Paitan, Humberto, MEJIA, Elias y otros. Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redaccion de la tesis. Bogota : Ediciones de la U, 2014. 356 pp.

ISBN 9789587621884.

OJEDA, Mariano. UF1667: Tratamiento de agua potable. 5° ed. España : Elearning S.L., 2015. 546 pp.

ISBN 9788416360116.

ORGANIZACIÓN Mundial de la salud. Guías para la calidad del agua de consumo humano. Ginebra: s.n., 2018. 636 pp.

ISBN 9789243549958.

PEREZ Carmona, Rafael. Instalaciones hidrosanitarias, de gas y de aprovechamiento de aguas lluvias en edificaciones. Bogota : Ecoe ediciones, 2015. 592 pp.

ISBN 9789587711950.

QUIROGA, Wilmar. Guia Metodológica para la realización de diseños hidráulicos, sanitarios y red contra incendios de proyectos con uso Hospitalario en Colombia. tesis (ingeniero civil). Bogota: Universidad de la Salle Facultad de Ingenieria, 2016. 200 pp.

QUIROZ, Diego y TEJADA, Victor. Rediseño de la red de agua caliente sanitaria y selección de los equipos y los componentes afines para el hospital Honorio Delgado Espinoza de Arequipa. Tesis (ingeniero mecánico). Arequipa: Universidad Católica de Santa Maria, Facultad de Ciencias e Ingenierias Fisicas y Formales, 2016. 292 pp.

SUAREZ Jiménez, Constanza. Métrica en Arquitectura. México D.F.: UIA, 2009. 293 pp.

ISBN 9789688596951

SORIANO, Albert, PANCORBO, Francisco. Suministro, distribución y evacuación interior de agua sanitaria. Barcelona: Marcombo, 2014. 497 pp.

ISBN 9788426717788

SATURNO, Edgar. Mejoramiento de los servicios de salud del Hospital II-1 Santa Gema del Distrito de Yurimaguas, en la provincia de Alto Amazonas, region Loreto. Tesis (ingeniero sanitario). Lima: Universidad Nacional de Ingenieria, Facultad de ingenieria Ambiental, 2016. 155 pp.

URREGO, Veronica. Instalaciones sanitarias del Hospital de Chanchamayo - La Merced. Tesis (ingeniero sanitario). Lima : Univeridad Nacional de Ingenieria, Facultad de ingenieria Ambiental, 2017. 148 pp.

VASCONEZ, Marco. Evaluación y Optimización eficiente del recurso hidrico y su ciclo dentro de un centro Hospitalario, caso de estudio Hospital Luz Elena Arismendi Parroquia Guamani, Quito Ecuador. Tesis (maestria). Quito: Pontificia Universidad Catolica del Ecuador, Facultad de Arquitectura y diseño, 2017. 206 pp.

## ANEXOS

### Anexo 01: Matriz de Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala
EDIFICACIONES ESENCIALES	Para (LOPEZ, 2014) indica: “Las edificaciones prioritarias son las que deben mantenerse en operación en situaciones de emergencia, tales como hospitales, edificios de bomberos y protección civil, escuelas y edificios de asiento de los poderes públicos [...]”.	La variable edificaciones esenciales, para su análisis se ha descompuesto en tres dimensiones geometría, simetría y forma regular; a su vez cada una de las dimensiones se divide en tres indicadores.	D1: Geometría	Espacio	Ficha de recopilación de información	Valor
				Plano		
				Altura		
			D2: Simetría	Por sus formas		
				En sus ejes		
				En planta		
			D3: Forma Regular	Horizontal		
				Vertical		
				Simple		
SISTEMAS DE AGUA POTABLE	Para (Perez, 2015) indica: El suministro de agua potable es requisito indispensable para la vida y progreso de la humanidad. Este suministro requiere de fuentes inagotables de agua y sistemas complejos de almacenamiento, purificación, distribución y drenaje, sobre todo en las áreas metropolitanas.	La variable operación de sistemas de agua potable, para su análisis se ha descompuesto en tres dimensiones, directo, indirecto y mixto; a su vez cada una de las dimensiones se divide en tres indicadores.	D1: Directo	Presión adecuada	Ficha de recopilación de información	Valor
				Gravedad		
				Altura		
			D2: Indirecto	Tubería de impulsión		
				Tubería de succión		
				Potencia de bomba		
			D3: Mixto	Presión		
				Tubería de impulsión		
				Potencia de bomba		

Fuente propia


## Anexo 02: Matriz de consistencia

<b>Operacionalización de un sistema de agua potable para un mejor servicio en edificaciones esenciales – Hospital Sergio Bernales, distrito Comas, Lima 2019</b>					
<b>Problemas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Problema general</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis general</b>			
¿Qué modelo de operacionalización de un sistema de agua potable se adoptaría para un mejor servicio en edificaciones esenciales – Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019?	Proponer una operacionalización de un sistema de agua potable para un mejor servicio en edificaciones esenciales - Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019.	Como operacionalización de un sistema de agua potable se adoptaría un sistema indirecto para un mejor servicio en edificaciones esenciales - Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019.	<b>V1: Edificaciones esenciales</b>	D1: Geometría	I1: Espacio I2: Plano I3: Altura
				D2: Simetría	I1: Por sus Formas I2: En sus ejes I3: En planta
				D3: Forma Regular	I1: Horizontal I2: Vertical I3: Simple
<b><u>Problemas específicos</u></b>	<b><u>Objetivos específicos</u></b>	<b><u>Hipótesis específicos</u></b>			
¿Cuál es la operacionalización de un sistema directo para un mejor servicio en edificaciones esenciales – Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas Lima 2019?	Analizar la operacionalización de un sistema directo para un mejor servicio en edificaciones esenciales - Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019	La operacionalización de un sistema directo para un mejor servicio en edificaciones esenciales es deficiente - Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019.	<b>V2: Sistemas de agua potable</b>		I1: Presión adecuada I2: Gravedad I3: Altura
¿Cuán efectivo es la operacionalización de un sistema indirecto para un mejor servicio en edificaciones esenciales - Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019?	Calcular la operacionalización de un sistema indirecto para un buen servicio en edificaciones esenciales - Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019	La operacionalización de un sistema indirecto, para un mejor servicio en edificaciones esenciales es eficiente - Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019.		D1: Directo	
				D2: Indirecto	I1: Tubería de alimentación I2: Tubería de succión I3: Potencia de la bomba
¿Cuán adecuado es la operacionalización de un sistema mixto para un mejor servicio en edificaciones esenciales - Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019?	Estudiar la operacionalización de un sistema mixto para un mejor servicio en edificaciones esenciales - Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019	La operacionalización de un sistema mixto para un mejor servicio en edificaciones esenciales es inoperante - Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Lima 2019.		D3: Mixto	I1: Presión I2: Tubería de impulsión I3: Potencia de bomba

### Anexo 03: Ficha de recopilación de datos



FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS							Experto 1
<b>Proyecto:</b> "Modelo de operación de un sistema de agua potable en edificaciones esenciales - hospital Sergio Bernales, distrito Comas, Lima 2019" <b>Autor:</b> Pariona Baldeon Isabel							
I.-	<b>INFORMACION GENERAL:</b>						1
	UBICACIÓN:	Av. Túpac Amaru Km 14.5					
	DISTRITO:	Comas	ALTITUD:	174 msnm			
	PROVINCIA:	Lima	LATITUD:	06° 47'			
	REGIÓN:	Perú	LONGITUD:	79° 49'			
II.-	<b>GEOMETRIA</b>						1
	Espacio		Plano		Altura		
III.-	<b>SIMETRIA</b>						1
	Por sus formas		En sus ejes	m	En planta	m	
IV.-	<b>FORMA REGULAR</b>						1
	Horizontal	m	Vertical	m	Simple		
V.-	<b>BOMBEO</b>						1
	Potencia de la bomba	Hp.	Tubería de succión	m	Tubería de impulsión	m	
V.-	<b>GRAVEDAD</b>						1
	Nivel de terreno	m	Pendiente	%	Línea de conducción	m	
V.-	<b>MIXTO</b>						1
	Fuente de abastecimiento	m	Tanque elevado	m	Caudal	unid	
APELLIDOS Y NOMBRES:		Padilla Pichén Santo R.					1
PROFESIÓN:		ING. CIVIL					
REGISTRO CIP N°:		51630					
EMAIL:		spadilla@ucv.edu.pe					
TELEFONO:		941124761					

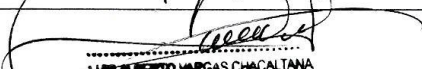
  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630



FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS							Experto
<b>Proyecto:</b> "Modelo de operación de un sistema de agua potable en edificaciones esenciales - hospital Sergio Bernales, distrito Comas, Lima 2019" <b>Autor:</b> Pariona Baldeon Isabel							3
I.-	<b>INFORMACION GENERAL:</b>						0.9
	UBICACIÓN:	Av. Túpac Amaru Km 14.5					
	DISTRITO:	Comas	ALTITUD:	174 msnm			
	PROVINCIA:	Lima	LATITUD:	06° 47'			
	REGIÓN:	Perú	LONGITUD:	79° 49'			
II. -	<b>GEOMETRIA</b>						0.8
	Espacio		Plano		Altura		
III.-	<b>SIMETRIA</b>						0.9
	Por sus formas		En sus ejes	m	En planta	m	
IV.-	<b>FORMA REGULAR</b>						0.95
	Horizontal	m	Vertical	m	Simple		
V.-	<b>BOMBEO</b>						0.9
	Potencia de la bomba	Hp.	Tubería de succión	m	Tubería de impulsión	m	
V.-	<b>GRAVEDAD</b>						0.8
	Nivel de terreno	m	Pendiente	%	Línea de conducción	m	
V.-	<b>MIXTO</b>						0.8
	Fuente de abastecimiento	m	Tanque elevado	m	Caudal	unid	
APELLIDOS Y NOMBRES:		BEASVIDES Vargas, Jose Felix					
PROFESIÓN:		INGENIERO CIVIL					
REGISTRO CIP N°:		49310					
EMAIL:		josefelixbeasvidesvargas@gmail.com					
TELEFONO:		999469720					



FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS							Experto
<b>Proyecto:</b> "Modelo de operación de un sistema de agua potable en edificaciones esenciales - hospital Sergio Bernales, distrito Comas, Lima 2019" <b>Autor:</b> Pariona Baldeon Isabel							2
I.-	<b>INFORMACION GENERAL:</b>						↓
	UBICACIÓN:	Av. Túpac Amaru Km 14.5					
	DISTRITO:	Comas	ALTITUD:	174 msnm			
	PROVINCIA:	Lima	LATITUD:	06° 47'			
	REGIÓN:	Perú	LONGITUD:	79° 49'			
II. -	<b>GEOMETRIA</b>						↓
	Espacio		Plano		Altura		
III.-	<b>SIMETRIA</b>						
	Por sus formas		En sus ejes	m	En planta	m	
						↓	
IV.-	<b>FORMA REGULAR</b>						
	Horizontal	m	Vertical	m	Simple		
						↓	
V.-	<b>BOMBEO</b>						↓
	Potencia de la bomba	Hp.	Tubería de succión	m	Tubería de impulsión	m	
V.-	<b>GRAVEDAD</b>						↓
	Nivel de terreno	m	Pendiente	%	Línea de conducción	m	
V.-	<b>MIXTO</b>						↓
	Fuente de abastecimiento	m	Tanque elevado	m	Caudal	unid	
APELLIDOS Y NOMBRES:		VARGAS CHACALTANA LUÍS ALBERTO					
PROFESIÓN:		INGENIERO CIVIL					
REGISTRO CIP N°:		194542					
EMAIL:		lvargaschaca@gmail.com					↓
TELEFONO:		982328761					

  
 LUÍS ALBERTO VARGAS CHACALTANA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 194542



## **Anexo 04: Calculo Hidráulico Dotación y Volumen**

**Proyecto:** Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Provincia de Lima y departamento de Lima

**Ubicación:** Comas Lima

**Capítulo:** Agua Fría

**Calculo:** Calculo de la demanda y volumen de almacenamiento de agua fría

**Fecha:** Octubre 2019

### **1.- CÁLCULO DE DEMANDA Y VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE AGUA FRÍA**

El volumen requerido para consumo humano se ha calculado teniendo en cuenta la ocupación del área y las dotaciones previstas en el numeral 2.2 Dotaciones de la Norma IS.010 del RNE.

En el siguiente cuadro presentan los datos de diseño y cálculo del volumen requerido para consumo humano:

### **CALCULOS DE DOTACIÓN Y VOLUMENES REQUERIDOS**

#### **Calculo de número de camas**

Hospitalización Medicina:	54 camas
Hospitalización Cirugía:	105 camas
Hospitalización Pediatría:	40 camas
Hospitalización Ginecología:	125 camas
Hospitalización Oncología:	14 camas
Hospitalización de Traumatología:	34 camas
Hospitalización Neumología:	33 camas
Unidad de cuidados intensivos:	38 camas
Número total de camas:	443 camas

DESCRIPCIÓN	CANT.	UNIDAD	DOTACIÓN	SUBTOTAL (l/día)
Hospitalización	443	Cama	600 l/Cama/día	265,800
Consultorios	95	Consultorio	500 l/Consultorio/día	47,500
Unidades Dentales	3	UD	1,000 l/UD/día	3,000
Lavandería	1100	Kg	40 l/Kg/día	44,000
Cocina	1200	Raciones	8 l/Raciones/día	9,600
Residencia	40	Persona	150 l/Persona/día	6,000
Tópico	8	Tópico	500 l/tópico/día	4,000
Oficinas y otros	1250	m2	6 l/m2/día	7,500
<b>TOTAL</b>				<b>387,400</b>

## 2.- CÁLCULO DEL VOLUMEN DE LA CISTERNA

Según Norma Minsa y para fines de mantenimiento se consideran 2 cisternas de 390 m<sup>3</sup>.

Componente	Variable	Calculo	Valor	Volumen Definitivo	Unidad
Volumen de la cisterna	Vc	$Vc \geq VCH$	387400	390	m <sup>3</sup>

<b>DIMENSIONES DE LA CISTERNA</b>		
Dimensiones	Cantidad	Unidad
Área:	139.08	m <sup>2</sup>
Altura Útil h:	2.85	m
Borde libre Bl:	1.00	m
Altura Total:	3.85	m

## Anexo 05: Calculo Hidráulico del Medidor

**Proyecto:** Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Provincia de Lima y departamento de Lima

**Ubicación:** Comas Lima

**Capítulo:** Agua Fría

**Calculo:** Calculo de la demanda y volumen de almacenamiento de agua fría

**Fecha:** octubre 2019

### 1) DATOS DE DISEÑO

- (-) Presión mínima en la red pública (asumida) .....  $P_m = 12$  mca
- (-) Presión mínima del agua en la salida a la cisterna .....  $P_m = 12$  mca
- (-) Nivel de ingreso de agua a la cisterna respecto a la red pública  $N_i = 4.50$  m
- (-) Volumen de la cisterna para el consumo .....  $V_c = 390$  m<sup>3</sup>
- (-) Tiempo de llenado de la cisterna (asumido) .....  $T = 12$  horas

### 2) CAUDAL DE AGUA QUE INGRESA A LA CISTERNA

$$Q_c = V_c / T$$

Entonces tendremos que .....  $Q_c = 9.03$  Litros/seg.

$$Q_c = 142.98 \text{ gpm}$$

### 3) PERDIDA DE CARGA TOTAL

$$P_m = H_f + P_{mc} + N_i$$

Despejando  $H_f$ , tendremos que .....  $H_f = P_m - (P_{mc} + N_i)$

Reemplazando valores, la perdida de carga total será de .....  $H_f = 5.5$  mt

$$H_f = 7.81 \text{ psi}$$

### 4) SELECCIÓN DEL DIAMETRO DEL MEDIDOR

Considerando que la perdida de carga en el medidor debe ser ....  $H_m \leq 50\% H_f$

Reemplazando valores, tendremos .....  $H_m \leq 2.75$  m

$$H_m \leq 3.91 \text{ psi}$$

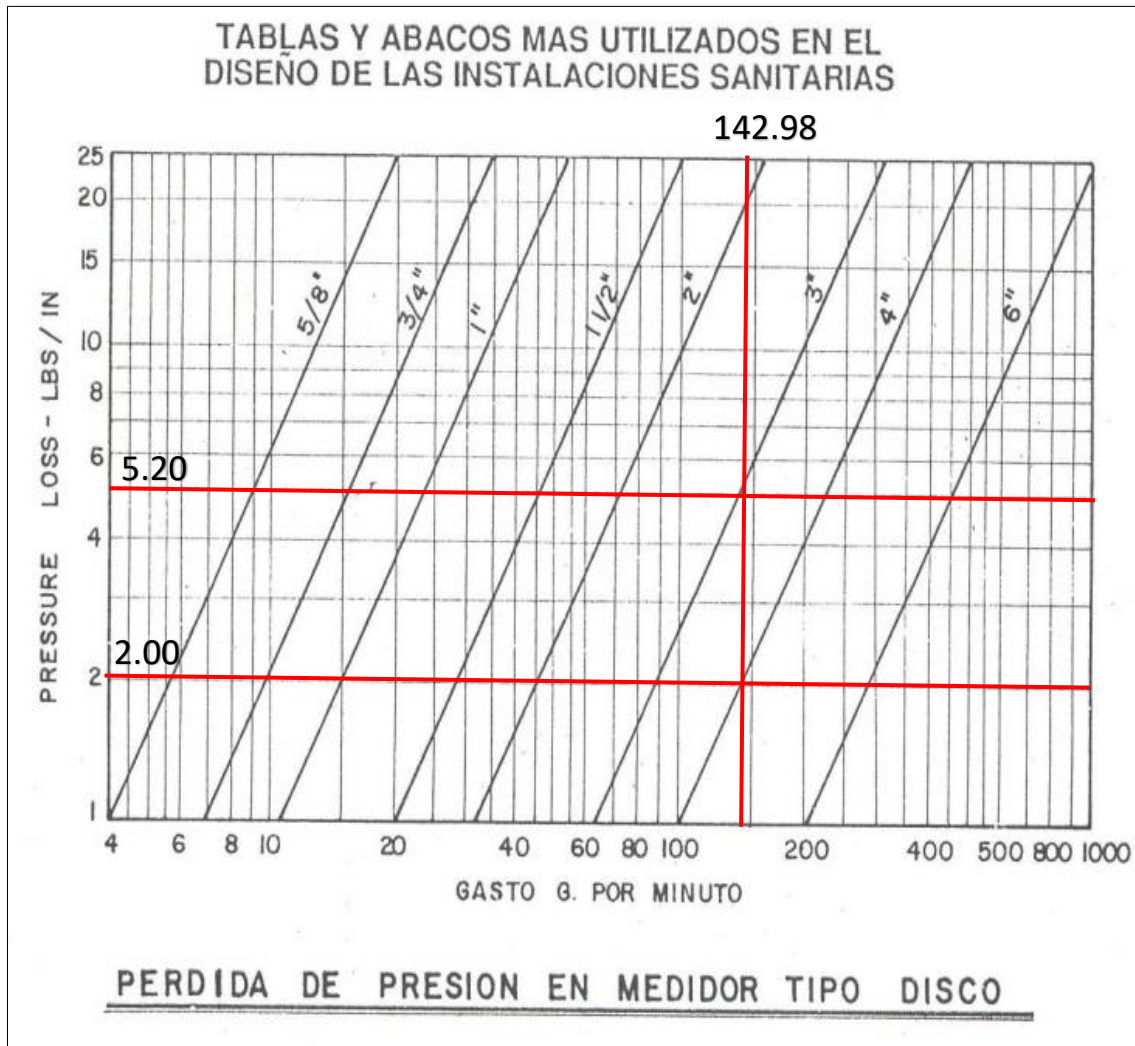
Con los valores de “ $Q_c$ ” y “ $H_m$ ” vamos al abaco “Perdida de presión en medidor tipo Disco”, se obtiene lo siguiente:

Diámetro = 3 pulgada	Diámetro = 4 pulgada
Hm = 5.20 psi	Hm = 2.00 psi
Hm = 3.66 m	Hm = 1.41 m

## 5) CONCLUSIONES

El diámetro de la conexión proyectada es de Ø 4" y es suficiente para el llenado de la Cisterna Proyectada (volumen útil 390 m<sup>3</sup>) en un tiempo recuperación de 12 horas.

Anexo 06: Tabla de ábaco para hallar diámetro de medidor



## **Anexo 07: Calculo del diámetro de la tubería de alimentación a las cisternas**

**Proyecto:** Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Provincia de Lima y departamento de Lima

**Ubicación:** Comas Lima

**Capítulo:** Agua Fría

**Calculo:** Calculo de la demanda y volumen de almacenamiento de agua fría

**Fecha:** octubre 2019

### **1) DATOS DE DISEÑO**

- (-) Caudal requerido de la red Publica ..... $Q_c = 9.03$  lt/seg
- (-) Perdida de carga total ..... $H_f = 5.5$  m
- (-) Perdida de carga en el medidor .....  $H_m = 1.41$  m
- (-) Diámetro de la conexión domiciliaria proyectada ..... $D$  conexión = 4 pulgada

### **2) PERDIDA DE CARGA DISPONIBLE EN LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN A LA CISTERNA**

$$H_f^* = H_f - H_m$$

Reemplazando valores, tendremos que ..... $H_f^* = 4.09$  m

### **3) ACOMETIDA DE CAJA DE CONEXIÓN DOMICILIARIA A CISTERNA**

De acuerdo al plano, tenemos que la longitud de tubería desde el medidor hasta la cisterna es de .....  $L = 125$  m

Asumiremos que el diámetro de dicha tubería será de 4 pulgadas

### **4) PERDIDA DE CARGA EN LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN A LA CISTERNA**

Tomando en consideración las pérdidas de carga locales por accesorios según diámetro tenemos:

Diámetro	codo	tee	Contrac (1/4)	Contrac (1/2)	Contrac (3/4)	Valv. Comp.	Val. check	Val. Flot.
4	5.682	9.182	1.9	1.5	0.864	0.864	11.364	5.0

De acuerdo al plano con su trazo de red de agua, tenemos las siguientes válvulas y accesorios:

Ubicación	Codo	Tee	Contrac (1/4)	Contrac (1/2)	Contrac (3/4)	Val. Comp.	Val. check	Val. Flot.
Red- conex.	1	0	0	0	0	2	0	0
Conex. - cisterna	1	1	0	0	0	2	1	1

Calculando la pérdida de carga total desde la caja de conexión domiciliaria hasta la cisterna:

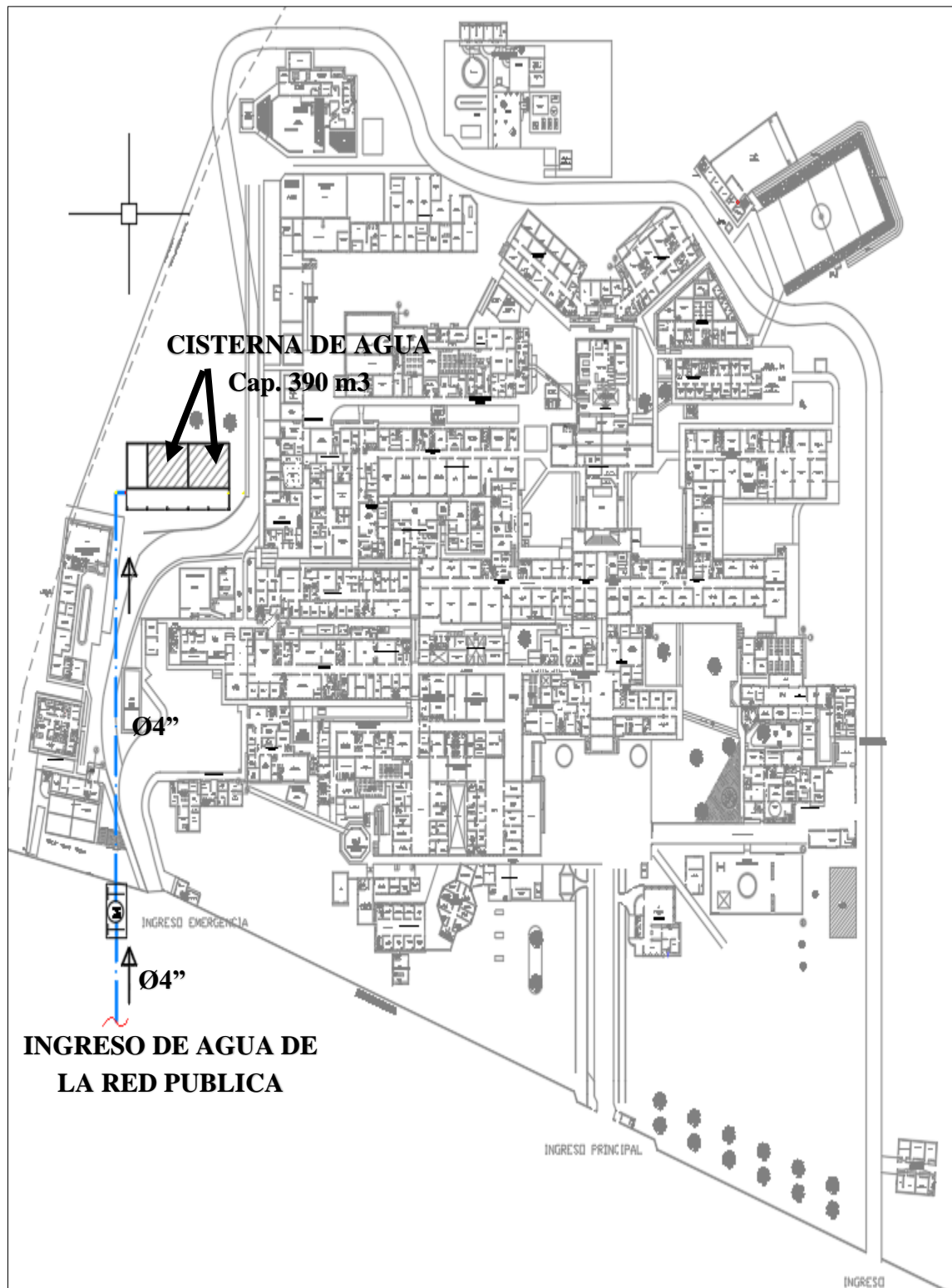
TRAMO	Q <sub>b</sub> (lt/s)	Ch-w	Di (pulg)	S (m/m)	L tub. (ml)	L eq (ml)	L tot (ml)	H fric (mt)
Red- conex	9.03	150	4.00	0.011	2.00	7.41	9.41	0.11
Conex.- cisterna	9.03	150	4.00	0.011	125.0	32.96	157.96	1.77

Luego; la pérdida de carga desde la red pública hasta la cisterna será  $H_f'' = 1.88$  mca

##### 5) SELECCIÓN DEL DIAMETRO DE LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN A LA CISTERNA

Como  $H_f > H_f''$ ; la tubería de alimentación a la cisterna deberá ser de 4 pulgadas

**Anexo 08: Ubicación de cisternas de agua del Hospital Sergio Bernales**





## Anexo 09: Calculo Hidraulico del sistema de bombeo

**Proyecto:** Hospital Sergio Bernales, distrito de Comas, Provincia de Lima y departamento de Lima

**Ubicación:** Comas Lima

**Capitulo:** Agua Fría

**Calculo:** Calculo de la demanda y volumen de almacenamiento de agua fría

**Fecha:** octubre 2019

### DATOS PARA EL DISEÑO:

- a) Caudal Total de bombeo  $Q_b = 13.39$  lit/seg  
 Caudal de 02 Eq. de Bombeo  $Q_b \text{ equi} = 6.70$  lit/seg
- b) Presión de salida (Ps) (25 psi en inod. con flux.) Aparato más desfavorable  
 $P = 17.58$  mca
- c) Cota del nivel mínimo de agua en la cisterna de agua Cota = 1.00 msns
- d) Cota de la tubería en el punto de salida más desfavorable Cota = 5.00 msns
- e) Se ha considerado las pérdidas de carga locales por accesorios del siguiente cuadro:

### PERDIDA DE CARGA POR ACCESORIOS

DIAMETRO	CODO	TEE	reducción			V. Comp.	Medidor	CHECK		Pie
			d/D=1/4	d/D=1/2	d/D=3/4			Vertical	Horizontal	
1/2	0.532	1.064	0.248	0.195	0.112	0.112	1	1.477	1.099	3.599
3/4	0.777	1.554	0.363	0.285	0.164	0.164	1	2.159	1.606	5.260
1	1.023	2.046	0.477	0.375	0.216	0.216	1	2.841	2.114	6.920
1.1/4	1.309	2.618	0.611	0.480	0.276	0.276	1	3.636	2.705	8.858
1.1/2	1.554	3.108	0.725	0.570	0.328	0.328	1	4.318	3.213	10.519
2	2.045	4.090	0.954	0.750	0.432	0.432	1	5.682	4.227	13.841
2.1/2	2.577	5.154	1.203	0.945	0.544	0.544	1	7.159	5.326	17.440
3	3.068	6.136	1.432	1.125	0.648	0.648	1	8.523	6.341	20.761
4	4.091	8.182	1.909	1.500	0.864	0.864	1	11.364	8.454	27.682
6	6.136	12.272	2.364	2.250	1.295	1.295	1	17.048	12.682	41.523

f) Se ha considerado el siguiente cuadro para los diámetros interiores de los tipos de material y coeficiente Hazen

PVC	150	COBRE	140	SCH 40	120
D (pulg)	D interior (mm)	D (pulg)	D interior (mm)	D (pulg)	D interior (mm)
1/2	15.2	1/2	13.84		
3/4	20.7	3/4	19.95		
1	26.2	1	26.03		
1.1/4	34.8	1.1/4	32.12	1 1/4	35.04
1.1/2	40.6	1.1/2	38.23	1 1/2	40.9
2	52.2	2	50.41	2	52.5
2.1/2	66	2.1/2	62.91	2 1/2	62.73
3	80.1	3	74.79	3	77.92
4	103.2	4	99.22	4	102.26
6	152.4	6	152.4	6	152.4

### **ALTURA DINÁMICA TOTAL**

$$HDT = H_g + H_f \text{ tub} + P_s$$

HDT..... Altura Dinámica Total (mca)

H<sub>g</sub>..... Altura Geométrica (mt)

H<sub>f tub</sub>..... Pérdida de carga en la tubería por longitud y accesorios (mt)

P<sub>s</sub>..... Presión de salida en el punto más desfavorable (mt)

#### **a) Altura Geométrica**

H<sub>g</sub> = 4.0 m (altura entre el punto de salida de agua más desfavorable y el nivel mínimo de agua en la cisterna)

#### **b) Pérdida de carga en la tubería por longitud y accesorios (m)**

**PERDIDA DE CARGA DESDE EL SISTEMA DE BOMBEO HASTA EL PUNTO DE SÁLIDA MÁS DESFAVORABLE**

TRAMO	UH	Q	DN	Di	V	CANTIDAD DE ACCESORIOS										L eq	L tot	C	hf	Pr
						CODO	TEE	REDUCCION			V.C	MEDIDOR	VERT.	HOR.	PIE					
								d/D=1/4	d/D=1/2	d/D=3/4										
X-Y	L/S	pulg	mm	m/s											m	m	HyW	m	m	
A																				17.58
A-B	7.5	0.99	1 1/4	34.8	1.036	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4.2	4.8	150	0.17	18.35
B-C	12.25	1.13	1 ½	40.6	0.869	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.55	5.2	150	0.11	18.46
C-D	12.25	1.13	1 ½	40.6	0.869	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.55	26.05	150	0.55	18.70
D-E	33.25	1.62	2	52.2	0.755	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.05	121.55	150	1.47	17.07
E-F	50.5	1.98	2	52.2	0.923	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.58	19.05	150	0.33	17.40
F-G	50.5	1.98	2 ½	66	0.577	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.07	14.38	150	0.08	17.48
G-H	68.75	2.21	3	80.1	0.439	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.07	12.21	150	0.03	17.52
H-I	200	3.36	3	80.1	0.666	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.07	50.07	150	0.29	17.81
I-J	305.75	4.15	3	80.1	0.824	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.07	27.77	150	0.24	18.05
J-K	572	5.68	3	80.1	1.127	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.07	30.07	150	0.46	18.51
K-L	608.75	5.87	3	80.1	1.165	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.07	34.87	150	0.57	19.08
L-M	2050	12.35	3	80.1	2.451	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.07	73.07	150	4.72	23.80
M-N	2126.75	12.68	4	103.2	1.516	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.09	23.07	150	0.46	19.53
N-Ñ	2293.5	13.39	4	103.2	1.601	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.09	22.09	150	0.48	24.28

**Hf total 9.96**

**PERDIDA DE CARGA EN LA LÍNEA DE SUCCIÓN**

**Fricción en tuberías de succión - Acero**

Tramo	Caudal	Longitud	C	Diámetro	Diámetro	V	Hf
	(L/s)	(L)	HyW	(pulg)	(mm)	(m/s)	(m)
1	13.390	7.4	120	4	102.26	1.6	0.512
2	13.390	7.82	120	4	102.26	1.6	0.541
<b>Total, pérdida de carga por fricción</b>							<b>1.053</b>

**Perdida de carga por accesorios**

ítem	Accesorios	Cant.	Di	Di	L eq	Q	hk
			(pulg)	(mm)	(m)	(l/s)	(m)
1	canastilla	2	4	102.26	27.68	6.695	0.530
2	Válvula de compuerta	2	4	102.26	0.86	6.695	0.017
3	Tee con reducción	3	4	102.26	8.18	6.695	0.235
4	codo	3	4	102.26	4.09	6.695	0.117
5	Válvula de compuerta	2	4	102.26	0.86	6.695	0.017
<b>Total, pérdida de carga por accesorios</b>							<b>0.916</b>

**PERDIDA DE CARGA EN LA LÍNEA DE IMPULSION**

**Fricción en tuberías**

tramo	caudal	longitud	C	Diámetro	Diámetro	V	Hf
	(l/s)	(l)	HyW	(pulg)	(mm)	(m/s)	(m)
1	13.39	9.5	150	4	102.26	1.6	0.434
<b>Total, pérdida de carga por fricción</b>							<b>0.434</b>

### Perdida de carga por accesorios

ítem	Accesorios	Cant.	Di	Di	L eq	Q	hk
			(pulg)	(mm)	(m)	(l/s)	(m)
1	Válvula check	2	4	102.26	8.45	6.695	0.162
2	Válvula de compuerta	2	4	102.26	0.86	6.695	0.017
3	Tee con reducción	0	4	102.26	8.18	6.695	0.000
4	Codo 90°	2	4	102.26	8.18	6.695	0.157
5	manómetro	2	4	10.2.26	0.80	6.695	0.015
<b>Total, perdida de carga por accesorios</b>							<b>0.701</b>

Perdida de carga total en la ruta crítica: 9.96 m

Perdida de carga dentro del cuarto de bombas

- Perdida de carga en la línea de succión 1.97 m
- Perdida de carga en la línea de impulsión 1.13 m

**Hf tub = 13.06** Valor calculado desde la EB hasta el punto más desfavorable

Entonces tenemos:

Hg = **4.00** m (altura entre el punto de salida de agua más desfavorable y el nivel mínimo de agua en la cisterna)

Hf tub. = **13.06** mca (valor calculado desde le EB hasta el punto más desfavorable)

Ps = **17.58** m (valor equivalente a la presión mínima para el funcionamiento de una válvula fluxometrica para inodoro)

Luego; la HDT calculada será de HDT = **34.64** mca

## SELECCIÓN DE EQUIPO DE BOMBEO

Considerando

- a) Tipo de electrobombas ..... de velocidad variable a presión constante
- b) Cantidad ..... 02 EB operando +01 stand by
- c) Funcionamiento ..... Alternado / Simultaneo
- d) Eficiencia hidráulica ..... 60%
- e) Eficiencia del motor (eficiencia eléctrica) ... 75%

Tendremos que:

(\* Caudal de bombeo total .....  $Q_b = 13.39$  lt/s

Se utilizarán 2 bombas en operación simultanea 2 BOMBAS

(\* Caudal de cada electrobomba .....  $Q'_b = 6.74$  lt/s

(\* Altura Dinámica total para cada electrobomba  $HDT' = 34.64$  mca

Luego:

(\* Potencia hidráulica para cada electrobomba.....  $POT h'_{eb} = 5.15$  HP

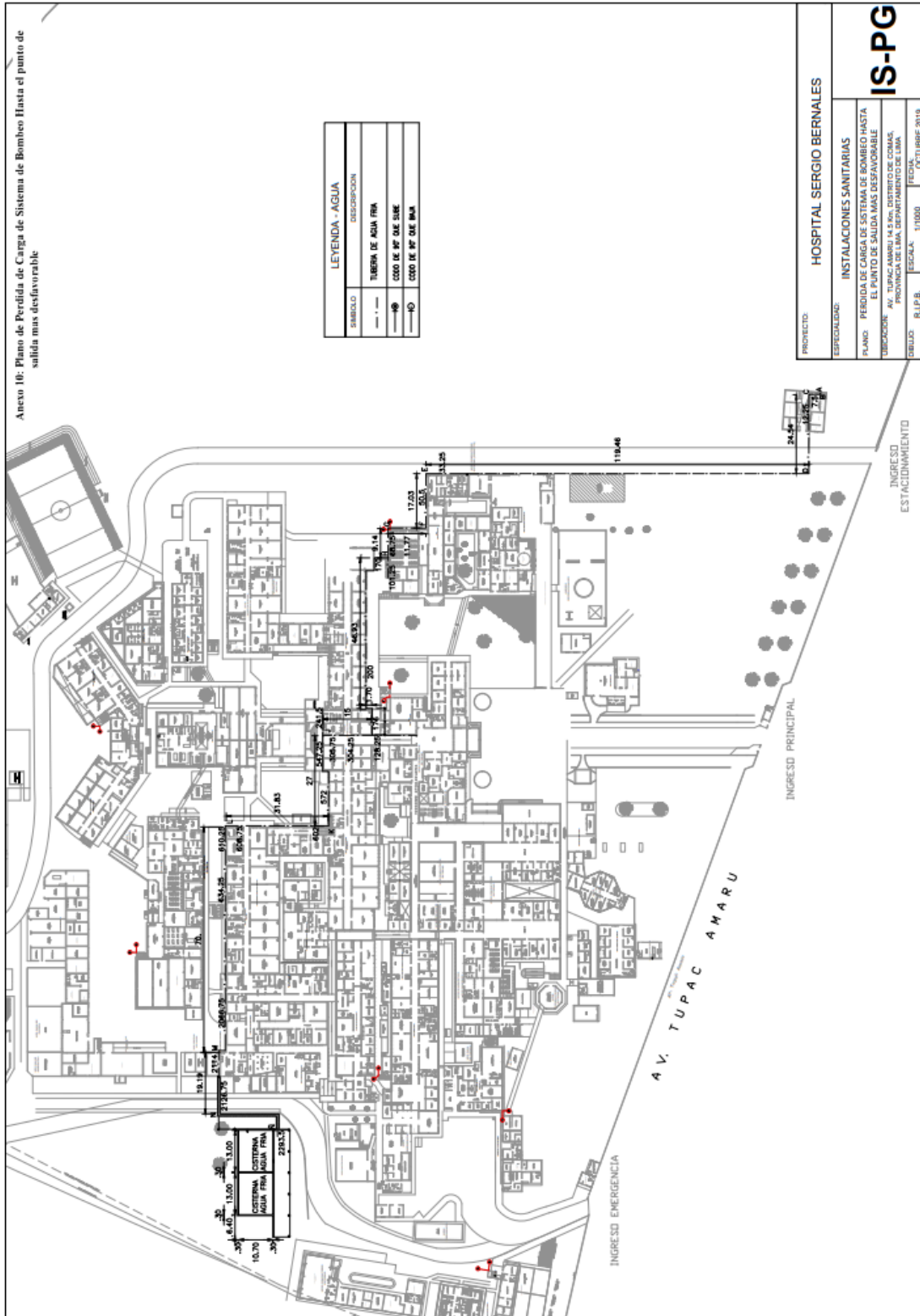
(\* Potencia eléctrica para cada electrobomba.....  $POT h'_{eb} = 6.87$  HP

### CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE BOMBEO DEL SISTEMA DE AGUA FRIA

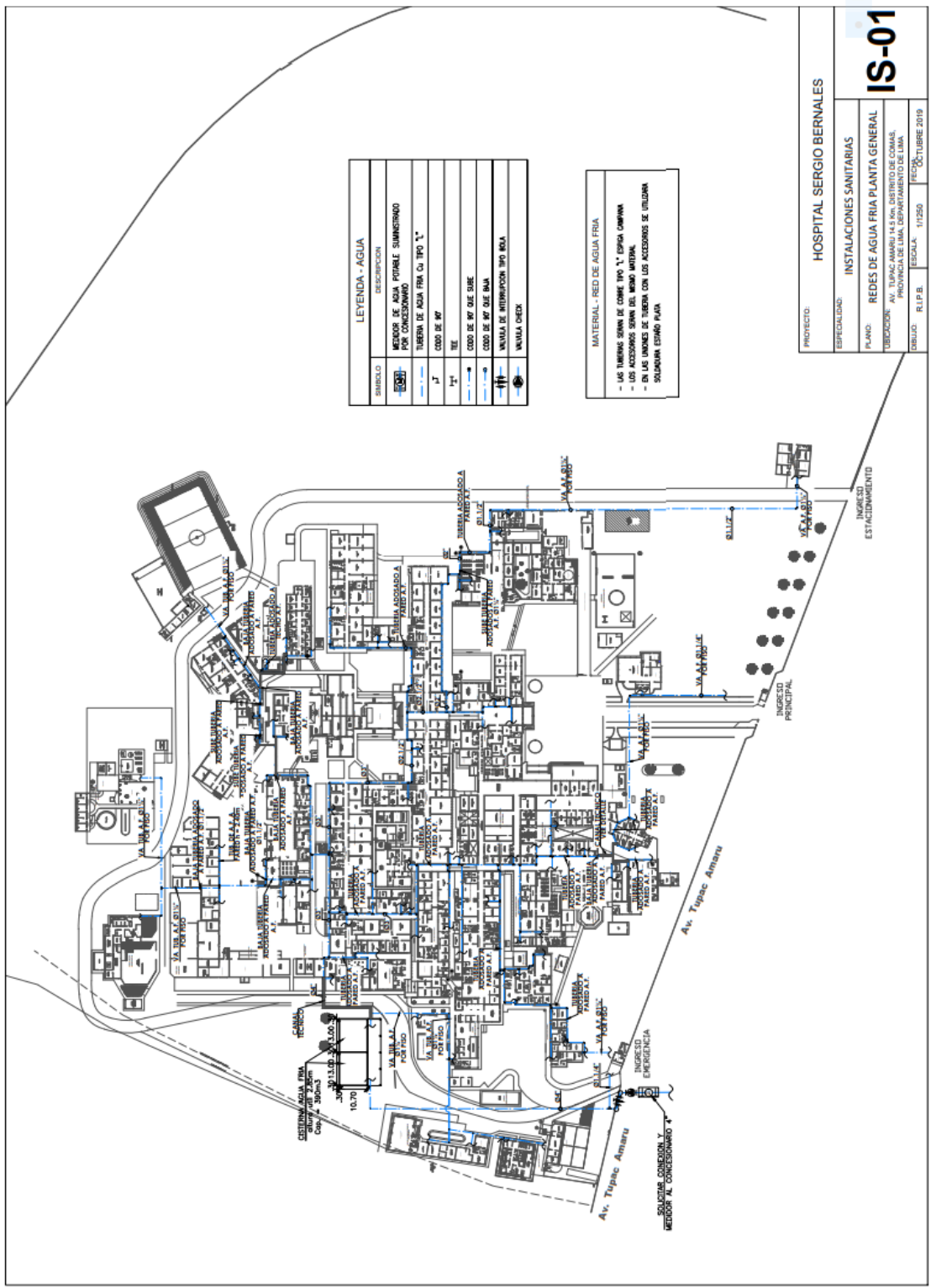
TIPO	Presión constante y velocidad variable	
Caudal / bomba	6.70	l/s
Altura dinámica total	34.64	m
Potencia motor aprox.	6.87	HP
Cantidad	3.00	Unid.
Diámetro de succión	4	pulg
Diámetro de impulsión	4	pulga

Se requerirá de 3 electrobombas de presión constante y velocidad variable, funcionaran 2 de forma simultánea y 1 de reserva alternadamente.

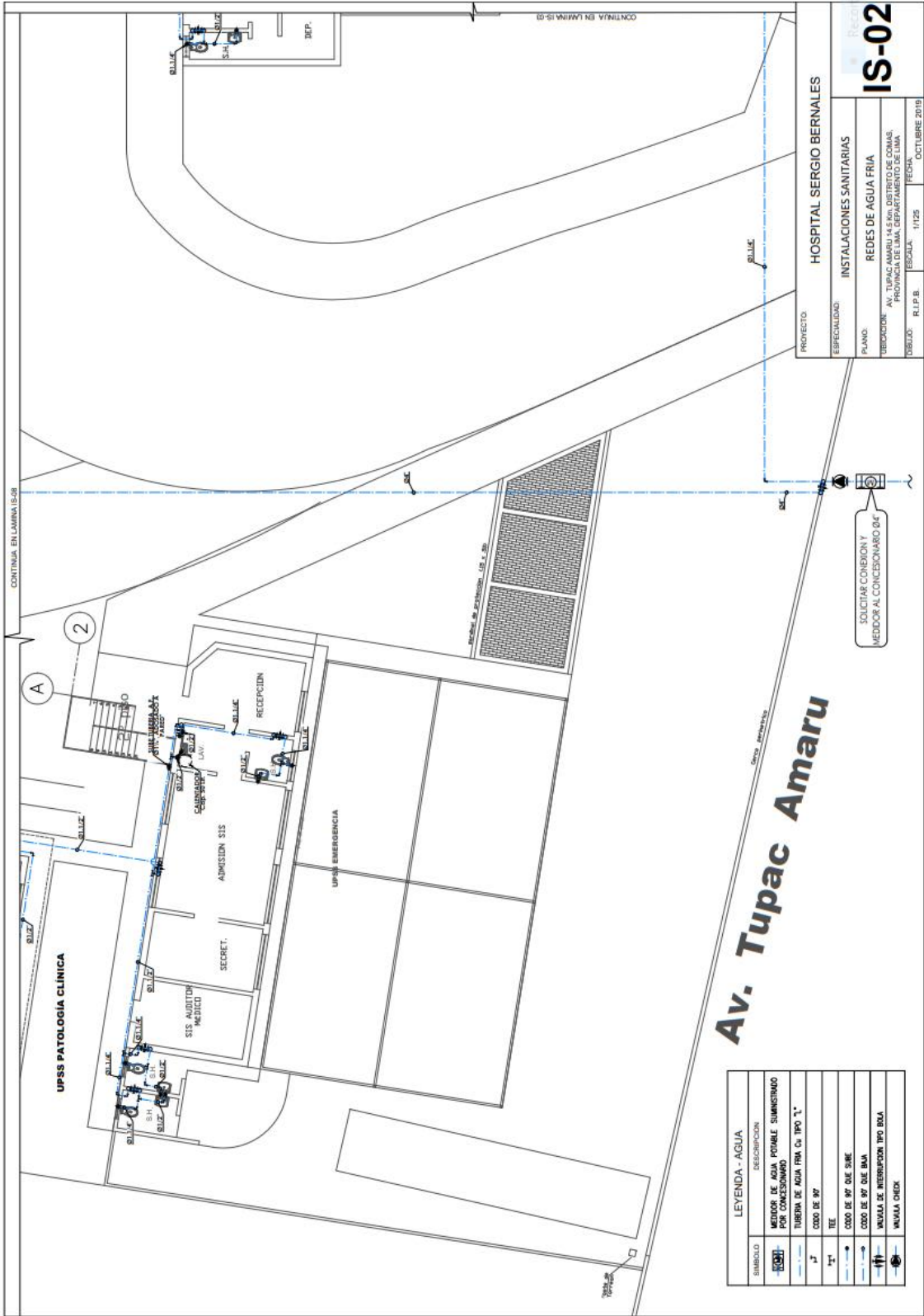
**Anexo 10: Plano de pérdida de carga de sistema de bombeo hasta el punto de salida más desfavorable**



# Anexo 11: Planos







PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALES

ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

PLANO: REDES DE AGUA FRIA

UBICACION: AV. TUPAC AMARU 14.6 KM. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

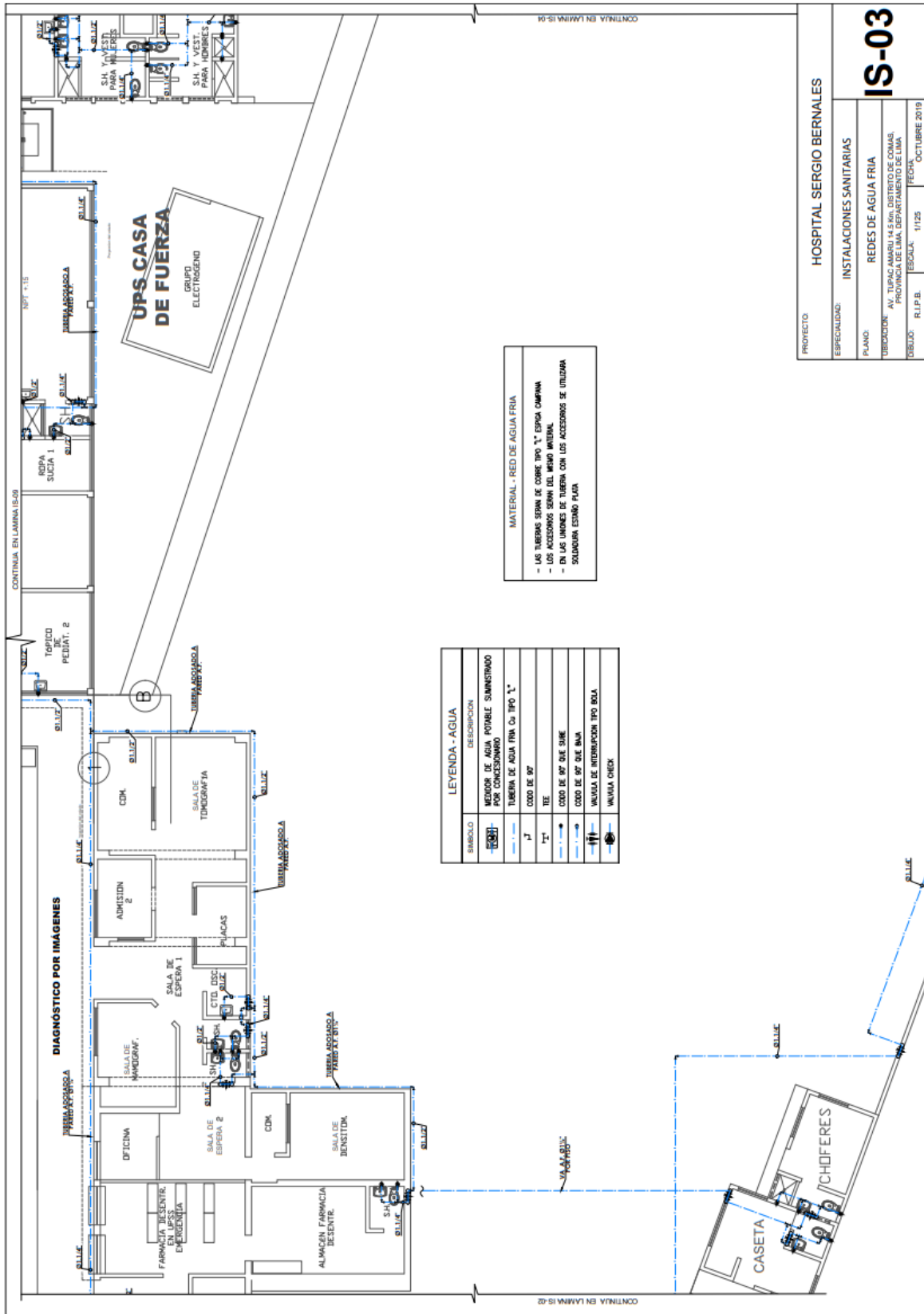
BOLEON: R.I.P.B. FECHA: 11/125

OCTUBRE 2019

SOLICITAR CONEXION Y MEDIDOR AL CONCESIONARIO DCA

Av. Tupac Amaru

LEYENDA - AGUA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	MEDIDOR DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR CONCESIONARIO
	TUBERIA DE AGUA FRIA Cu Tipo 1"
	VALVULA DE AGUA
	TEE
	CODO DE 90° DE SUE
	CODO DE 90° DE BUA
	VALVULA DE INTERRUPCION TIPO BOLA
	VALVULA CHECK



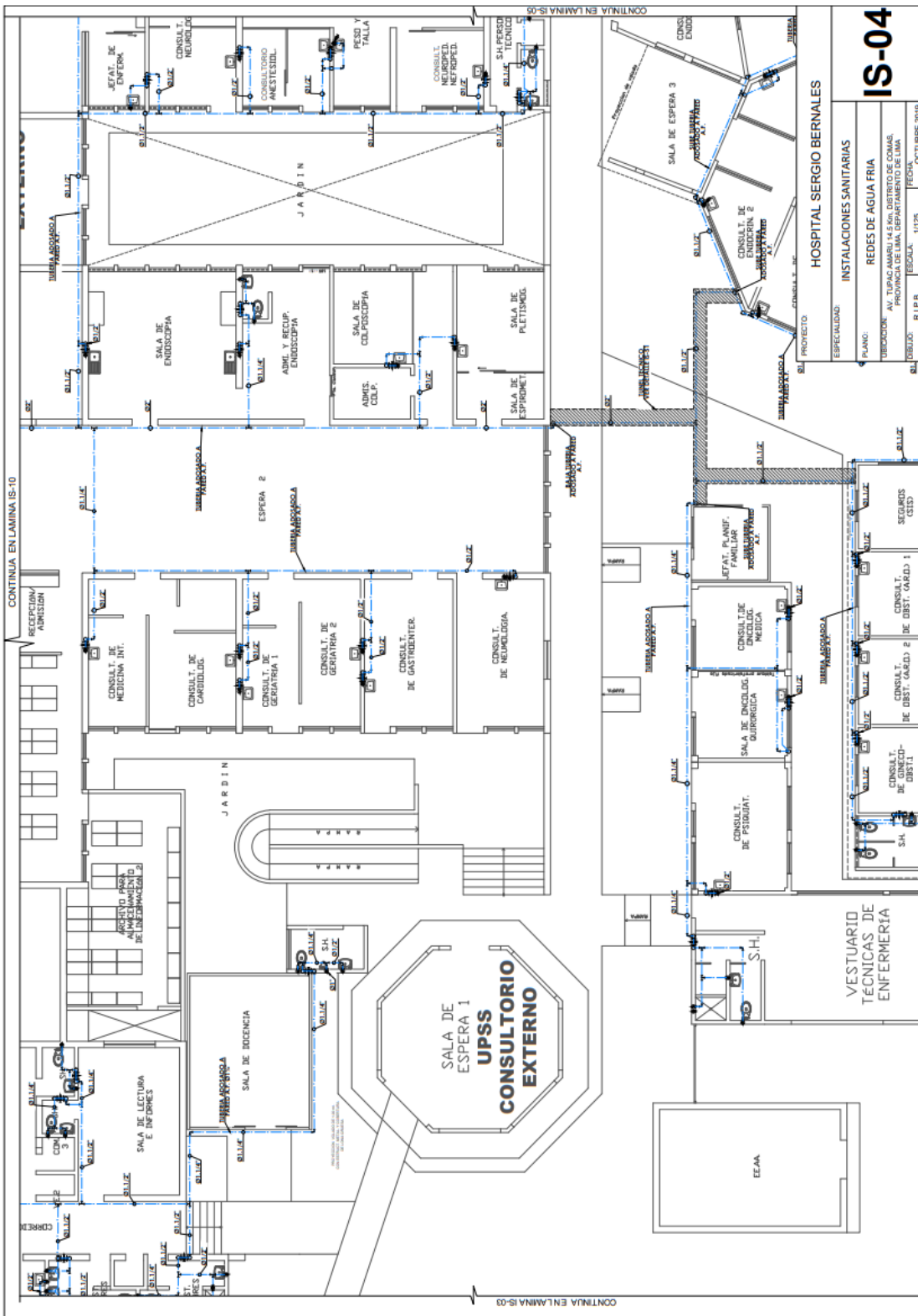
LEYENDA - AGUA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
(Symbol)	MEJORADOR DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR CONCESSIONARIO
(Symbol)	TUBERIA DE AGUA FRIA 1/2" TIPO "L"
(Symbol)	CORDON DE 90°
(Symbol)	TIE
(Symbol)	CORDON DE 90° QUE SUJERE
(Symbol)	CORDON DE 90° QUE BAJA
(Symbol)	VALVULA DE INDICACION TIPO BOA
(Symbol)	VALVULA OREX

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LAS TUBERIAS SERAN DE COBRE TIPO "L" ESPECIAL CAMPANA
- LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL
- EN LAS UNIDADES DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZARA SOLDADURA ESTADO PLATA

PROYECTO		HOSPITAL SERGIO BERNALLES	
ESPECIALIDAD:		INSTALACIONES SANITARIAS	
PLANO:		REDES DE AGUA FRIA	
UBICACION:		AV. TUPAC AMARU 14.5 Km. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA	
DEBIDO:	R.I.P.B.	FECHA:	1/1/2019
		FECHA:	OCTUBRE 2019

**IS-03**



<b>HOSPITAL SERGIO BERNALES</b>	
ESPECIALIDAD:	INSTALACIONES SANITARIAS
PLANO:	REDES DE AGUA FRIA
UBICACION:	AV. TUPAC AMARU 14.5 KM. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LA OROYA, DEPARTAMENTO DE LIMA
PROYECTO:	REDES SANITARIAS DE AGUA
FECHA:	OCTUBRE 2019

IS-04

PROYECTO:	REDES SANITARIAS DE AGUA
FECHA:	OCTUBRE 2019
UBICACION:	AV. TUPAC AMARU 14.5 KM. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LA OROYA, DEPARTAMENTO DE LIMA
FECHA:	OCTUBRE 2019
PROYECTO:	REDES SANITARIAS DE AGUA
FECHA:	OCTUBRE 2019

CONSULTA DE GINECOLOGIA	CONSULTA DE OBSTETRICIA	CONSULTA DE GINECOLOGIA	CONSULTA DE OBSTETRICIA
CONSULTA DE GINECOLOGIA	CONSULTA DE OBSTETRICIA	CONSULTA DE GINECOLOGIA	CONSULTA DE OBSTETRICIA
CONSULTA DE GINECOLOGIA	CONSULTA DE OBSTETRICIA	CONSULTA DE GINECOLOGIA	CONSULTA DE OBSTETRICIA
CONSULTA DE GINECOLOGIA	CONSULTA DE OBSTETRICIA	CONSULTA DE GINECOLOGIA	CONSULTA DE OBSTETRICIA

VESTUARIO DE TÉCNICAS DE ENFERMERIA

EEAA

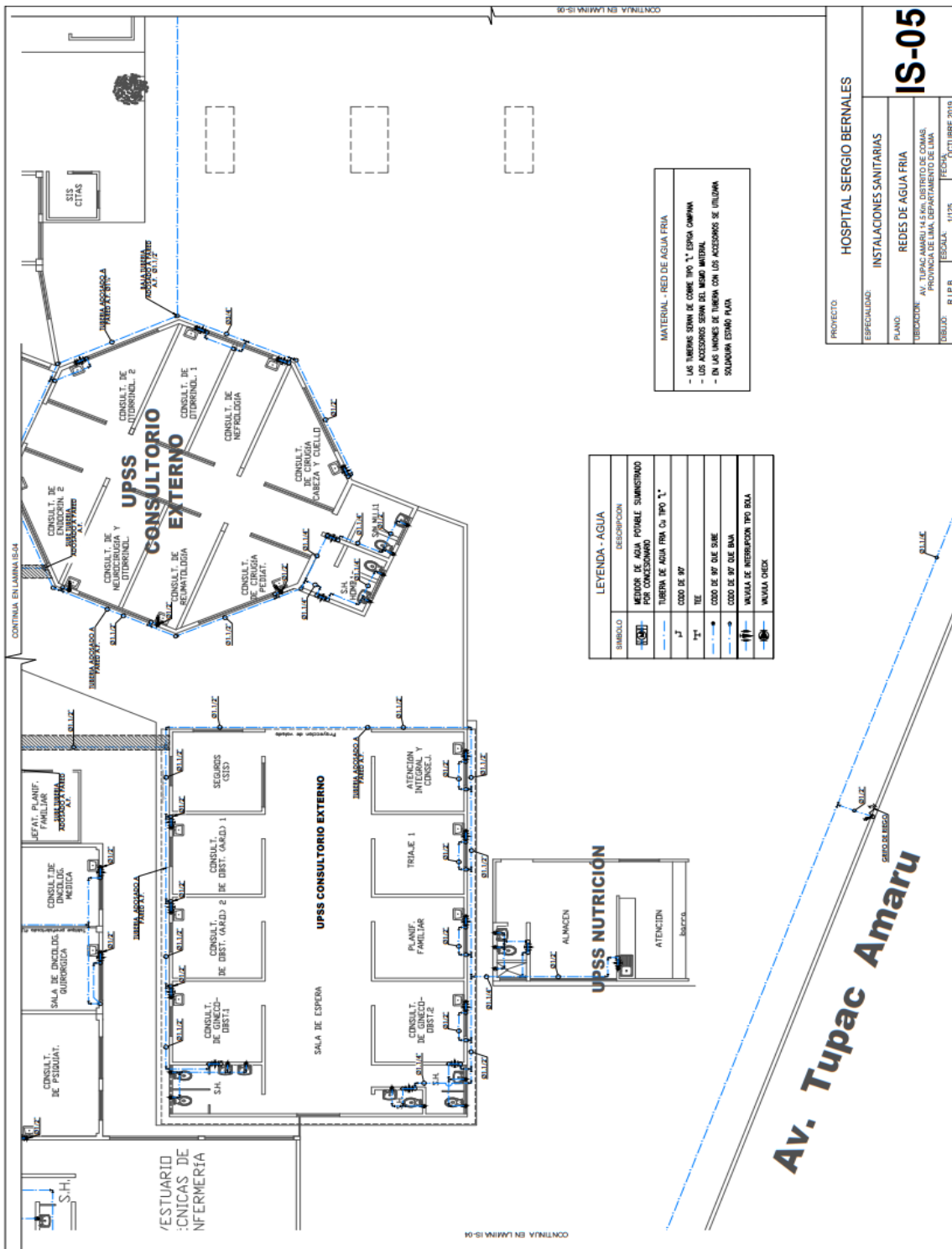
CONSULTA DE PSQUIATRIA

SALA DE ENDOCRINOLOGIA QUIRURGICA

JEFAT. FAMILIAR

CONSULTA DE ENDOCRINOLOGIA

CONSULTA DE ENDOCRINOLOGIA



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA FRIABLE SUMINISTRADO POR CONCESSIONARIO
	TUBERIA DE AGUA FRIA C/Ø 1.5"
	CODO DE 90°
	TEE
	CODO DE 90° QUE SUEBE
	CODO DE 90° QUE BAJA
	VALVULA DE INTERRUCCION TIPO BOA
	VALVULA CHECK

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LAS TUBERIAS SON DE COQUE TIPO 7', ESPAÑA OMPANA
- LOS ACCESORIOS SON DEL MISMO MATERIAL
- EN LAS UNIDADES DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZARA SOLDADURA ESTANCO PLUMA

PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALLES

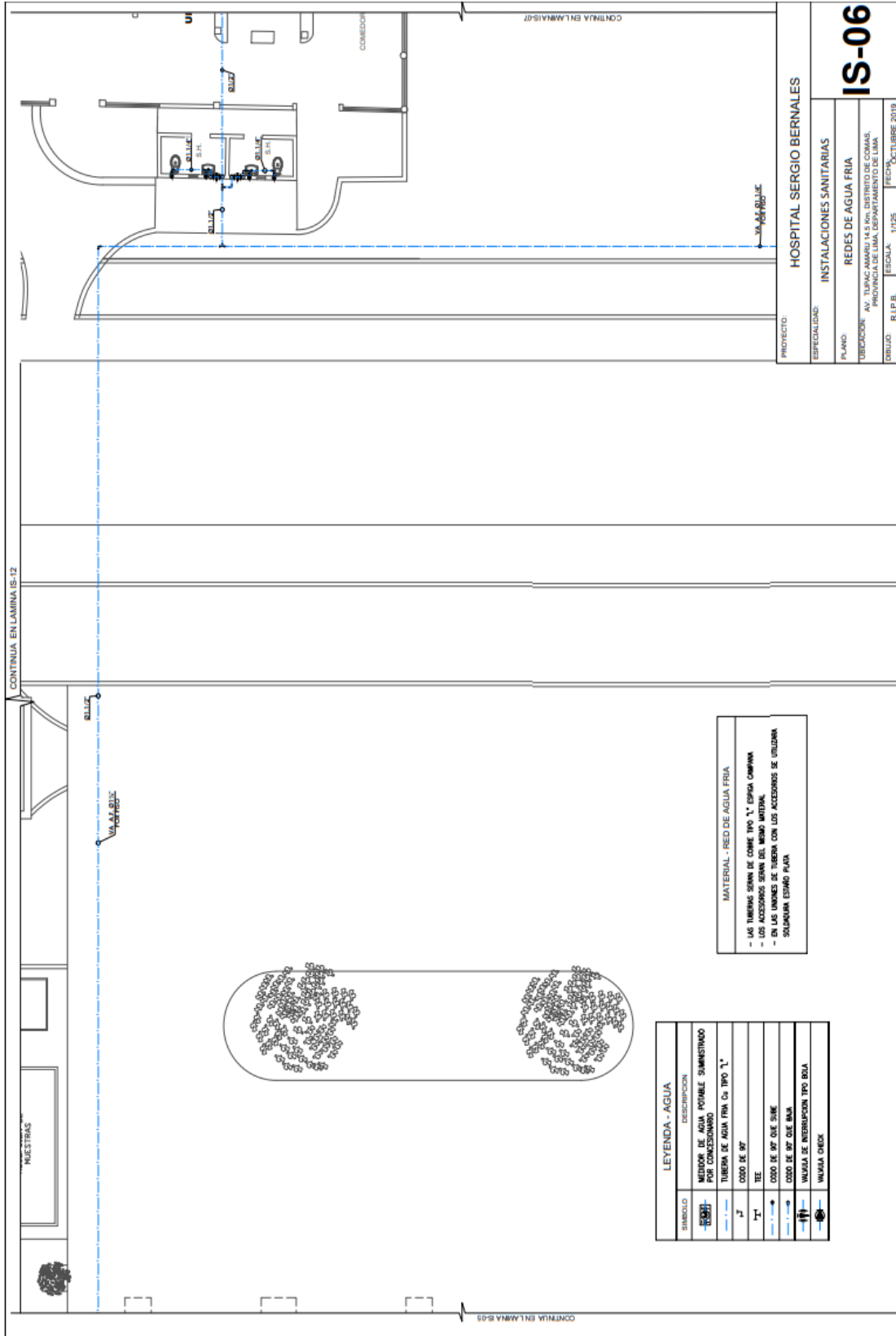
ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

PLANO: REDES DE AGUA FRIA

UBICACION: AV. TUPAC AMARU 14.5 KM. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DEDIBO: R.I.P.B. ESCALA: 1:125 FECHA: OCTUBRE 2019

**IS-05**



LEYENDA - AGUA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR CONCESSIONARIO
	TUBERÍA DE AGUA FRIA C.A. TIPO "L"
	CODO DE 90°
	TEE
	CODO DE 90° QUE SIRVE
	CODO DE 90° QUE BAJA
	VALVULA DE INTERSECCION TIPO BRJA
	VALVULA CHECK

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LAS TUBERIAS SERAN DE COBRE TIPO "L" ESPIGA CAMPANA
- LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL
- EN LAS UNIONES DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZARA SOLDADURA ESTANCO PARA

PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALLES

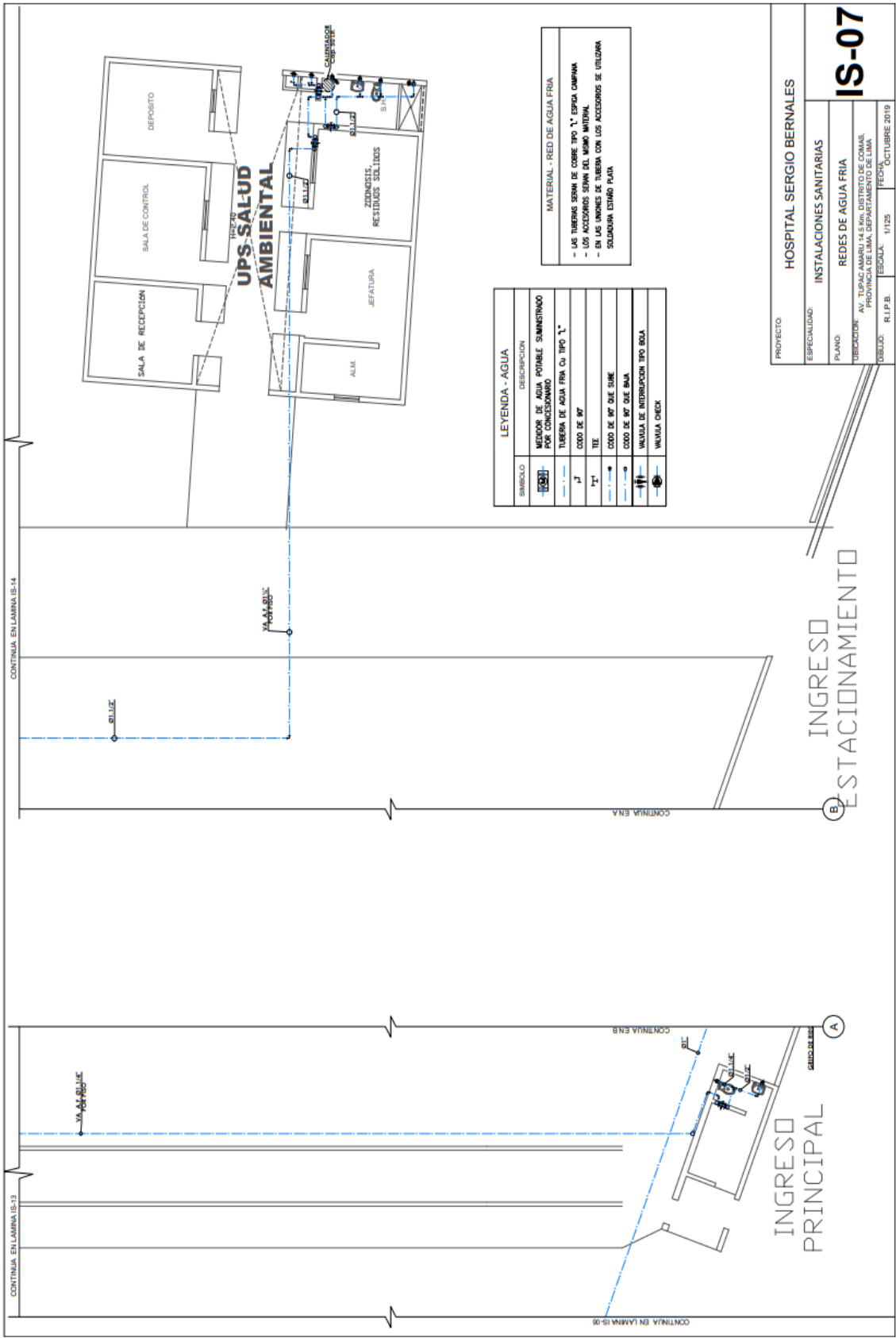
ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

PLANO: REDES DE AGUA FRIA

UBICACION: AV. TUPAC AMARI 145 KM. DISTRITO DE CHIMAS, PROVINCIA DE CAJAMARCA, PERU

DISEÑO: R.I.P.B. ESCALA: 1:125 FECHA: OCTUBRE 2019

**IS-06**



LEYENDA - AGUA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	REDES DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR CONCEJUNIA
	TIUBERIA DE AGUA PVA Co. TIPO 1"
	CODO DE 90°
	TIE
	CODO DE 90° QUE UNE
	CODO DE 90° QUE UNA
	VALVULA DE INTERRUPCION TIPO BOLA
	VALVULA CHECK

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LAS TIUBERIAS SERAN DE COBRE TIPO 1" ESPECIAL CAMPANA
- LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL
- EN LAS UNIONES DE TIUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE USARA SOLDADURA ESTAD0 PAVA

PROYECTO:	HOSPITAL SERGIO BERNALLES
ESPECIALIDAD:	INSTALACIONES SANITARIAS
PLANO:	REDES DE AGUA FRIA
TUBIDACION:	AV. TUPAC AMARU 4.5 KM. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA.
DEBUIJO:	R.I.P.B.
ESCALA:	1/125
FECHA:	OCTUBRE 2019

**IS-07**



PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALLES

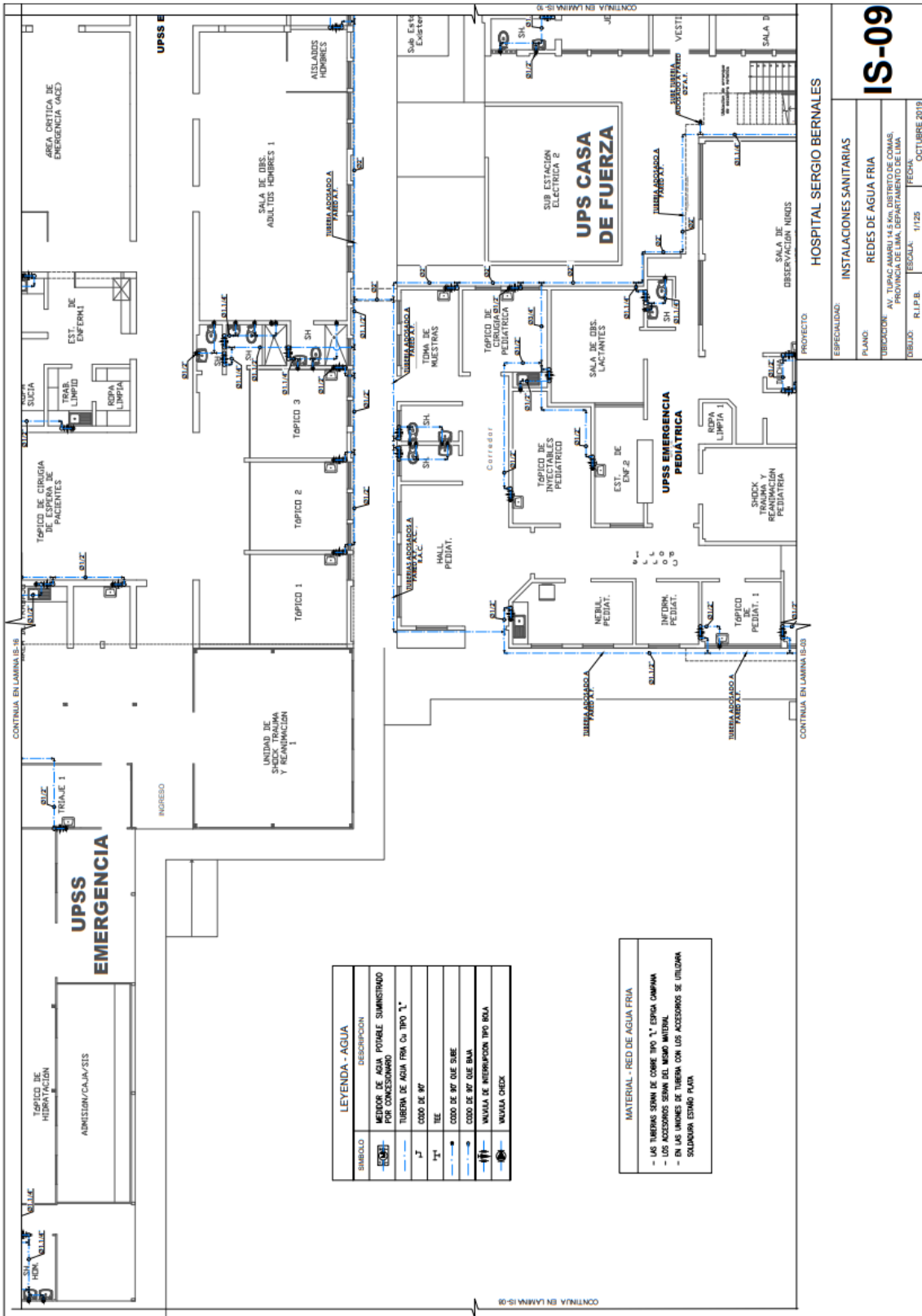
ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

PLANO: REDES DE AGUA FRIA

TUBERACION: AV. TUPAC AMARU 14.5 KM. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DEBOLZO: R.L.P.B. / FECHA: 11/25 OCTUBRE 2019

**IS-08**



LEYENDA - AGUA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	MEDIDOR DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR CONCESIONARIO
	TUBERIA DE AGUA FRIA Cn TIPO "L"
	CODO DE 90°
	TEE
	CODO DE 90° QUE SUEBE
	CODO DE 90° QUE BAJA
	VALVULA DE INTERRUPCION TIPO BOLA
	VALVULA CHECK

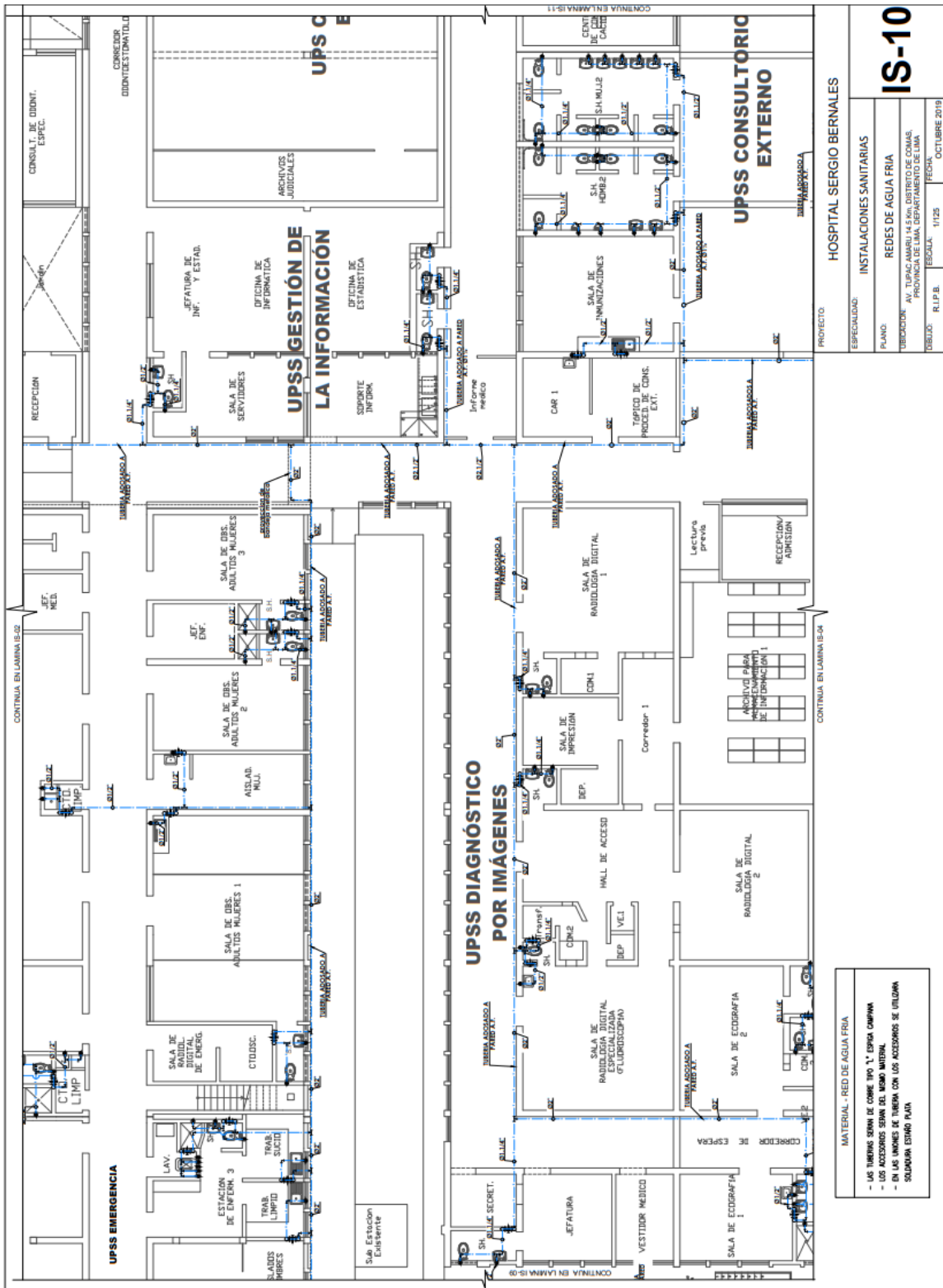
MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LAS TUBERIAS SERAN DE COME TIPO "L" ESPECI CAMPANA
- LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL
- EN LAS UNIONES DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZARA SOLDADURA ESTANCO PATA

PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALES	
ESPECIALIDAD:	INSTALACIONES SANITARIAS
PLANO:	REDES DE AGUA FRIA
TUBACION:	AV. TUBIAS MARIBU AL CAL. UNIVERSITARIO DE SANTEL. PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA.
BOLETO:	R.I.P.B. ESCALA: 1/125 FECHA: OCTUBRE 2019

**IS-09**



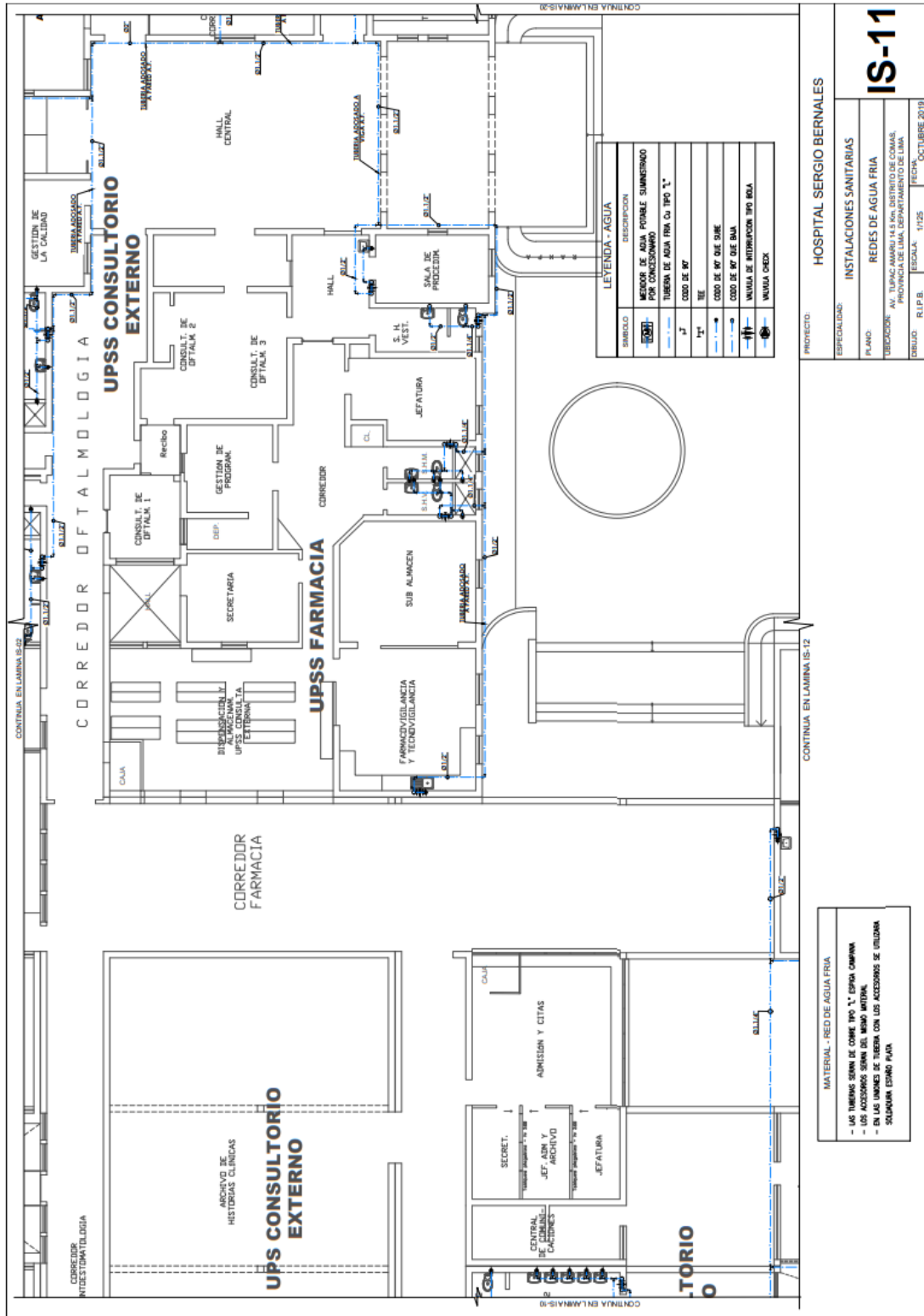


MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LAS TUBERIAS SON DE COME 1/2" 1" 1 1/2" 2" 3" 4" 6" 8" 10" 12" 14" 16" 18" 20" 24" 30" 36" 42" 48" 54" 60" 72" 84" 96" 108" 120" 144" 168" 192" 216" 240" 270" 300" 360" 420" 480" 540" 600" 720" 840" 960" 1080" 1200"
- LOS ACCESORIOS SON DEL MISMO MATERIAL
- EN LAS IMAGENES DE TUBERIA SON LOS ACCESORIOS DE TUBERIA SOLAMENTE ESTAN PAJA

PROYECTO:	HOSPITAL SERGIO BERNALLES
ESPECIALIDAD:	INSTALACIONES SANITARIAS
PLANO:	REDES DE AGUA FRIA
TUBERIAS:	AV. TUPAC AMARI 145 N.º, DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA.
OBJETO:	R.I.P.B. ESCALA: 1:125 FECHA: OCTUBRE 2019

IS-10

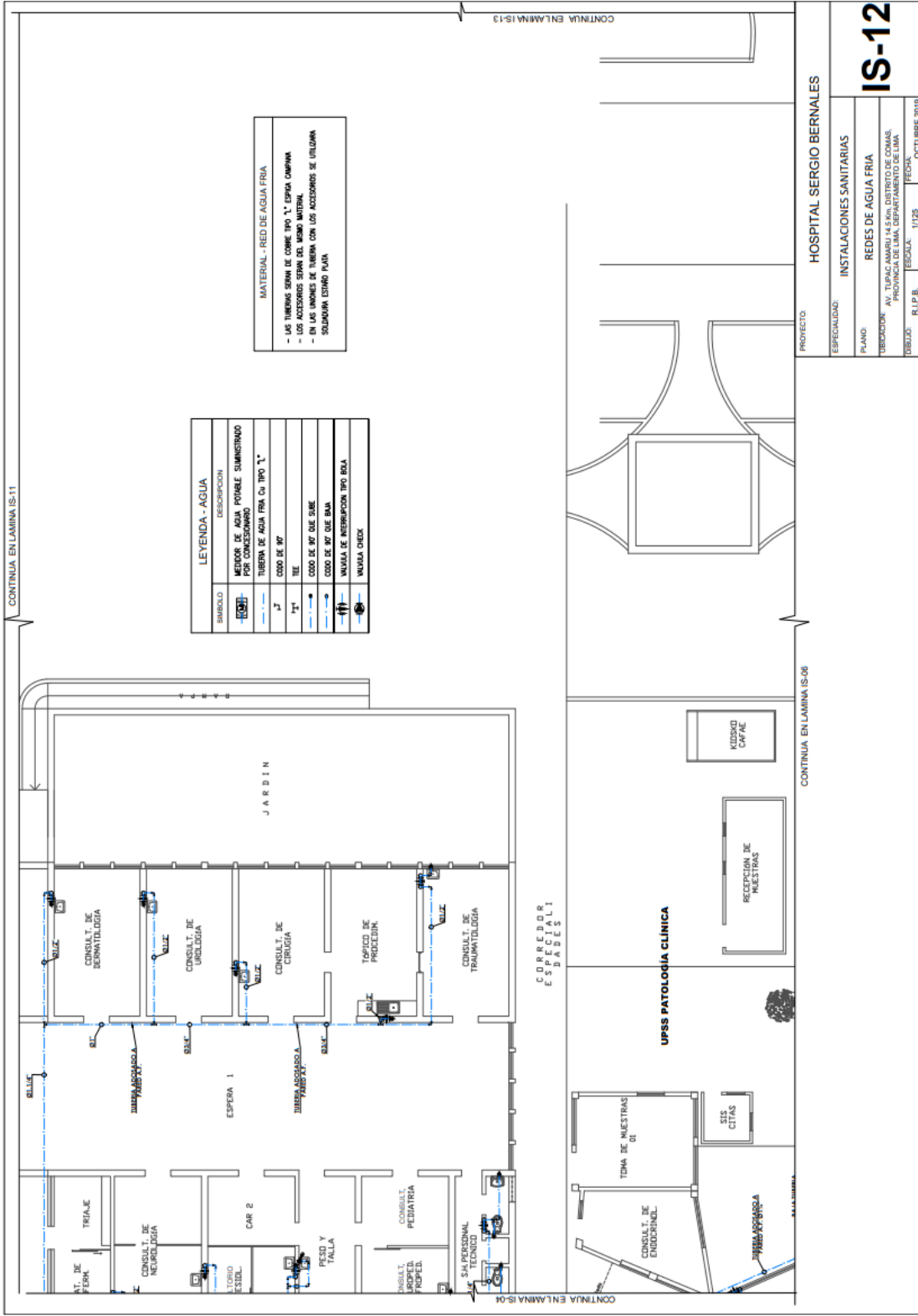


PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALDES  
 ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS  
 PLANO: REDES DE AGUA FRIA  
 UBICACION: AV. TUPAC AMARU 14.5 KM. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA.  
 DIBUJO: R.L.P.B. ESCALA: 1/125 FECHA: OCTUBRE 2019

**IS-11**

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LAS TUBERIAS SERAN DE COBRE TIPO "1", ESPESA CAMPANA
- LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL
- EN LAS UNIDADES DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE USARAN SOLDADURA ESPESOR PLATA



CONTINUA EN LAMINA IS-11

CONTINUA EN LAMINA IS-04

LEYENDA - AGUA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	MEJOR DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR CONCESSIONARIO
	TUBERIA DE AGUA TPO Cu TPO 1"
	COUDO DE 90°
	TEE
	COUDO DE 90° QUE SUBE
	COUDO DE 90° QUE BAJA
	VALVULA DE RETENCION TIPO BOLA
	VALVULA CHECK

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LAS TUBERIAS SON DE COME TPO 1", SERVA COMPANA
- LOS ACCESORIOS SON DE SERVA COMPANA
- EN LAS BOMBAS DE SUMIDA CON LOS ACCESORIOS DE URUGUAY

SOLUCION ESTADO PLATA

PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALLES

ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

PLANO: REDES DE AGUA FRIA

UBICACION: AV. ALVARO DE BERGAMINI, DISTRITO DE COMA, PROVINCIA DE GUANABACO, REPUBLICA ARGENTINA

OBJETO: R.I.P.B. ESCALA: 1:125 FECHA: OCTUBRE 2019

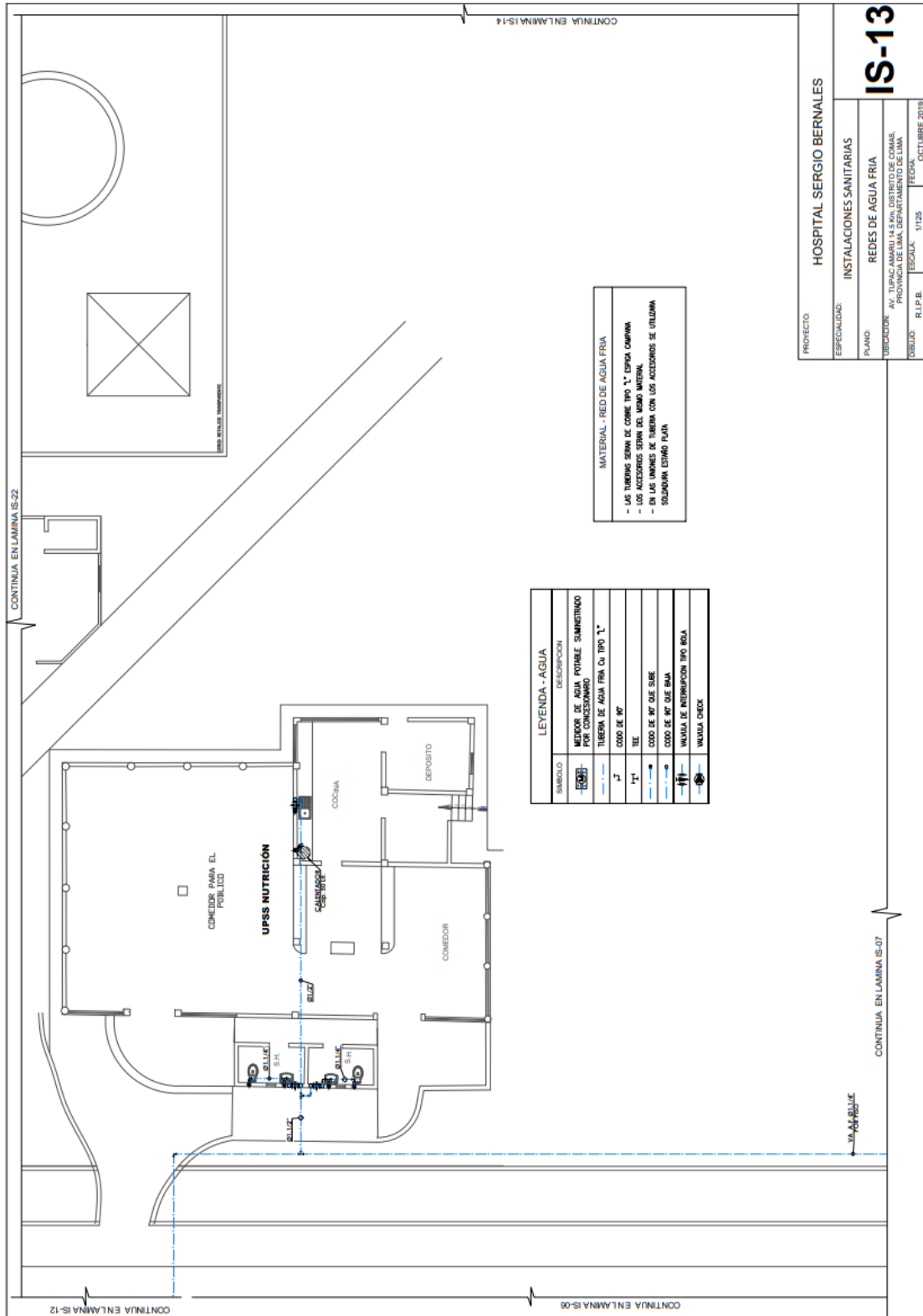
IS-12

CONTINUA EN LAMINA IS-06

CORREDORES ESPECIALES BAÑES

UPSS PATOLOGIA CLINICA

CONTINUA EN LAMINA IS-13



**LEYENDA - AGUA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR CONCESIONARIO
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA OJÍ TIPO 1"
	COUDO DE 90°
	TEE
	COUDO DE 90° QUE SURE
	COUDO DE 90° QUE BAJA
	VALVULA DE INTERRUPCION TIPO BOA
	VALVULA ORECA

MATERIAL - RED DE AGUA FRÍA

- LAS TUBERIAS SON DE COBRE TIPO 1" ESPIRA CAMPANA
- LOS ACCESORIOS SON DEL MISMO MATERIAL
- EN LAS UNIONES SE TIENE CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZAN SOLDADURA ESTANCO PLATA

PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALLES

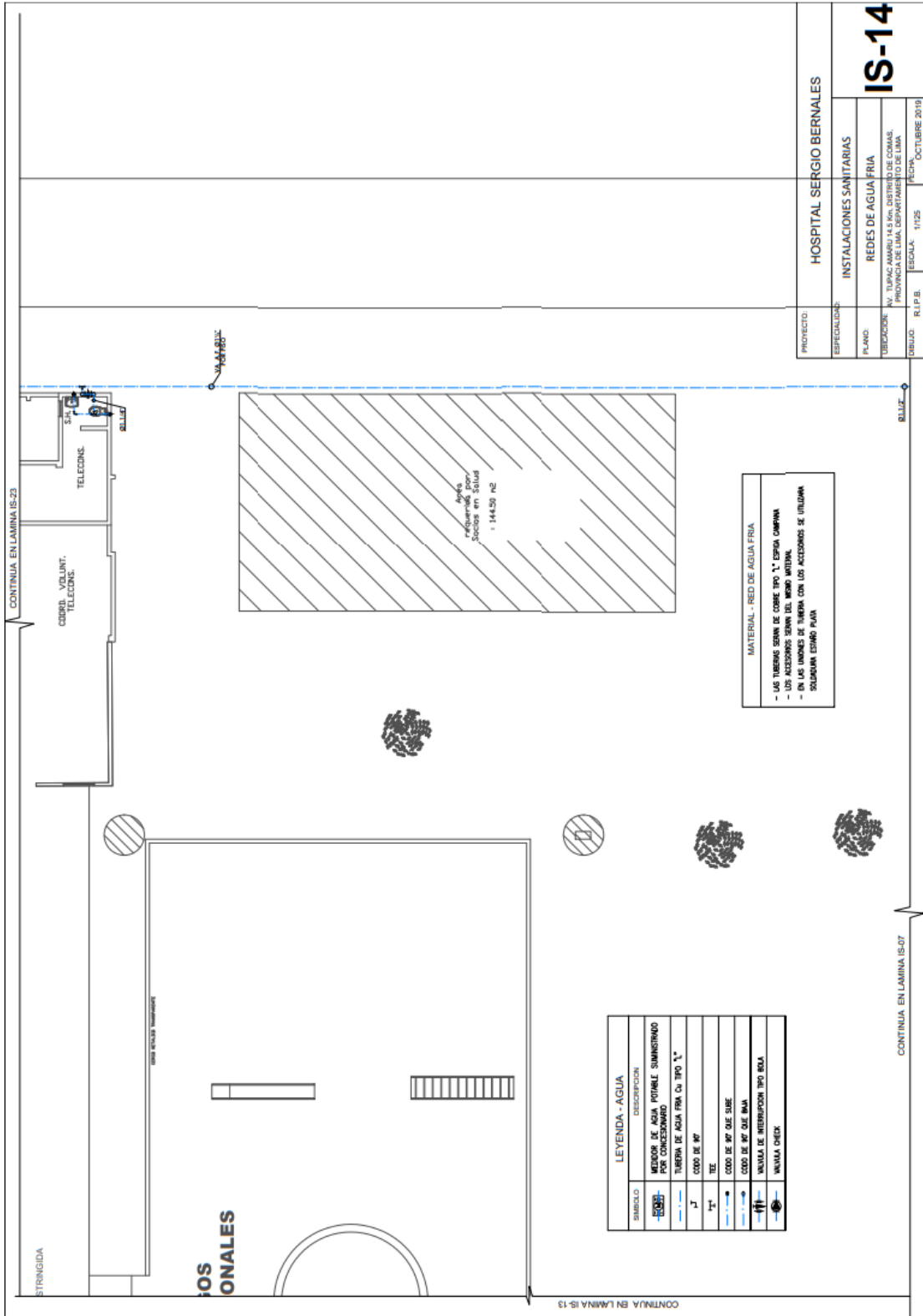
ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

PLANO: REDES DE AGUA FRÍA

UBICACION: AV. TUPAC AMARU 14.5 KM. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

BOJOL: R.I.P.B. BOJOL: 1125 FECHA: OCTUBRE 2018

# IS-13



CONTINUA EN LAMINA IS-23

CORRIDO AILUMIN. TELEFONOS

S.A. O

TELEFONOS

SALIDA

Área de Recreación Prov. Socios en Salud - 144.50 m2

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA  
 - LAS TUBERIAS SON DE COBRE TIPO "L" ESTERIL CAMPANA  
 - LOS ACCESORIOS SON DE NYLON MODO MONTAR  
 - EN LAS UNIONES DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZAN SOLDADURA ESTANCO PLATA

LEYENDA - AGUA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	MEDIDOR DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR CONCESIONARIO
	TUBERIA DE AGUA FRIA CH. TIPO "L"
	CODO DE 90°
	TEE
	CODO DE 90° QUE SURE
	CODO DE 90° QUE BAJA
	VALVULA DE INTERRUCCION TIPO BOLA
	VALVULA ABIERTA

PROYECTO:	HOSPITAL SERGIO BERNALLES
ESPECIALIDAD:	INSTALACIONES SANITARIAS
PLANO:	REDES DE AGUA FRIA
UBICACION:	AV. TUPAC AMARU 143 KM. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA
ORDEN:	R.I.P.B.
BOLETA:	1125
FECHA:	OCTUBRE 2019

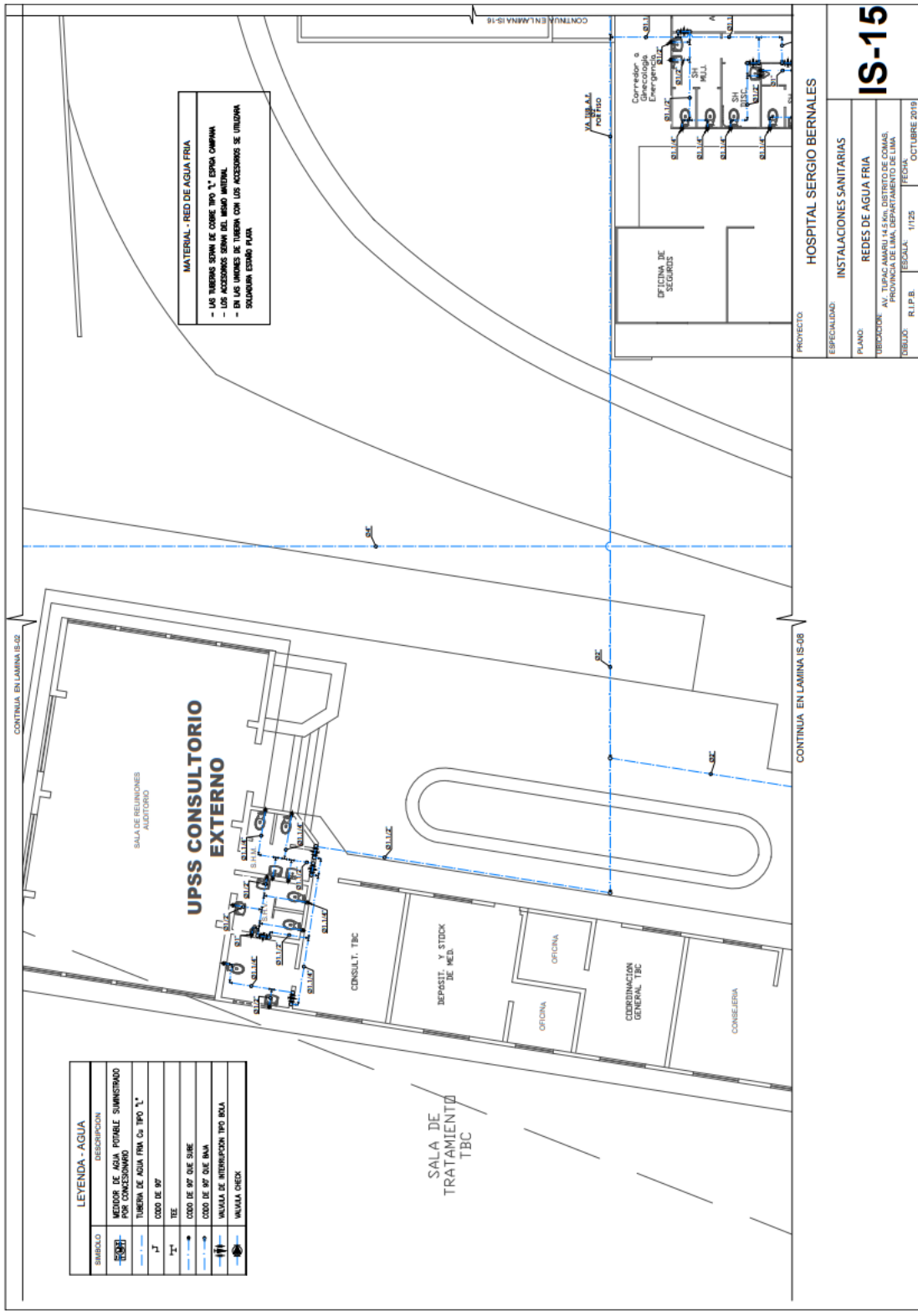
IS-14

STRINGIDA

OS  
ONALES

CONTINUA EN LAMINA IS-13

CONTINUA EN LAMINA IS-07



**MATERIAL - RED DE AGUA FRIA**

- LAS TUBERIAS SON DE COBRE TIPO "L" ESPESA CAMPANA
- LOS ACCESORIOS SON DEL MISMO MATERIAL
- EN LOS PUNOS DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZARA SOLDADURA ESTADO PUNO

LEYENDA - AGUA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	INSTALACION DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR CONCEJERIA
	TUBERIA DE AGUA FRIA Co. TIPO "L"
	COUDO DE 90°
	TEE
	COUDO DE 90° QUE SURE
	COUDO DE 90° QUE INVA
	VALVULA DE INTERDICCION TIPO BOLA
	VALVULA CHECK

PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALES

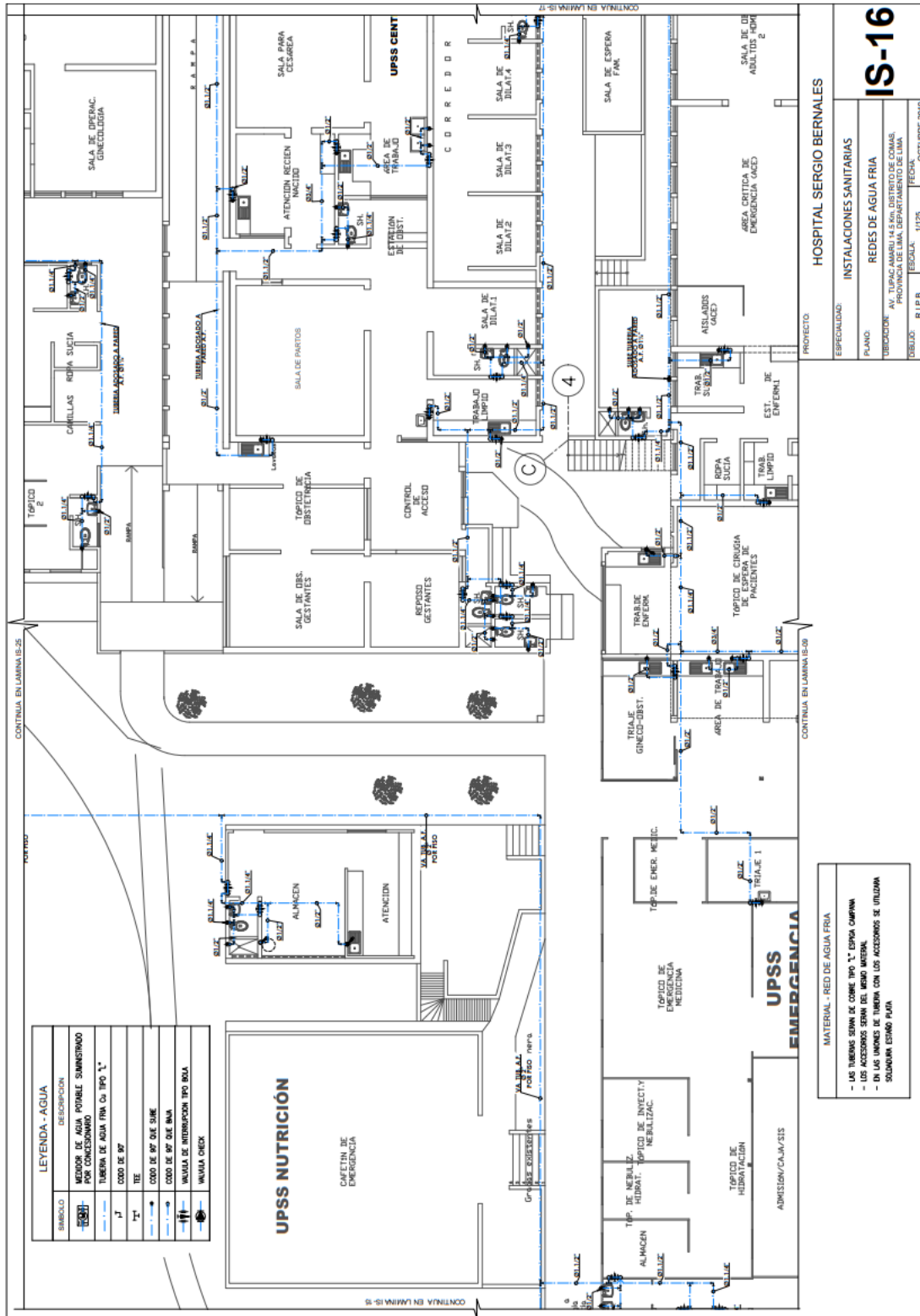
ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

PLANO: REDES DE AGUA FRIA

UBICACION: AV. TURACABARI 14 S.M., DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA.

OBJETO: R.I.P.B. ESCALA: 1/125 FECHA: OCTUBRE 2019

**IS-15**



**LEYENDA - AGUA**

SIMBOLO	DESCRIPCION
	MEDIDOR DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR CONCESSIONARIO
	TUBERIA DE AGUA PARA CO. TIPO "T"
	COUDO DE 90°
	COUDO DE 45° QUE SUBE
	COUDO DE 90° QUE BAJA
	VALVULA DE INTERSECCION TIPO BOLA
	VALVULA CHECK

**UPSS EMERGENCIA**

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

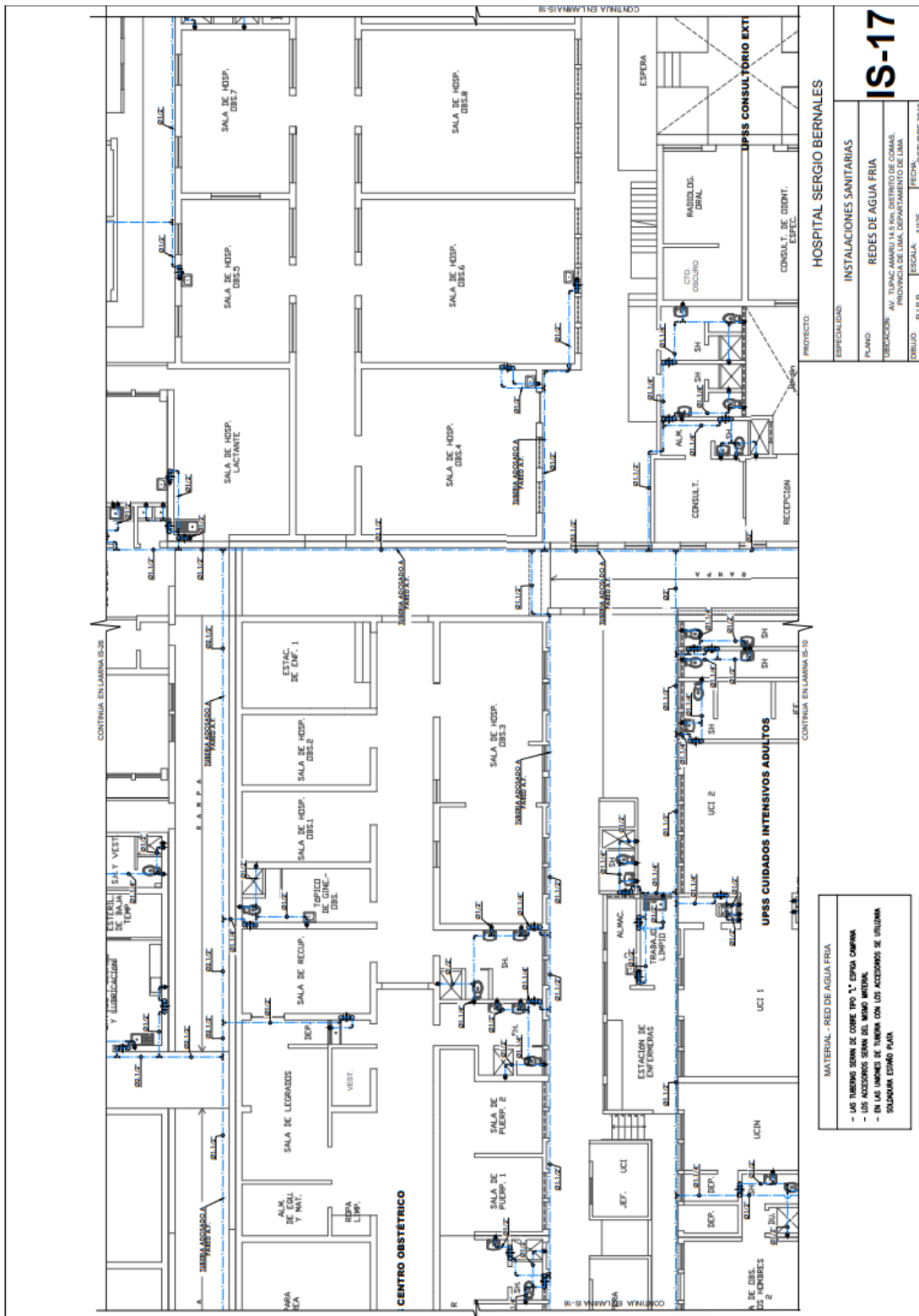
- LAS TUBERIAS SERAN DE COBRE TIPO "T" ESPECIA CAMPANA
- LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL
- EN LAS UNIONES DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZARA SOLDADURA ESTADO PLATA

**HOSPITAL SERGIO BERNALLES**

PROYECTO:

ESPECIALIDAD:	INSTALACIONES SANITARIAS
PLANO:	REDES DE AGUA FRIA
UBICACION:	AV. TUPAC AMARU 145 S/N. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA
DESIGNO:	R.I.P.B. 11/25
	FECHA: OCTUBRE 2019

**IS-16**



MATERIAL: RED DE AGUA FRIA

- LAS TUBERIAS SON DE COBRE 100 1/2" ESPES. CAMPANA
- LOS ACCESOS SON DEL TIPO MATE
- EN LAS JUNTAS DE TUBERIA CON LOS ACCESOS SE USARA SOLDADURA COMO PAVA

HOSPITAL SERGIO BERNALES

PROYECTO:

ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

PLANO: REDES DE AGUA FRIA

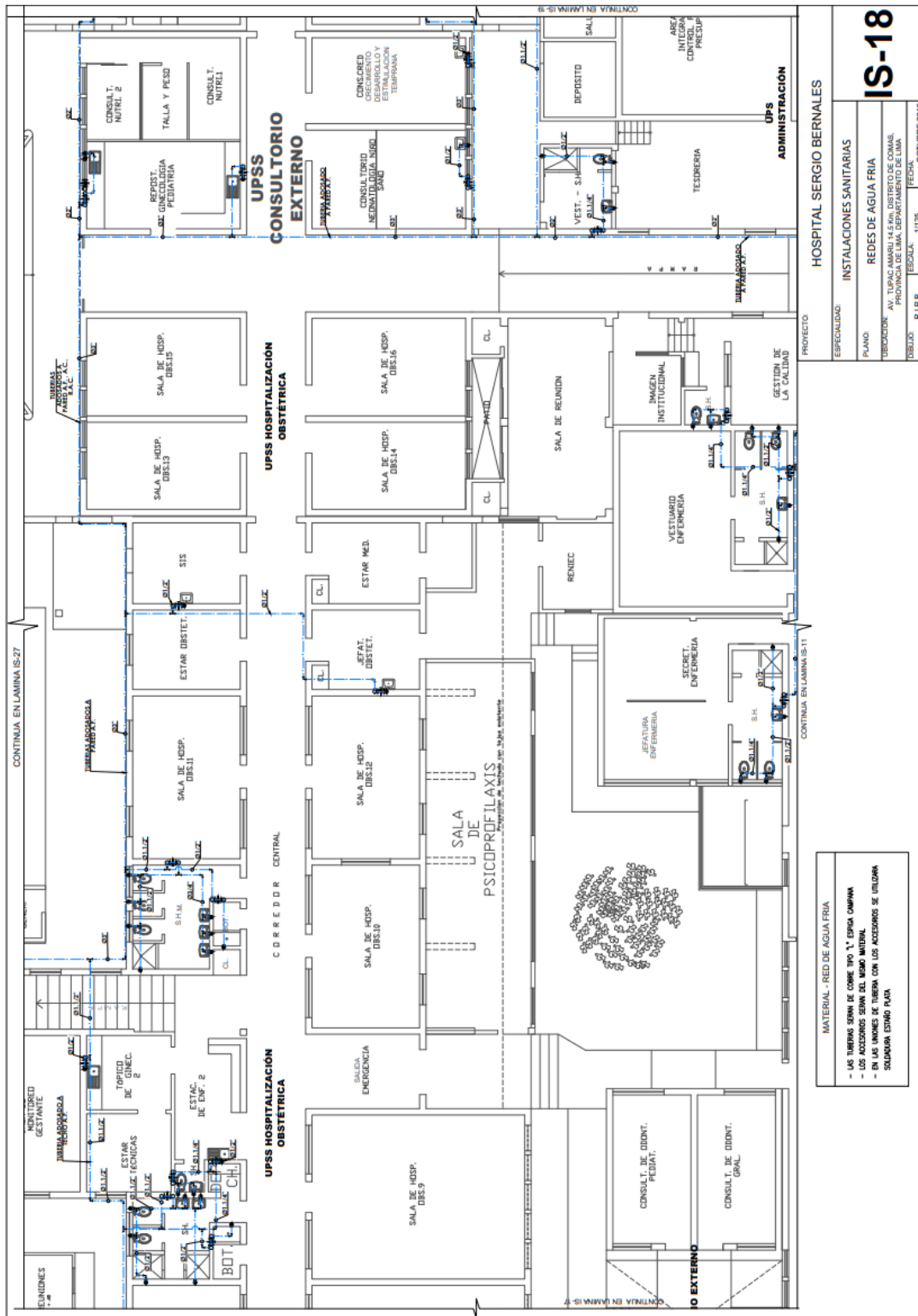
TUBERIAS: AN. TUBAC. NARI 1.5" DI. DISTRITO DE CORMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

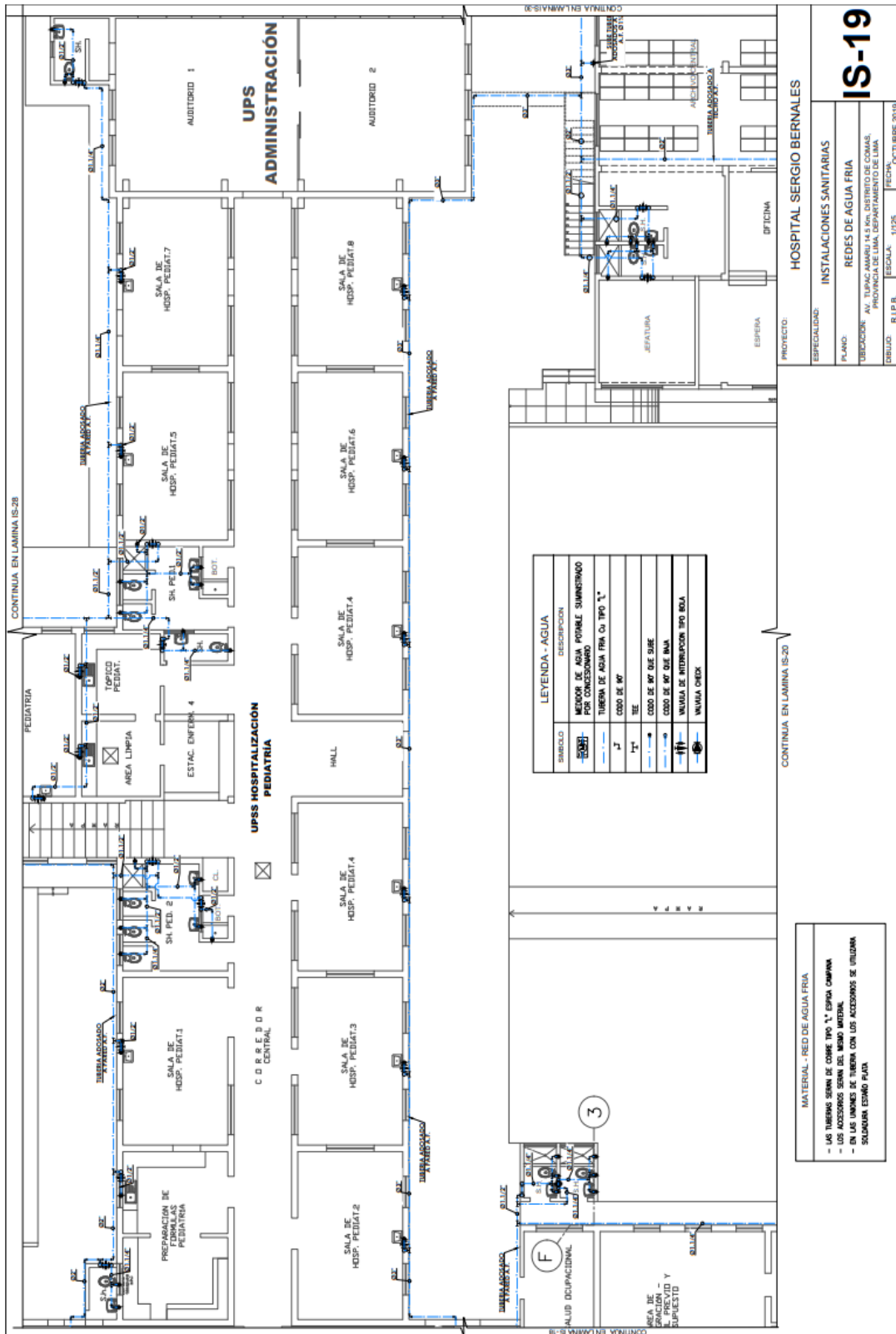
ESCALA: R.L.P.B. 1:125

FECHA: OCTUBRE 2010

IS-17







LEYENDA - AGUA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	METRO DE AGUA POSIBLE SUMINISTRADO POR CONCESIONARIO
	TUBERIA DE AGUA FRIA CU TIPO 1"
	CODO DE 1/2"
	CODO DE 1"
	TEE
	CODO DE 1/2" DE SUE
	CODO DE 1" DE SUE
	VALVULA DE INTERRUPCION 1/2" BOLA
	VALVULA CHECK

- MATERIAL - RED DE AGUA FRIA
- LAS TUBERIAS SERAN DE COBRE TIPO 1", ESPECIAL CAMPANA
  - LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL
  - EN LAS UNIDADES DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZARA SOLDADURA ESTANCO PATA

HOSPITAL SERGIO BERNALES

PROYECTO:

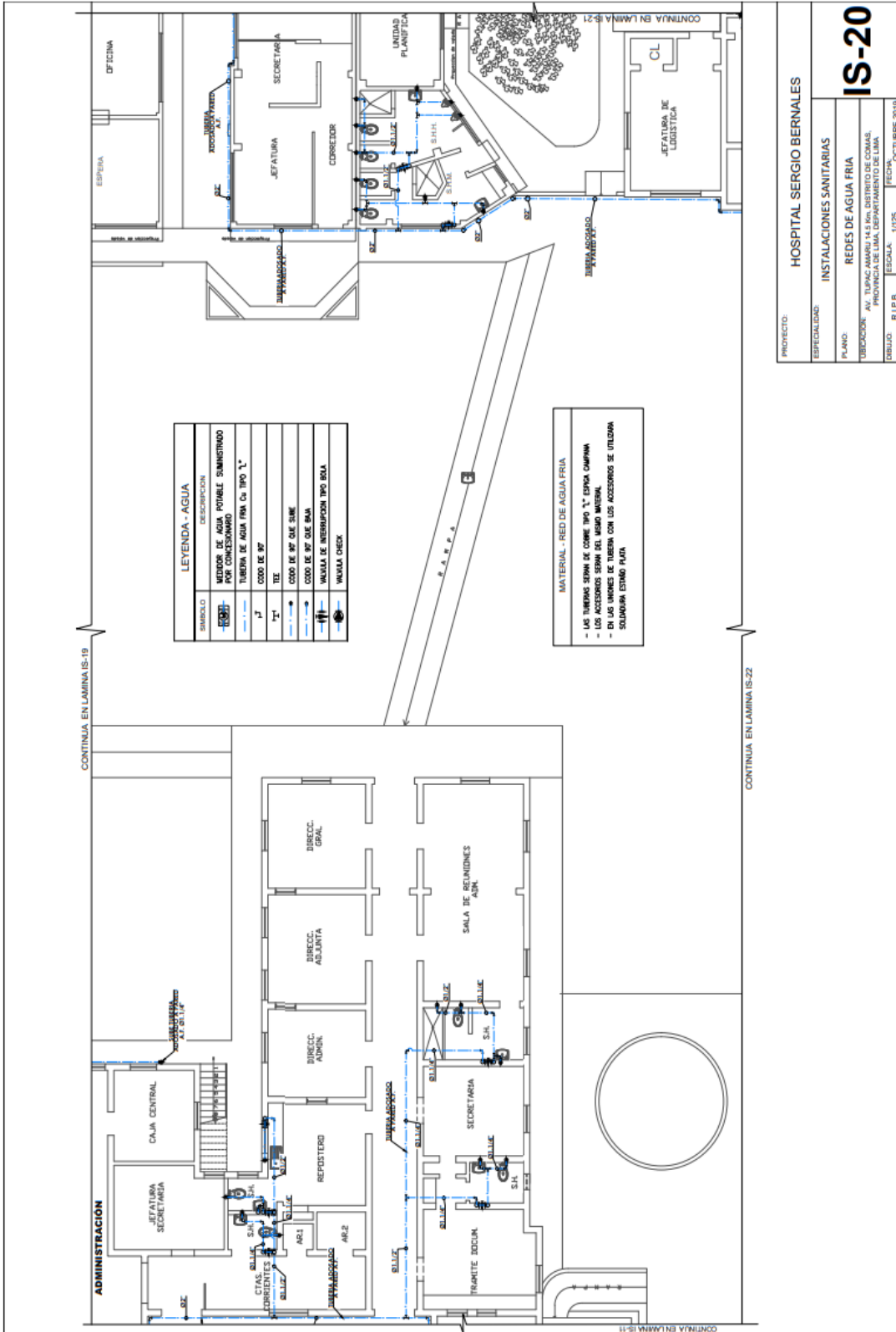
ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

PLANO: REDES DE AGUA FRIA

UBICACION: AV. TUMAC AMARU 14.5 Km. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DELIJO: R.L.P.B. ESCALA: 1:125 FECHA: OCTUBRE 2019

**IS-19**



LEYENDA - AGUA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	MOTOR DE AGUA PORBEI SUMINISTRADO POR COMERCIO
	TUBERIA DE AGUA FRIA CO. TIPO 1"
	COUDO DE 90°
	TEE
	COUDO DE 45° QUE SUNE
	COUDO DE 45° QUE BAJA
	VALVULA DE INTERRUCCION TIPO BOA
	INDICIA OBRAS

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LAS TUBERIAS SERAN DE COBRE TIPO 1", ESPESA CAMPANA
- LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL
- EN LAS UNIONES DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZARA SOLDADURA ESTANCO PLATA

PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALLES

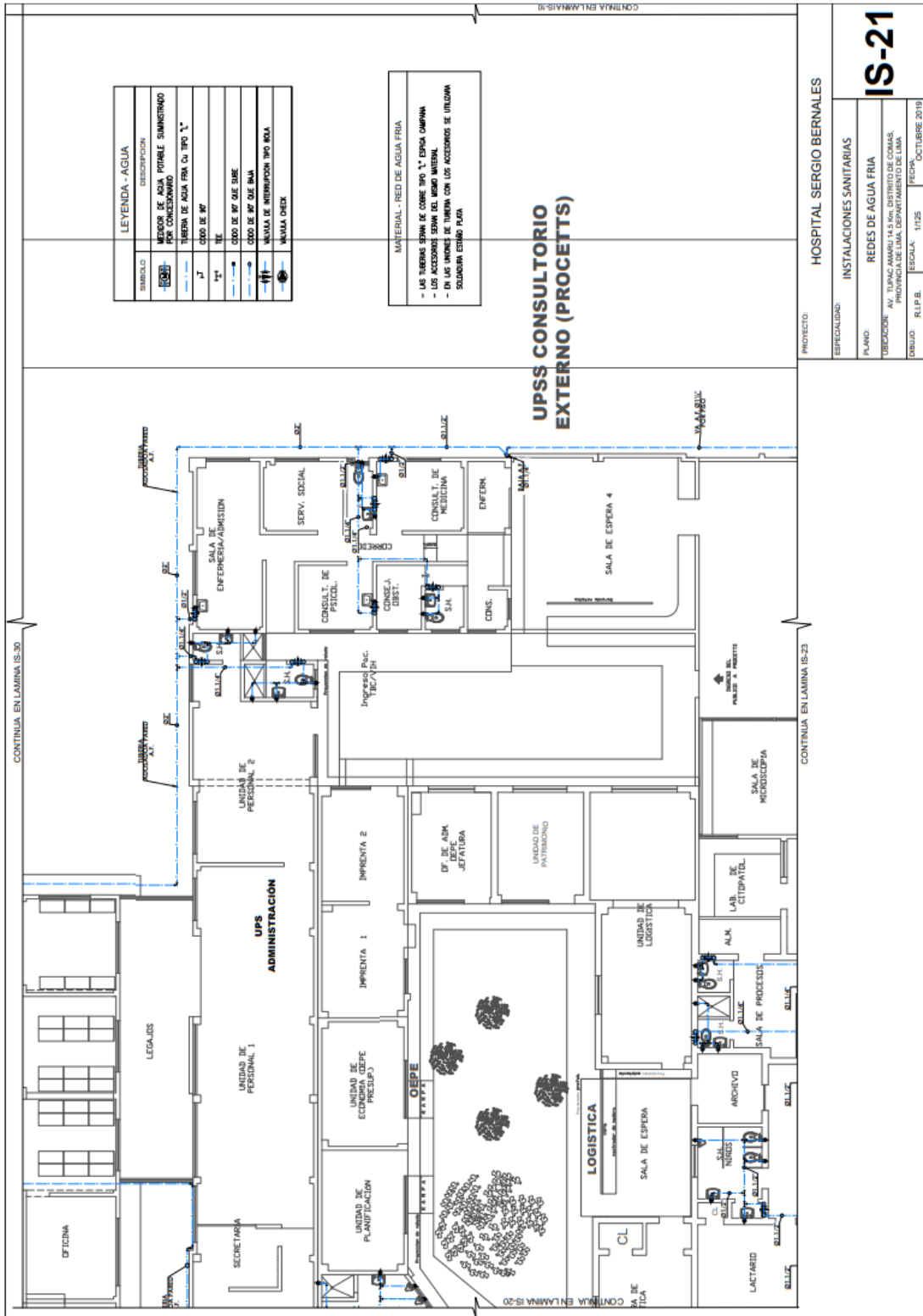
ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

PLANO: REDES DE AGUA FRIA

UBICACION: AV. TUPAC AMARU 14.5 Km. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

BRILLO: R.U.P.B. ESCALA: 1:125 FECHA: OCTUBRE 2010

# IS-20



LEYENDA - AGUA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	MEJOR DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR CONCEPCION
	TUBERIA DE AGUA FRIA CU TIPO 1"
	CORDO DE NY
	TE
	CORDO DE NY QUE SUBE
	CORDO DE NY QUE BAJA
	VALVULA DE INTERRUPCION TIPO BOA
	VALVULA CHECK

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LAS TUBERIAS SERAN DE COBRE TIPO 1" ESPECIAL CAMPANA
- LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL
- EN LAS UNIVERSIDADES DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS DE UTILIZADA SOLAMENTE ESTAN PARA

### UPSS CONSULTORIO EXTERNO (PROCEITTS)

PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALLES

ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

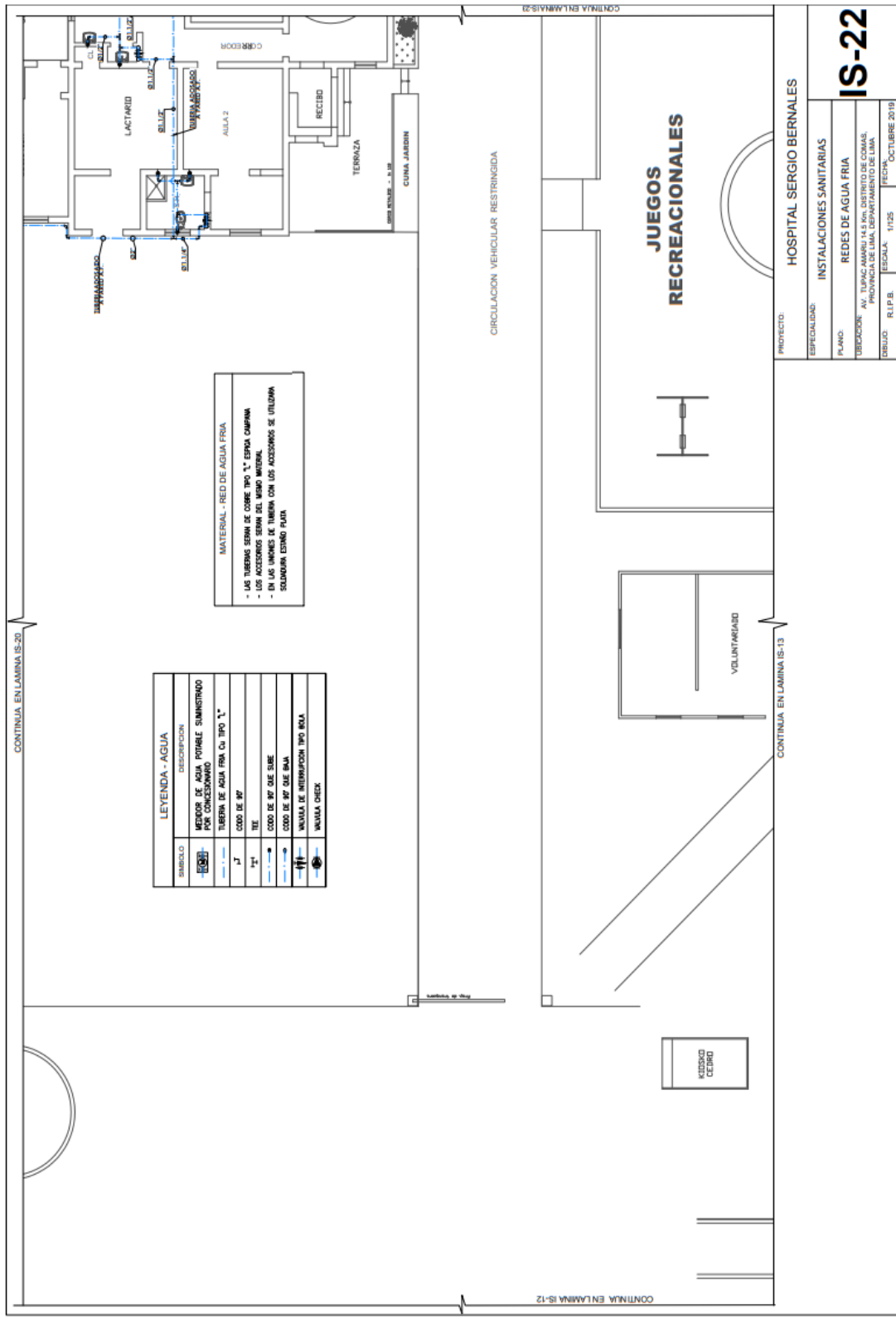
PLANO: REDES DE AGUA FRIA

TUBICION: AV. TUPAC AMARU 14.5 KM. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA.

OBJETO: R.I.P.B.

FECHA: 11/25 OCTUBRE 2019

**IS-21**



LEYENDA - AGUA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	MEDIDOR DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR CONCESSIONARIO
	TUBERIA DE AGUA FRIA OJ. TIPO 1/2"
	1"
	COUDO DE 90°
	1"
	COUDO DE 90° QUE SUBE
	COUDO DE 90° QUE BAJA
	VALVULA DE INTERRUPCION TIPO BOLA
	VALVULA CHECK

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LAS TUBERIAS SERAN DE COBRE TIPO 1" ESPAÑA CAMPANA
- LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL
- LA INSTALACION SE EFECTUARA CON LOS ACCESORIOS DE TITANIO
- SOLUCION ESTANDO FUERA

PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALES

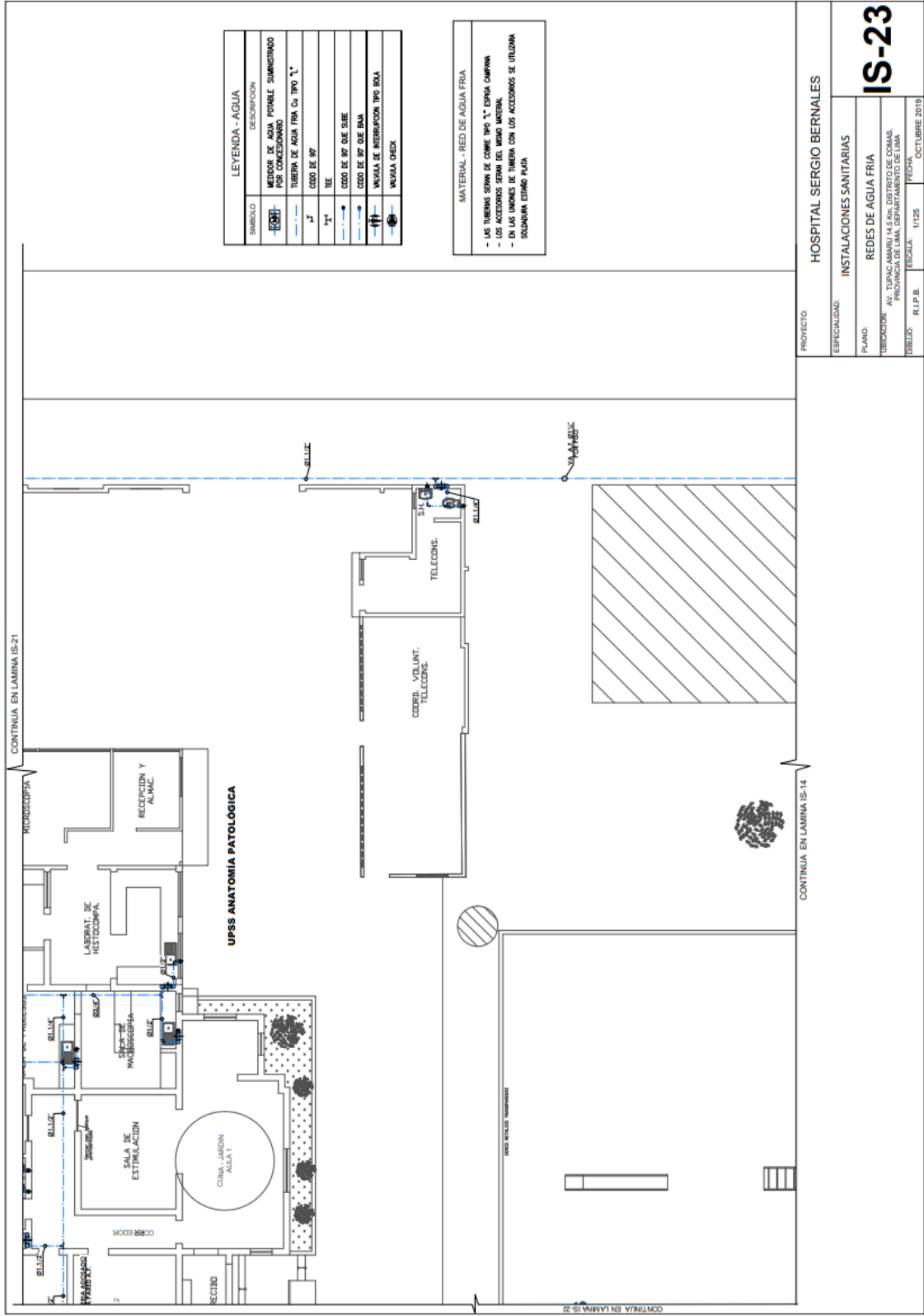
ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

PLANO: REDES DE AGUA FRIA

TUBERIAS: ALU. TUBOS AMBROS 1/2" EN DISTRITO DE CONAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA.

DEDILLO: R.I.P.B. ESCALA: 1/125 FECHA: OCTUBRE 2010

# IS-22



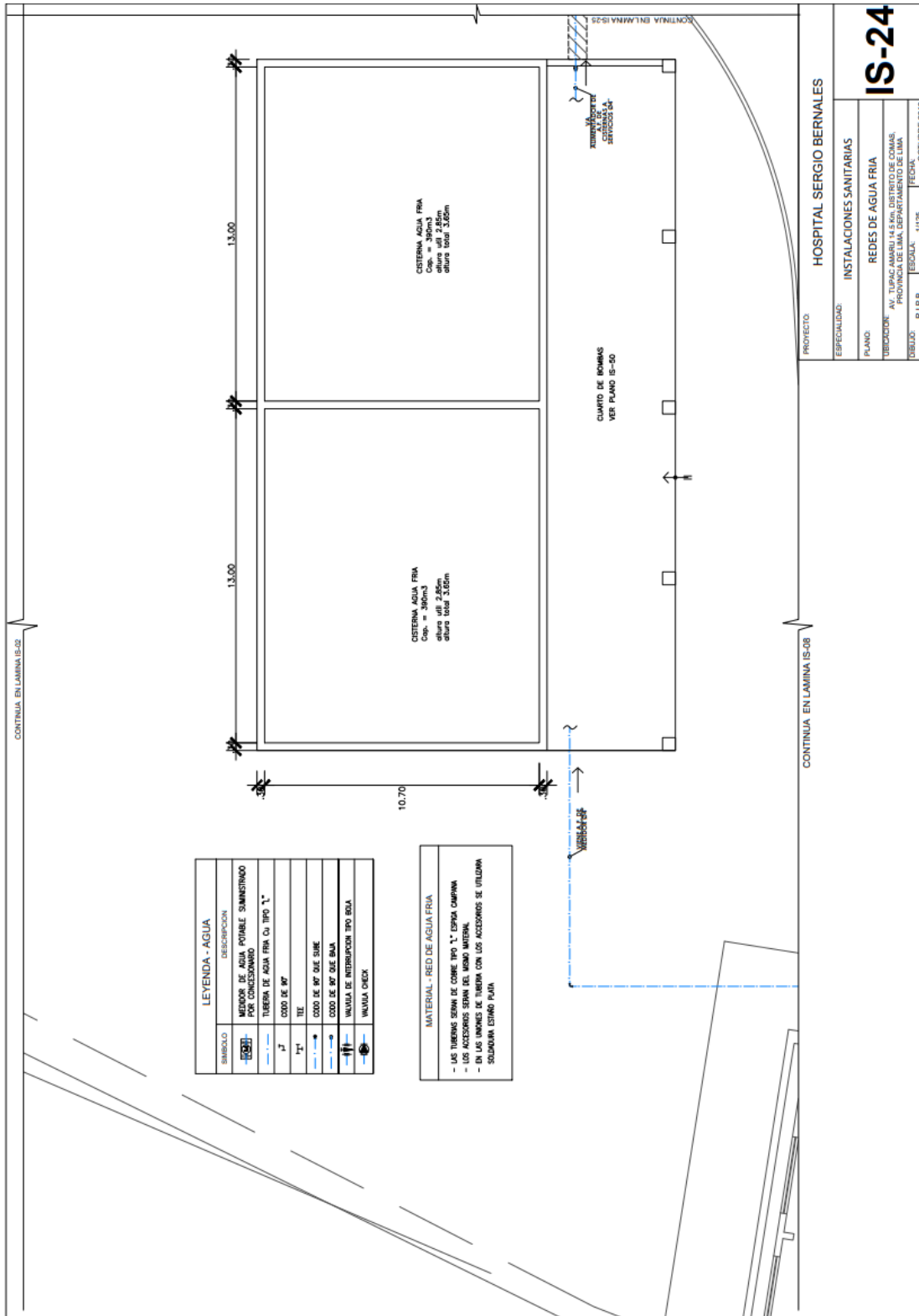
LEYENDA - AGUA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	REDES DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR CONCESIONARIO
	TUBERIA DE AGUA FRIA Cu. TIPO 1"
	CODO DE 90°
	TEE
	CODO DE 90° QUE SUBE
	CODO DE 90° QUE BAJA
	VALVULA DE INTERSECCION TIPO BOLA
	VALVULA CHECK

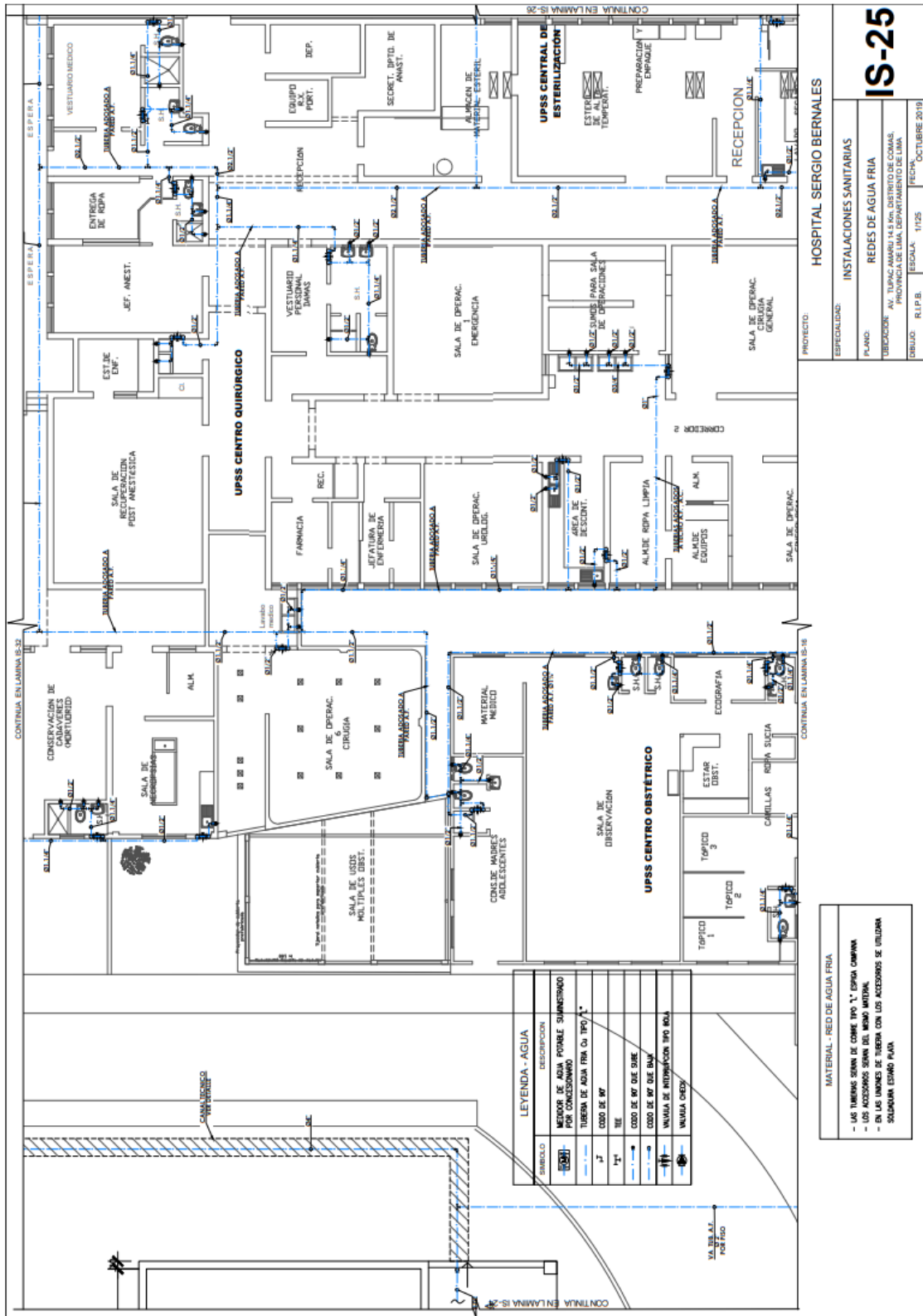
MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LAS TUBERIAS SERAN DE COBRE TIPO 1", ESPIRA CAMPANA
- LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL
- EN LAS UNIONES DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZARA SOLDADURA ESTADO PLATA

PROYECTO:	HOSPITAL SERGIO BERNALES
ESPECIALIDAD:	INSTALACIONES SANITARIAS
PLANO:	REDES DE AGUA FRIA
UBICACION:	AV. TUPAC AMARU 14.6 KM. DISTRITO DE COMAL, PROVINCIA DE CAJAMA, DEPARTAMENTO DE ICA
FECHA:	OCTUBRE 2019
BOLETA:	R.I.P.B. / TESOUA / 11125

**IS-23**





PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALLES  
 ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS  
 PLANO: REDES DE AGUA FRIA  
 UBICACION: AV. TUPAC AMARI 14.5 KM. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA.  
 DIBUJO: R.I.P.B. ESCALA: 1:125 FECHA: OCTUBRE 2010

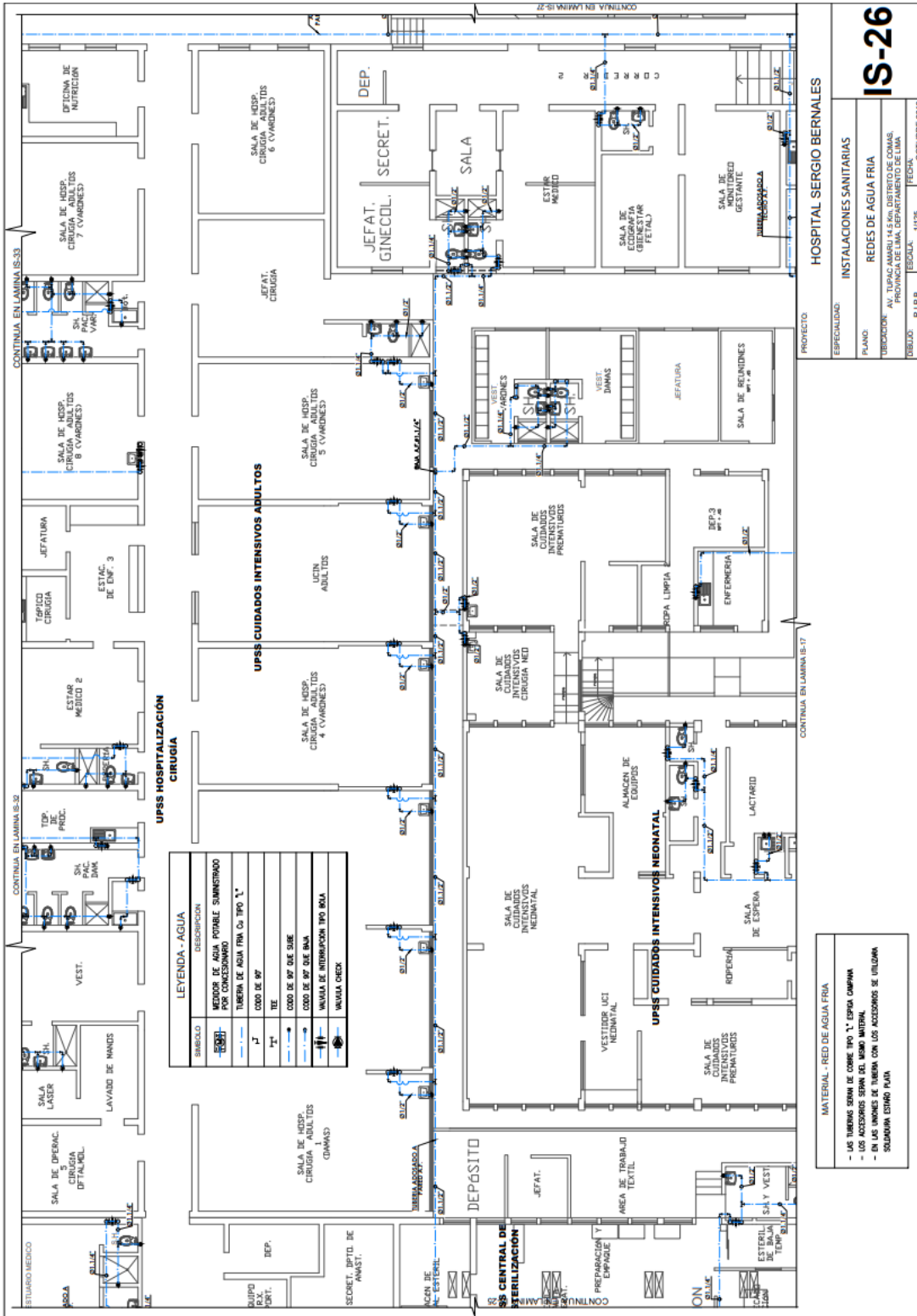
**IS-25**

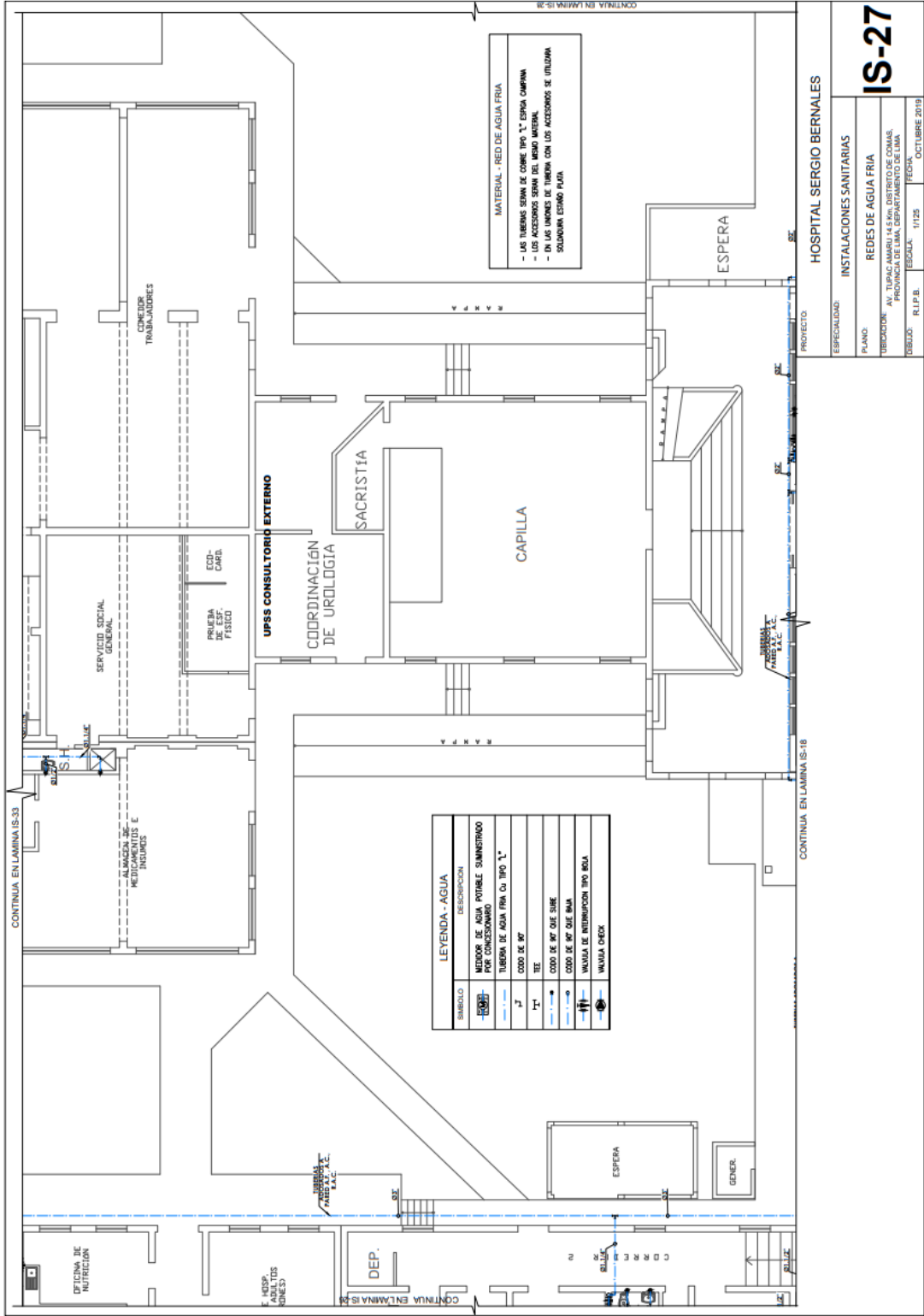
LEYENDA - AGUA

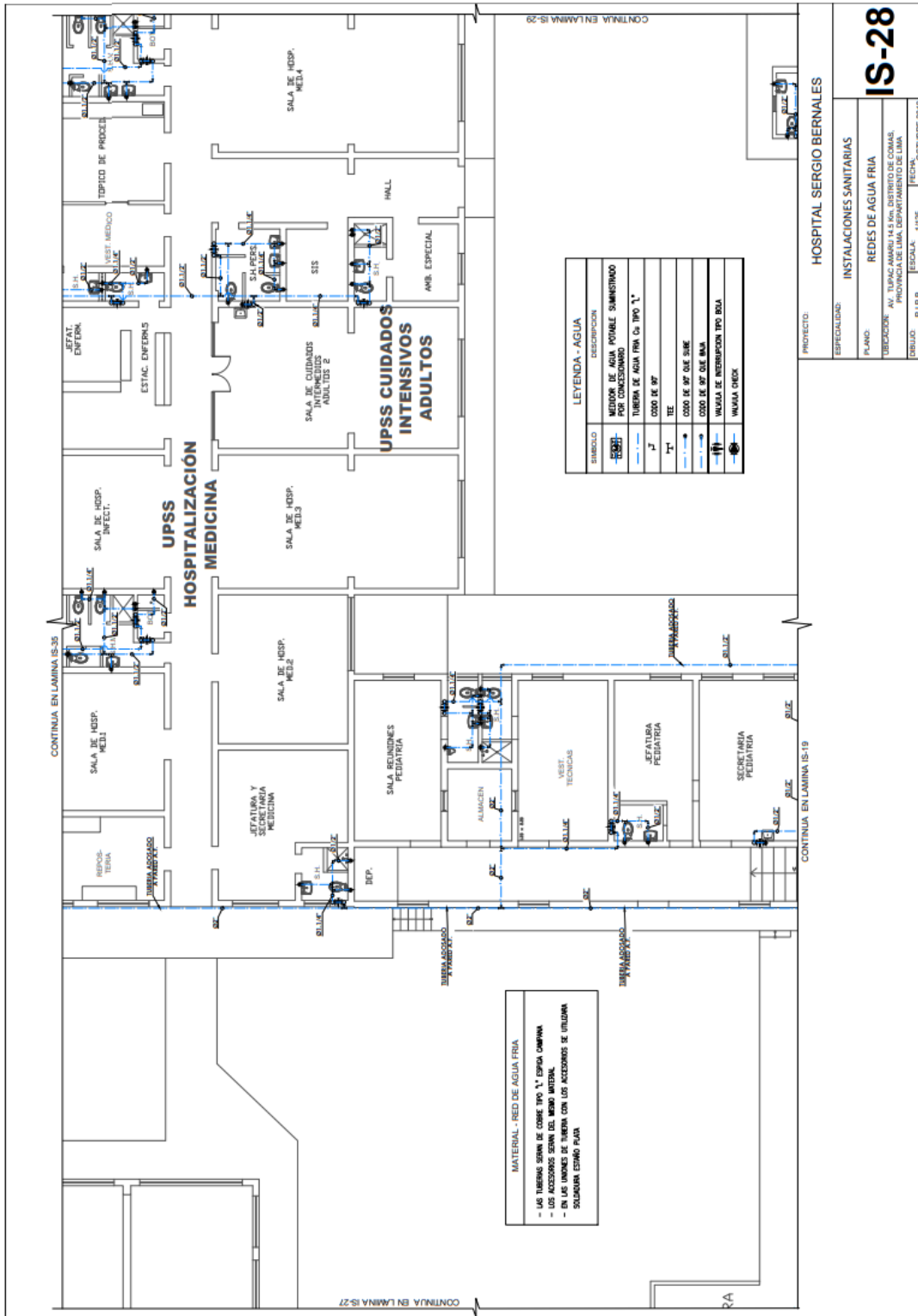
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA PUNTO SUMINISTRADO POR CONSERVADOR
	TUBERIA DE AGUA FRIA CU TPO 1/2"
	CODO DE 90°
	CODO DE 45° DE DRE
	CODO DE 90° DE VAL
	VALVULA DE REGULACION 90° BOLA
	VALVULA CROSBY

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA  
 - LAS TUBERIAS SON DE COME TPO 1/2" CROSBY COMPACTA  
 - LOS ACCESORIOS SON DE LA MARCA WATSON  
 - EN LAS UNIDADES DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZAN SOLUACION ESTANIO PLATA









LEYENDA - AGUA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	REDES DE AGUA POR TUBERIA SUBTERRANEA POR CONCESIONADO
	TUBERIA DE AGUA FRIA 0.5 TIPO 1"
	0.500 DE 90°
	TEE
	0.500 DE 90° QUE SUBE
	0.500 DE 90° QUE BAJA
	VALVULA DE INTERRUPCION TIPO BOA
	VALVULA CHECK

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LAS TUBERIAS SERAN DE COBRE TIPO 1", ESPESA CAMBIA
- LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL
- EN LAS UNIONES DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZARA SOLDADURA ESTANIO PLATA

PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALLES

ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

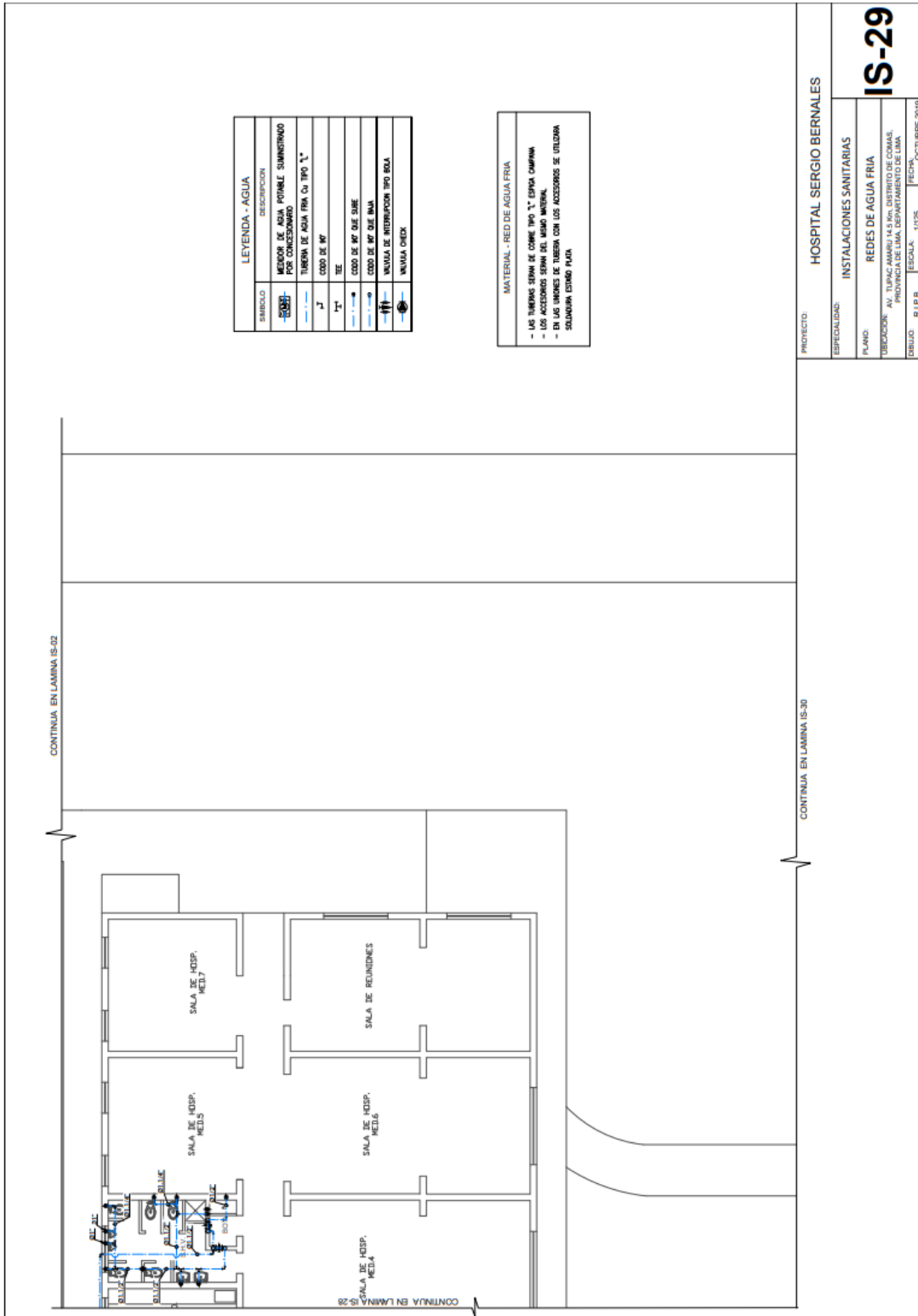
PLANO: REDES DE AGUA FRIA

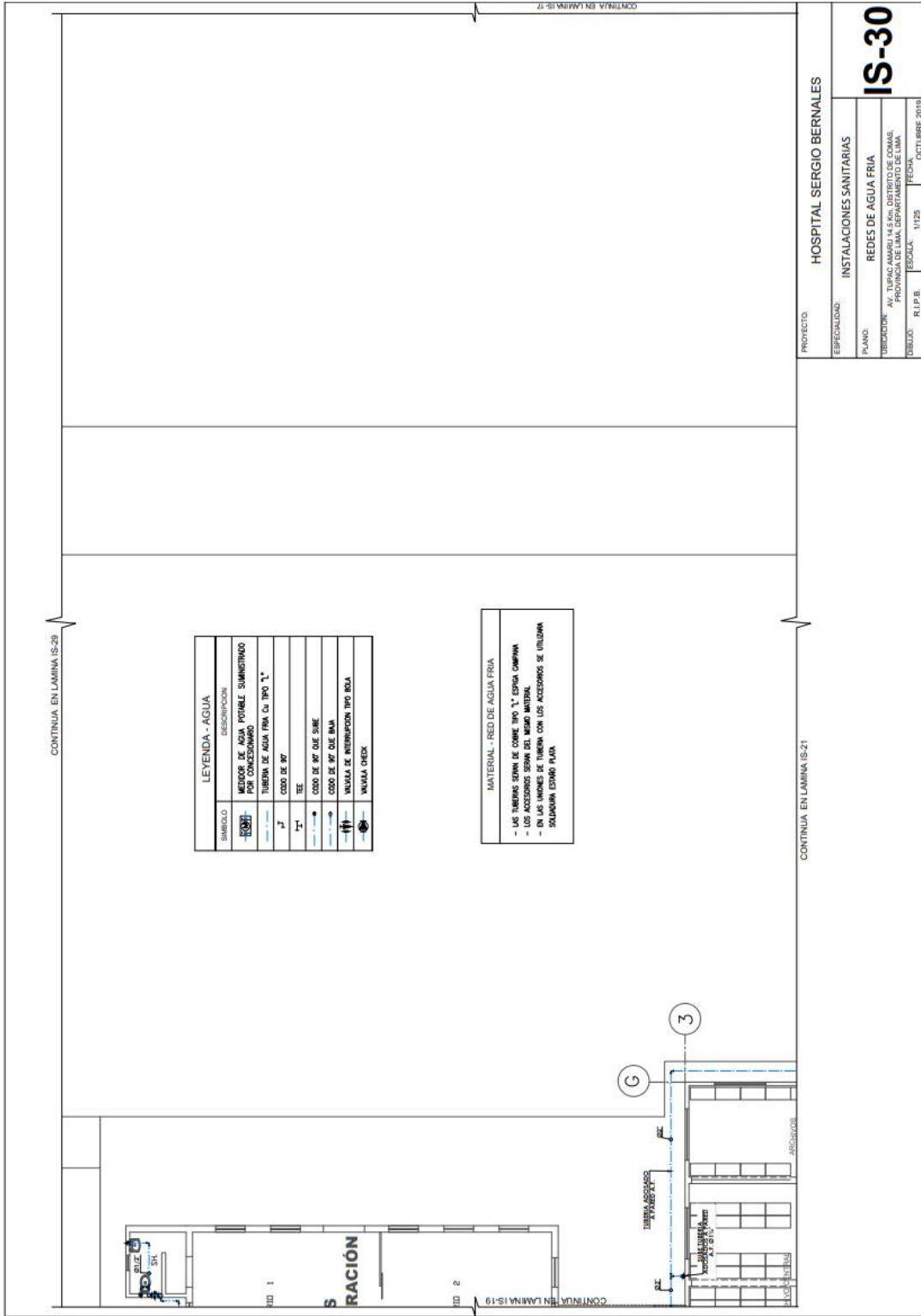
UBICACION: AV. TUPAC AMARU 14.5 Km. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

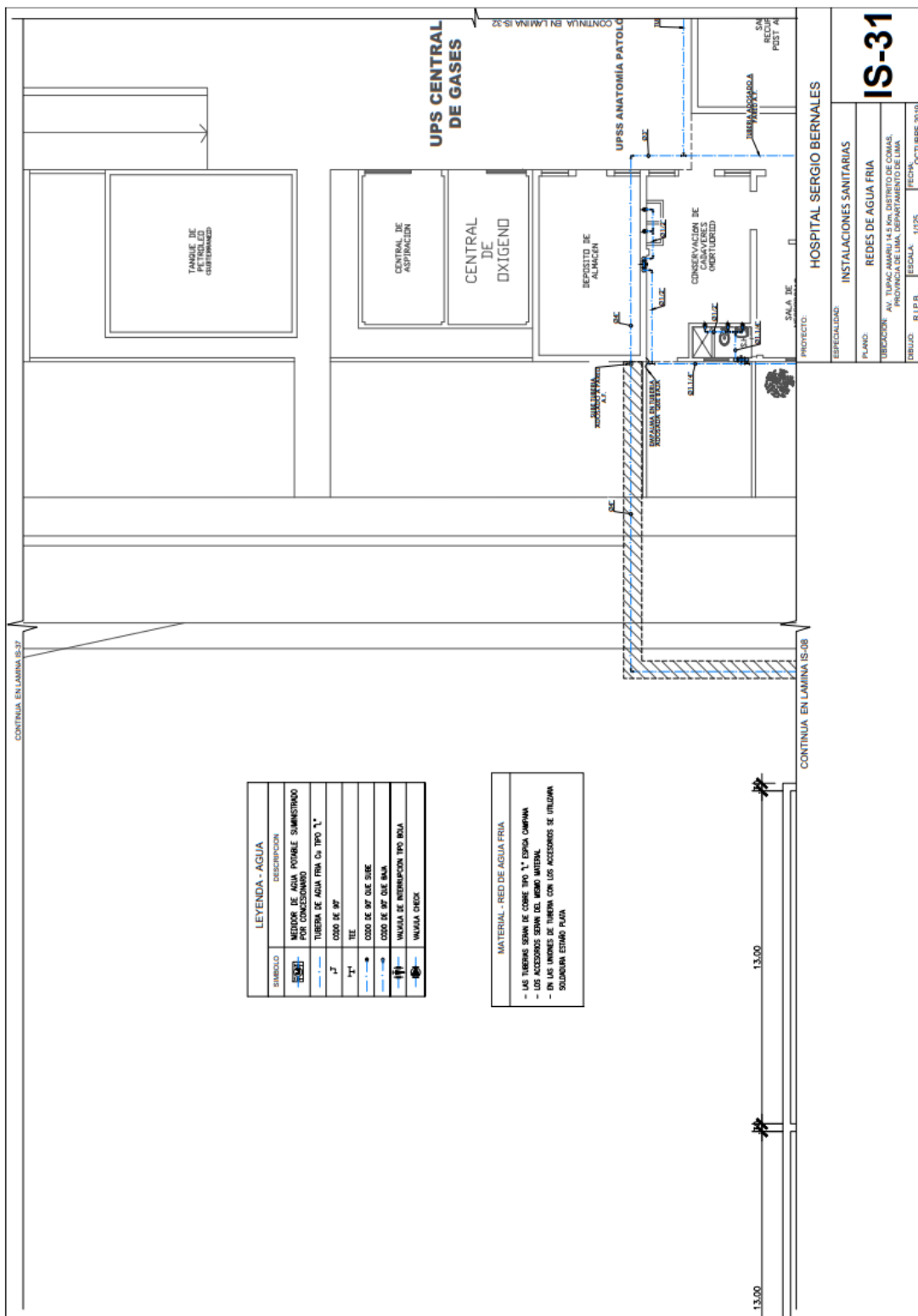
FECHA: OCTUBRE 2019

ESCALA: 1:125

IS-28







LEYENDA - AGUA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	REDES DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR LA U.S.A.
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA C/1 TIPO 1"
	CODO DE 90°
	TEE
	CODO DE 90° QUE SURE
	CODO DE 90° QUE BAJA
	VALVULA DE INTERRUCCION TIPO BOLA
	VALVULA CHECK

MATERIAL - RED DE AGUA FRÍA

- LAS TUBERÍAS SERÁN DE COBRE TIPO 1" ESPESA OMPHWA
- LOS ACCESORIOS SERÁN DEL MISMO MATERIAL
- EN LOS PUNOS DE TUBERÍA CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZARÁ SOLDADURA ESTANP PARA

**HOSPITAL SERGIO BERNALLES**

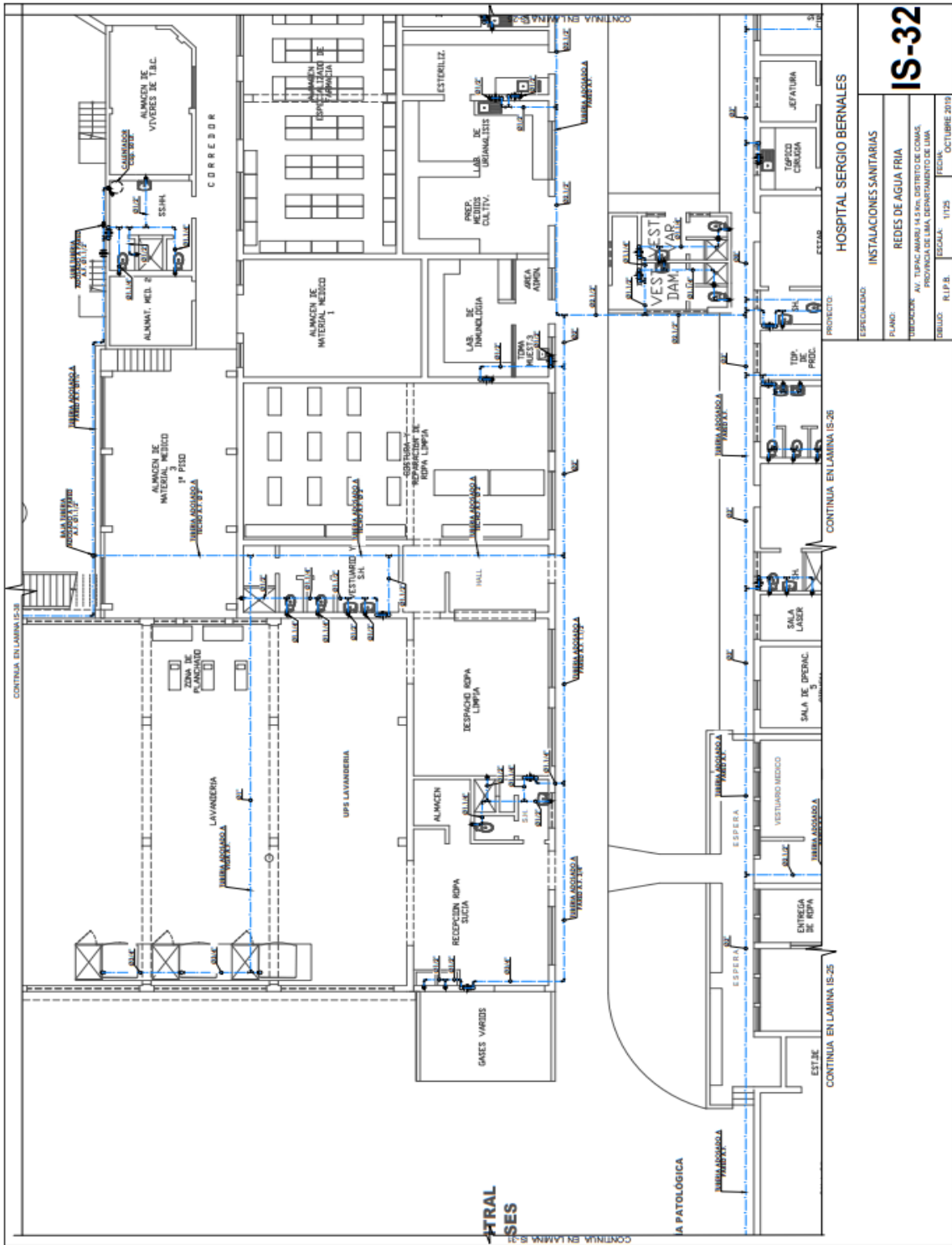
ESPECIALIDADES: INSTALACIONES SANITARIAS

PLANO: REDES DE AGUA FRÍA

UBICACION: AV. TUPAC AMARU 143 Km. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LA SEPARACION DE LA

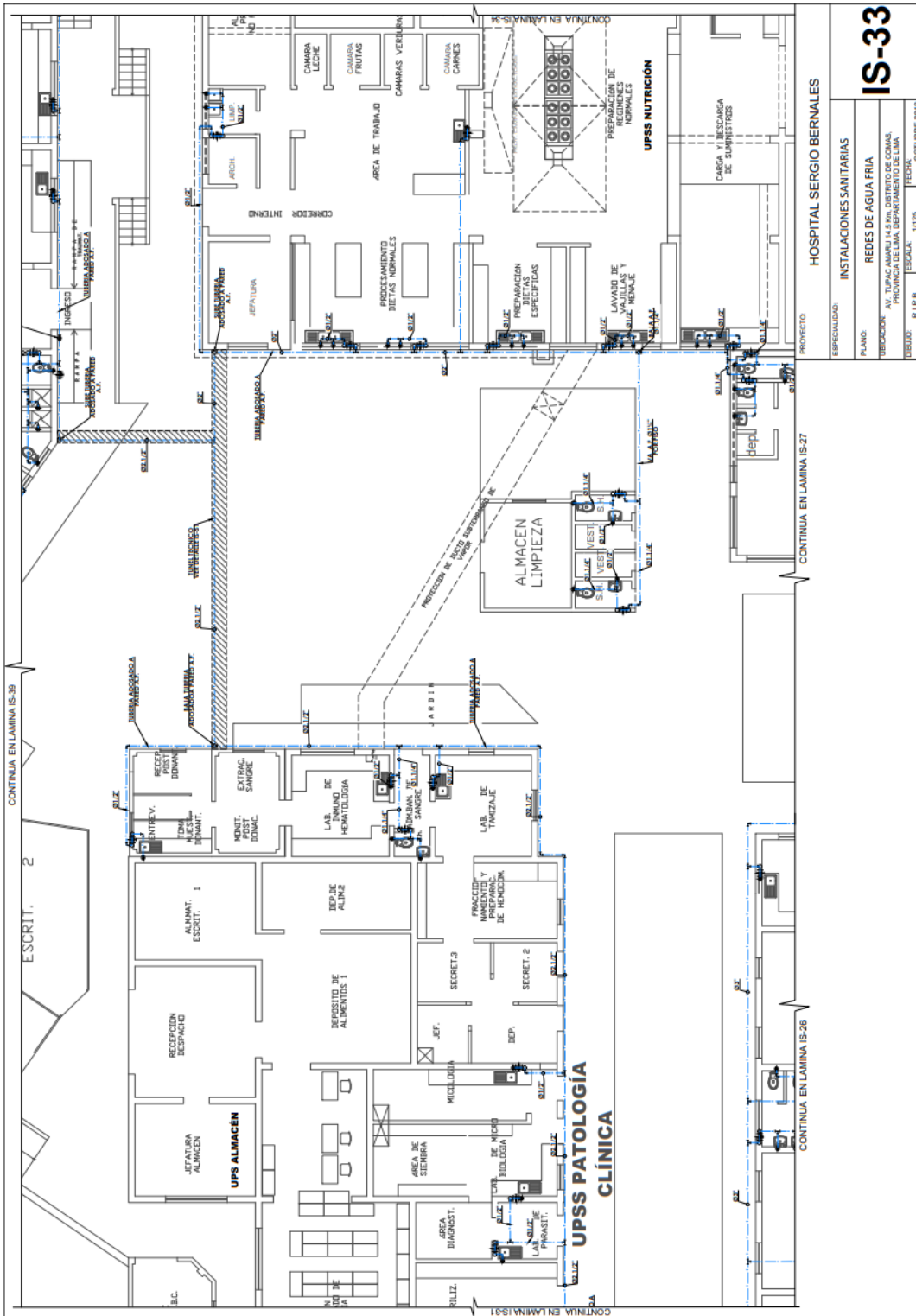
PROYECTO: R. I. P. B. ESCALA: 1/125 FECHA: OCTUBRE 2019

**IS-31**



<b>HOSPITAL SERGIO BERNALLES</b>	
ESPECIALIDAD	INSTALACIONES SANITARIAS
PLANO	REDES DE AGUA FRIA
UBICACION: AV. TUPAC AMARI 1453 CAL. DISTRITO DE CORIMA, PROVINCIA DE IMA, DEPARTAMENTO DE IMA	
DESGO	R.I.P.B.
FECHA	OCTUBRE 2019

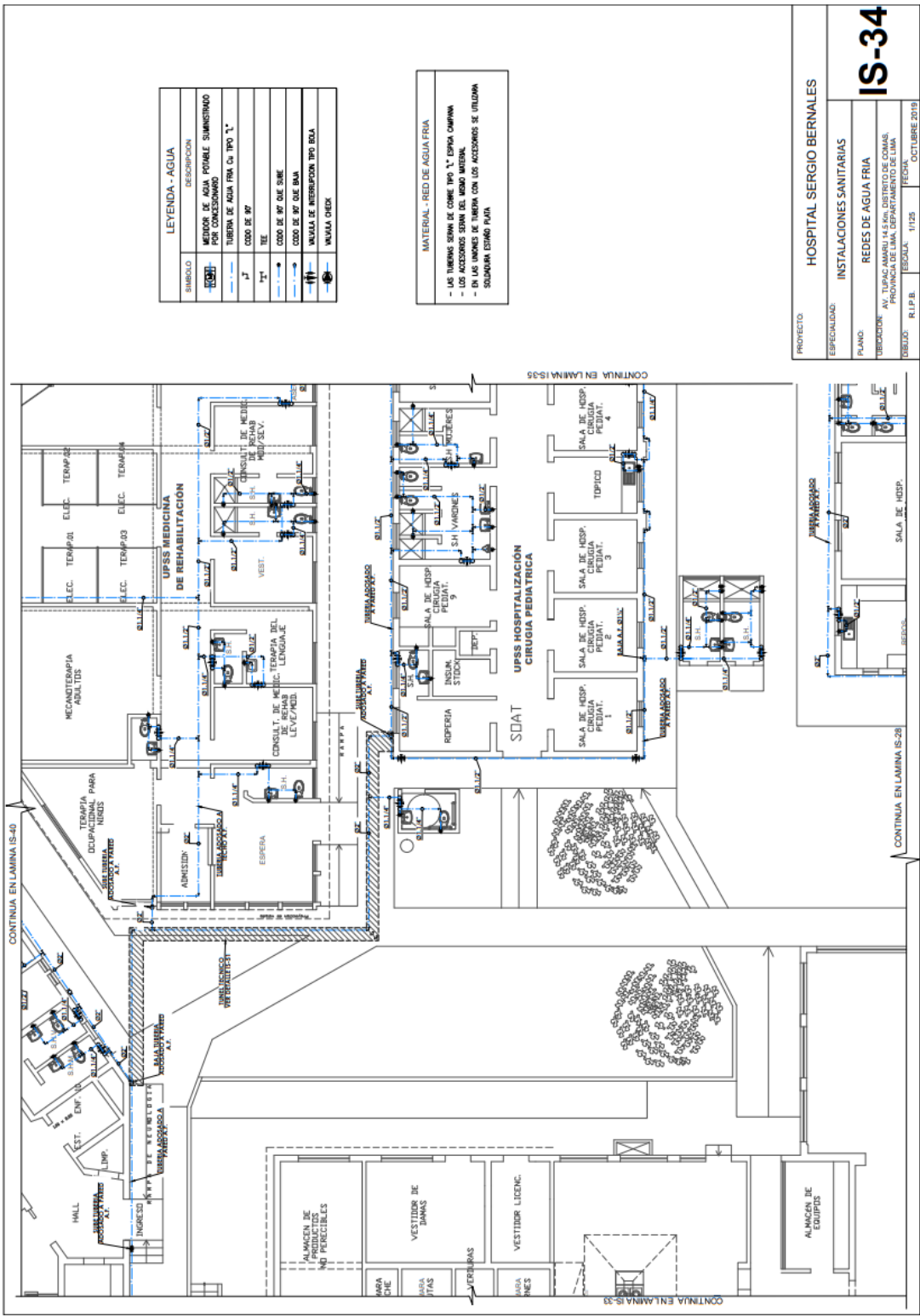
**IS-32**



PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALLES	
ESPECIALIDAD:	INSTALACIONES SANITARIAS
PLANO:	REDES DE AGUA FRIA
UBICACION:	AV. TUPAC KATIPALLO S. DE. INTERSECCION CALLE CALVA, PROVINCIA DE IMA, DEPARTAMENTO DE IMA.
OBJETO:	R.I.P.B. ESCALA: 1:125 FECHA: OCTUBRE 2019

**IS-33**





LEYENDA - AGUA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	MEDIDOR DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR CONCESIONARIO
	TUBERIA DE AGUA FRIA Cx. TIPO "1"
	CODO DE 90°
	TEE
	CODO DE 45° QUE SUE
	CODO DE 90° QUE SUE
	VALVULA DE INTERRUPCION TIPO BOLA
	VALVULA CHECK

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LAS TUBERIAS SERAN DE COBRE TIPO "1", ESPESA CAMPANA
- LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL
- EN LAS UNIDADES DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZARA SOLDADURA ESTADO PATA

PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALES

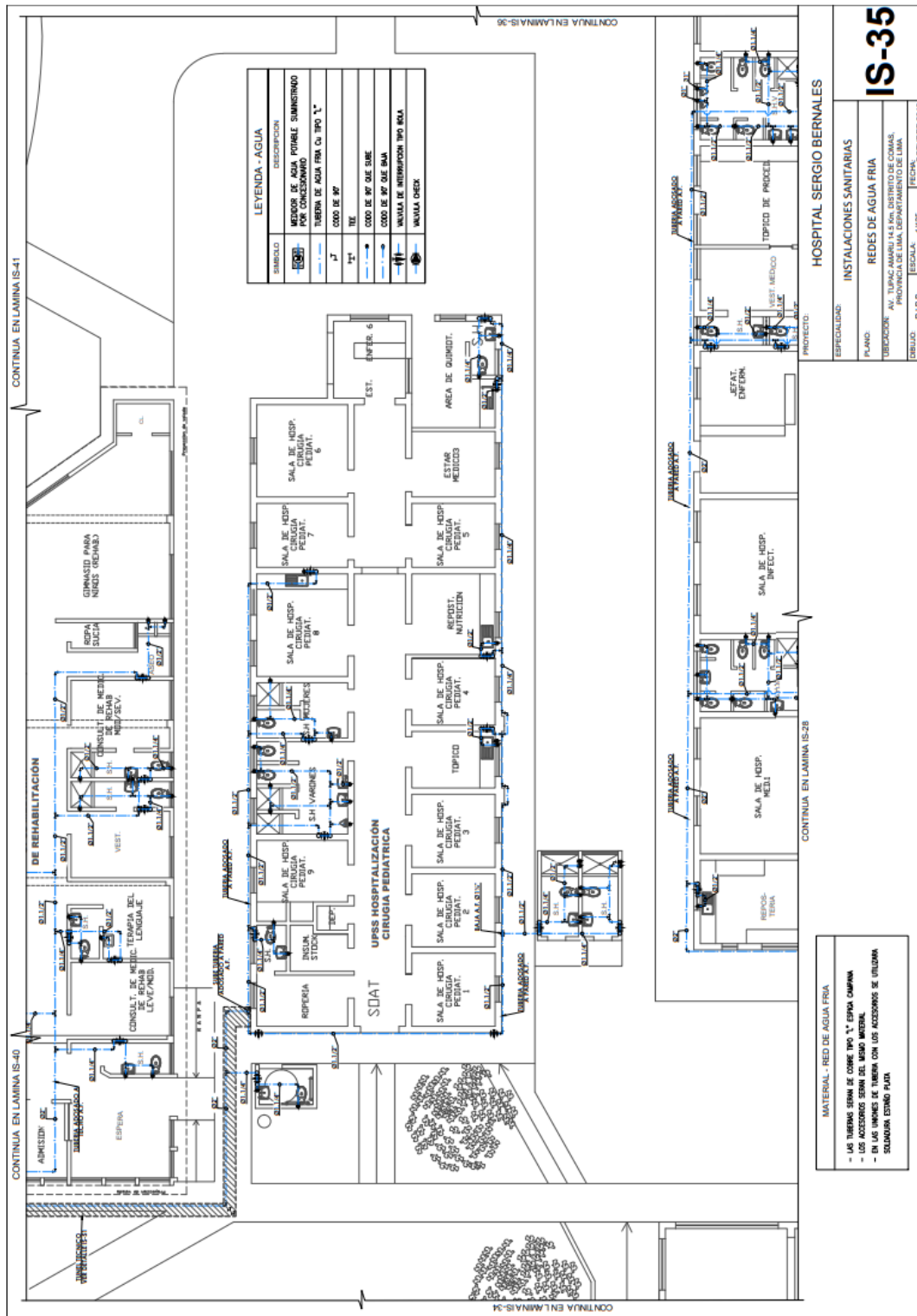
ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

PLANO: REDES DE AGUA FRIA

UBICACION: AV. TUPAC AMARU 1455 N. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

REVISOR: R. P. B. EBOCAL: 11/25 FECHA: OCTUBRE 2019

# IS-34



**LEYENDA - AGUA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	MEJORA DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR CONCESSIONARIO
	TUBERÍA DE AGUA FRIA CU TIPO "L"
	COOD DE 8" QUE DIBE
	COOD DE 8" QUE BAA
	VALVULA DE INTERRUPCION TIPO BOLA
	VALVULA CHECK

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LAS TUBERIAS SERAN DE COBRE TIPO "L" EPDM CAMPANA
- LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL
- EN LOS PUNTES DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZARA SOLDADURA ESTANCO PARA

**HOSPITAL SERGIO BERNALDES**

PROYECTO: **INSTALACIONES SANITARIAS**

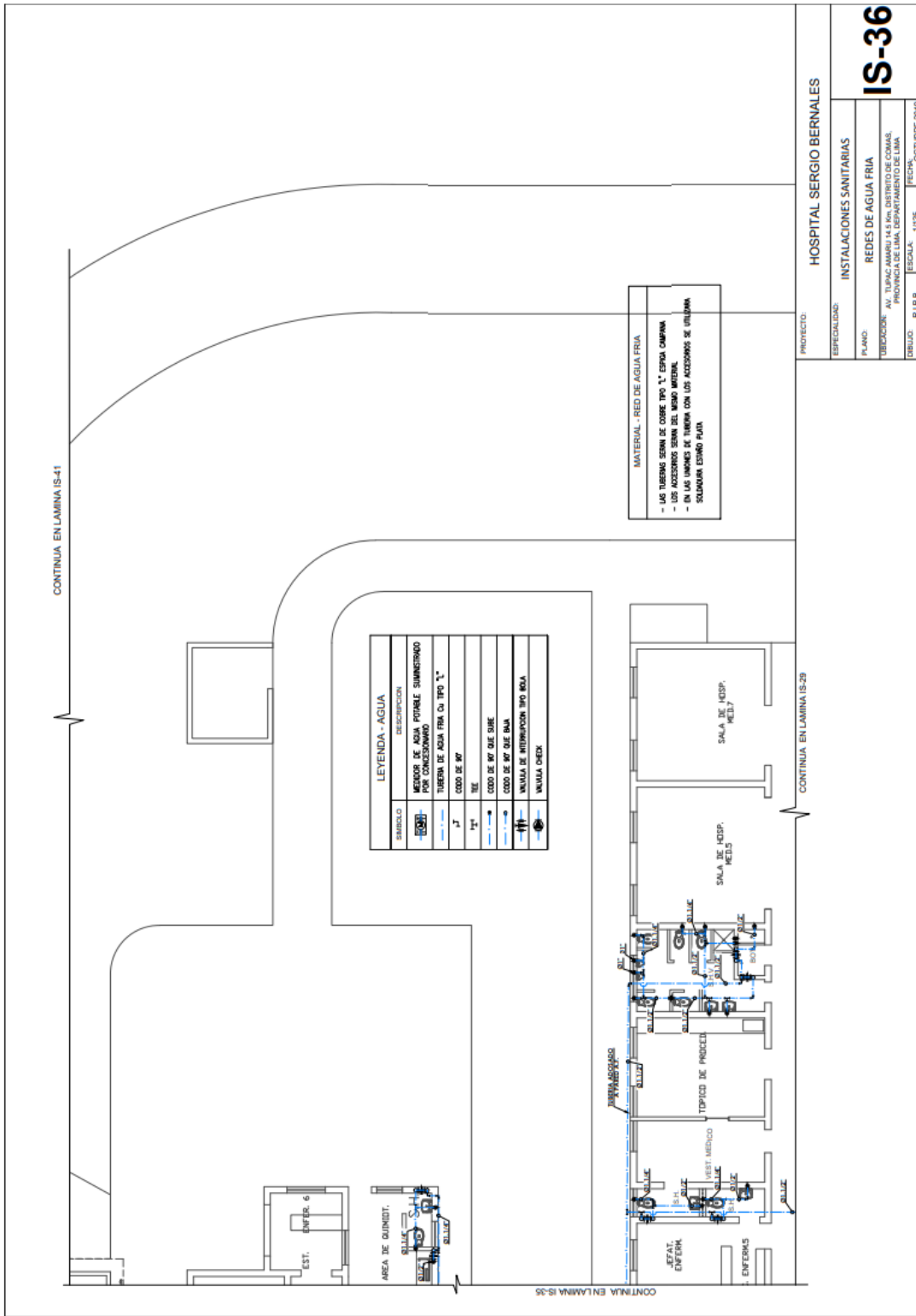
ESPECIALIDAD: **REDES DE AGUA FRIA**

PLANO: **IS-35**

TUBERIAS: **AV. TUPAC AMARU 1456 BA. DISTRITO DE COMAS**

PROYECTADO POR: **ING. JUAN CARLOS BERNALDES**

DEBIDO: **R.I.P.B.** ESCALA: **1:125** FECHA: **OCTUBRE 2019**



LEYENDA - AGUA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	REGULA DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR CONCEJUNADO
	TUBERIA DE AGUA FRIA OJ. TIPO 1"
	CODO DE 90°
	TEE
	CODO DE 45° QUE SUBE
	CODO DE 45° QUE BAJA
	VALVULA DE INTERRUCCION TIPO BOA
	VALVULA OREA

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- US TUBERIAS SEMI DE COBRE TIPO 1" ESPESA CAMPANA
- LOS ACCESORIOS SEMI DEL MISMO MATERIAL
- EN LOS UNIDOS SE TIENEN CON LOS ACCESORIOS SE OBTIENEN SOLUCION LEGITIMO PARA

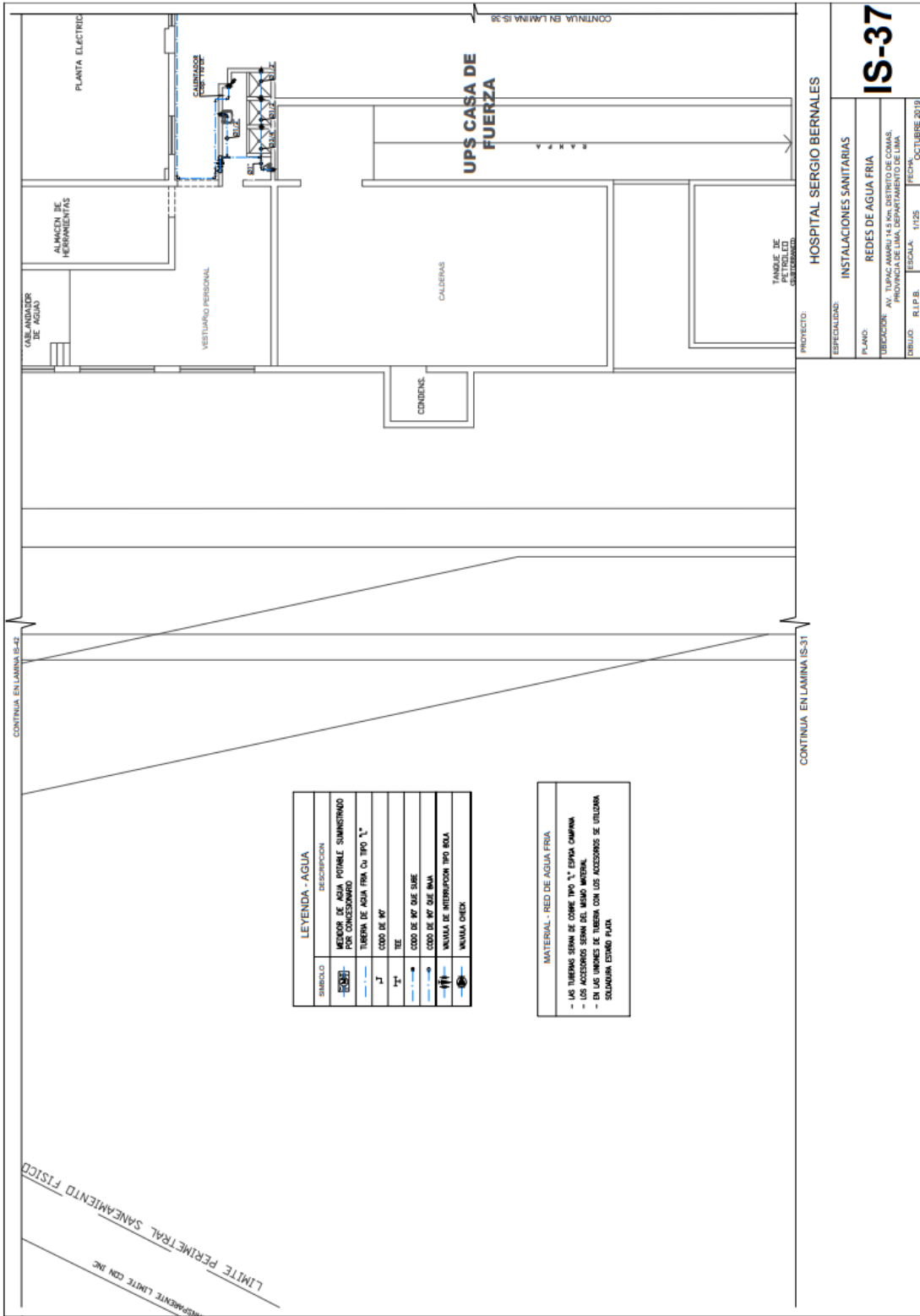
PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALES

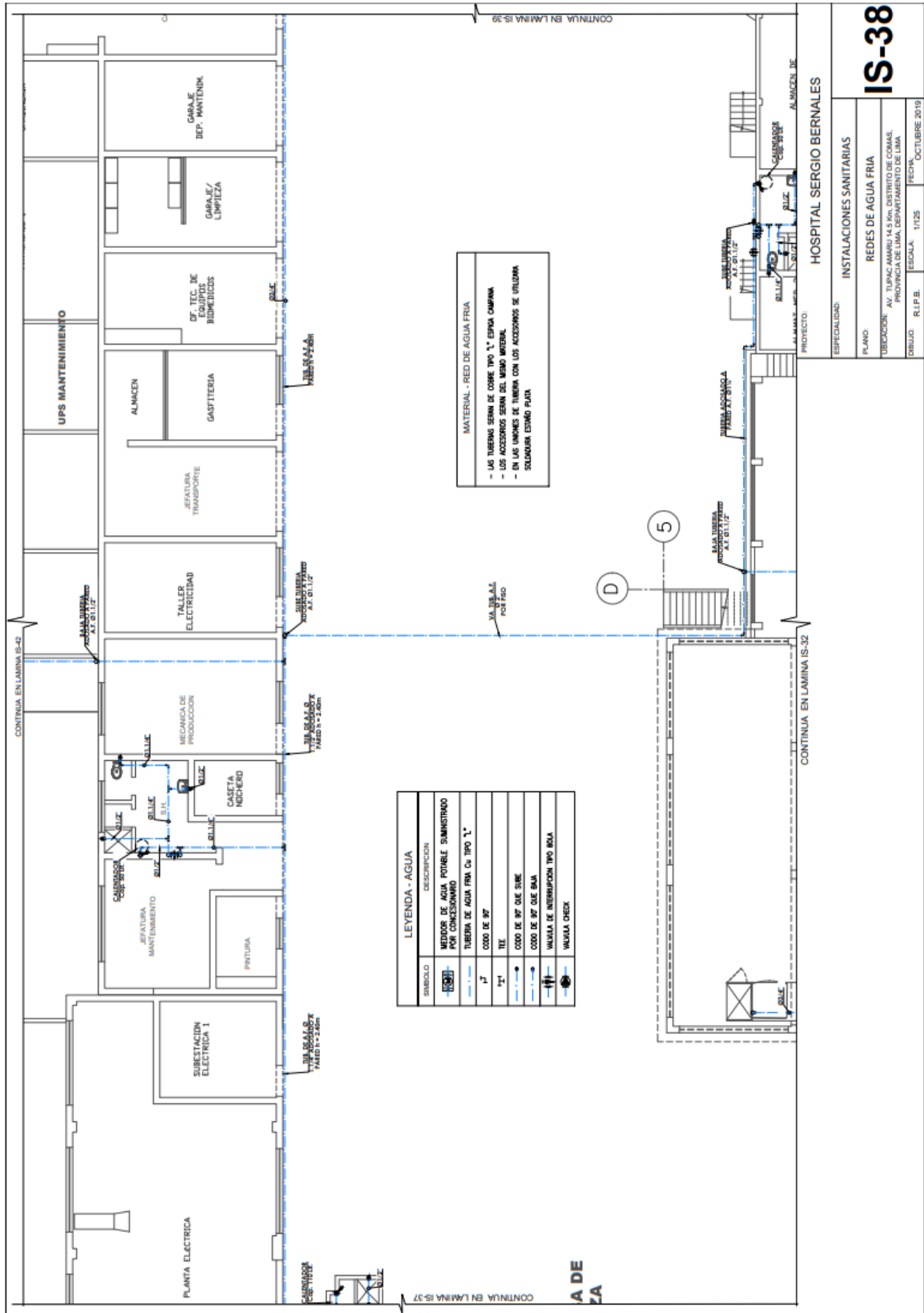
ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

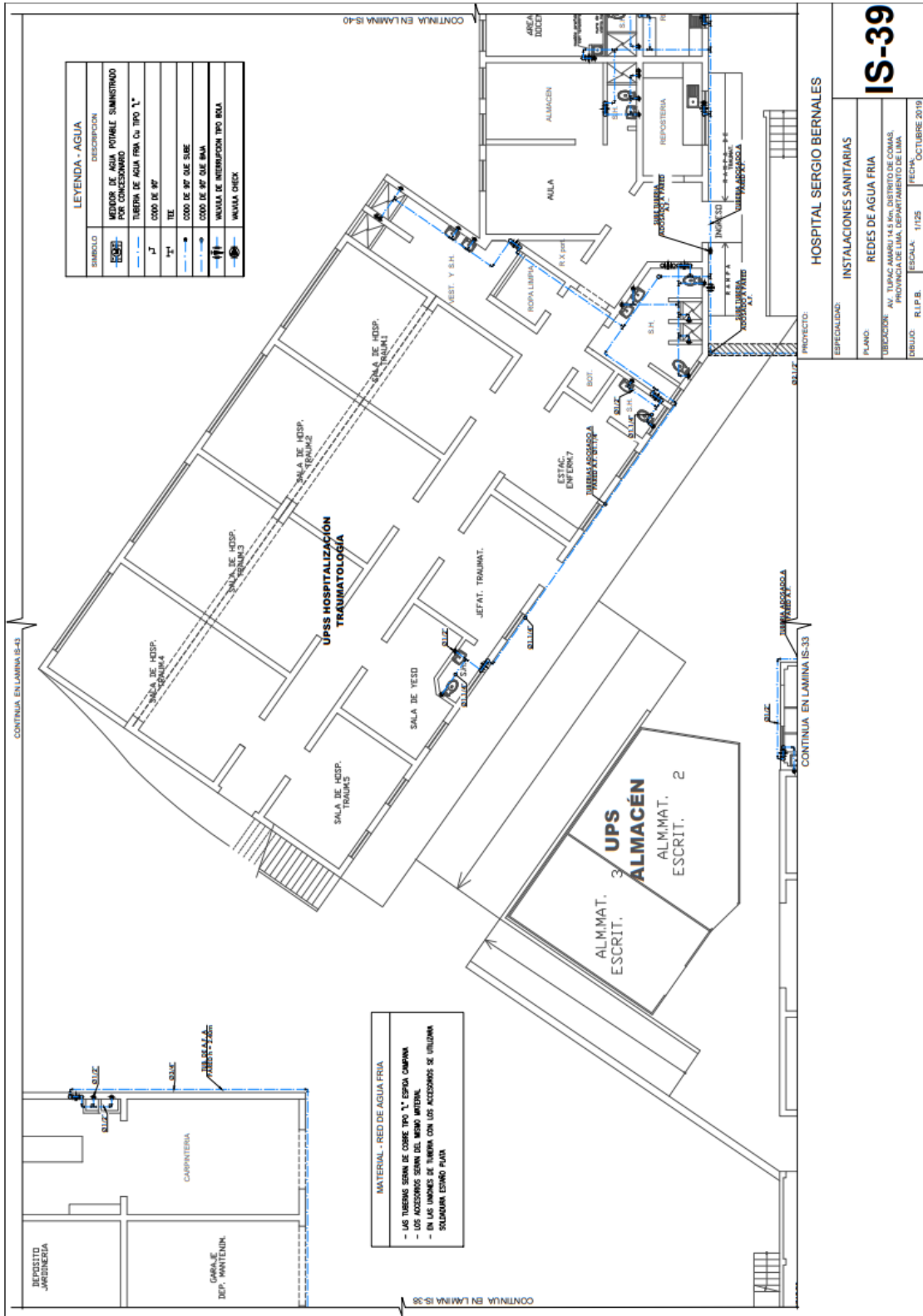
PLANO: REDES DE AGUA FRIA

UBICACION: AV. TURACABAMBI 14.5 KM. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DRUJAO: R. P. B. ESCALA: 1:125 FECHA: OCTUBRE 2019







LEYENDA - AGUA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	MEJOR DE AGUA PORBLE SUMINISTRADO POR CONCESSIONARIO
	TUBERIA DE AGUA FRIA CU TIPO 1"
	COOD DE 90°
	TIE
	COOD DE 45° QUE SURE
	COOD DE 45° QUE BAJA
	MANILA DE INTERSECCION TIPS BOJA
	MANILA CHECK

MA TERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LOS TUBERIAS SON DE COBRE TIPO 1". ESPECI CAMPANA
- LOS ACCESORIOS SON DEL TIPO BENTON.
- LAS TUBERIAS SE INSTALAN CON LOS ACCESORIOS SE UNIONAN SOLDADURA ESTANIO PARA.

**HOSPITAL SERGIO BERNALES**

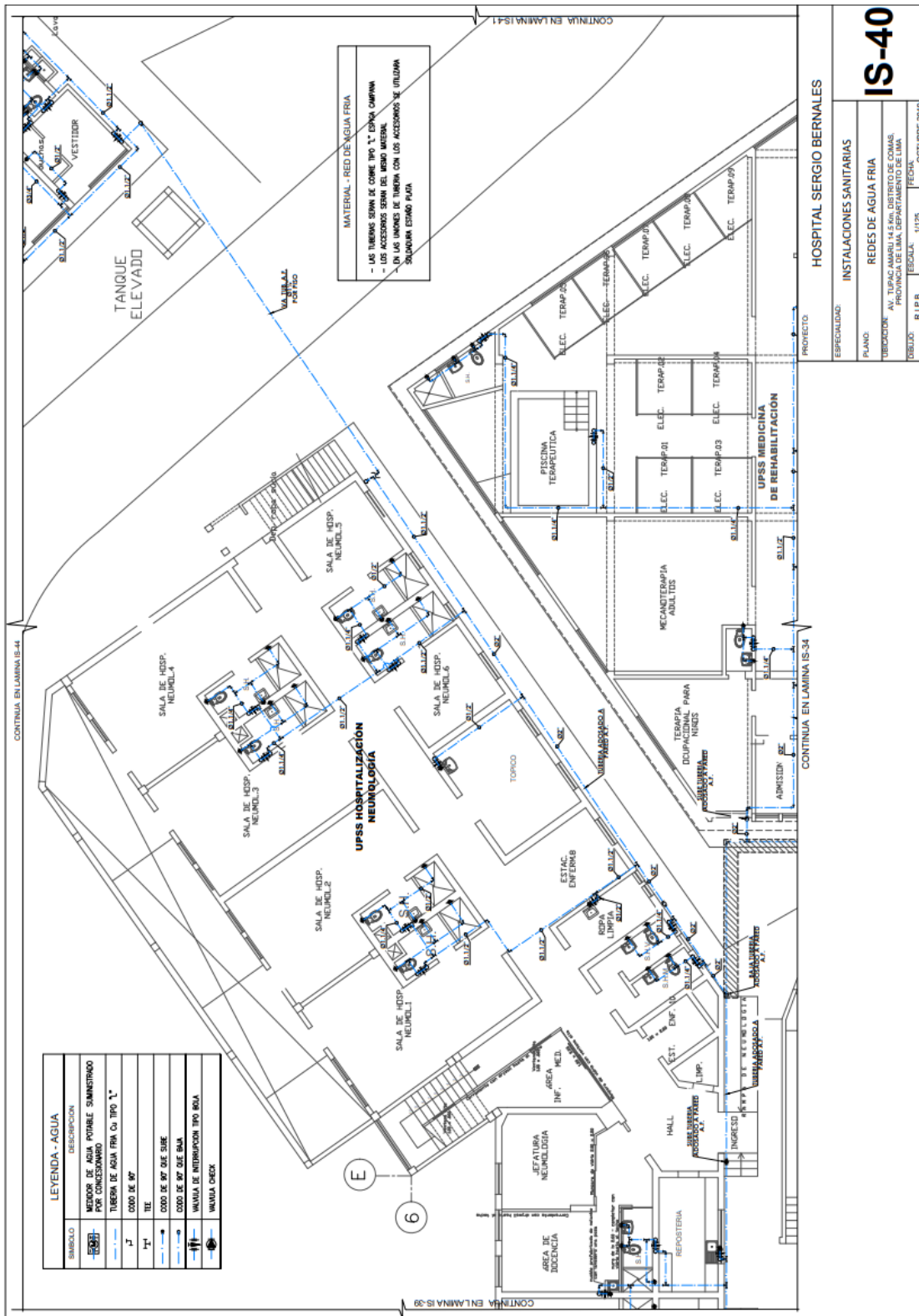
PROYECTO: **INSTALACIONES SANITARIAS**

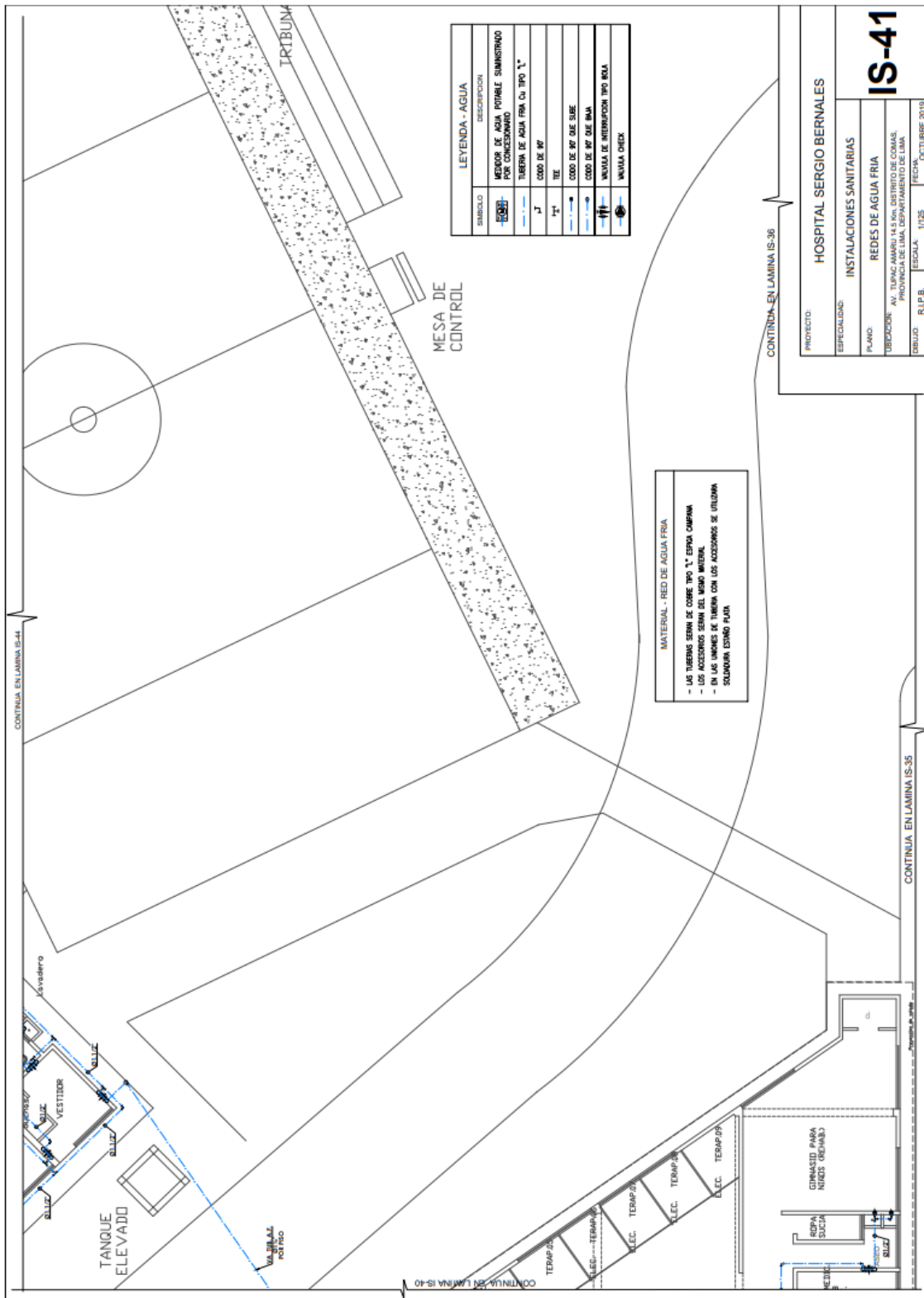
ESPECIALIDAD: **REDES DE AGUA FRIA**

PLANO: **IS-39**

UBICACION: AV. TUPAC AMARU 14.5 KM. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA.

DESENÑADO: RUP.B. ESCALA: 1:125. FECHA: OCTUBRE 2010





**LEYENDA - AGUA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	REDES DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR LA COMPAÑIA DE AGUAS DE SANTIAGO
	TUBERÍA DE AGUA FRIA CU. TIPO 1"
	COUDO DE 80"
	TEE
	COUDO DE 80" QUE SUBE
	COUDO DE 80" QUE BAJA
	VALVULA DE INTERRUPCION TIPO BOLA
	VALVULA CHECK

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LAS TUBERIAS SERAN DE COBRE TIPO "1", ESPESA CAMPANA
- LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL
- EN LAS UNIONES DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZARA SOLDADURA ESTANCO PLATA

PROYECTO: **HOSPITAL SERGIO BERNALLES**

ESPECIALIDAD: **INSTALACIONES SANITARIAS**

PLANO: **REDES DE AGUA FRIA**

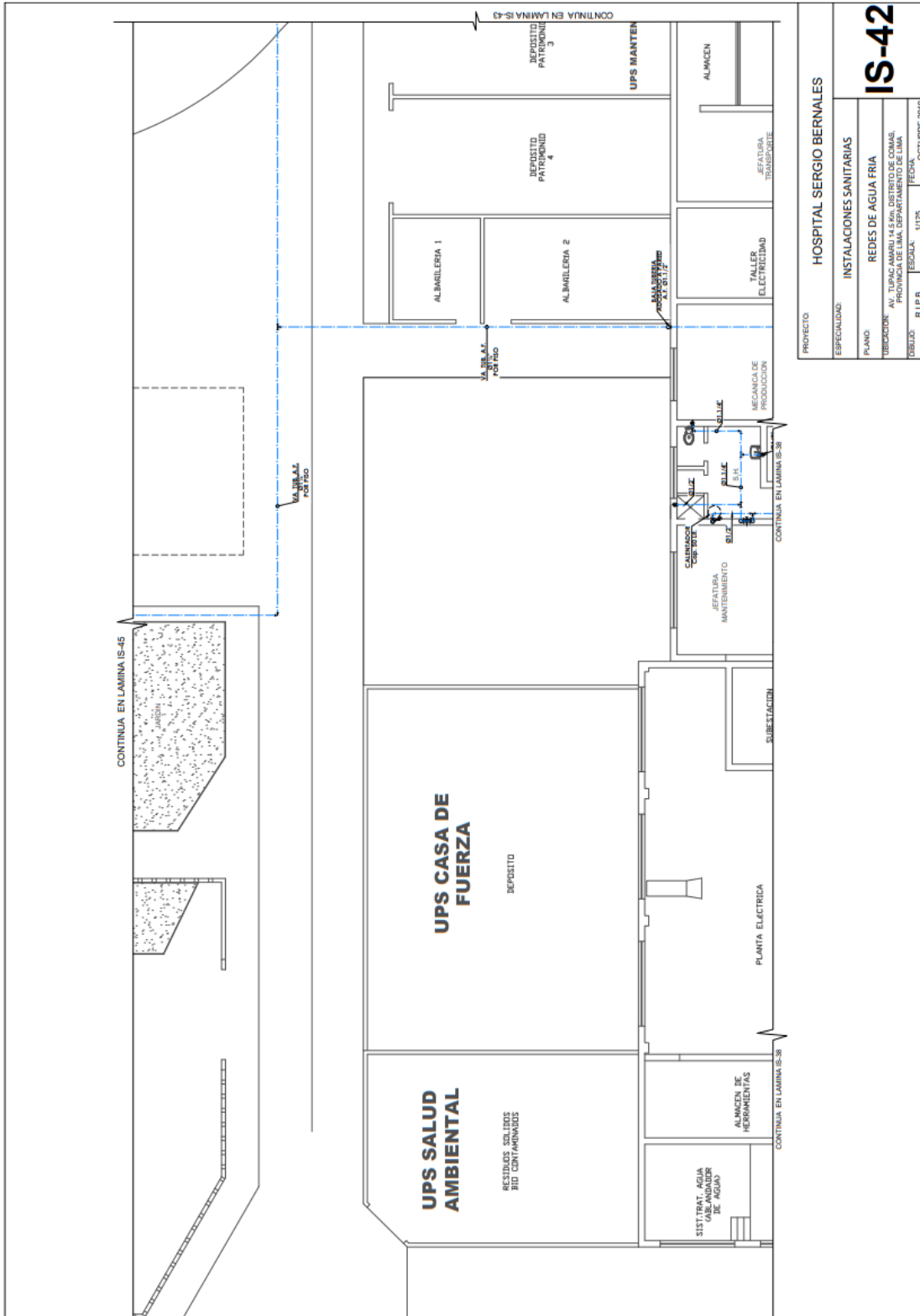
TUBERIAS: AV. TUPAC AMARI 145 KM. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE SANTIAGO, DEPARTAMENTO DE SANTIAGO

ESCALA: 1:125

FECHA: OCTUBRE 2019

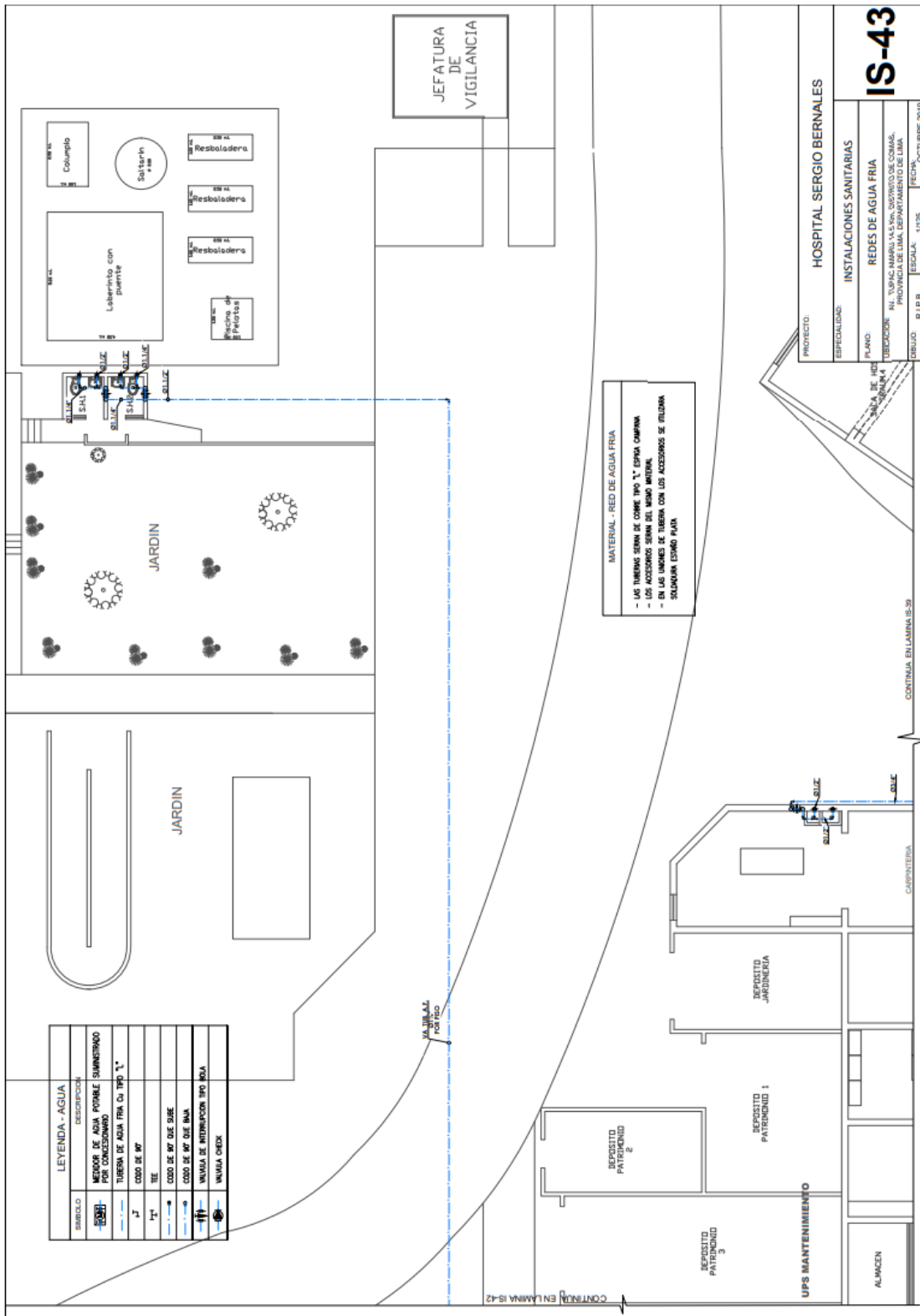
**IS-41**





PROYECTO	HOSPITAL SERGIO BERNALES		
ESPECIALIDAD	INSTALACIONES SANITARIAS		
PLANO	REDES DE AGUA FRIA		
UBICACION	AV. TUPAC KATIPAC 1234, DEPTO. DE CALIMA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA		
OBJETO	R.I.P.B.	ESCALA:	1:125
		FECHA:	OCTUBRE 2019

**IS-42**



LEYENDA - AGUA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	MEDIDOR DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR CONCESSIONARIO
	TUBERIA DE AGUA FRIA OJ. TIPO 1"
	1/2" CODIGO DE 80'
	1" CODIGO DE 80' QUE SUBE
	1" CODIGO DE 80' QUE BAJA
	VALVULA DE INTERRUPCION TIPO BOLA
	VALVULA CHECK

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LAS TUBERIAS SON DE COBRE TIPO 1" ESPAÑA CAMPANA
- LOS ACCESORIOS SON DE MARMON
- LAS UNIDADES SE TIENEN CON LOS ACCESORIOS DE MEDIDA
- SOLICITAR ESTADO FUERA

PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALLES

ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

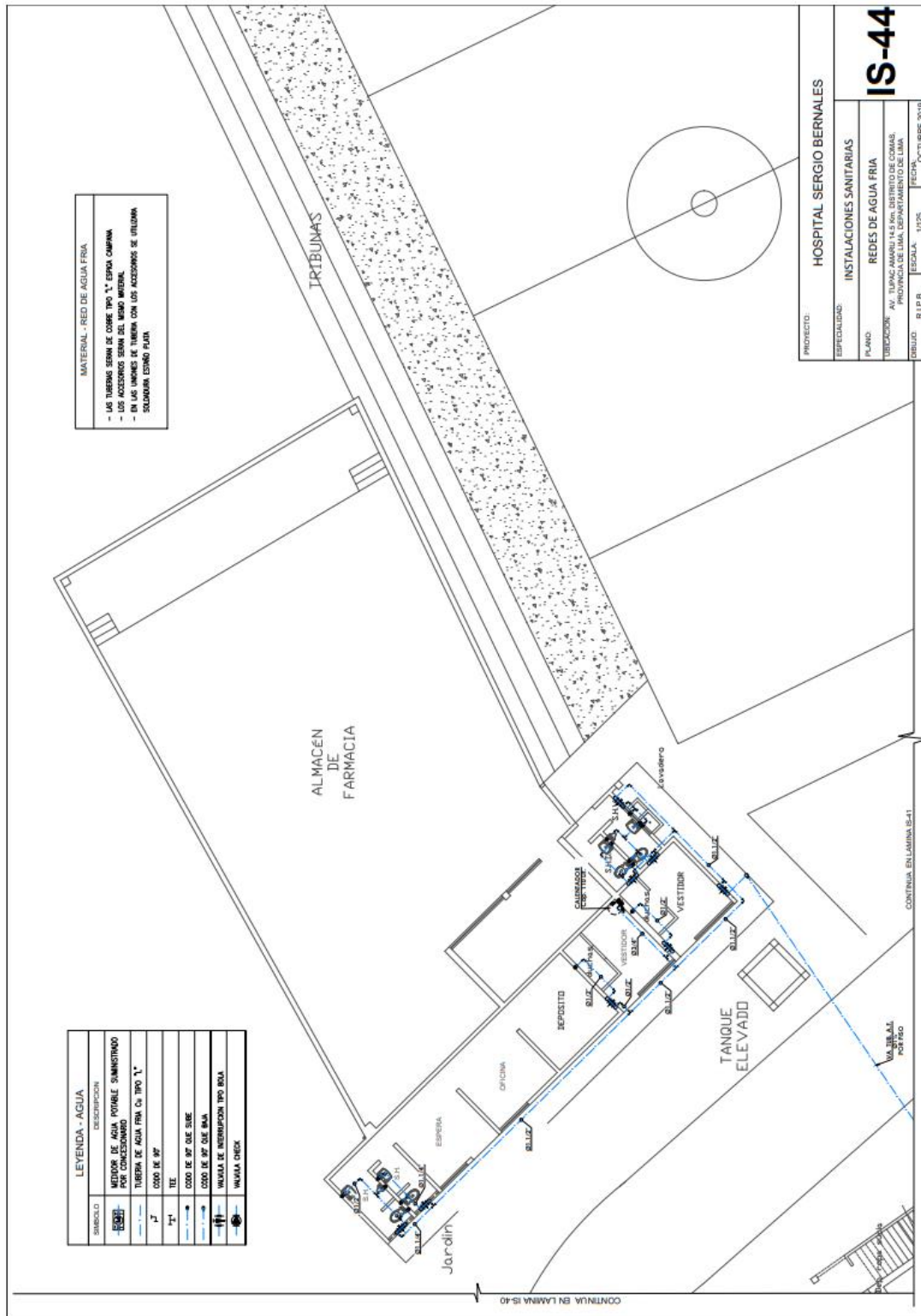
PLANO: REDES DE AGUA FRIA

TECNICOS: IN. YUSMAY AMARU Y A.S. PARRA, DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA.

ESCALA: R. I. P. B. 1:125

FECHA: OCTUBRE 2019

**IS-43**



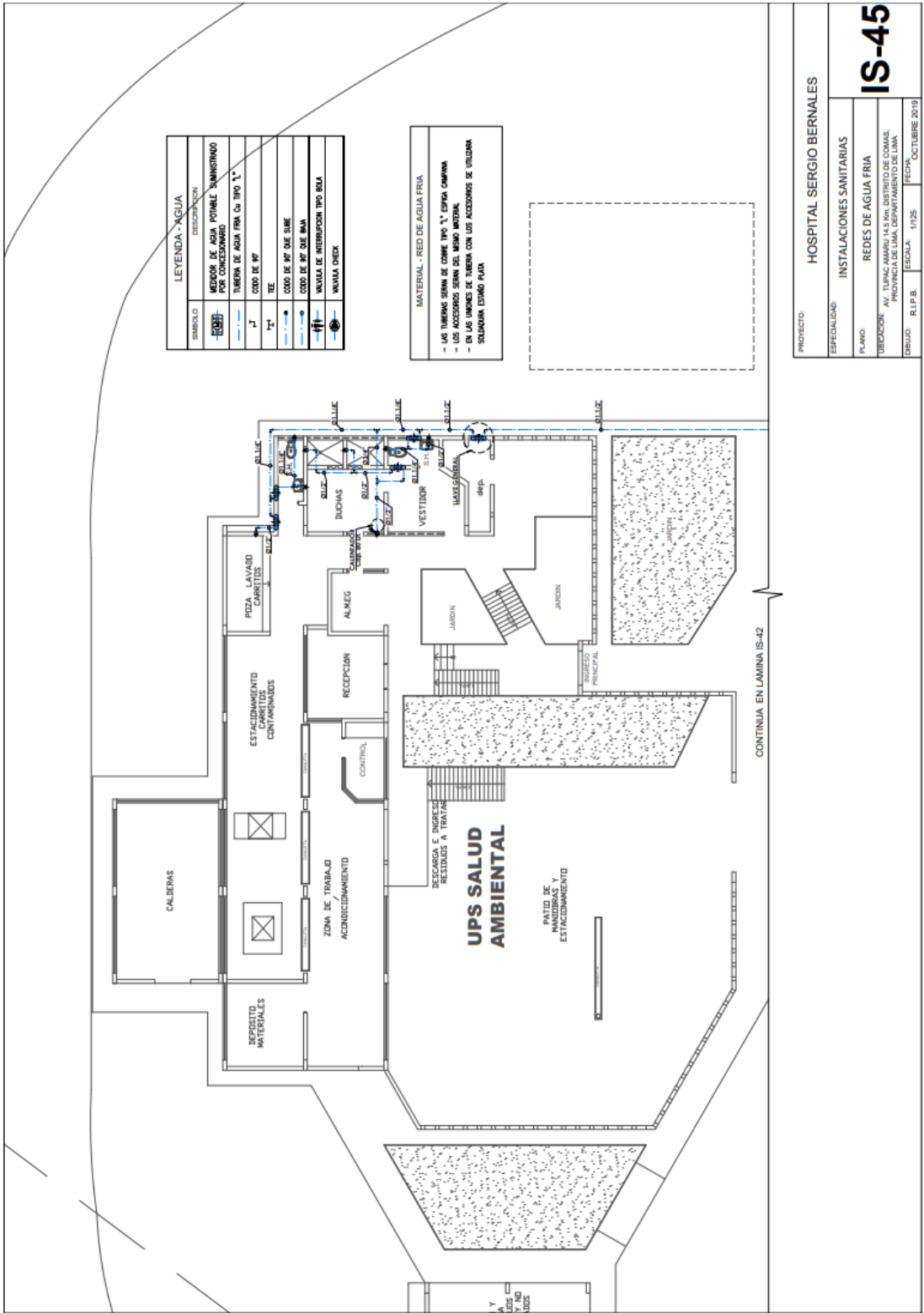
MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LAS TUBERIAS SERAN DE COBRE TIPO "C" ESPAL CAMPANA
- LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL
- EN LAS UNIONES DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZARA SOLDADURA ESTANCO PLANA

LEYENDA - AGUA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TIUBERIA DE AGUA FRIA TIPO "C" ESPAL CAMPANA
	TIUBERIA DE AGUA FRIA TIPO "C"
	COUDO DE 90°
	TIE
	COUDO DE 45° QUE SIBE
	COUDO DE 45° QUE BAJA
	VALVULA DE REGULACION TIPO BOA
	VALVULA CHECK

PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALLES	
ESPECIALIDAD:	INSTALACIONES SANITARIAS
PLANO:	REDES DE AGUA FRIA
UBICACION: AV. TUPAC AMARU 1458, DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA	
DISEÑO: R.F.P.B.	ESCALA: 1:125
FECHA: OCTUBRE 2019	

**IS-44**

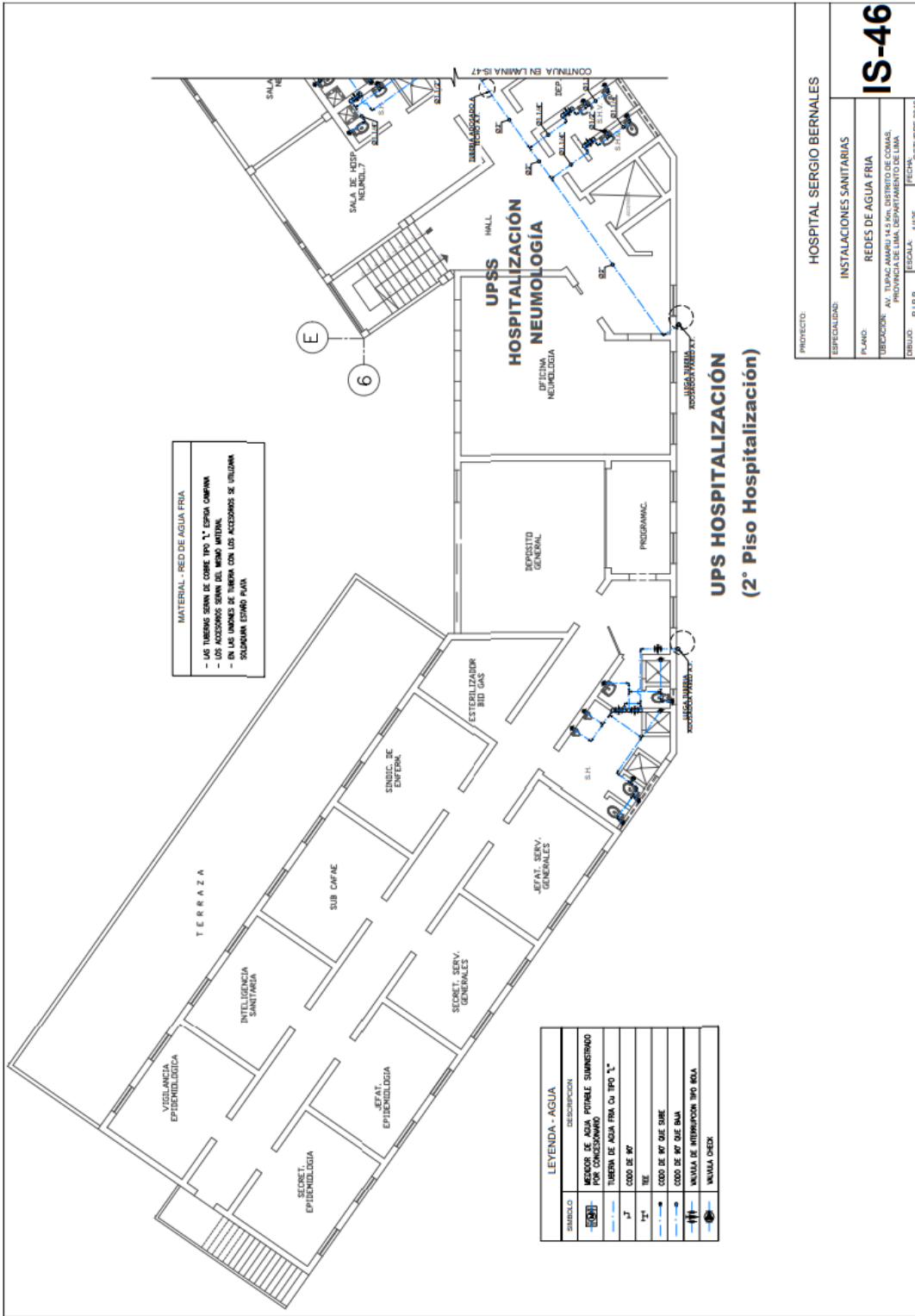


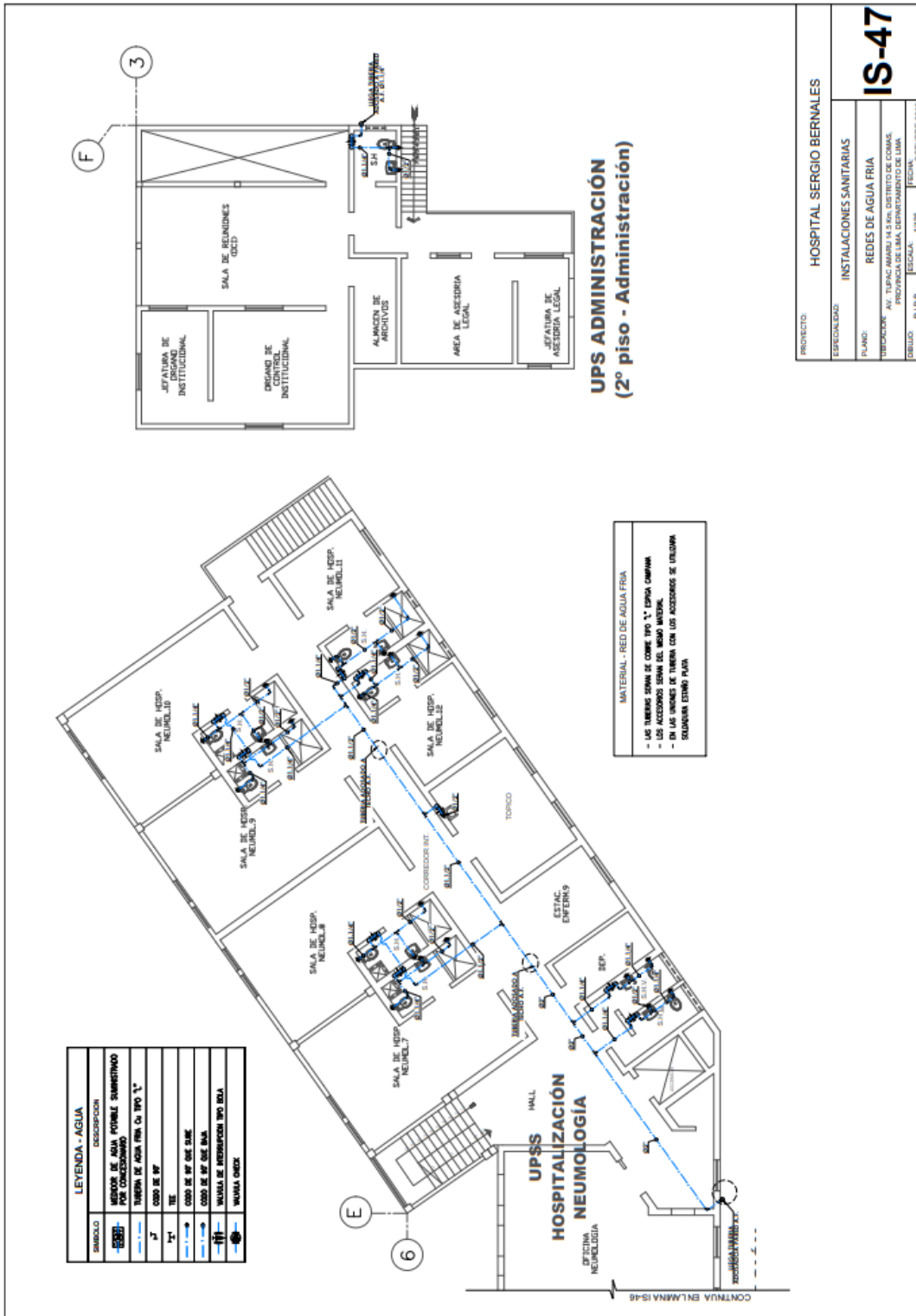
LEYENDA - AGUA	
SIMBOL	DESCRIPCION
	MEJOR DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR CONCESSIONARIO
	TUBERIA DE AGUA FRIA CU TIPO 1"
	90°
	TE
	90° DE 1/2" SUE SUE
	90° DE 1/2" SUE SUE
	VALVULA DE INTERUPCION TIPO BOLA
	VALVULA CHECK

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LAS TUBERIAS SERAN DE COPOL TIPO 1" ESPESA CHAMPANA
- LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL
- EN LAS UNIONES DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZARA SOLDADURA ESTANCO PARA

PROYECTO:	HOSPITAL SERGIO BERNALLES
ESPECIALIDAD:	INSTALACIONES SANITARIAS
PLANO:	REDES DE AGUA FRIA
UBICACION:	AV. TUPAC AMARU 14.5 KM. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA
DESENHO:	R.L.P.B.
ESCALA:	1:75
FECHA:	OCTUBRE 2019





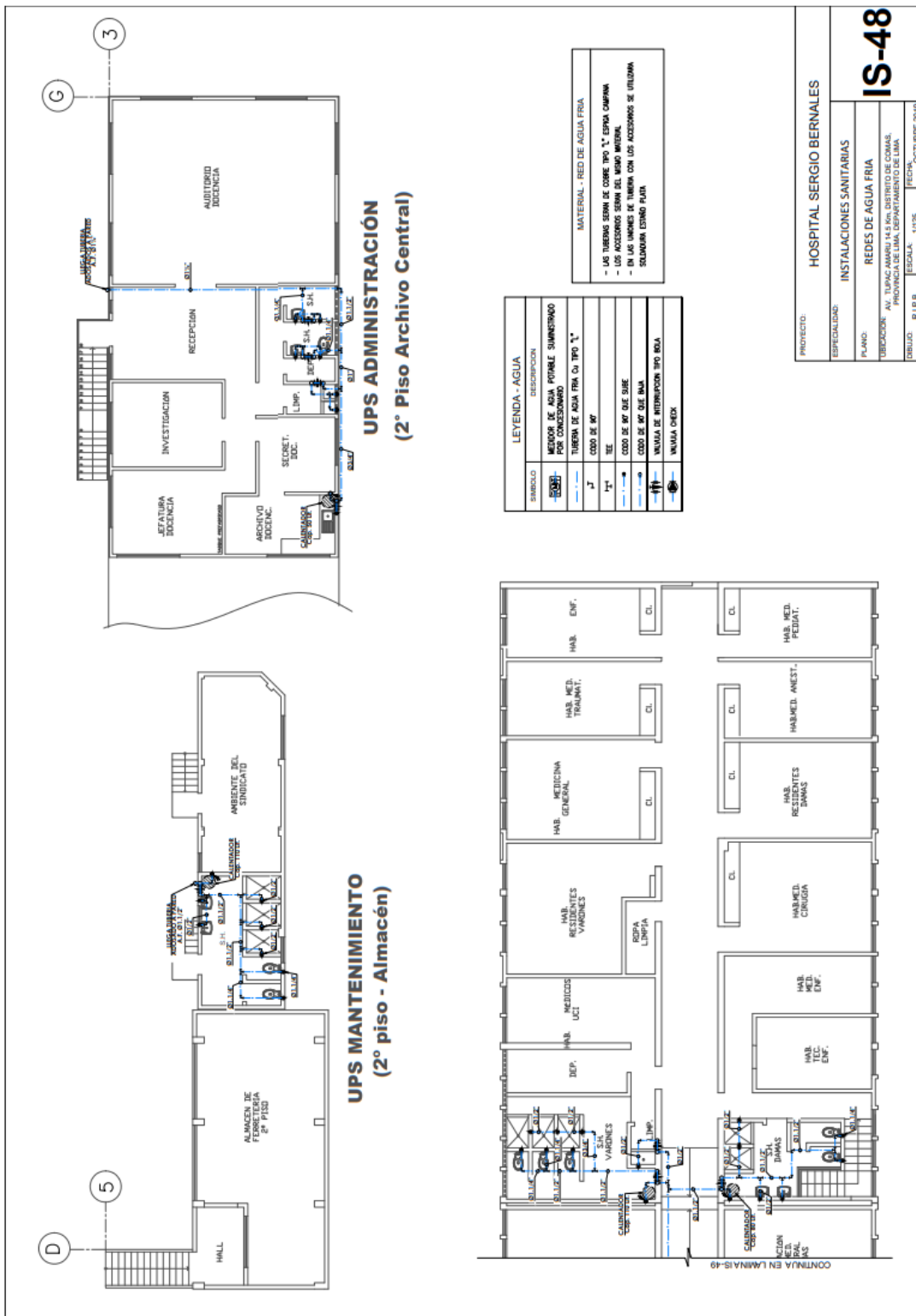
LEYENDA - AGUA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA POTABLE SUMINISTRADO POR CONCEJUNARIO
	TANQUE DE AGUA FRÍA DE TIPO 1"
	CORDÓN DE 90°
	90°
	CORDÓN DE 90° SIN SUELO
	CORDÓN DE 90° SIN SUELO
	VALVULA DE INTERSECCION 90° SIN SUELO
	VALVULA ON/OFF

MATERIAL - RED DE AGUA FRÍA

- LAS TUBERIAS SERAN DE COPOLÉ TIPO 1" ESPESA CANIANA
- LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL.
- EN LAS UNIONES DE TUBERIA CON LOS ACCESORIOS SE UTILIZARA SOLDADURA ESTIHO PARA

PROYECTO:	HOSPITAL SERGIO BERNALLES
ESPECIALIDAD:	INSTALACIONES SANITARIAS
PLANO:	REDES DE AGUA FRÍA
UBICACION:	AV. TUPAC KATARI Y CALLES CENTRALES DE CHIMBA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA.
DESEÑADO:	R. P. B.
ESCALA:	1:125
FECHA:	OCTUBRE 2019

**IS-47**



LEYENDA - AGUA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	MEDIO DE AGUA FRIA POR LEVANTAMIENTO POR CONSUMIDARIO
	TUBERIA DE AGUA FRIA OJ. TIPO "T"
	COJO DE 90°
	TEE
	COJO DE 90° QUE SUBE
	COJO DE 90° QUE BAJA
	VALVULA DE INTERRUCCION TIPO BSA
	VALVULA CHECK

MATERIAL - RED DE AGUA FRIA

- LOS TUBOS SON DE COBRE TIPO "T" ESPES. COMUNA
- EN LOS PUNTOS DE CONEXION CON LOS ACCESOS DE UTILIDAD SE USARAN TUBOS DE ALUMINIO
- EN LAS UNIDADES DE TUBERIA CON LOS ACCESOS DE UTILIDAD SE USARAN ESTADOS FIJAS

PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALES

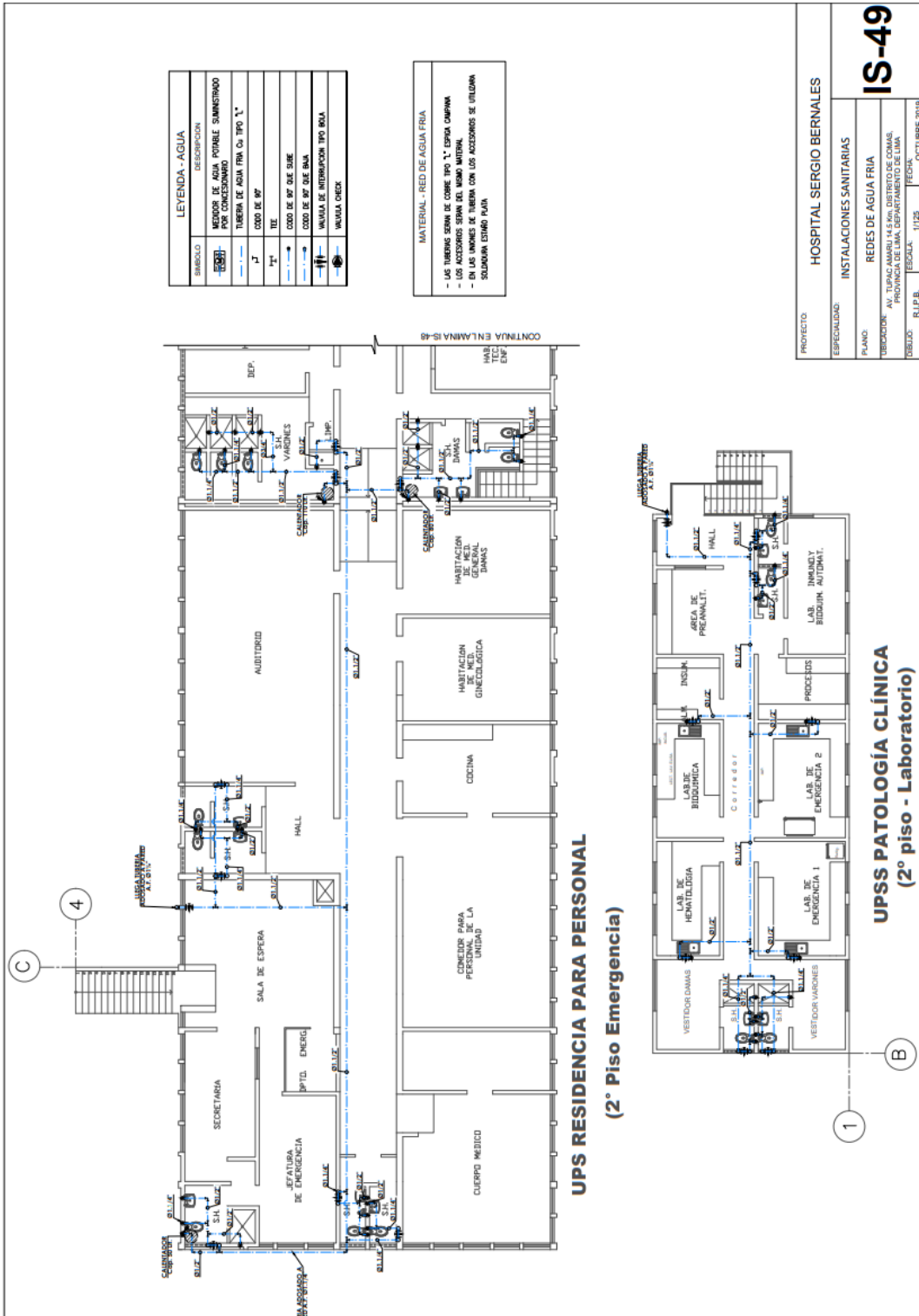
ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

PLANO: REDES DE AGUA FRIA

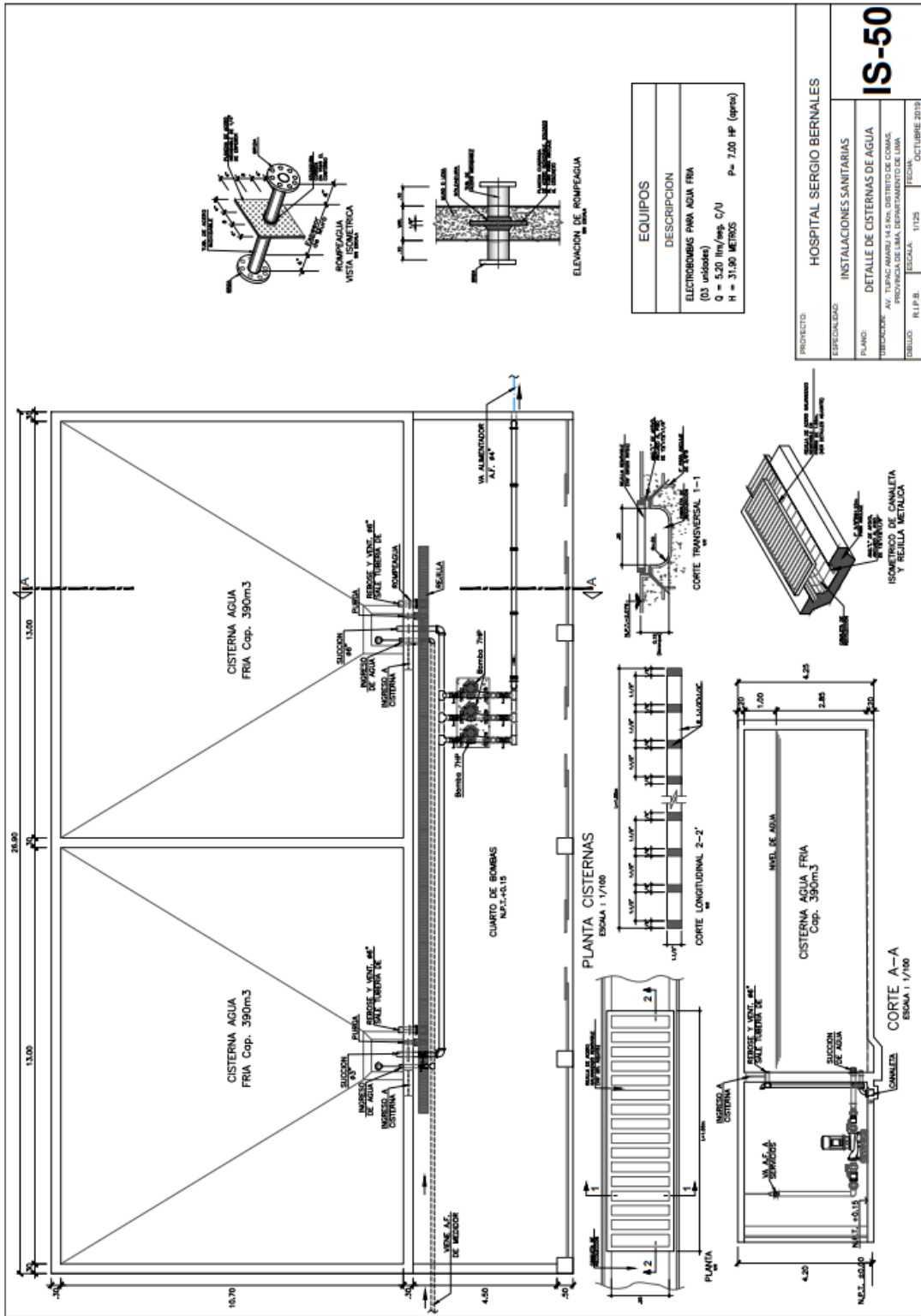
TUBERIAS: AV. TURACABAMBA S.M. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DISEÑO: R.L.P.B. ESCALA: 1:125 REVISOR: OCTUBRE 2010

# IS-48

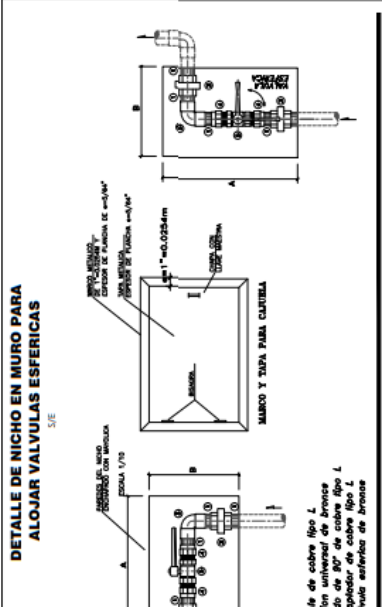






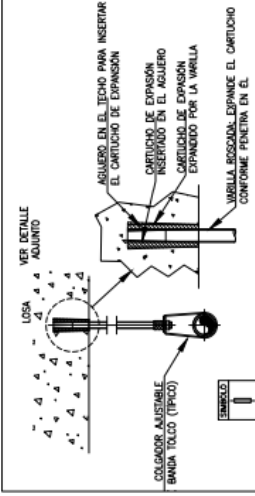
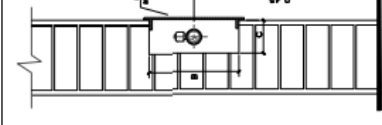
PROYECTO:	HOSPITAL SERGIO BERNALES
ESPECIALIDAD:	INSTALACIONES SANITARIAS
PLANO:	DETALLE DE CISTERNAS DE AGUA
UBICACION:	AV. TUPAC AMARU 43.5 KM. DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA
DESENHO:	R.L.P.B.
FECHA:	OCTUBRE 2019

**IS-50**



DIAMETRO DE TUBERIA	DIMENSIONES DEL NICHOS (medidas de acabado)			ANCHO mm
	A (mm)	B (mm)	C (mm)	
1/2"	0.25	0.25	0.07	0.07
3/4"	0.25	0.25	0.07	0.07
1"	0.25	0.25	0.12	0.12
#1-1/2"	0.40	0.35	0.12	0.12

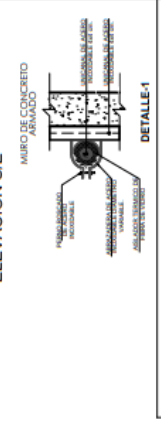
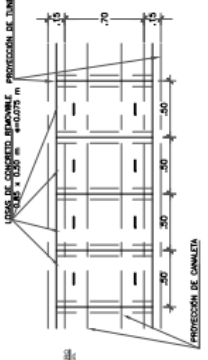
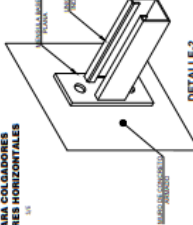
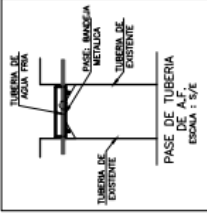
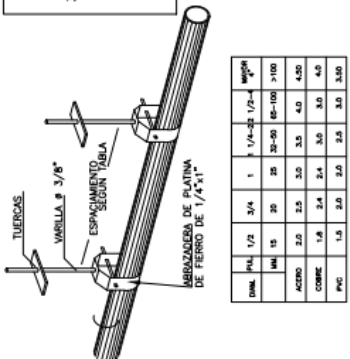
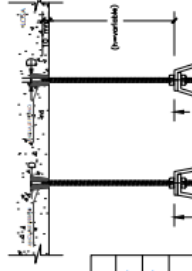
- ① Niche de cobre tipo I
- ② Union universal de bronce
- ③ Codo de 90° de cobre tipo I
- ④ Adaptador de cobre tipo I
- ⑤ Válvula esférica de bronce



DIAMETRO TUBERIA	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"
A	3	3	3	3.5	4	4.5
B	-	-	-	2.7	2.8	3.1
C	-	-	-	3"	3"	3"
D	3"	3"	3"	3"	3"	3"
E	1.1	1.3	1.5	2.0	2.5	3.0

TUBERIA	1 1/4" x 3/8"	1 1/2" x 3/8"	2" x 3/8"	2 1/2" x 3/8"	3" x 3/8"
ACERO	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50
PVC-C-10	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
PVC-CAN	-	-	1.50	2.00	2.50

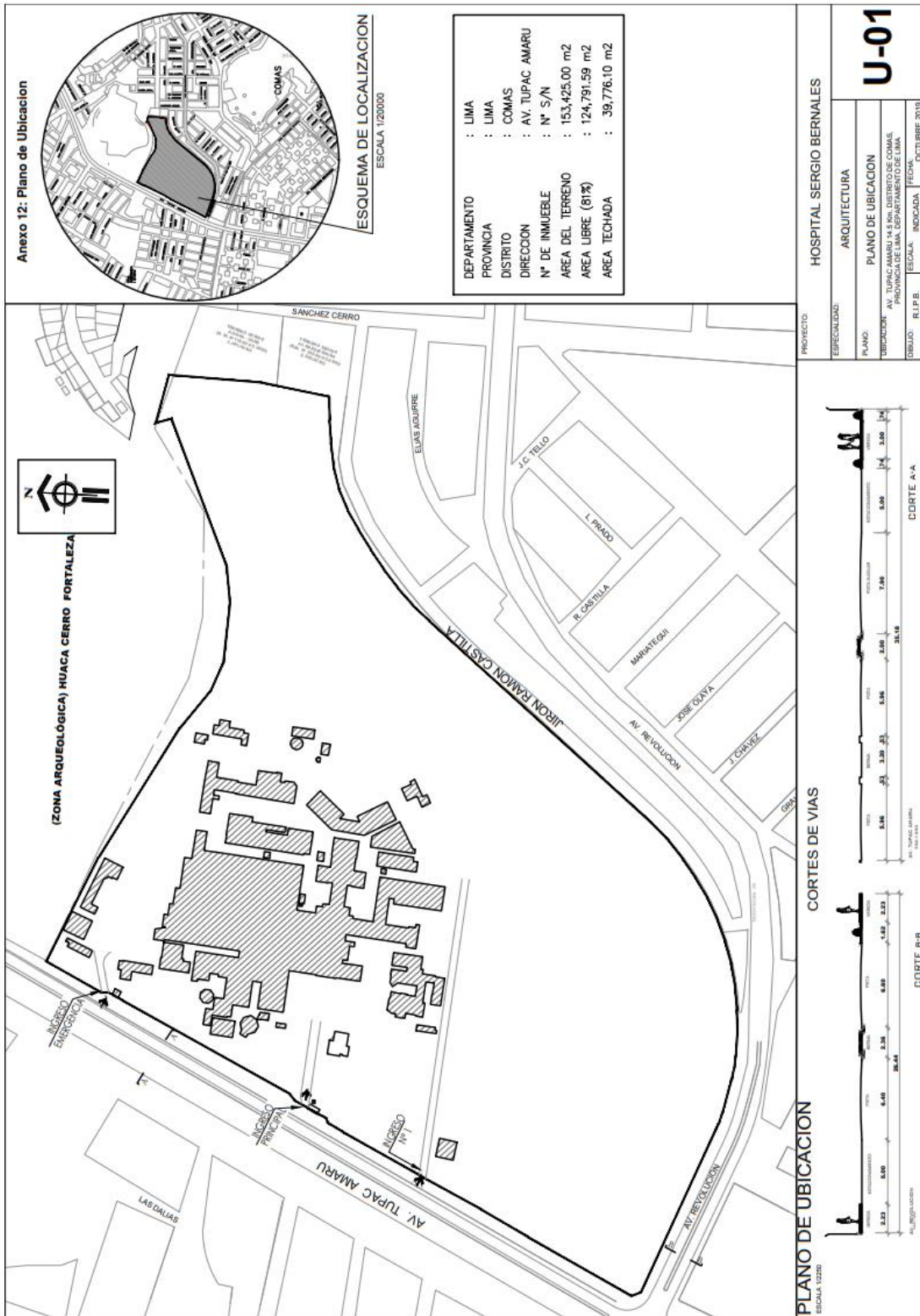


**HOSPITAL SERGIO BERNALES**  
INSTALACIONES SANITARIAS

PROYECTO: HOSPITAL SERGIO BERNALES  
ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS  
PLANO: DETALLE DE AGUA  
UBICACION: AV. TUPAC KATIPAC S/N. DISTRITO DE SAN JUAN DE LOS RIOS. PROVINCIA DE LIMA. DEPARTAMENTO DE LIMA.  
DISEÑO: R.I.P.B. ESCALA: 1/25. FECHA: OCTUBRE 2019

**IS-51**

# Anexo 12: Plano de Ubicación



## Anexo 13: Carta de entrega de planos de arquitectura

