



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
UNIDAD DE INVESTIGACION

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

ID. N° 97898011

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se la realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento de MEMORIA EXP. PROFESIONAL cuyo título es:

**ASEGURAMIENTO DE CALIDAD (QA) DE OBRA CIVIL EN LA
EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS DE INSTALACIÓN DE
BANDA ANCHA PARA LA CONECTIVIDAD INTEGRAL Y
DESARROLLO SOCIAL DE LA REGIÓN LA LIBERTAD Y
AREQUIPA DE UN CENTRO PILOTO 01**

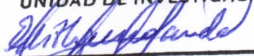
presentado por:

HUAMANI HUAYTA, ANNIE ESTHER

Bachiller del nivel de **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Civil. El resultado obtenido es de **8% de similitud**, por el cual se otorga el calificativo de **APROBADO**, según el Reglamento para la evaluación de la Originalidad de los documentos de investigación.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 22 de marzo de 2023

Universidad Nacional "San Luis Gonzaga"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Dra. Edith Isabel Guerra Landa
DIRECTORA

DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



Aseguramiento de Calidad (QA) de obra civil en la ejecución de los
Proyectos de Instalación de Banda Ancha para la Conectividad
Integral y Desarrollo Social de la Región La Libertad y Arequipa de
un centro Piloto 01

Línea de Investigación:
Ciencias naturales, ingeniería y tecnologías sostenibles.

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:
ANNIE ESTHER HUAMANI HUAYTA

Ica, Perú
2022

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón a mi padre Rafael, mi madre Marcelina y mi hermana Mishelle, pues gracias a ellos he llegado hasta donde estoy, siempre dándome su apoyo y amor incondicional.

A mis amigos incondicionales, quienes han estado conmigo en cada etapa de mi vida animándome y enseñándome.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por su inmenso amor y misericordia que se hacen tangibles en momentos como este, y me permite llegar hasta aquí

A mis centros laborales, EMAPICAS SAC, QUANTA SERVICES PERU SAC, PNSR y YOFC PERU SAC, por darme la oportunidad de crecer profesionalmente y bríndame su confianza en el desarrollo de cada una de mis funciones asignadas a lo largo de mi trayectoria profesional.

A la Facultad de Ingeniería Civil de la UNSLG, por forjarme como profesional, brindándome la base de los conocimientos para mi vida profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN DONDE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA	5
1.1. Datos Generales de la Empresa.....	5
1.2. Actividades Principales de la Empresa	5
1.3. Experiencia de la Empresa	5
1.4. Organigrama de la Empresa	6
1.4.1. Organigrama General de la Empresa	6
1.4.2. Organigrama del Departamento de Implementación.....	8
1.5. Misión y Visión.....	9
1.5.1. Misión	9
1.5.2. Visión.....	9
1.6. Descripción del área donde se realiza las Actividades Profesionales	9
CAPÍTULO II: TRAYECTORIA PROFESIONAL	10
2.1. Línea de Tiempo	10
2.2. Clasificación de Experiencia Profesional de acuerdo con el tipo de Proyecto.....	11
2.2.1. Proyectos de acuerdo con el Tipo de Inversión.....	11
2.2.2. Proyectos de acuerdo con el Sector Responsable.....	11
2.2.3. Proyectos de acuerdo con la etapa en el Ciclo de Inversiones	11
2.3. Descripción de la Trayectoria de Experiencia:	12
2.3.1. Trayectoria Profesional en Proyectos de Saneamiento:	12
2.3.2. Trayectoria Profesional en Proyectos de Telecomunicaciones:	15
CAPÍTULO III: APLICACIÓN PROFESIONAL.....	17

3.1.	Situación Problemática.....	17
3.2.	Proyecto de Solución.....	17
3.3.	Ubicación del Proyecto	18
3.4.	Descripción del Proyecto	18
A.	Región La Libertad	19
B.	Región Arequipa	20
3.5.	Participación en la Ejecución del Proyecto	21
3.6.	Metas del Proyecto.....	22
3.7.	Descripción del Cargo y Responsabilidades del bachiller	29
3.7.1.	Cargo Desempeñado	29
3.7.2.	Descripción de actividades desarrolladas en el Cargo	29
3.7.3.	Enfoque de las actividades profesionales.....	29
3.7.4.	Alcances de las actividades profesionales.....	31
3.8.	Aspectos Técnicos de la Experiencia	31
3.8.1.	Metodología	31
3.8.2.	Técnicas	31
3.8.3.	Instrumentos.....	31
3.9.	Ejecución de las Actividades en el Proyecto.....	32
3.10.	Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales	39
3.10.1.	Ingeniería de Detalle	39
3.10.2.	Ejecución de Nodo de Transporte de Distribución – Centro Piloto 01	120
CAPÍTULO IV: REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA.....		180
4.1.	Resultados Finales de las Actividades Realizadas	180
4.2.	Logros Alcanzados.....	180
4.3.	Dificultadas Encontradas	181
4.4.	Planteamiento de mejoras	182
4.5.	Análisis.....	182
4.6.	Aportes del bachiller en la empresa y/o institución	182
CONCLUSIONES		183

RECOMENDACIONES	185
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	187

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I Proyectos Regionales de Banda Ancha para la Conectividad Integral y el Desarrollo Social.....	2
Tabla II Proyectos en ejecución por YOFC PERÚ S.A.C.	5
Tabla III Proyectos de acuerdo con el Tipo de Inversión.	11
Tabla IV Proyectos de acuerdo con el Sector Responsable.	11
Tabla V Proyectos de acuerdo con la etapa en el Ciclo de Inversiones.	11
Tabla VI Alcance de la Red de Transporte de la Región Arequipa y La Libertad.....	21
Tabla VII Distribución de los Nodos de Transporte en la Región Arequipa por Distrito.....	33
Tabla VIII Distribución de los Nodos de Transporte en la Región La Libertad por Distrito.....	36
Tabla IX Partidas de Arquitectura para la ejecución de nodos típicos de transporte.....	49
Tabla X Partidas de Estructuras para la ejecución de nodos típicos de transporte.....	52
Tabla XI Partidas de Estructuras Metálicas para la ejecución de nodos típicos de transporte...	56
Tabla XII Partidas de Instalaciones Sanitarias para la ejecución de nodos típicos de transporte.	59
Tabla XIII Espacio mínimo de trabajo alrededor de equipos eléctrico con partes vivas expuestas.	64
Tabla XIV Cuadro de Cargas.....	66
Tabla XV Suministro Eléctrico a Contratar.....	67
Tabla XVI Mínima Resistencia de aislamiento para instalaciones.....	67
Tabla XVII Tabla de elementos de Seguridad del Nodo.....	68
Tabla XVIII Tabla de elementos de videovigilancia del nodo.....	69
Tabla XIX Descripción de los elementos de seguridad y videovigilancia de la Red de Transporte	69
Tabla XX Condiciones de Instalación de F.O.....	85
Tabla XXI Cumplimiento de Distancia Máxima para Cableado.	86
Tabla XXII Dimensiones de Canalizado.....	86
Tabla XXIII Código de Colores según Norma.....	87
Tabla XXIV Parámetros de cálculo y fórmulas.	89
Tabla XXV Dimensión de Nodo Distribución.....	90
Tabla XXVI Carga de Equipos.	90
Tabla XXVII Resultado de cálculo de enfriamiento.....	91
Tabla XXVIII Datos del equipo seleccionado.	92
Tabla XXIX Datos del equipo seleccionado.....	92
Tabla XXX Resultado de cálculo de Calefacción.....	92
Tabla XXXI Datos del equipo seleccionado.....	93

Tabla XXXII Reducción de potencia del aire acondicionado seleccionado.	93
Tabla XXXIII Resultado del cálculo de humidificación.	93
Tabla XXXIV Resultado del cálculo de deshumidificar.	93
Tabla XXXV Factores de conversión.	95
Tabla XXXVI Riesgos para cada ambiente de los predios.	97
Tabla XXXVII Distribución de extintores.	98
Tabla XXXVIII Resumen de extintores.	98
Tabla XXXIX Aforo Total de acuerdo con el N° de Personas Evacuantes.	99
Tabla XL Detalle de N° de Salidas de Emergencia.	100
Tabla XLI Dimensiones de Puertas y Anchos Requeridos.	100
Tabla XLII Tiempo de Evacuación.	100
Tabla XLIII Rutas de Evacuación.	101
Tabla XLIV Relación de Actividades y funciones durante la ejecución del Proyecto.	120
Tabla XLV Resumen de datos a considerar del EMS.	129
Tabla XLVI Resultado de ensayos de compresión de probetas de concreto 210kg/cm2.	157

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Organigrama General de la Empresa – Versión Inglés.....	6
Fig. 2 Organigrama General de la Empresa – Versión Español.....	7
Fig. 3 Organigrama del Departamento de Implementación – Versión Inglés.....	8
Fig. 4 Organigrama del Departamento de Implementación – Versión Español.....	8
Fig. 5 Experiencia Profesional – Línea de Tiempo.....	10
Fig. 6 Alcance del Proyecto – Región La Libertad.....	20
Fig. 7 Alcance del Proyecto – Región Arequipa.....	21
Fig. 8 Línea de Tiempo de Diagrama de la Red de Transporte – Arequipa.....	22
Fig. 9 Línea de Tiempo de Diagrama de la Red de Transporte – La Libertad.....	22
Fig. 10 – Esquema de despliegue de Redes a través de la RDNFO y los Proyectos Regionales	23
Fig. 11 Diagrama de la Red de Transporte – Arequipa.....	25
Fig. 12 Diagrama de la Red de Transporte – La Libertad.....	25
Fig. 13 Plano de Arquitectura, distribución de nodos de Agregación.....	26
Fig. 14 Plano de Arquitectura, distribución de nodos de Distribución	27
Fig. 15 Plano de Arquitectura, distribución de nodos de Conexión.....	28
Fig. 16 Distribución de los Nodos de Transporte en la Región Arequipa por Provincia	36
Fig. 17 Distribución de los Nodos de Transporte en la Región La Libertad por Provincia	39
Fig. 18 Diagrama Unifilar, nodos de Distribución.....	62
Fig. 19 Instalación de cinta señalizadora en zanja de puesta a tierra	65
Fig. 20 Ejemplo de Rotulado de barras de puesta a tierra.....	66
Fig. 21 Ejemplo de Rotulado de caja de pase	66
Fig. 22 Ubicación de los sensores de movimiento 360.....	72
Fig. 23 Ubicación de los sensores de humo.	73
Fig. 24 Ubicación de los sensores de flama.	73
Fig. 25 Ubicación de los sensores de Temperatura y Humedad.	74
Fig. 26 Ubicación de los sensores ocupacionales.	74
Fig. 27 Ubicación de los sensores de aniego.....	75
Fig. 28 Ubicación de los sensores de movimiento 90°.	75
Fig. 29 Ubicación de <i>Push Button</i>	76
Fig. 30 Ubicación de la Sirena Estroboscópica.....	76
Fig. 31 Ubicación de los contactos magnéticos.	77
Fig. 32 Ubicación de la Chapa Eléctrica.....	77
Fig. 33 Ubicación de la Chapa Electromagnética.	78
Fig. 34 Ubicación del Lector de Tarjetas.	78
Fig. 35 Ubicación del sistema de perifoneo.	79

Fig. 36 Ubicación del Altavoz.	79
Fig. 37 Ubicación de las cámaras de video vigilancia.	80
Fig. 38 Control de Acceso.....	80
Fig. 39 Video vigilancia.....	81
Fig. 40 Sistema de Seguridad.....	81
Fig. 41 Cajas de paso.	82
Fig. 42 Caja de paso adosada.	83
Fig. 43 Caja de paso empotrada.	83
Fig. 44 Alcance del Sistema de Comunicación.....	84
Fig. 45 Formula para Calculo de evacuación según K- Togawa.....	101
Fig. 46 Señalización de seguridad.....	102
Fig. 47 Altura de la instalación de extintor igual o menor a 18kg	103
Fig. 48 Señalización del extintor.....	103
Fig. 49 Autorización Municipal de Instalación.....	125
Fig. 50 Extracto de las conclusiones del Estudio de Mecánica de Suelos	125
Fig. 51 Característica Técnicas de Cemento YURA TIPO IP	127
Fig. 52 Cuadro comparativo Cemento Portland Tipo II vs. Cemento Portland Tipo IP adaptado de la N.T.P 334.009 y N.T.P. 334.090.....	127
Fig. 53 Resumen de las condiciones de cimentación.....	128
Fig. 54 Perfil estratigráfico	129
Fig. 55 Extracto del Diseño de Mezcla	130
Fig. 56 Extracto Ensayo de agregado Grueso del Diseño de Mezcla.....	131
Fig. 57 Extracto Ensayo de agregado Fino del Diseño de Mezcla.....	132
Fig. 58 Formato de Diseño de Mezcla	133
Fig. 59 Característica Técnicas de Ladrillo Diamante King Kong Hércules 10	134
Fig. 60 Ensayos de % de vacíos de Ladrillos.....	135
Fig. 61 Ensayos de % de humedad de Ladrillos	135
Fig. 62 Ensayos de Resistencia a la compresión de Ladrillos.....	135
Fig. 63 Ensayos de Variación dimensional de Ladrillos.....	135
Fig. 64 Ensayos de Tamaño de alabeo de Ladrillos.....	136
Fig. 65 Acta de entrega de Terreno	137
Fig. 66 Extracto del Diseño de Cimentación en el Cálculo Estructural	138
Fig. 67 Extracto de Corte de cimentación del Plano E-02	138
Fig. 68 Trazo de cimentación – Campo vs Plano.....	139
Fig. 69 Excavación de cimentación	139
Fig. 70 Vaciado de solado de cimentación.....	140
Fig. 71 Extracto de detalle de Anclaje de Fierro de columnas en cimentación	140

Fig. 72 Armado e Izado de aceros de columnas.....	141
Fig. 73 Vaciado de cimentación.....	142
Fig. 74 Vaciado de sobrecimiento.....	142
Fig. 75 Asentado de ladrillos	143
Fig. 76 Verificación de Junta de ladrillos	144
Fig. 77 Verificación de Mecha de anclaje entre mucho y columna	144
Fig. 78 – Extracto de detalle de tubería en muros según planos	145
Fig. 79 Detalle de tubería en muro de sala de equipo	146
Fig. 80 Vaciado de Columnas	146
Fig. 81 Verificación de vaciado de columnas	146
Fig. 82 Plano de Planta de losa aligerada y losa maciza	147
Fig. 83 Pase de tuberías en vigas	148
Fig. 84 Vaciado de vigas.....	148
Fig. 85 Anclajes de soporte Y para concertina.....	148
Fig. 86 Encofrado de losa aligera en sala de equipo	149
Fig. 87 Extracto de detalle típico de losa aligerada.....	149
Fig. 88 Plano de Losa Aligerada y anclaje de luminarias	149
Fig. 89 Colocación de ladrillos en losa aligera en sala de equipo.....	150
Fig. 90 Vaciado de losa aligera en sala de equipo	150
Fig. 91 Protocolo de Estanqueidad en Losa Aligerada	150
Fig. 92 Armado de acero de losa maciza de SS.HH	151
Fig. 93 Vaciado de losa maciza de SS.HH.....	151
Fig. 94 Extracto de detalle de losa maciza del plano de estructuras	151
Fig. 95 Compactación en Sala de Equipos.....	152
Fig. 96 Vaciado de solado.....	152
Fig. 97 Colocación acero en Sala de Equipos	152
Fig. 98 Extracto de Corte de cimentación y losa de sala de equipos	153
Fig. 99 Vaciado de Losa Maciza en Sala de Equipos	153
Fig. 100 Compactación en Sala de Fuerza	153
Fig. 101 Detalle de tubería en Losa Maciza de Grupo Electrónico.....	154
Fig. 102 Encofrado y vaciado de solado en Losa de Grupo Electrónico	154
Fig. 103 Armado de acero en Losa Maciza de Grupo Electrónico	154
Fig. 104 Plano de Losa Maciza de Grupo Electrónico.....	154
Fig. 105 Vaciado de Losa Maciza de Grupo Electrónico.....	155
Fig. 106 Verificación de acero en Losa de Ingreso.....	155
Fig. 107 Vaciado de concreto en Losa de Ingreso	155
Fig. 108 Frotachado de Losa de Ingreso	156

Fig. 109 Acabado de Losa de Ingreso	156
Fig. 110 Toma de testigos y ensayo de compresión en el laboratorio.....	157
Fig. 111 Plano de Planta de Distribución (A-03).....	158
Fig. 112 Cuadro de acabados	158
Fig. 113 Plano de Planta de Techo (A-04).....	159
Fig. 114 Colocación de imprimante en Muro Interior de la Sala de Equipos	160
Fig. 115 Colocación de imprimante en Muro Exterior de Cerco perimétrico.....	160
Fig. 116 Colocación de imprimante en Muro Interior de Cerco Perimétrico.....	160
Fig. 117 Protocolo de Medición de Humedad de Muro.....	161
Fig. 118 Pintado Exterior de Muro lateral derecho de Cerco perimétrico y Sala de Equipos...	161
Fig. 119 Pintado Exterior de Muro lateral izquierdo de Cerco perimétrico y Sala de Equipos	161
Fig. 120 Acabado de Muro exterior de Cerco Perimétrico	161
Fig. 121 Colocación de impermeabilizante en losa de aligerada	162
Fig. 122 Colocación de manto asfáltico en losa de aligerada	162
Fig. 123 Colocación de manto asfáltico en losa de maciza de SS.HH.....	163
Fig. 124 Instalación de cobertura liviana – Fibra Forte	163
Fig. 125 Instalación de Puerta cortafuego en Sala de Equipos	164
Fig. 126 Certificado de garantía de puerta cortafuego	164
Fig. 127 Instalación de Estructura Metálicas Menores – Escalerillas.....	165
Fig. 128 Instalación de Estructura Metálicas Menores – Cerco de Malla.....	165
Fig. 129 Instalación de Estructura Metálicas Menores – Escalera de Gato	166
Fig. 130 Instalación de Estructura Metálicas Menores – soporte de pararrayo.....	166
Fig. 131 Instalación de Estructura Metálicas Menores –soporte de cámara y concertina.....	166
Fig. 132 Instalación de Estructura Metálicas Menores – Puerta acanalada	167
Fig. 133 Ensayo de galvanizado y adherencia	167
Fig. 134 Instalación de piso antiestático en Sala de Equipos – Limpieza.....	168
Fig. 135 Instalación de piso antiestático en Sala de Equipos – colocación de soporte de zócalo	168
Fig. 136 Instalación de piso antiestático en Sala de Equipos – colocación de lámina de cobre	168
Fig. 137 Instalación de piso antiestático en Sala de Equipos – colocación de piso vinílico	169
Fig. 138 Instalación de Rejilla en Losa de Grupo Electrógeno.....	169
Fig. 139 Excavación de pozo de sistema puesta a tierra	170
Fig. 140 Plano de Detalle de Excavación de pozo de sistema puesta a tierra	170
Fig. 141 Instalación de Electrodo de varilla de cobre de ¾” x 2.4m instalados de disco antirrobo	170
Fig. 142 Aplicación de cemento conductor.....	171
Fig. 143 Colocación de cinta de peligro en las zanjas	171

Fig. 144 Unión de electrodo de varilla de cobre con cable desnudo.....	171
Fig. 145 Aterramiento en estructura metálicas.....	172
Fig. 146 Barra bornera MGB y SGB	172
Fig. 147 Plano de Planta del Sistema Puesta a Tierra	173
Fig. 148 Resumen de resultados de muestras tomadas	173
Fig. 149 Plano de Planta de Red de Agua (IS-01)	174
Fig. 150 Plano de Planta de Red de Desagüe (IS-02)	174
Fig. 151 Protocolo de Presión Hidráulica	174
Fig. 152 Protocolo de Estanqueidad en Red de Desagüe.....	175
Fig. 153 Canaleta Pluvial	175
Fig. 154 Vista principal del nodo terminado ángulo izquierdo.....	176
Fig. 155 Vista principal del nodo terminado ángulo derecho	176
Fig. 156 Vista lateral del nodo terminado lado derecho	176
Fig. 157 Vista lateral del nodo terminado lado izquierdo	176
Fig. 158 Vista Interior de la Sala de Equipos.....	177
Fig. 159 Vista Interior de la Sala de Fuerza.....	177
Fig. 160 Vista Exterior de la Sala de Fuerza.....	177
Fig. 161 Vista del Tablero.....	178
Fig. 162 Vista Murete de medidor	178
Fig. 163 Vista interior del SS.HH	178
Fig. 164 Vista Panorámica del Patio	179

RESUMEN

Los Proyectos de Inversión pública desarrollados en Perú, se realizan con la finalidad del cierre de brechas, por lo que participar en cualquier etapa del ciclo de Inversión de cada Proyecto, desde el inicio de Idea, pasando la formulación y evaluación, teniendo su factibilidad para ser ejecutado y finalmente pasar al funcionamiento, es una forma de contribución directa al desarrollo del Perú.

Con esa motivación, de ser parte directa del desarrollo, la experiencia descrita en la presente memoria, se basa en la experiencia laboral en Proyectos de Telecomunicaciones direccionados a la Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de las Regiones del Perú, donde, se entiende por Banda Ancha, al acceso en alta velocidad a internet, siendo claramente una necesidad directa de la población, por lo que el Estado busca impulsar el desarrollo, utilización y masificación del uso de internet, convirtiéndose legalmente en “la necesidad Pública e interés Nacional” (Ley N°29904 Art. 3)

Con la Ley N° 29904, Ley de Promoción de la Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica, tiene como visión que el país cuente con una conectividad total del estado; integrando las provincias, distritos y centros poblados, utilizando los servicios de telecomunicaciones a través de Redes Troncales de Fibra Óptica, Transporte y acceso de microondas.

Estos proyectos cuentan con una Red de Transporte en cada región que se conectan con las capitales de Región con fibra óptica en forma de anillos. Entonces a partir de esta red se proyectará una Red de Distribución, que conecta las capitales de Región con sus capitales de Provincia.

El Perú tiene 24 Regiones, de las cuales, se tiene 21 Proyectos de Banda Ancha en cada región entre proyectos culminados y en ejecución, quedando pendientes 03 Regiones: Loreto, Madre de Dios y Ucayali.

Estos Proyectos, son Proyectos de gran envergadura, por lo que, para ser posible su ejecución intervienen diferentes especialidades, donde entre las diferentes áreas se requieren de INGENIEROS CIVILES.

Palabras Clave: Proyectos, Telecomunicaciones, Brecha

ABSTRACT

The Public Investment Projects developed in Peru are carried out with the purpose of closing gaps, so participating in any stage of the Investment cycle in each Project, from the beginning of the Idea, through the formulation and evaluation, having its feasibility for be executed and finally go into operation, is a form of direct contribution to the development of Peru.

With this motivation, being a direct part of the development, the experience described in this report is based on work experience in Telecommunications Projects aimed at the Installation of Broadband for Integral Connectivity and Social Development of the Regions of Peru, where , Banda Acha is understood as high-speed Internet access, clearly being a direct need of the population, for which the State seeks to promote the development, use and mass use of the Internet, legally becoming "the public and National interest" (Law No. 29904 Art. 3)

With Law No. 29904, Law for the Promotion of Broadband and Construction of the National Fiber Optic Dorsal Network, its vision is that the country has total state connectivity; integrating the provinces, districts and populated centers, using telecommunications services through Fiber Optic Trunk Networks, Transportation and microwave access.

These projects have a Transport Network in each region that connects with the capitals of the Region with fiber optics in the form of rings. Then, from this network, a Distribution Network will be projected, which connects the capitals of the Region with their capitals of the province.

Peru has 24 Regions, of which there are 21 Broadband Projects in each region between projects completed and in progress, with 03 Regions pending: Loreto, Madre de Dios and Ucayali.

These Projects are large-scale Projects, therefore, in order to be able to execute them, different specialties are involved, where CIVIL ENGINEERS are required among the different areas.

Keywords: Projects, Telecommunications, Gap

INTRODUCCIÓN

En la Ley N° 29904 “Ley de Promoción de la Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica” [1] se establece como uno de los objetivos del Estado el promover el desarrollo, uso y masificación de la Banda Ancha en todo el país tanto en el ámbito urbano como el rural, teniendo en cuenta la oferta y la demanda por este servicio, así promover el despliegue de infraestructura, servicios, contenidos, aplicaciones y habilidades digitales como medio fomenta y promueve la integración social y económica de las zonas rurales.

La Secretaría Técnica del Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en uso de las facultades que le confiere el artículo 7.4 de [2], formuló veintiún (21) Proyectos Regionales “Instalación de banda ancha para la conectividad y el desarrollo social”.

Para el desarrollo de los 21 proyectos regionales contempla la instalación de redes de transporte de banda ancha basado en fibra óptica (más de 30.000 km de longitud) con alcance a nivel de las capitales de distrito, que parten de los nodos de distribución que se instalarán a la RDNFO que están en las capitales de provincia. También incluye la implantación de una red de acceso inalámbrica cuya función principal es dar cobertura al servicio de banda ancha (acceso a Internet e Intranet) en las localidades beneficiarias.

El alcance de estos proyectos conectará alrededor de 1,530 capitales distritales (correspondientes al 82% de los distritos del país), a través de una red de telecomunicaciones de alta velocidad, capacidad y confiabilidad, es decir, que más de 6,620 localidades contarán con acceso a internet de alta velocidad las 24h todos los días, beneficiando aproximadamente y en aumento a 4 millones de peruanos, 7,348 instituciones educativas, 3,735 establecimientos de salud y 566 dependencias policiales, quienes contarán con al menos una conexión de Internet. De igual forma, podrán acceder a los servicios los hogares, entidades privadas y otras instituciones que se encuentren en el área de influencia del proyecto.

Estos Proyectos tienen una proyección de financiamiento total de US\$ 1,909 millones, la cual será cofinanciado por el Estado y de acuerdo con lo proyectado, operado por empresas privadas. Con esta inversión, se brindará nuevos servicios públicos como educación a distancia, la telemedicina y el gobierno electrónico, que mejorarán el bienestar social y la competitividad del país y acercarán los servicios básicos a los ciudadanos.

Actualmente, estos proyectos son ejecutados a través del Programa Nacional de Telecomunicaciones (PRONATEL), programa dependiente del Ministerio de Transportes, cuya tarea es promover el acceso y uso de los servicios de telecomunicaciones en la zonas rurales y urbanas, así como también en áreas de interés social. También es responsable de formular,

evaluar, dar factibilidad de los Proyectos, y supervisar la ejecución adecuada, apuntando al cierre de brecha digital.

Como se menciona líneas arriba, los proyectos de Instalación de Banda Ancha se están ejecutando en 21 regiones. A continuación, en la Tabla I, se detalla la Región, el nombre del proyecto, ganador de la licitación y el estado:

Tabla I
Proyectos Regionales de Banda Ancha para la Conectividad Integral y el Desarrollo Social.

Región	Código único	Código SNIP	Nombre de la inversión	Ganador de la adjudicación	Estado de la red
Huánuco	2338303	266628	Creación De Banda Ancha Para La Conectividad Integral Y Desarrollo Social De La Región Huánuco	Consortio Bandtel	Redes en operación
Pasco	2337878	376804	Creación De Banda Ancha Para La Conectividad Integral Y Desarrollo Social De La Región Pasco	Consortio Bandtel	Redes en operación
Áncash	2273538	318453	Instalación De Banda Ancha Para La Conectividad Integral Y Desarrollo Social De La Región Ancash	YOFC PERÚ S.A.C.	Redes en operación
Arequipa	2317548	354699	Instalación De Banda Ancha Para La Conectividad Integral Y Desarrollo Social De La Región Arequipa	YOFC PERÚ S.A.C.	Redes en operación
La Libertad	2338025	376948	Creación De Banda Ancha Para La Conectividad Integral Y Desarrollo Social De La Región La Libertad	YOFC PERÚ S.A.C.	Redes en operación
San Martín	2331656	370980	Creación De Banda Ancha Para La Conectividad Integral Y Desarrollo Social De La Región San Martin	YOFC PERÚ S.A.C.	Redes en operación
Amazonas	2269037	318947	Instalación De Banda Ancha Para La Conectividad Integral Y Desarrollo Social De La Región Amazonas	Gilat Networks Perú S.A.	Redes en operación
Apurímac	2250056	258219	Instalación De Banda Ancha Para La Conectividad Integral Y Desarrollo Social En La Región Apurímac	Gilat Networks Perú S.A.	Redes en operación
Ayacucho	2250146	263291	Instalación De Banda Ancha Para La Conectividad Integral Y El Desarrollo Social En La Región Ayacucho	Gilat Networks Perú S.A.	Redes en operación
Cusco	2250264	267611	Instalación De Banda Ancha Para La	Gilat Networks Perú S.A.	Redes en implementación

Región	Código único	Código SNIP	Nombre de la inversión	Ganador de la adjudicación	Estado de la red
			Conectividad Integral Y Desarrollo Social De La Región Cusco		
Huancavelica	2250054	258101	Instalación De Banda Ancha Para La Conectividad Integral Y Desarrollo Social De La Región Huancavelica	Gilat Networks Perú S.A.	Redes en operación
Ica	2261217	311058	Instalación De Banda Ancha Para La Conectividad Integral Y Desarrollo Social De La Región Ica	Gilat Networks Perú S.A.	Redes en implementación
Lima	2261808	311125	Instalación De Banda Ancha Para La Conectividad Integral Y Desarrollo Social De La Región Lima	Gilat Networks Perú S.A.	Redes en implementación
Junín	2263639	316935	Instalación De Banda Ancha Para La Conectividad Integral Y Desarrollo Social De La Región Junín	OROCOM S.A.C.	Redes en implementación
Moquegua	2274206	320870	Instalación De Banda Ancha Para La Conectividad Integral Y Desarrollo Social De La Región Moquegua	OROCOM S.A.C.	Redes en implementación
Puno	2263593	316918	Instalación De Banda Ancha Para La Conectividad Integral Y Desarrollo Social De La Región Puno	OROCOM S.A.C.	Redes en operación
Tacna	2258787	315140	Instalación De Banda Ancha Para La Conectividad Integral Y Desarrollo Social De La Región Tacna	OROCOM S.A.C.	Redes en implementación
Cajamarca	2250145	263246	Instalación De Banda Ancha Para La Conectividad Integral Y Desarrollo Social De La Región Cajamarca	Redes Andinas de Comunicaciones S.R.L.	Redes en reformulación
Piura	2250179	264822	Instalación De Banda Ancha Para La Conectividad Integral Y Desarrollo Social De La Región Piura	Redes Andinas de Comunicaciones S.R.L.	Redes en reformulación
Tumbes	2250147	263348	Instalación De Banda Ancha Para La Conectividad Integral Y Desarrollo Social De La Región Tumbes	Redes Andinas de Comunicaciones S.R.L.	Redes en reformulación
Lambayeque	2168309	226458	Conectividad Integral En Banda Ancha Para El Desarrollo Social De La Zona Norte Del País - Región Lambayeque	Telefónica del Perú S.A.A	Redes en operación

Región	Código único	Código SNIP	Nombre de la inversión	Ganador de la adjudicación	Estado de la red
Loreto ¹	-	-	-	-	-
Madre de Dios	-	-	-	-	-
Ucayali	-	-	-	-	-

NOTA: Cuadro basado en los datos de Investinperu.pe

La experiencia obtenida en estos proyectos, fue participando en los proyectos adjudicados a Redes Andinas de Comunicaciones S.R.L. y YOFC PERÚ S.A.C.

¹ La Región Loreto, se están desarrollando dos Proyectos: Manseriche y Napo-Putumayo

CAPÍTULO I: INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN DONDE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA

1.1. Datos Generales de la Empresa

- Razón Social: YOFC PERÚ S.A.C.
- RUC: 20604175756
- Dirección: Av. Enrique Canaval y Moreira Nro. 480 Int. 1500, Distrito San Isidro, Provincia Lima, Departamento Lima, País Perú

1.2. Actividades Principales de la Empresa

YOFC es un proveedor líder a nivel mundial de preformas de fibra óptica, cables de fibra óptica y soluciones integradas. Produce y vende principalmente todo tipo de preformas de fibra óptica de comunicación, fibras ópticas, cables de fibra óptica y diferentes tipos de transceptores ópticos, fibras ópticas especiales, cables ópticos activos y cables submarinos, cables coaxiales de RF y accesorios, etc. YOFC también está equipado con algunas soluciones y servicios como la integración de sistemas y el diseño de ingeniería de comunicaciones. Proporcionar una variedad de diferentes productos y soluciones para la industria mundial de las telecomunicaciones y otras industrias (por ejemplo, servicios públicos, transporte, petróleo y química y medicamentos, etc.),

1.3. Experiencia de la Empresa

Actualmente, YOFC se encuentra en Perú, bajo la razón social YOFC PERÚ S.A.C, donde su principal actividad es la ejecución de 04 de los 21 Proyectos de Redes Regionales de Banda Ancha de Telecomunicaciones licitados por PRONATEL, donde el 10 de julio de 2019, se realizó el Acto Público de suscripción de los Contratos de Financiamiento con la empresa YOFC Perú S.A.C., para las Regiones Áncash, Arequipa, La Libertad y San Martín. (Consortio YOFC Network, integrado por las empresas Yangtze Optical Fibre and Cable Company (Hong Kong) Limited y Yachay Telecomunicaciones S.A.C). [3]

Tabla II
Proyectos en ejecución por YOFC PERÚ S.A.C.

Código único de inversión	Código SNIP	Nombre de la inversión
2273538	318453	“Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Áncash”
2338025	376948	“Creación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región La Libertad”
2317548	354699	“Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Arequipa”
2331656	370980	“Creación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región San Martín”

1.4. Organigrama de la Empresa

1.4.1. Organigrama General de la Empresa

1.4.1.1. Versión Original



Fig. 1 Organigrama General de la Empresa – Versión Inglés

1.4.1.2. Versión Traducida

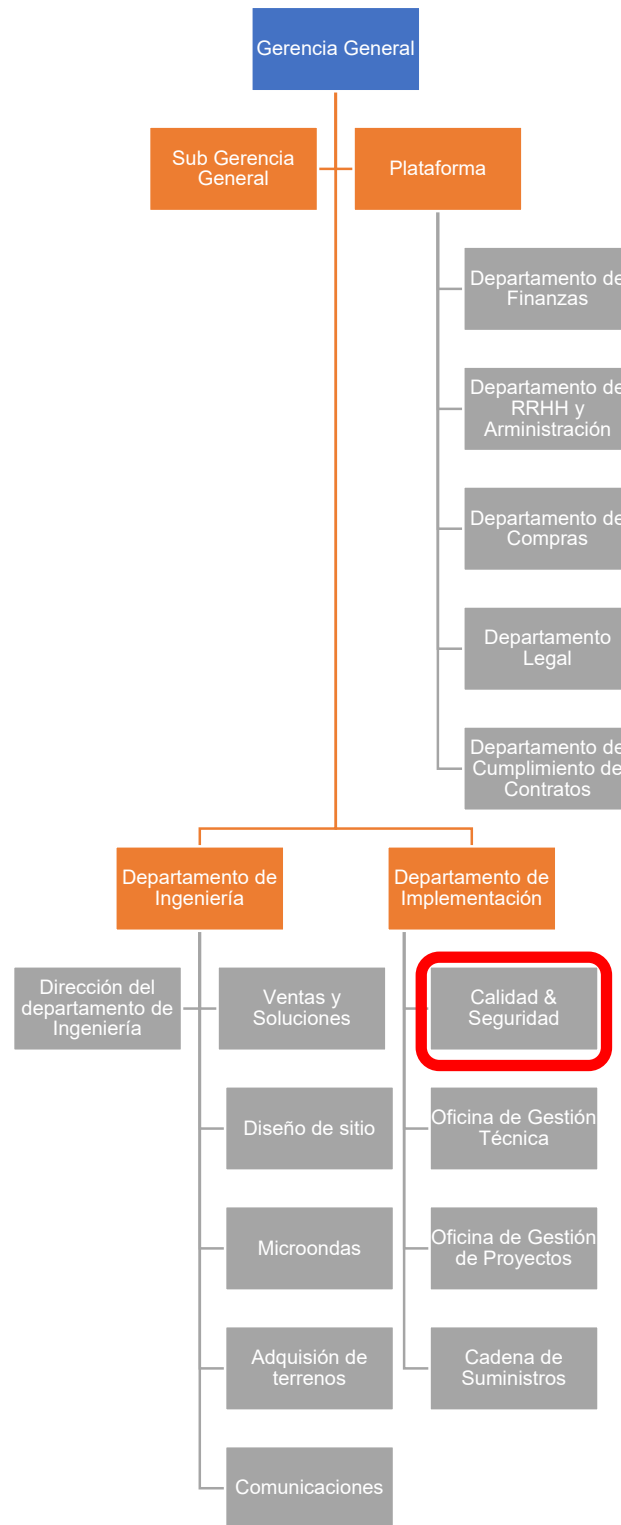


Fig. 2 Organigrama General de la Empresa – Versión Español

1.4.2. Organigrama del Departamento de Implementación

1.4.2.1. Versión Original

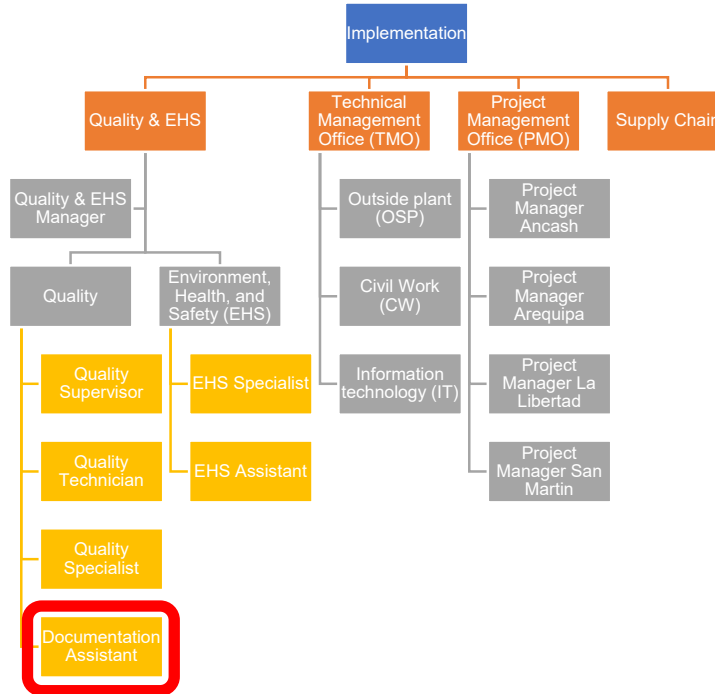


Fig. 3 Organigrama del Departamento de Implementación – Versión Inglés

1.4.2.2. Versión Traducida

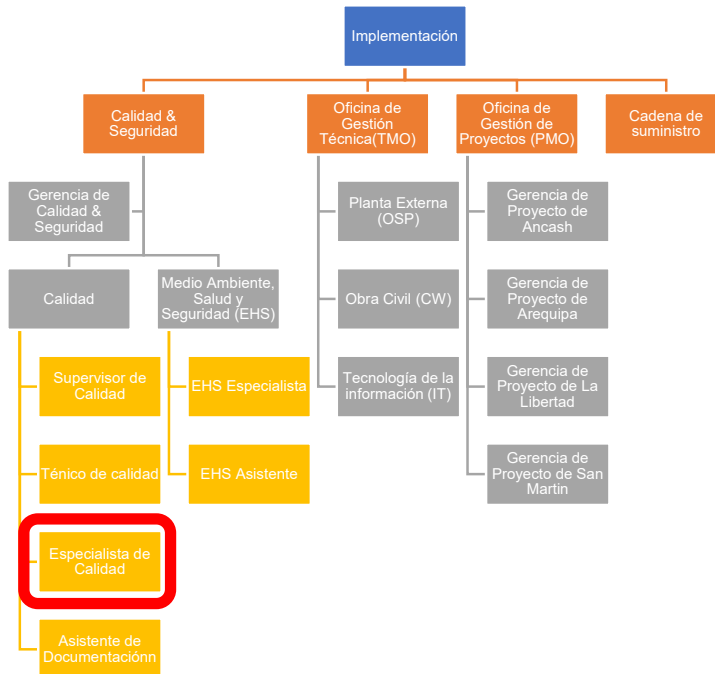


Fig. 4 Organigrama del Departamento de Implementación – Versión Español

1.5. Misión y Visión

1.5.1. Misión

“Smart Link Better Life” – “Conexión Inteligente, Mejor Vida”

1.5.2. Visión

“To be the leader in information transmission and smart link” – “Ser el líder en transmisión de información y enlace inteligente.”

1.6. Descripción del área donde se realiza las Actividades Profesionales

El área de **QUALITY & EHS**, forma parte del departamento de Implementación de la empresa YOFC Perú S.A.C, está integrado por un equipo de profesionales de diversas especialidades de Ingeniería, los cuales trabajan en equipo, como **QUALITY**², se encarga de asegurar la Calidad y el control de calidad durante la ejecución completa de los Proyectos, desde las búsqueda de sitio hasta la entrega final del proyecto de acuerdo al marco normativo vigente, estableciendo los parámetros de calidad, realizando actividades de capacitación continua a los trabajadores y gestionando la documentación requerida, como **EHS**³ se encarga de la gestión que involucra al Medio Ambiente, Salud y Seguridad, como el manejo de residuos sólidos, controles de salud y equipo de protección durante toda la ejecución del proyecto de las 04 Regiones (Ancash, Arequipa, La Libertad y San Martín).

Para la ejecución de los Proyectos que vienen desarrollados por YOFC Perú S.A.C, el Área de QUALITY, cuenta con el siguiente equipo de profesionales:

- 01 Quality & EHS Manager ⁴
- 02 Quality Supervisor ⁵
- 01 Quality Technician ⁶
- 06 Quality Specialist ⁷
- 02 Documentation Assistant⁸

Cada uno de estos profesionales asignados a una función específica en cada etapa de la ejecución del proyecto.

² QUALITY - Calidad

³ EHS - Environment, Health, and Safety - Medio Ambiente, Salud y Seguridad

⁴ Gerente de Calidad & Medio Ambiente, Salud y Seguridad

⁵ Supervisor de Calidad

⁶ Técnico de Calidad

⁷ Especialista de Calidad

⁸ Asistente de Documentación

CAPÍTULO II: TRAYECTORIA PROFESIONAL

2.1. Línea de Tiempo

La experiencia profesional obtenida, se realizó en las siguientes empresas de acuerdo con la siguiente línea de tiempo:

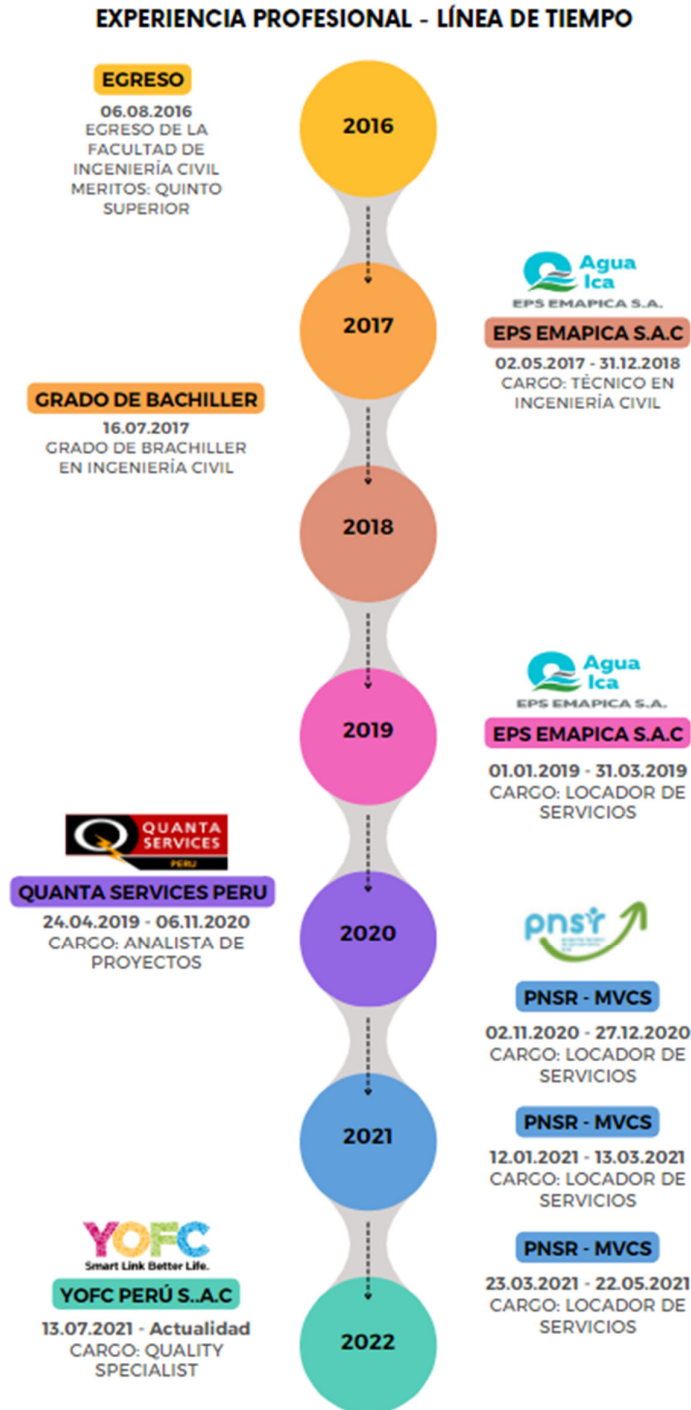


Fig. 5 Experiencia Profesional – Línea de Tiempo

2.2. Clasificación de Experiencia Profesional de acuerdo con el tipo de Proyecto

La experiencia Profesional se desarrolló en el Sector Público y Privado, participando en Proyectos dentro del Marco del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

2.2.1. Proyectos de acuerdo con el Tipo de Inversión

De acuerdo con la clasificación de tipos de Inversión el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, se tiene:

Tabla III
Proyectos de acuerdo con el Tipo de Inversión.

Experiencia Profesional	Proyectos de Inversión Pública	IOARR
EPS EMAPICA S.A.C	X	X
Quanta Services Peru S.A.C.	X	
Programa Nacional de Saneamiento Rural	X	
YOFC PERÚ S..A.C	X	

2.2.2. Proyectos de acuerdo con el Sector Responsable

Tabla IV
Proyectos de acuerdo con el Sector Responsable.

Sector	Vivienda, Construcción y Saneamiento		Transportes y Comunicaciones
Función	18: Saneamiento		16: Comunicaciones
División Funcional	040: Saneamiento		038: Telecomunicaciones
Grupo Funcional	0088: Saneamiento Urbano	0089: Saneamiento Rural	0078: Servicios De Telecomunicaciones
EPS EMAPICA S.A.C	X		
Quanta Services Perú S.A.C.			X
Programa Nacional de Saneamiento Rural		X	
YOFC PERÚ S..A.C			X

2.2.3. Proyectos de acuerdo con la etapa en el Ciclo de Inversiones

Tabla V
Proyectos de acuerdo con la etapa en el Ciclo de Inversiones.

Experiencia Profesional	Ciclo de Inversiones			
	Programación Multianual de Inversiones (Pmi)	Formulación y Evaluación	Ejecución	Funcionamiento
EPS EMAPICA S.A.C	X	X	X	
Quanta Services Perú S.A.C.			X	
Programa Nacional de Saneamiento Rural		X		
YOFC PERÚ S..A.C			X	

2.3. Descripción de la Trayectoria de Experiencia:

De acuerdo con la experiencia obtenida en el campo de Ingeniería civil, a través de los años he desempeñado diversos cargos, yendo en aumento las responsabilidades y conocimiento en las funciones desempeñadas en Proyectos de Saneamiento y Telecomunicaciones, siendo esta última la cual se hablará más a fondo.

2.3.1. Trayectoria Profesional en Proyectos de Saneamiento:

2.3.1.1. Técnico en Ingeniería Civil (02.05.2017 al 31.12.2018):

El cargo de Técnico en Ingeniería Civil se desarrolló en la **EPS EMAPICA S.A.C.** en la Oficina de Estudios, Proyectos y Obras. Esta etapa de experiencia fue la base para el resto de las funciones y responsabilidades asignadas. Las funciones realizadas fueron:

- Aplicación de la metodología y herramientas del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (INVIERTE.PE).
- Coordinación con el área de presupuesto para la elaboración y actualización del PIM y PIA.
- Registro de Inversiones a nivel Idea y presupuesto en la plataforma de INVIERTE.PE para trámite de la gestión de financiamiento.
- Elaboración de la Cartera de Inversiones de la EPS.
- Análisis de indicadores del cierre de brechas para priorizar las inversiones y gestioné su inclusión en el Programa Multianual de Inversiones del Gobierno Local.
- Seguimiento y elaboración de la Fichas del Plan de Acción Inmediata de OTASS y registro de estas en el sistema INVIERTE.PE para su ejecución.
- Actualización, elaboración y revisión de Perfiles y Fichas Técnicas de los estudios preliminares, seguimiento de estos y registro en la plataforma en la fase de Formulación y Evaluación.
- Actualización, elaboración y revisión de Expedientes Técnicos y Fichas Técnicas de los estudios definitivos de Proyectos de Inversión Pública e IOARR y registro en la plataforma en la fase de Ejecución.
- Elaboración de Presupuestos, Metrados, Cronogramas de Obra y planos como también informes de avance y seguimiento de las Inversiones Públicas.
- Monitoreo de Obras y Seguimiento de ejecución física y Presupuestal de las Inversiones Públicas.

- Ingreso de Información al Portal de INFOBRAS.
- Revisión de Expedientes de Liquidación.
- Revisión de Expedientes de Transferencia.
- Elaboración de fichas de Cierre de Proyectos.
- Elaboración de Términos de Referencia para la contratación de proveedores para diversos servicios como: adquisición, supervisión, ejecución y consultoría.
- Asistencia Técnica a la Unidad Formuladora, Unidad Ejecutora, Oficina de Catastro Técnico, Áreas usuarias de Gerencia de Administración, Gerencial Comercial, y oficina de Informática y Gestión de la Información.
- **Manejo de Herramientas:** Hoja de cálculo Excel, AutoCAD, WaterCAD, SewerCAD, S10, MS Project, QGIS.

2.3.1.2. Locador de Servicios: (01.01.2019 al 31.03.2019)

Como continuación de las funciones anteriores, bajo la modalidad de Locador de Servicios, es un servicio complementario, en el cual se estuvo como apoyo en la EPS EMAPICA S.A.C. en la Oficina de Estudios, Proyectos y Obras. Esta etapa de experiencia, se desarrolló las mismas funciones descritas en el punto **2.3.1.2.**

2.3.1.3. Locador de Servicios: (02.11.2020 al 27.12.2020)

Bajo la modalidad de Locador de Servicios en Proyectos de Saneamiento, se brindó apoyo específico en Área de Estudios de la Unidad Técnica de Proyectos del **Programa Nacional de Saneamiento Rural** del Ministerio de Vivienda. Las funciones realizadas fueron:

- Analizar los contratos de consultorías de elaboración de estudio de preinversión e inversión de Proyectos de Saneamiento.
- Revisar y cuantificar el cumplimiento de los contratos de consultorías de elaboración de estudio de preinversión e inversión de Proyectos de Saneamiento.
- Elaborar formatos y reportes para liquidación de los contratos de consultorías de elaboración de estudio de preinversión e inversión de Proyectos de Saneamiento.
- Realizar la actualización de expedientes técnicos de Proyectos de saneamiento rural, actualización de metrado, análisis de costos unitarios, presupuestos, resumen ejecutivo, memoria descriptiva y cronogramas.

- Coordinación con las áreas involucradas (Área Legal) para emisión de RD para actualización de EETT y elaboración del formato N°08-A para registro de la actualización de los Expedientes Técnico en el aplicativo de Invierte.pe.
- **Manejo de Herramientas:** Hoja de cálculo Excel, AutoCAD, WaterCAD, SewerCAD, S10, MS Project.

2.3.1.4. **Locador de Servicios: (12.01.2021 al 13.03.2021)**

Bajo la modalidad de Locador de Servicios en Proyectos de Saneamiento, se brindó apoyo específico en Área de Estudios de la Unidad Técnica de Proyectos del **Programa Nacional de Saneamiento Rural del Ministerio de Vivienda**. Las funciones realizadas fueron:

- Dar soporte para la elaboración de los estudios de preinversión.
- Elaboración y desarrollo de una matriz específica con cronograma para el desarrollo de actividades para identificación de brechas en localidades candidatas a intervenir en el nuevo programa de inversiones.
- Elaboración de Formatos N°07 para Registro de Idea de Proyectos de la Directiva N°001-2019-EF/63.01 (INVIERTE.PE).
- Elaboración de Términos de referencia para la contratación de servicios de elaboración de estudios de preinversión (Consultoría para elaborar Fichas Técnicas Estándar – FTE y realizar el Estudio de Sondeo Eléctrico Vertical – SEV).
- **Manejo de Herramientas:** Hoja de cálculo Excel, AutoCAD, S10, MS Project.

2.3.1.5. **Locador de Servicios: (23.03.2021 al 22.05.2021)**

Bajo la modalidad de Locador de Servicios en Proyectos de Saneamiento, se brindó apoyo específico en Área de Estudios de la Unidad Técnica de Proyectos del **Programa Nacional de Saneamiento Rural del Ministerio de Vivienda**. Las funciones realizadas fueron:

- Planificación de actividades para el seguimiento y desarrollo de consultoría de elaboración de 19 estudios de preinversión a nivel de Ficha Técnica Estándar.
- Coordinar y liderar reuniones con el equipo de estudios y consultores para el cumplimiento del cronograma del servicio de elaboración de Fichas Técnicas Estándar.

- Realizar el seguimiento y control de avance servicio de las consultorías de elaboración de estudios de preinversión y la revisión de los entregables ingresados por los consultores de acuerdo a los TdRs.
- Elaborar informes de seguimiento, reportes y memorias del seguimiento y estado situacional de las fichas técnicas estándar.
- **Manejo de Herramientas:** Hoja de cálculo Excel, AutoCAD, S10, MS Project.

2.3.2. Trayectoria Profesional en Proyectos de Telecomunicaciones:

2.3.2.1. Analista de Proyectos: (24.04.2019 al 06.11.2020)

Es el inicio de experiencia en Proyecto de Telecomunicaciones como Asistente de Proyectos en el área de Civil Work⁹ (CW}) de la empresa **QUANTA SERVICES PERÚ S.A.C**, donde después de 6 meses, se realiza la promoción al cargo de Analista de Proyectos teniendo como cargo mayor responsabilidad y alcance de funciones:

- Realizar el seguimiento de Ejecución de nodos de transporte y acceso, y actualizar la matriz el avance semanal de obra.
- Coordinar con los supervisores y coordinares del área de construcción y presupuesto para la elaboración de las Actas de factura, como también Requerimiento de nuevas obras a ejecutar.
- Participar en el cierre y liquidación de los Proyectos de Telecomunicaciones: Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de las Regiones Tumbes, Piura y Cajamarca.
- Realizar la liquidación de Proyecto con las partes involucradas que prestaron servicios (subcontratas) mediante la valorización de avance de obra y deductivos registrados durante la ejecución de los nodos.
- Elaborar reportes, informes y ayudas memorias con los sustentos de liquidación de cada subcontrata.
- Tener a cargo de un grupo para la ejecución de cierre documentario del Proyecto, como también realizar el seguimiento, coordinación y control para cumplir con el cronograma de entrega.
- Elaborar reportes semanales de los avances de actividades correspondientes al cierre de Proyecto, mediante tablas y gráficos dinámicos.

⁹ Civil Work: Obra Civil

- Presentar propuestas de planeamiento, realizando el seguimiento, coordinación continua y el control de todos los procesos para el cierre y liquidación del Proyecto.
- **Manejo de Herramientas:** Hoja de cálculo Excel, AutoCAD, MS Project.

2.3.2.2. Especialista de Calidad: (13.07.2021 a la Actualidad)

Continuando con la experiencia en Proyecto de Telecomunicaciones, el inicio de contratación comienza como **CW ENGINEER** en el área de Civil Work (CW – Construcción) de la empresa **YOFC PERÚ S.A.C**, donde a la renovación de mi contrato, se realiza la promoción como **QUALITY SPECIALIST** en el área de Quality & EHS (Calidad & Seguridad), teniendo como cargo mayor responsabilidad y alcance de funciones:

- Revisar la calidad del proceso constructivo mediante informes y reportes fotográficos, certificados y ensayos de calidad de materiales durante la ejecución del proyecto.
- Revisar y validar los entregables de proceso constructivo y elaboración de reportes del avance.
- Realizar capacitaciones continuas del alcance de entregables del Dossier de calidad de la ejecución del proyecto dirigido a las contratas.
- Realizar asesoramiento a los supervisores y monitoreo el progreso de avance de la construcción
- Participar en las etapas de seguimiento y preparar respuesta y/o sustentos a las observaciones de campo
- Participar en la elaboración de documentos de entrega final a la construcción.

CAPÍTULO III: APLICACIÓN PROFESIONAL

3.1. Situación Problemática

Actualmente a nivel global, se ve un aumento y crecimiento de desarrollo tecnológico, es decir, en cada hogar es más común ver que las personas cada uno tenga un smartphone, Tablet, laptop o computadora, y todos estos dispositivos conectados a Internet. Dependiendo el contexto y realidad de cada país, ha ido desarrollándose y adaptándose a este modelo, ya que esta facilidad de conexión lleva a mejorar la calidad de vida y desarrollo social intercultural enorme. Por ello, como pieza clave al desarrollo Tecnológico, es el Acceso a Internet, que es la fuente de un sinfín de información y conexión.

En Perú, actualmente el desarrollo de tecnológico se puede ver no es forma equitativa para todas sus regiones. En ciudades grandes y más desarrolladas, podemos ver hogares semejantes a los descritos, es decir, que tienen el alcance de tener dispositivos conectados a internet, sin embargo, no con todos los estándares de calidad que otros países más desarrollados tienen ni con la cobertura deseada. Para el acceso a internet, se cuentan con operadoras que brindan este servicio de accesibilidad a Internet, en el cual permite a los usuarios subir y descargar información, sin embargo, este servicio es limitado, ya que la cobertura no llega a todas las Regiones, teniendo claramente un déficit de acceso a Internet. Esto de acorde según: [4] y [5]

Existe una gran brecha de acceso a internet y tecnología en Perú en todas sus regiones, el cual se ha puesto en evidencia con el impacto de la pandemia, ya que ha provocado déficit en el desarrollo en diferentes sectores, como: Educación – no se puede dar una educación equitativa y de calidad, Salud – no se cuenta con una base de datos en la Red e ingreso real de información, o implementación de telemedicina.

En termino generales, esta brecha, significa como país pérdida de oportunidades de desarrollo tanto económicos, calidad de vida, educación, salud, trabajo, comunicación entre otros.

3.2. Proyecto de Solución

Viendo esta brecha, se crea la Ley N°29904 “Ley de Promoción de la Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica” [1], Aquí se ve claramente como el Estado en la búsqueda de cierre de brecha digital, impulsar el desarrollo, utilización y masificación de la Banda Ancha en todo el territorio nacional, que esto involucra tanto la parte urbana como la parte rural que es la menos accesible, por lo que se estudia la oferta y demanda por este servicio, y así de impulsa el despliegue de infraestructura, servicios, contenidos, aplicaciones y habilidades digitales como medio que favorece y facilita la inclusión social y económica de las zonas rurales. En concordancia con [6] y [1]

Tal y como se menciona en [1], PRONATEL, que antes era FITEL, con las facultades dadas por la Ley N°29904, es que decide formular Proyectos a nivel nacional impulsando la creación e

instalación de banda ancha donde hasta la fecha existen veintiuno (21) Proyectos Regionales “Instalación de Banda Ancha para la conectividad y desarrollo social”.

Para el desarrollo de los 21 proyectos regionales se tiene previsto el despliegue de redes de transporte de banda ancha basado en fibra óptica (más de 30 mil kilómetros) con alcance a nivel de capitales de distrito, partiendo desde los nodos de distribución a ser instalados por la RDNFO los cuales se encuentran en las capitales de provincia. Asimismo, incluye la implementación de una red de acceso inalámbrico IP que tiene como función principal brindar la cobertura de los servicios de banda ancha (acceso a Internet e Intranet) en las localidades beneficiarias.

El alcance de estos proyectos permitirá conectar alrededor de 1,530 capitales de distrito (que equivale al 82% de distritos del país), a través de una red de telecomunicaciones que cuente con alta velocidad, capacidad y confiabilidad, que involucra que más de 6,620 localidades tendrían acceso las 24h a Internet de alta velocidad, beneficiando aproximadamente y en aumento a 4 millones de peruanos, 7,348 instituciones educativas, 3,735 establecimientos de salud y 566 dependencias policiales, quienes contarán con al menos una conexión de Internet. De igual forma, podrán acceder a los servicios los hogares, entidades privadas y otras instituciones que se encuentren en el área de influencia del proyecto. [7]

Los mencionados proyectos, cuentan con una proyección de financiamiento total de US\$ 1,909 millones, la cual será cofinanciado por el Estado y de acuerdo con lo proyectado, operado por empresas privadas. A través de estas inversiones en comunicaciones, se estará brindando nuevos servicios públicos como teleducación, telesalud y gobierno electrónico, lo que mejorará el bienestar social y la competitividad del país, acercando los servicios básicos a la ciudadanía.

3.3. Ubicación del Proyecto

Los Proyectos ejecutados por YOCF PERÚ S.A.C, corresponden a 04 regiones, de las cuales se vio directamente dos regiones: Arequipa y La libertad, que forman parte de las Redes Regionales, que forma la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDFO), esta red enlaza los nodos de las capitales de cada Región y Provincia en Perú. [8]

Por lo que los Proyectos Ejecutados en Arequipa y La Libertad, tienen como objetivo el cierre de brechas digital, brindando cobertura y acceso a Internet e Intranet de Banda Ancha a las Instituciones Públicas (Instituciones de Salud, colegio y comisarías), beneficiando de forma directa a la población. Esto podrá llevarse a cabo gracias a la Implementación de una solución mixta conformada por una Red de Transporte de alta capacidad y velocidad (Componente de Transporte – Fibra óptica) y una Red de Acceso (Componente de Acceso - Inalámbricas).

3.4. Descripción del Proyecto

Los proyectos son Proyectos de Inversión Pública de acuerdo con [4] y [5] :

A. Región La Libertad

a) Datos Generales del Proyecto

Nombre del Proyecto: Creación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región La Libertad

Código Único: 2338025

Tipo de Inversión: Proyecto de Inversión

Cadena Funcional: Comunicaciones – Telecomunicaciones – Servicios de Telecomunicaciones

Beneficiarios (Habitantes): 305,310

Ubicación: La Libertad

Fecha de Inicio de Ejecución: 10/07/2019

Fecha de Fin de Ejecución: 30/04/2024

Costo de Inversión: S/. 365,225,672.27

b) Alcances del proyecto

El alcance del proyecto consta de la Ejecución de la Banca Ancha para la Conectividad Integral de Fibra Óptica:

- Red de Fibra Óptica
- Instalación de la Red de Transporte
 - Nodos de Transporte
 - NOC de Transporte (*Network Operations Center*)
 - Centro de Mantenimiento
 - *Networking*
 - Niveles de Servicio (*Service Level Agreement – SLA*)
 - Sistema de Gestión de Red (*NMS*)
 - Sistema de Soporte de Operaciones y de Negocio (*Operations Support Systems / Business Support Systems – OSS/BSS*)
 - Capacitaciones, Supervisión, Documentación Complementaria,
- Instalación de la Red de Acceso
 - Nodos de Acceso
 - NOC de Acceso (*Network Operations Center*)
 - Centro de Mantenimiento
 - Capacitaciones, Supervisión, Documentación Complementaria

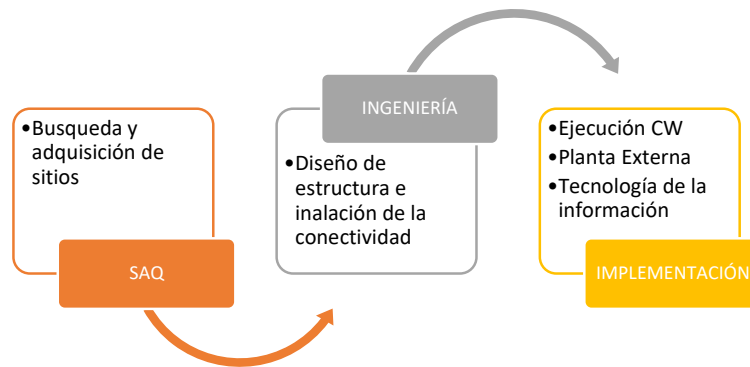


Fig. 6 Alcance del Proyecto – Región La Libertad

B. Región Arequipa

a) Datos Generales del Proyecto

Nombre del Proyecto: Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Arequipa

Código Único: 2317548

Tipo de Inversión: Proyecto de Inversión

Cadena Funcional: Comunicaciones – Telecomunicaciones – Servicios de Telecomunicaciones

Beneficiarios (Habitantes): 169,794

Ubicación: Arequipa

Fecha de Inicio de Ejecución: 10/07/2019

Fecha de Fin de Ejecución: 31/05/2024

Costo de Inversión: S/.292,502,455.28

b) Alcances del proyecto

El alcance del proyecto consta de la Ejecución de la Banca Ancha para la Conectividad Integral de Fibra Óptica:

- Red de Fibra Óptica
- Instalación de la Red de Transporte
 - Nodos de Transporte
 - NOC de Transporte (Network Operations Center)
 - Centro de Mantenimiento
 - Networking
 - Niveles de Servicio (Service Level Agreement – SLA)
 - Sistema de Gestión de Red (NMS)
 - Sistema de Soporte de Operaciones y de Negocio (Operations Support Systems / Business Support Systems – OSS/BSS)
 - Capacitaciones, Supervisión, Documentación Complementaria,

- Instalación de la Red de Acceso
 - Nodos de Acceso
 - NOC de Acceso (Network Operations Center)
 - Centro de Mantenimiento
 - Capacitaciones, Supervisión, Documentación Complementaria

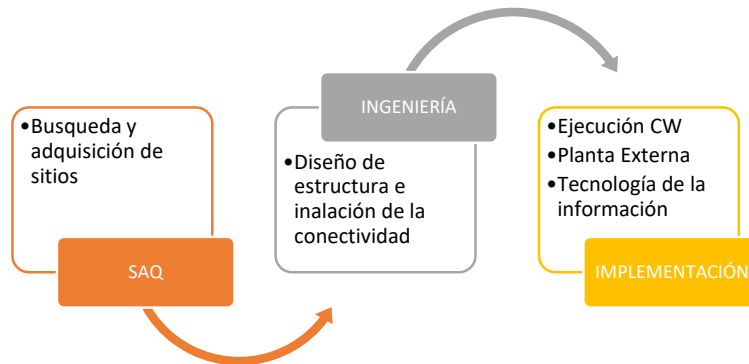


Fig. 7 Alcance del Proyecto – Región Arequipa

3.5. Participación en la Ejecución del Proyecto

La Red de Transporte consta de un cierto número de Nodos de Transportes, los cuales se realiza un cronograma de entregas para realizar la Aceptación del nodo, a este grupo de entregas denominados BACTH, detallados a continuación:

**Tabla VI
Alcance de la Red de Transporte de la Región Arequipa y La Libertad**

REGIÓN	Nº de Nodos de Transporte	Nº de Batch	Nº de Nodos Batch 01	Nº de Nodos Batch 02	Nº de Nodos Batch 03	Nº de Nodos Batch 04	Nº de Nodos Batch 05
AREQUIPA	114	5	23	23	23	22	23
LA LIBERTAD	88	5	18	18	18	18	16

La participación en el proyecto se centra en el Aseguramiento de Calidad de Obra Civil en la fase de Ejecución de la Red de Transporte, inicia en la finalización de entrega del *Batch* 01 (Julio 2021), hasta la entrega actual que se está realizando de la ejecución del *Batch* 05 (octubre 2022).

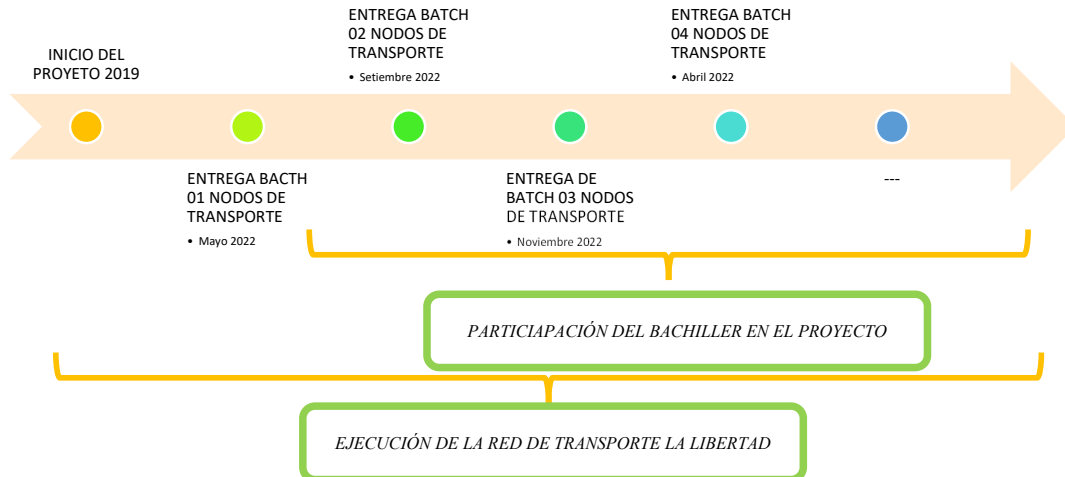


Fig. 8 Línea de Tiempo de Diagrama de la Red de Transporte – Arequipa

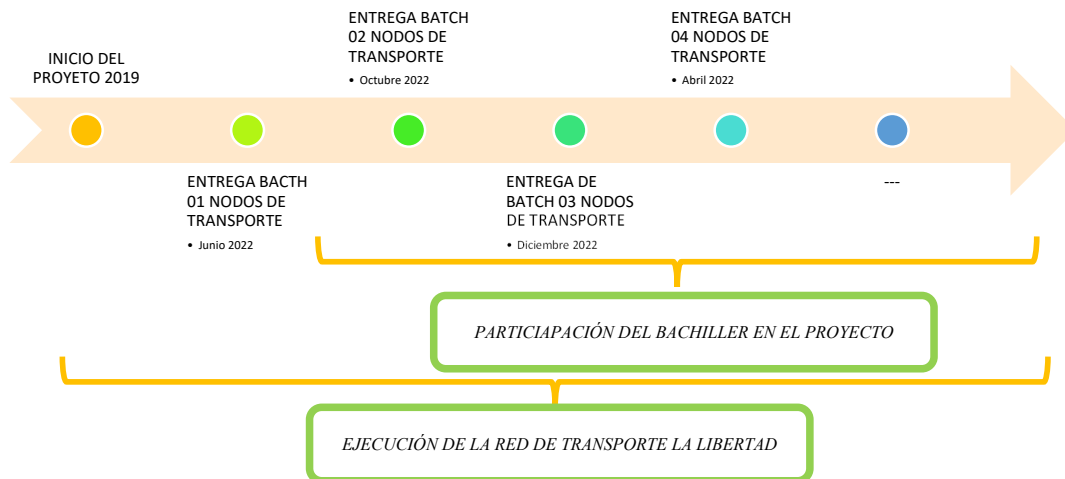


Fig. 9 Línea de Tiempo de Diagrama de la Red de Transporte – La Libertad

3.6. Metas del Proyecto

Viendo los Proyectos de forma Macro, los Proyectos ejecutados en Arequipa y La liberta, forman parte de las Rede Regionales, que forma la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDFO), esta red enlaza los nodos de las capitales de cada Región y Provincia en Perú.

Por lo que los Proyectos Ejecutados en Arequipa y La Libertad, tienen como objetivo el cierre de brechas digital, brindando cobertura y acceso a Internet e Intranet de Banda Ancha a las Instituciones Públicas (Instituciones de Salud, colegio y comisarías), beneficiando de forma directa a la población. Esto podrá llevarse a cabo gracias a la Implementación de una solución mixta conformada por una Red de Transporte de alta capacidad y velocidad (Componente de Transporte – Fibra óptica) y una Red de Acceso (Componente de Acceso - Inalámbricas).

La Red de Transporte, está conformada por equipos de datos (switces y routers), interconectados mediante fibra óptica, esto permite cursar el tráfico de datos de diferentes

operadores de servicios de telecomunicaciones hacia los beneficiarios. Cómo se detalla en la **Tabla VI**, tanto el Proyecto en la Región Arequipa como en la Región La Libertad, cuentan con un número determinados de nodos de transporte, los cuales conforman la Red de Transporte (Ver **Fig. 11** y **Fig. 12**). Las Redes Regionales de Transporte brindan conectividad desde la RDNFO hacia los nodos en las capitales distritales.

La Red de Acceso, es el conjunto de antenas y equipamiento que se utiliza para la transmisión de las señales de telecomunicaciones a través de enlaces inalámbrico. Estas señales llegan desde los nodos de las capitales distritales (Nodo de Acceso Distrital) hacia la Red de acceso que llegan hasta las Instituciones Beneficiadas ubicadas en las localidades rurales.¹⁰

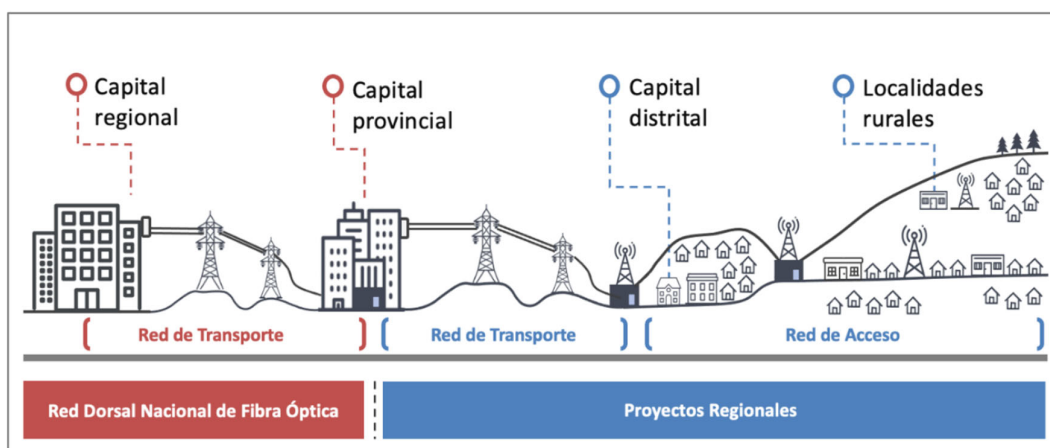


Fig. 10 – Esquema de despliegue de Redes a través de la RDNFO y los Proyectos Regionales

La Red de Transporte, cuenta con una distribución y está conformada por:

- **Nodos de Agregación** – Se Ubica en Capitales de Provincia, soporta todo tráfico de la RDNFO a nivel nacional, está conformado por: Sala de Fuerza, Sala de Equipos, Tanque elevado y Patio.
- **Nodos de Distribución** – Se Ubican en Capitales de Distrito, conecta la fibra óptica de todas las capitales de Región con sus respectivas capitales de Provincia, está conformado por: Sala de Fuerza, Sala de Equipos, SSHH y Patio.
- **Nodos de Conexión** – Se Ubican en Localidades estratégicas para realizar la conexión entre nodos de Distribución, está conformado por: Sala de Fuerza, Sala de Equipos, SSHH y Patio.

De acuerdo con el requerimiento del proyecto, la ejecución de cada Nodos de transporte es como un mini proyecto, y todos los nodos pasan por las siguientes áreas:

¹⁰ Fuente: Programa Nacional de Telecomunicaciones – PRONATEL (2020) remitido mediante correo electrónico de fecha 11 de marzo de 2021

- a) **SAQ:** Búsqueda y adquisición de sitios, esta área se responsabiliza de buscar un terreno, sanearlo y gestionar los permisos municipales, así como los permisos como CIRA¹¹ y PMA¹².
- b) **INGENIERÍA:** Una vez encontrado el sitios (Candidatos) se realiza el estudio de Ingeniería, conformado por Estudio de Mecánica de Suelos, Estudio de Resistividad (EERR), estudios de Relevamiento y Cálculos de volumetrías, con estos estudios se procede a realizar las Memorias de Cálculo de cada especialidad (Estructuras de Concreto, Estructuras Metálicas, Cimentaciones, Dimensionamiento de Energía AC, Equipos de Climatización, Extintores, etc.) con sus respectivas Memorias Descriptivas, Especificaciones Técnicas y Planos de Proyecto.
- c) **CIVIL WORK (CW):** Para el traspaso al área de CW, se requiere todos los Estudios de Ingeniería detallados en el *ítem b*), como también los permisos de Instalación que brinda la Municipalidad según corresponda.
- d) **PLANTA EXTERNA (OSP):** Culminada la Obra Civil, se realiza la Instalación de Equipos y tendido de Fibra Óptica para conectar la Red de Transporte.

¹¹ Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA)

¹² Plan de Monitoreo Arqueológico (PMA)

AREQUIPA
Apéndice N° 1-D
DIAGRAMA DE LA RED DE TRANSPORTE, NODOS DE INFRAESTRUCTURA DE SOPORTE

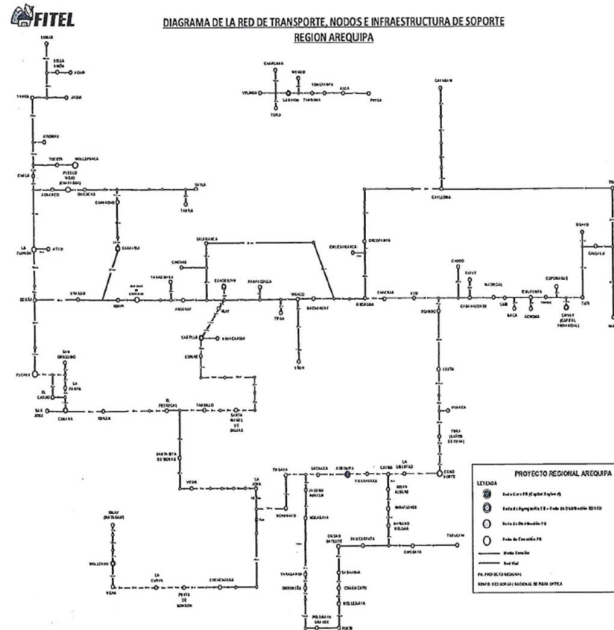


Fig. 11 Diagrama de la Red de Transporte – Arequipa¹³

LA LIBERTAD
Apéndice N° 1-D
DIAGRAMA DE LA RED DE TRANSPORTE, NODOS DE INFRAESTRUCTURA DE SOPORTE

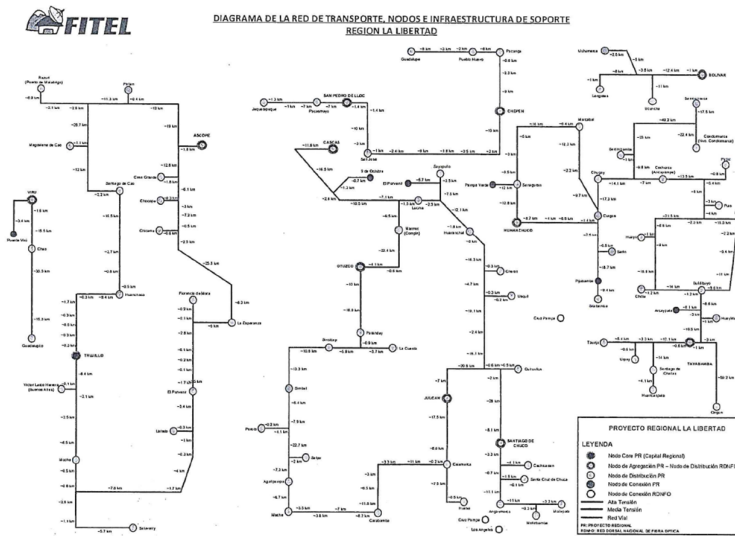


Fig. 12 Diagrama de la Red de Transporte – La Libertad¹⁴

¹³ FUENTE: Contrato de Financiamiento – Licitación Pública Especial Proceso de Promoción de la Inversión Privada para la Ejecución de Proyecto: Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Arequipa, Apéndice N°1-D

¹⁴ FUENTE: Contrato de Financiamiento – Licitación Pública Especial Proceso de Promoción de la Inversión Privada para la Ejecución de Proyecto: Creación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región La Libertad, Apéndice N°1-D

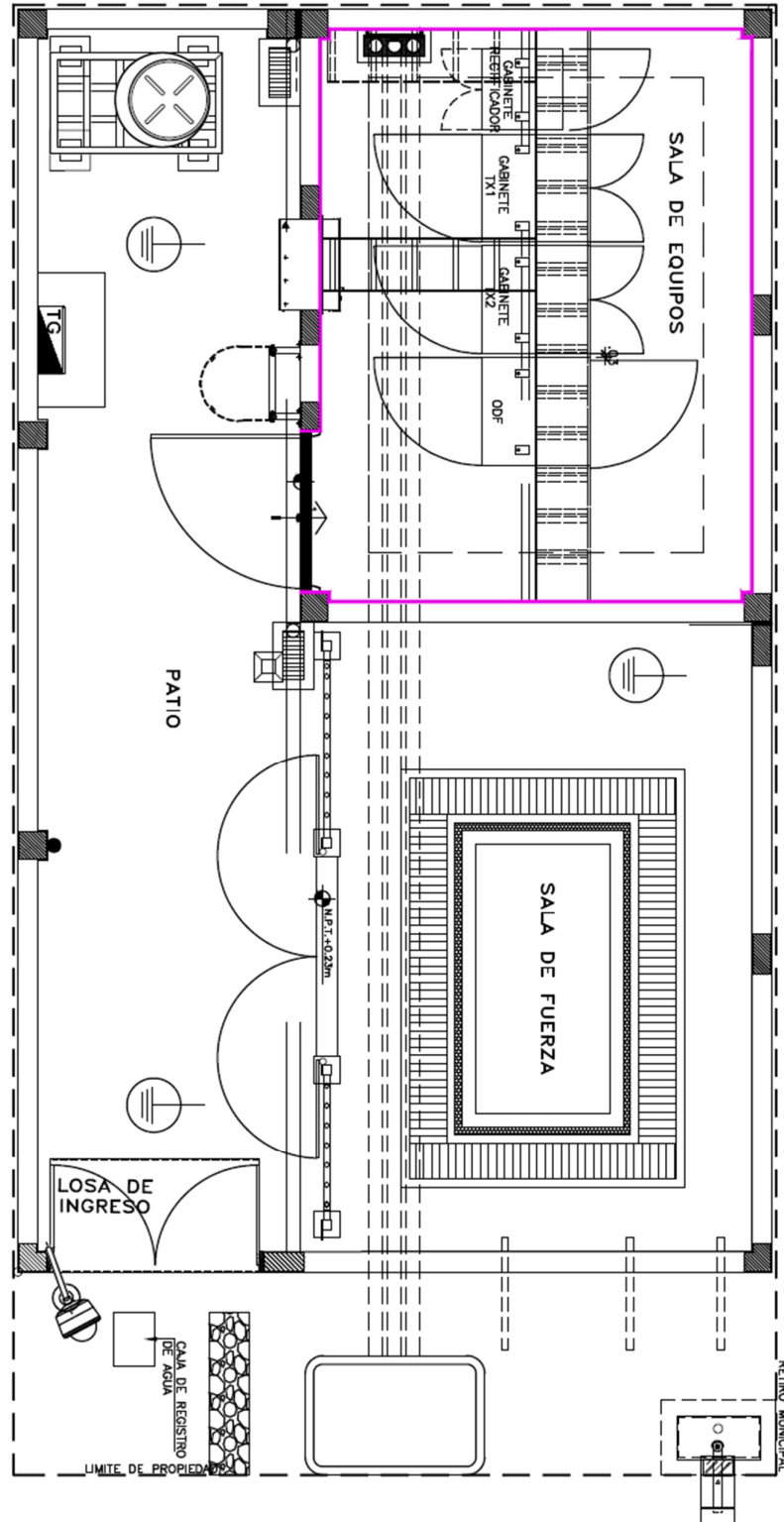


Fig. 13 Plano de Arquitectura, distribución de nodos de Agregación¹⁵

¹⁵ FUENTE: Model Site del Proyecto – Elaborado por el área de Ingeniería de YOFC PERÚ SAC

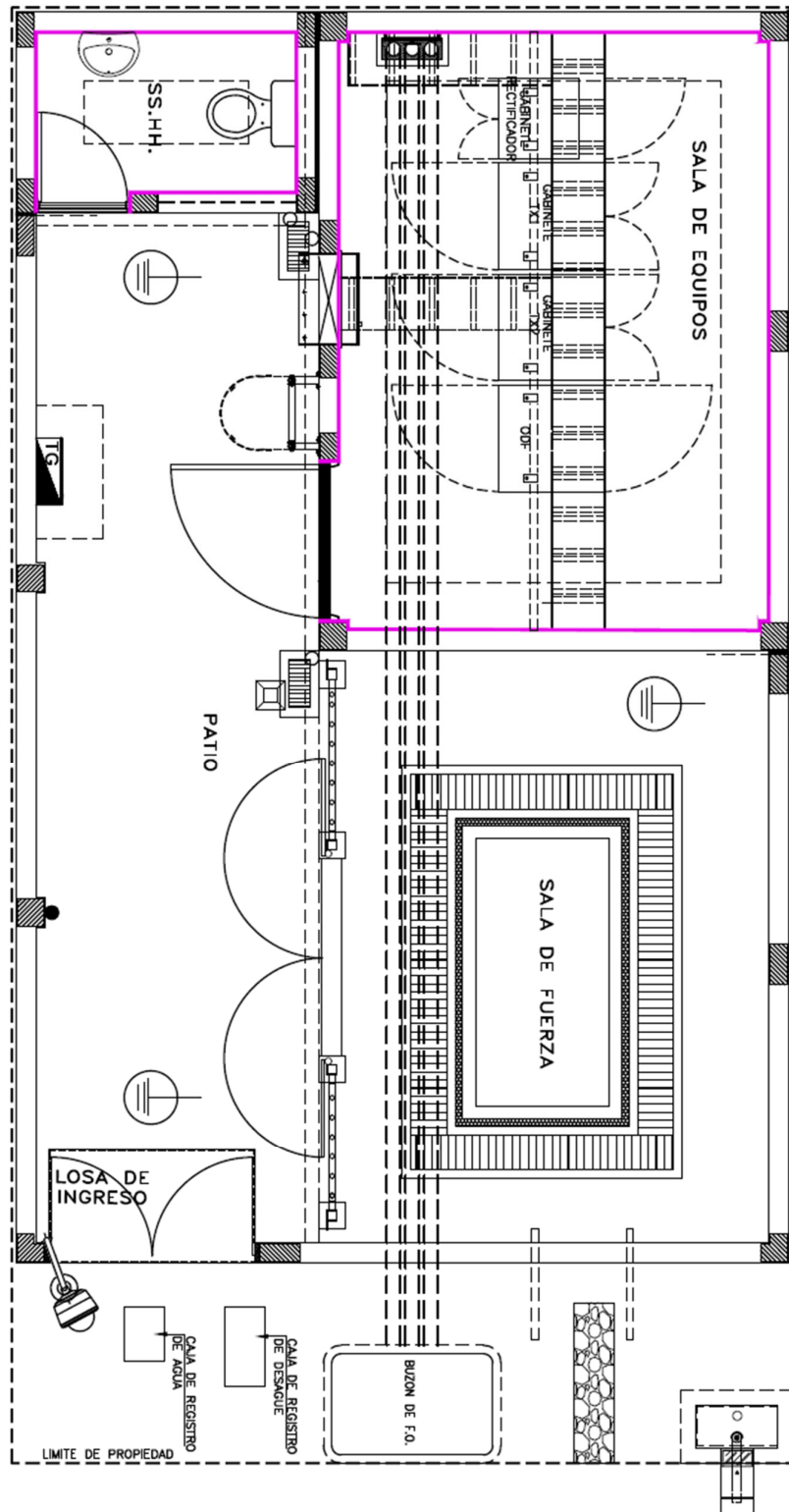


Fig. 14 Plano de Arquitectura, distribución de nodos de Distribución

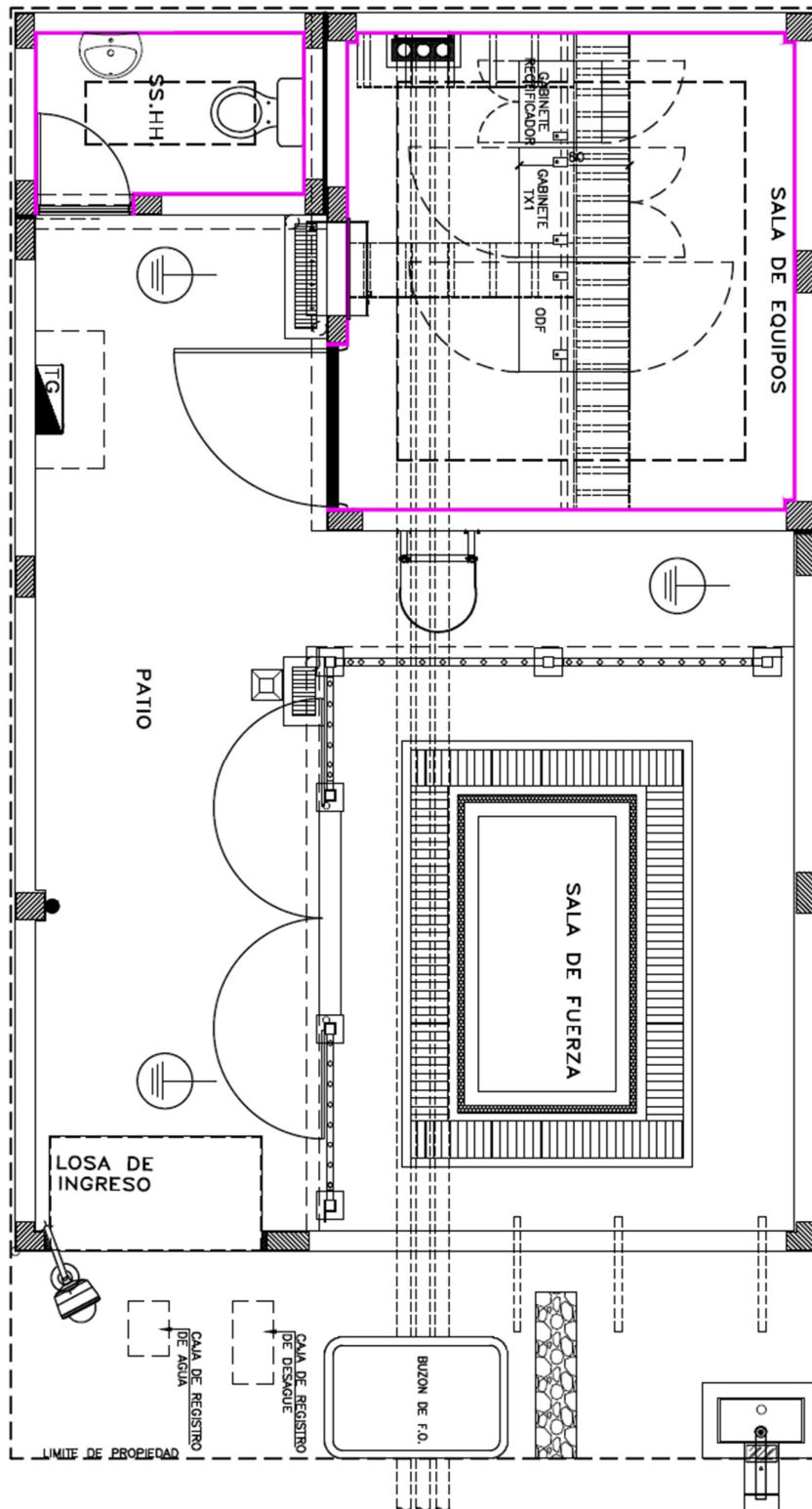


Fig. 15 Plano de Arquitectura, distribución de nodos de Conexión

3.7. Descripción del Cargo y Responsabilidades del bachiller

3.7.1. Cargo Desempeñado

Especialista de Calidad – *Quality Specialist*

3.7.2. Descripción de actividades desarrolladas en el Cargo

Los Proyectos licitados por YOFC Perú S.A.C, son proyectos que se encuentran ejecutándose de forma paralela, por ello, cada departamento y área, cuenta con una responsabilidad específica dentro de los proyectos.

Como *Quality Specialist*, se tiene asignado 02 de los cuatro proyectos, siendo el alcance solo la parte de ejecución Obra Civil (*CW*):

- “Creación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región La Libertad” [5]
- “Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Arequipa” [4]

Donde, dentro de las funciones a nivel de *CW*¹⁶ es el de asegurar la calidad de obra civil durante la ejecución de estos proyectos, realizando las actividades descritas en el **punto 2.3.2.2.**

En la trayectoria profesional realizada descrita en el CAPÍTULO II, se emplearon directamente conocimientos de Ingeniería Civil en todos los tipos de Proyectos en sus diferentes etapas.

3.7.3. Enfoque de las actividades profesionales

La presente memoria de experiencia profesional está enfocada en el proceso de Especialista de Calidad, cuyas actividades asignadas son las siguientes:

a) Revisión de calidad del proyecto durante la etapa de ejecución de CW

Se verificó y controló lo necesario para el inicio de ejecución de obra, como la calidad de proceso constructivo mediante informes y reportes fotográficos, certificados y ensayos de calidad de materiales enviado por las contratas.

b) Revisión y validación de los entregables de calidad en la etapa de ejecución de CW

Para la ejecución de cada nodo se presentan las siguientes etapas de proyecto:

- Entregables de inicio de Obra: Se verifica que el nodo cuente con la documentación de inicio, que consta de lo siguiente:
 - Memorias Descriptivas
 - Especificaciones Técnicas
 - Memorias de Cálculo

¹⁶ *CW* – *Civil Work* – Obra Civil

- Estudios de Mecánica de Suelos
- Estudios de Resistividad
- Relevamiento topográfico
- Planos de Proyecto
- Permisos Municipales
- Entregables durante la ejecución de Obra: Mientras la contrata va ejecutando el nodo de transporte se le solicita lo siguiente:
 - Diseño de Mezcla
 - Ensayo de ladrillos
 - Informes de proceso constructivo
 - Formato de Inspección de vaciado
 - Certificado de rotura de probetas
 - Protocolos hidráulicos
 - Protocolos de instalaciones eléctricas
 - Planos Red Line
- Entregables de finalización de obra: Finalizada la construcción del nodo de transporte, se solicita que se presente:
 - Planos AsBuilt
 - Memorias Descriptivas AsBuilt
 - Conexión de agua y Desagüe
 - Conexión de energía eléctrica
 - Certificado de Materiales
 - Certificado de EEMM

c) Realización de capacitaciones de calidad de proyecto y acreditación

Se realizaron capacitaciones continuas a la subcontratas para entrega de los entregables solicitados en cada etapa de proyecto según avance, a fin de verificar la calidad de proceso constructivo y verificación de cumplimiento con los parámetros solicitados de calidad.

- d) Asesoramiento a los supervisores y monitoreo del progreso de avance de la ejecución de CW del proyecto. Se absuelve dudas o consultas para validación de materiales y/o soluciones
- e) Participación en las etapas de seguimiento y elaboración de sustentos para respuestas a las observaciones de campo de CW.
- f) Participación en la elaboración de documentos de entrega final de la ejecución de CW (Expediente Técnico)

3.7.4. Alcances de las actividades profesionales

- El alcance de las actividades profesionales del bachiller es teórico y práctico, ya que la presente memoria de experiencia profesional se realiza desde la parte de Gabinete realizando los seguimientos de cumplimiento de calidad en la construcción de 114 nodos de transporte en la región Arequipa y 89 nodos de transporte en la Región La Libertad.
- El trabajo realizado por la bachiller en la ejecución de la Red de Transporte se realizó como parte de las actividades de verificación de calidad de proceso constructivo y realizar los reportes de avance a PRONATEL.
- Para el presente Informe de Memoria de Experiencia Profesional, se está tomando de muestra: Un nodo de Transporte de Distribución denominado: Centro Piloto 01

3.8. Aspectos Técnicos de la Experiencia

3.8.1. Metodología

La Metodología usada para el desarrollo de actividades asignadas por la empresa es de tipo descriptivo, comparativo, analítico. Además, para cumplir los objetivos planteado para la ejecución de la Red de Transporte se realiza seguimiento constante a las subcontratas para que presenten sus entregables,

3.8.2. Técnicas

La Revisión: Mediante esta técnica se examina y analiza los resultados de los ensayos de laboratorio y resultados de los protocolos conforme a los parámetros de calidad que se solicitan.

La Observación: Mediante esta técnica se toma atención a las actividades detalladas en los informes de proceso constructivo a fin de verificar la calidad de construcción.

La Coordinación: Mediante esta técnica se establece responsabilidades entre la subcontrata, residente, supervisor y coordinador para cumplir con las metas.

La Contratación: Mediante el cual se verifica la concordancia entre los reportes fotográficos, actividades registradas en el cuaderno de obra y protocolos.

La Verificación: Mediante el cual se prueba la veracidad y exactitud de una actividad en función a consideraciones técnicas y legales.

3.8.3. Instrumentos

Los instrumentos utilizados para el desarrollo de la actividad profesional y el cumplimiento de las funciones son los siguientes:

- Reglamento Nacional de Construcción [9]
- Normas Técnicas
 - Norma E.050 – Suelos y cimentaciones.
 - Norma E.060 – Concreto armado
 - Norma E.070 – Albañilería

- Norma E.090 – Estructuras metálicas
- Norma EC.040 – Redes e instalaciones de comunicaciones
- Norma EM.010 – Instalaciones eléctricas interiores.
- Norma EM.020 – Instalaciones de comunicaciones.
- Norma EM.050 – Instalaciones de climatización.
- Norma G.050 – Seguridad durante la Construcción.
- Norma GE.030 – Calidad en la construcción.
- Norma IS.010 – Instalaciones sanitarias para edificaciones
- Conocimiento de Correcto Proceso constructivo [10]
- Cronograma de obra y matriz de seguimiento
- Plantillas y ejemplos de ensayo de materiales
- Plantillas y ejemplos de reportes de avance
- Base de datos donde se guarde el repositorio de entregables
- Conocimientos en Gestión de Calidad de la Construcción
- Conocimiento en tablas dinámicas en Excel para elaboración de reportes y *dashboard*.

3.9. Ejecución de las Actividades en el Proyecto

El alcance del proyecto en forma resumida consta del siguiente alcance visto en las **Fig. 6** y **Fig. 7**:

- Búsqueda y Adquisición de sitios, saneamiento y permisos
- Ingeniería de Detalle
- Ejecución de Obra civil, Implementación de Planta externa y tecnología de la información.

Donde, la participación en el proyecto es en la Etapa de Ejecución de Obra Civil asegurando la calidad, es decir, asegurar el cumplimiento de la ingeniería de detalle durante la ejecución, dejando listo para la implementación y posterior puesta en marcha.

Para ello se describirán las siguientes actividades:

- a) Ingeniería de detalle
- b) Ejecución de la Red de Transporte (en muestra se tomará un nodo denominado: CENTRO PILOTO 01)

Tener en cuenta, que la ubicación total de los nodos de transporte se encuentra en cada Localidad de cada Distrito tanto en la Región Arequipa como La Libertad, teniendo la siguiente distribución:

Para el caso de Arequipa, cuenta con 8 provincias, estos distritos cuentan con 109 distritos, donde cuenta con un total de 114 nodos de transporte, de los cuales 07 son de Agregación (en cada capital de Distrito sin contar Arequipa Distrito), 06 de Conexión y 101 de Distribución.

Tabla VII
Distribución de los Nodos de Transporte en la Región Arequipa por Distrito

Provincia - Distrito	Nodos de Agregación	Nodos de Conexión	Nodos de Distribución	Total de Nodos
Arequipa				
Alto Selva Alegre			1	1
Cayma			1	1
Cerro Colorado			1	1
Characato			1	1
Chiguata			1	1
Jacobo Hunter			1	1
Jose Luis Bustamante Y Rivero			1	1
La Joya			1	1
Mariano Melgar			1	1
Miraflores			1	1
Mollebaya			1	1
Paucarpata			1	1
Pocsi			1	1
Polobaya			1	1
Quequeña			1	1
Sabandia			1	1
Sachaca			1	1
San Juan De Sigwas			1	1
San Juan De Tarucani			1	1
Santa Isabel De Sigwas			1	1
Santa Rita De Sigwas			1	1
Socabaya			1	1
Tiabaya			1	1
Uchumayo			1	1
Vitor			1	1
Yanahuara			1	1
Yarabamba			1	1
Yura		1	1	2
Total Arequipa		1	28	29
Camaná				
Camaná	1			1
Jose Maria Quimper			1	1
Mariano Nicolas Valcarcel			1	1
Mariscal Caceres		1	1	2
Nicolas De Pierola			1	1
Ocoña			1	1
Quilca			1	1
Samuel Pastor			1	1
Total Camaná	1	1	7	9
Caraveli				
Acari			1	1
Atico		1	1	2
Atiquipa			1	1
Bella Union			1	1
Cahuacho			1	1

Provincia - Distrito	Nodos de Agregación	Nodos de Conexión	Nodos de Distribución	Total de Nodos
Caraveli	1			1
Chala			1	1
Chaparra		1	1	2
Huanuhuanu		1	1	2
Jaqui			1	1
Lomas			1	1
Quicacha			1	1
Yauca			1	1
Total Caraveli	1	3	12	16
Castilla				
Andagua			1	1
Aplao	1			1
Ayo			1	1
Chachas			1	1
Chilcaymarca			1	1
Choco			1	1
Huancarqui			1	1
Machaguay			1	1
Orcopampa			1	1
Pampacolca			1	1
Tipan			1	1
Uñon			1	1
Uraca			1	1
Viraco			1	1
Total Castilla	1		13	14
Caylloma				
Achoma			1	1
Cabanaconde			1	1
Callalli			1	1
Caylloma			1	1
Chivay	1			1
Coporaque			1	1
Huambo			1	1
Huanca			1	1
Ichupampa			1	1
Lari			1	1
Lluta			1	1
Maca			1	1
Madrigal			1	1
Majes			1	1
San Antonio De Chuca			1	1
Sibayo			1	1
Tapay			1	1
Tisco			1	1
Tuti			1	1
Yanque			1	1
Total Caylloma	1		19	20

Provincia - Distrito	Nodos de Agregación	Nodos de Conexión	Nodos de Distribución	Total de Nodos
Condesuyos				
Andaray			1	1
Cayarani			1	1
Chichas			1	1
Chuquibamba	1			1
Iray			1	1
Rio Grande		1	1	2
Salamanca			1	1
Yanaquihua			1	1
Total Condesuyos	1	1	7	9
Islay				
Cocachacra			1	1
Dean Valdivia			1	1
Islay			1	1
Mejia			1	1
Mollendo	1			1
Punta De Bombon			1	1
Total Islay	1		5	6
La Union				
Alca			1	1
Charcana			1	1
Cotahuasi	1			1
Huaynacotas			1	1
Pampamarca			1	1
Puyca			1	1
Quechualla			1	1
Sayla			1	1
Tauria			1	1
Tomepampa			1	1
Toro			1	1
Total La Unión	1		10	11
Total De Nodos	7	6	101	114

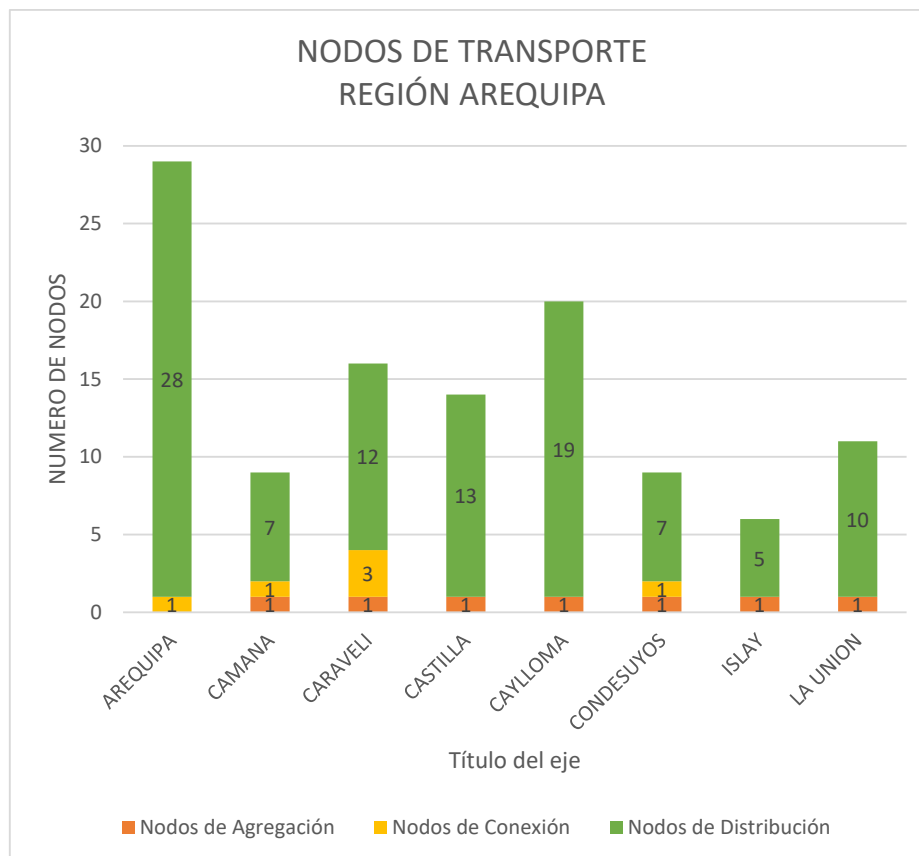


Fig. 16 Distribución de los Nodos de Transporte en la Región Arequipa por Provincia

Para el caso de La Libertad, cuenta con 12 provincias, estos distritos cuentan con 83 distritos, donde cuenta con un total de 89 nodos de transporte, de los cuales 11 son de Agregación (en cada capital de Distrito sin contar Trujillo Distrito), 06 de Conexión y 71 de Distribución.

Tabla VIII
Distribución de los Nodos de Transporte en la Región La Libertad por Distrito

Provincia - Distrito	Nodos de Agregación	Nodos de Conexión	Nodos de Distribución	Total de Nodos
Ascope				
Ascope	1			1
Casa Grande			1	1
Chicama			1	1
Chocope			1	1
Magdalena De Cao			1	1
Paijan			1	1
Razuri			1	1
Santiago De Cao			1	1
Total Ascope	1		7	8
Bolivar				
Bambamarca			1	1
Bolivar	1			1
Condormarca			1	1
Longotea			1	1

Uchumarca			1	1
Ucuncha			1	1
Total Bolivar	1		5	6
Chepen				
Chepen	1			1
Pacanga			1	1
Pueblo Nuevo			1	1
Total Chepen	1		2	3
Gran Chimu				
Cascas	1	1		2
Lucma			1	1
Marmot			1	1
Sayapullo		1	1	2
Total Gran Chimu	1	2	3	6
Julcan				
Calamarca			1	1
Carabamba			1	1
Huaso			1	1
Julcan	1			1
Total Julcan	1		3	4
Otuzco				
Agallpampa			1	1
Charat			1	1
Huaranchal			1	1
La Cuesta			1	1
Mache			1	1
Otuzco	1			1
Paranday			1	1
Salpo			1	1
Sinsicap			1	1
Usquil			1	1
Total Otuzco	1		9	10
Pacasmayo				
Guadalupe			1	1
Jequetepeque			1	1
Pacasmayo			1	1
San Jose			1	1
San Pedro De Lloc	1			1
Total Pacasmayo	1		4	5
Pataz				
Buldibuyo		1	1	2
Chillia			1	1
Huancaspata			1	1
Huaylillas			1	1
Huayo			1	1
Ongon			1	1
Parcoy			1	1
Pataz			1	1

Pias			1	1
Santiago De Challas			1	1
Taurija			1	1
Tayabamba	1			1
Urpay			1	1
Total Pataz	1	1	12	14
Sanchez Carrion				
Chugay			1	1
Cochorco			1	1
Curgos			1	1
Huamachuco	1			1
Marcabal			1	1
Sanagoran		1	1	2
Sarin			1	1
Sartimbamba			1	1
Total Sanchez Carrion	1	1	7	9
Santiago De Chuco				
Angamarca			1	1
Cachicadan			1	1
Mollebamba			1	1
Mollepata			1	1
Quiruvilca			1	1
Santa Cruz De Chuca			1	1
Santiago De Chuco	1			1
Sitabamba		1	1	2
Total Santiago De Chuco	1	1	7	9
Trujillo				
El Porvenir			1	1
Florencia De Mora			1	1
Huanchaco			1	1
La Esperanza			1	1
Laredo			1	1
Moche			1	1
Poroto			1	1
Salaverry			1	1
Simbal			1	1
Victor Larco Herrera			1	1
Total Trujillo			10	10
Viru				
Chao			1	1
Guadalupito			1	1
Viru	1	1		2
Total Viru	1	1	2	4
Total De Nodos	11	6	71	88

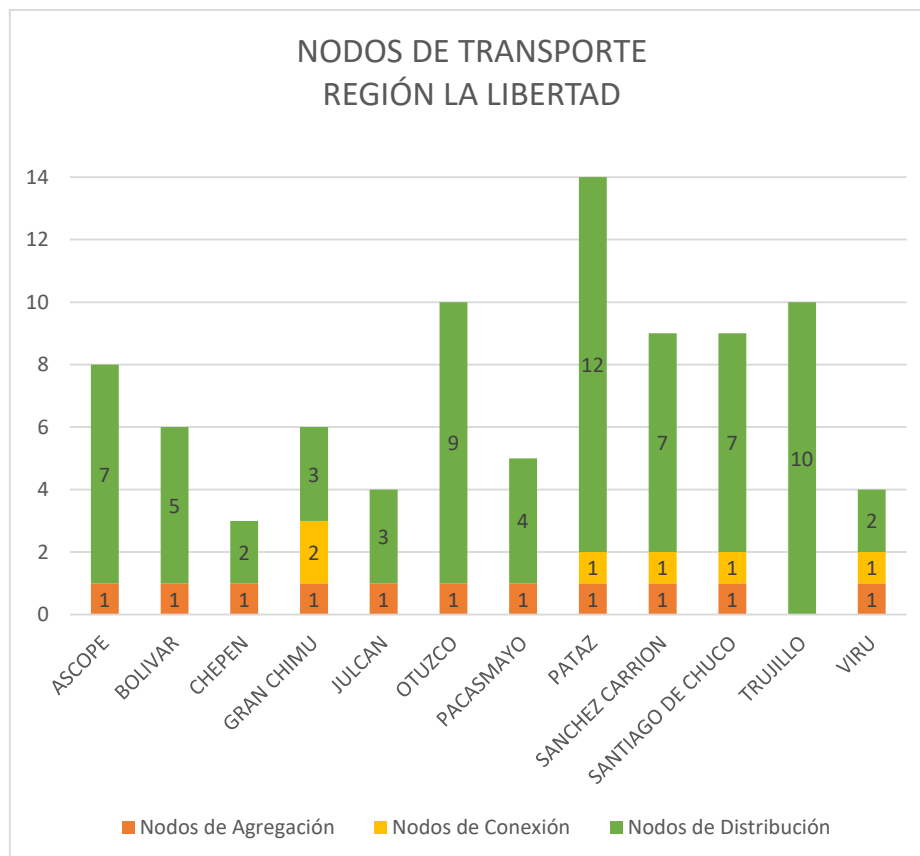


Fig. 17 Distribución de los Nodos de Transporte en la Región La Libertad por Provincia

3.10. Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales

3.10.1. Ingeniería de Detalle

El Proyecto de Creación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social, es un proyecto de inversión pública, donde la parte de Obra Civil consta de la construcción, acabados, instalación de estructuras metálicas, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas de:

- 01 Sala de Equipos
- 01 Sala de Fuerza
- 01 SSHH
- 01 Patio
- 01 Cerco Perimétrico

Dentro de la ingeniería de detalle se realizan los siguiente estudios y memorias, donde se realiza las indicaciones del proceso constructivo se verifica el cumplimiento y calidad de los solicitado:

- a) Estudio de Mecánica de Suelos
- b) Estudio de Resistividad de Suelos

- c) Informe de Relevamiento
- d) Memorias Descriptivas de Proyecto
 - a. Memorias Descriptivas de Proyecto de Arquitectura
 - b. Memorias Descriptivas de Proyecto de Estructuras y Albañilería
 - c. Memorias Descriptivas de Proyecto de Estructuras Metálicas
 - d. Memorias Descriptivas de Proyecto de Instalaciones Sanitarias
 - e. Memorias Descriptivas de Proyecto de Instalaciones Eléctricas
 - f. Memorias Descriptivas de Proyecto de Sistema de Seguridad y Video Vigilancia
 - g. Memorias Descriptivas de Proyecto de Comunicaciones
 - h. Memorias Descriptivas de Proyecto de Climatización
 - i. Memorias Descriptivas de Proyecto de Extintores
 - j. Memorias Descriptivas de Proyecto de Señalización y Evacuación
- e) Especificaciones Técnicas
 - a. Especificaciones Técnicas de Proyecto de Arquitectura
 - b. Especificaciones Técnicas de Proyecto de Estructuras
 - c. Especificaciones Técnicas de Proyecto de Estructuras Metálicas
 - d. Especificaciones Técnicas de Proyecto de Instalaciones Sanitarias
 - e. Especificaciones Técnicas de Proyecto de Instalaciones Eléctricas
 - f. Especificaciones Técnicas de Proyecto de Comunicaciones
 - g. Especificaciones Técnicas de Proyecto de Extintores
- f) Memorias de Cálculos
 - a. Memorias de Cálculo de Estructuras de Concreto
 - b. Memorias de Cálculo de Estructuras Metálicas
 - c. Memorias de Cálculo de Instalaciones Sanitarias
 - d. Memorias de Cálculo de Dimensionamiento de Energía AC
 - e. Memorias de Cálculo de Equipos de Climatización
 - f. Memorias de Cálculo de Extintores
- g) Planos de Proyecto
 - a. Planos del Proyecto General y Ubicación
 - i. G-01 Plano General
 - ii. U-01 Plano de Ubicación
 - b. Planos del Proyecto Topografía
 - i. TP-01 Plano Topográfico
 - ii. TP-02 Plano Topográfico
 - iii. TP-03 Plano Topográfico
 - c. Planos del Proyecto Arquitectura
 - i. A-01 Plano de área Adquirida

- ii. A-02 Plano Perimetral
 - iii. A-03 Plano de Planta de distribución
 - iv. A-04 Planta de Planta de techos
 - v. A-05 Plano de Elevación Principal (EP1)
 - vi. A-06 Plano de Elevación Posterior (EP2)
 - vii. A-07 Plano de Elevación Lateral (EL1)
 - viii. A-08 Plano de Elevación Lateral (EL2)
 - ix. A-09 Plano de Elevación Corte 1-1
 - x. A-10 Plano de Elevación Corte 2-2
 - xi. A-11 Plano de Elevación Corte 3-3
 - xii. A-12 Plano de Elevación Corte 4-4
 - xiii. A-13 Plano de Detalle de vano de Aire Acondicionado
 - xiv. A-14 Plano de Detalles Varios
 - xv. A-15 Plano de Detalles Varios
 - xvi. A-16 Plano de Especificaciones Técnicas
 - xvii. A-17 Plano de Especificaciones Técnicas
 - xviii. A-18 Plano de Especificaciones Técnicas
- d. Planos del Proyecto Estructuras de Concreto y Albañilería
- i. E-01 Plano de Planta de Cimentación
 - ii. E-02 Plano de Cortes de Cimentación 1
 - iii. E-03 Plano de Cortes de Cimentación 2
 - iv. E-04 Plano de Cortes de Cimentación 3
 - v. E-05 Plano de Cortes de Cimentación 4
 - vi. E-06 Plano de Cortes de Cimentación + Detalles Típicos de Columnas
 - vii. E-07 Plano de Detalles de Albañilería
 - viii. E-08 Plano de Detalles de Concertina y Cobertura de Tablero
 - ix. E-09 Plano de Planta de Losa Aligerada y Losa Maciza
 - x. E-10 Plano de Detalle de Losa Aligerada y Anclaje de Luminarias de Sala de Equipos
 - xi. E-11 Plano de Detalle de Losas, Cuneta de derrame, Buzón de Drenaje
 - xii. E-12 Plano de Detalle de soporte de pararrayos y soporte de cámara
 - xiii. E-13a Plano de Detalle de Murete para Medidor y Buzón Prefabricado 1
 - xiv. E-13b Plano de Detalle de Mueres para Medidor y Buzón Prefabricado 2
 - xv. E-13c Plano de Detalle de Mueres para Medidor y Buzón Prefabricado 3
 - xvi. E-14 Plano de Recorrido de Tubería de Buzón a Buzoneta, Detalle de Buzoneta

- xvii. E-15 Plano de Detalle de Puerta Contra placada de Madera
- xviii. E-16 Plano de Detalle de Tuberías Embebidas en Muro y Vanos
- e. Planos del Proyecto Estructuras Metálicas
 - i. EM-01a Plano de Ingreso a la Sala de Fuerza
 - ii. EM-01b Plano de Puerta de Ingreso a Sala de Fuerza
 - iii. EM-02a Plano de Estructura de Techo Metálico en Sala de Fuerza
 - iv. EM-02b Plano de Estructura de Techo Metálico Detalles en Sala de Fuerza
 - v. EM-02c Plano de Estructura de Techo Metálico Vista Isométrica en Sala de Fuerza
 - vi. EM-03a Plano de Puerta Principal Metálica Acanalada Detalle 1
 - vii. EM-03b Plano de Puerta Principal Metálica Acanalada Detalle 2
 - viii. EM-04 Plano de Puerta Cortafuego RF 3 Horas Detalle
 - ix. EM-05 Plano de Detalle de Escalerilla y Protector Metálico del Medidor
 - x. EM-06 Plano de Barra Estabilizadora de Protección de sismo
 - xi. EM-07 Plano de Escalera de Gato Galvanizado y Escalera sobre Baño
 - xii. EM-08 Plano de Planta de Ducto de Aire Caliente
 - xiii. EM-09 Soporte de Ducto de Aire Caliente
 - xiv. EM-10 Plano de Corte 1-1 Ducto de Aire Caliente
 - xv. EM-11 Plano de Corte 2-2 Ducto de Aire Caliente
 - xvi. EM-12 Plano de Elevación Principal de Ducto de Aire Caliente
 - xvii. EM-13 Plano de Detalle de Ducto de Aire Caliente
- f. Planos del Proyecto Instalaciones Sanitarias
 - i. IS-01 Plano de Planta de Red de Agua
 - ii. IS-02 Plano de Planta de Red de Desagüe
 - iii. IS-03 Plano de Red de Techo
 - iv. IS-04a Plano de Detalles Sanitarios
 - v. IS-04b Plano de Detalles de Caja de Válvulas
 - vi. IS-05a Plano de Isometría de Red de Agua
 - vii. IS-05b Plano de Isometría de Red de Desagüe
 - viii. IS-06 Plano de Detalle de Tuberías Embebidas en Muro
 - ix. IS-07 Plano de Detalle de Tanque Elevado
 - x. IS-08 Plano de Especificaciones Técnicas
- g. Planos del Proyecto Instalaciones Eléctricas
 - i. IE-01a Plano de Acometida y Alimentador Eléctrico
 - ii. IE-01b Plano de Acometida y Alimentador Eléctrico Detalles
 - iii. IE-02 Plano de Sistema de Alumbrado

- iv. IE-03 Plano de Detalle de Alumbrado
 - v. IE-04 Plano de Sistema de Tomacorriente
 - vi. IE-05a Plano de Planta de Sistema Puesta a Tierra 1
 - vii. IE-05b Plano de Planta Sistema de Puesta a Tierra 2
 - viii. IE-05c Plano de Detalle de Conexión 1
 - ix. IE-05d Plano de Detalle de Conexión 2
 - x. IE-05e Plano de Detalle de Conexión 3
 - xi. IE-06 Plano de Diagrama de Puesta a Tierra
 - xii. IE-07 Plano de Detalle de Puesta a Tierra
 - xiii. IE-08 Plano de Detalle de Distribución de Sistema Puesta a Tierra
 - xiv. IE-09 Plano de Diagrama Unifilar
 - xv. IE-10 Plano de Tablero General TG
 - xvi. IE-11 Plano de Detalles SPAT
 - xvii. IE-12 Plano de Detalles de Pararrayos
 - xviii. IE-13 Plano de Zona de Protección de Pararrayos
 - xix. IE-14 Plano de Diagrama Eléctrico DC
- h. Planos del Proyecto Instalaciones de Seguridad
- i. IDS-01 Plano de Ubicación de elementos de Seguridad
 - ii. IDS-02 Plano de Ubicación de elementos de Seguridad de Acceso
 - iii. IDS-03 Plano de Cámara de Video Vigilancia
 - iv. IDS-04 Plano de Elementos de Seguridad
 - v. IDS-05 Plano de Detalle de elementos de Seguridad 1
 - vi. IDS-06 Plano de Detalle de elementos de Seguridad 2
 - vii. IDS-07 Plano de Isometría de Sistema de Seguridad 1
 - viii. IDS-08 Plano de Isometría de Sistema de Seguridad 2
 - ix. IDS-09 Plano de Isometría de Sistema de Seguridad 3
 - x. IDS-10 Plano de Cobertura de Sensores de Humo y Flama
 - xi. IDS-11 Plano de Cobertura de Sensores de Movimientos y Cámara de Videovigilancia
 - xii. IDS-12 Plano de Cobertura de Sensor de Movimiento
 - xiii. IDS-13 Plano de Cobertura de Sensor de Temperatura
 - xiv. IDS-14 Plano de Cobertura de Cámaras – Vista Vertical 1
 - xv. IDS-15 Plano de Cobertura de Cámaras – Vista Vertical 2
- i. Planos del Proyecto Instalaciones de Comunicaciones
- i. C-01 Plano de Interconexión de F.O.
 - ii. C-02 Plano de Canalizado de Ingreso de F.O.
 - iii. C-03 Plano de Detalle de Buzoneta en la Sala de Equipos

- iv. C-04 Plano de Detalles de Buzón de Ingreso de Fibra Óptica Bulk 04
- v. C-05 Plano de Escaleras – Cortes y Elevaciones
- vi. C-06 Plano de Isometría de Escalerillas Rack y de Barra Estabilizadora a Equipos
- vii. C-07 Plano de Detalle de Canalizado de Cableado
- j. Planos del Proyecto Climatización
 - i. AA-01 Plano de Cortes de detalle de Aire Acondicionado
 - ii. AA-02 Plano de Isometría de detalle de Aire Acondicionado 1
 - iii. AA-03 Plano de Isometría de detalle de Aire Acondicionado 2
- k. Planos del Proyecto Extinción de Incendios
 - i. EI-01 Plano de Ubicación de Extintores
- l. Planos del Proyecto Señalización y Evacuación
 - i. SE-01 Plano de Señalización y Evacuación

3.10.1.1. Memorias Descriptivas

MEMORIA DESCRIPTIVA DE PROYECTO DE ARQUITECTURA

1. NOMBRE DE PROYECTO:

Esta Memoria descriptiva corresponde al **Nodo de Distribución de un Centro Piloto 01** que forma parte de la RED DE TRANSPORTE para el PROYECTO DE INSTALACIÓN DE BANDA ANCHA PARA LA CONECTIVIDAD INTEGRAL Y DESARROLLO SOCIAL. Haciendo referencia general de la construcción de un Nodo Típico de Transporte.

2. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN:

El terreno de los Nodos en la región Arequipa y La Libertad, se encuentra propuesto de forma específica de acuerdo con el diseño requerido en cada capital de Localidad. (ver **Fig. 11** y **Fig. 12**)

3. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

De dependiendo de la ubicación de cada nodo de transporte, el terreno será de forma geométrica regular o irregular, apuntando que éste sea regular con ángulos rectos. Esto se ve en detalle en el Plano de Ubicación de cada nodo.

Se describe las colindancias, en frente, fondo derecha e izquierda, dando un área total y perímetro mínimo para la construcción del nodo

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PRONATEL tiene como objetivo el brindar acceso a internet e intranet a todo el país, mediante la implementación de una red terrestre de banda ancha.

La presente memoria descriptiva corresponde a un Nodo de Distribución de un Centro Piloto 01 de la Red de Transporte del Proyecto Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región de Arequipa y La Libertad.

El terreno para la construcción del nodo será acondicionado de acuerdo a lo que se indica el desarrollo del proyecto y las soluciones a nivel de Ingeniería de detalle.

5. PERÍMETRO

El Nodo de Distribución de un Centro Piloto 01 está conformado por un solo nivel, con los linderos y dimensiones mínimos con las siguiente (*):

- Frente 5.80ml
- Lado Derecho: 10.90ml
- Lado Izquierdo: 10.90ml
- Fondo: 5.80ml

(*) Los linderos indicados son los mínimos requeridos para la construcción de los nodos de distribución, sin considerar el espacio; en caso aplique; para la instalación de biodigestor.

6. ÁREAS Y AMBIENTES

El nodo típico de distribución, de acuerdo a los requerimientos de las Bases, cuenta con los siguientes ambientes:

- Sala de Equipos: 16.85m²
- Sala de Fuerza: 12.05m²
- SS.HH.: 3.30m²
- Patio: 18.15m²

La ubicación de la conexión eléctrica se realiza en el límite de propiedad, en un lugar accesible para el respectivo control por parte del concesionario, de acuerdo con lo señalado en el artículo 172° del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas y en el Código Nacional de Electricidad – Utilización.

7. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

El proyecto contempla la construcción de los siguientes espacios:

- Construcción de una Sala de Equipos.
- Construcción de una Sala de Fuerza.
- Construcción de un Servicio Higiénico.
- Construcción de un Cerco de Albañilería Confinada.

La edificación, es de un solo nivel, posee una infraestructura de albañilería confinada con columnas y vigas de concreto armado.

El cerco perimétrico del nodo lleva instalada concertina galvanizada de 16” donde las espiras tienen una separación de 0.20m con soporte tipo “Y” cada 1.00m con 3 alambres galvanizados N° 10 como fijación y alineamiento.

En el retiro del terreno depende del requerimiento de la municipalidad, el cual debe ser nivelado y compactado adecuadamente, se ubicarán el murete para medidor, buzón para el ingreso

de fibra óptica y cajas de agua y desagüe esto es permitido según norma A.010, capítulo II, según artículo 11° del RNE.

De no contar con desagüe se instalará un biodigestor el cual se ubicará en el retiro, esto de acuerdo con la norma IS.020 artículo 2° del RNE.

EL ingreso al Nodo de Distribución de un Centro Piloto 01 es a través de una puerta metálica acanalada galvanizada cubierto con una capa de pintura epóxica de dos hojas, con ancho de 1.60m y una altura de 2.10m. El nodo contempla los siguientes ambientes:

7.1 Patio

Cuenta con un área de 18.15m² cercado con muro de albañilería con una altura mínima de 3.00m, donde se instalará el tablero general con cobertura liviana opaca 345 onda 177 color rojo teja, el pararrayo tetra puntal, una escalera de gato con guardacuerpo. Además, de ubicarse dos canaletas de concreto con rejilla metálica para el drenaje de aguas pluviales.

Este ambiente cuenta con las siguientes características:

- Muro KK18 acabado interior y exterior: bruñado e impermeabilizado con imprimante y pintura elastómera color rojo teja.
- Columnas, vigas y sobrecimientos acabado interior y exterior: tarrajado pulido, impermeabilizado con imprimante y pintura elastomérica color gris claro.
- Piso de gravilla ripeado con una altura de 0.10m, pendiente del terreno de 2%.
- Losa de ingreso de 1.55x0.84m con acabado cemento pulido y una altura de 0.15m.
- Ubicación de 2 de los 3 pozos a tierra que se está proyectando.
- Tablero general con cobertura liviana opaca 345, onda 177 color teja, adosados a muro de cerco perimétrico.

7.2 Sala de Equipos

La sala de equipos con altura interna uniforme de 3.20m de piso a techo, cuenta con un área de 16.85 m², en donde se instalarán gabinetes en centro de la sala, dejando una distancia libre de 1.20m para circulación y mantenimiento, contados desde el mismo gabinete (parte frontal y posterior) al muro. Esto según Resolución Ministerial N° 400-2018 vivienda (sub capítulo II – cuarto de telecomunicaciones-Art.12).

También se instalarán escalerillas áreas para F.O., energía y datos, Aire Acondicionado tipo mochila. Además, posee una buzoneta de concreto para el ingreso de fibra óptica.

El ambiente cuenta con las siguientes características:

- Muros de ladrillo KK18 acabado exterior tarrajado pulido, impermeabilizado con imprimante y pintura elastomérica color gris.
- Muros de ladrillo KK18 acabado interior tarrajado pulido, impermeabilizado con imprimante y pintura elastomérica color blanco.

- Columnas, vigas y sobrecimientos acabado exterior: tarrajado pulido, impermeabilizado con imprimante y pintura elastomérica color gris claro.
- Columnas, vigas y sobrecimientos acabado interior: tarrajado pulido, impermeabilizado con imprimante y pintura elastomérica color blanco.
- Cielo raso acabado interior: tarrajado pulido, impermeabilizado con imprimante y pintura elastomérica color blanco.
- Piso antiestático vinílico conductivo de 2mm a +0.30m
- Contra zócalo de vinílico conductivo antiestático de 2mm color granito de 0.10m de alto en todo el perímetro interno de la sala de equipos.
- Techo de losa aligerada con espesor de 0.20m de F'c 210 más un mortero de concreto simple de 1:10 con pendiente de 8%. Como acabado exterior final tendrá una cubierta con membrana monocapa Sikamanto color terracota de 4.5mm.
- Puerta cortafuego galvanizado cubierto con una capa de pintura epóxica de 1.20m de ancho y altura de 2.10m
- La escalerilla energía AC y DC se instalará a 2.20m desde el piso antiestático.
- La escalerilla de F.O. y datos se instalará a 2.60m desde el piso antiestático.
- Ubicación de buzoneta de concreto de H: 0.10m para ingreso de F.O.
- Colocación de cantonera de aluminio de 47mmx27mmx6m a instalar en la puerta de ingreso (desnivel entre el patio y sala de equipos).

7.3 Sala de Fuerza

Cuenta con un área de 16.05m², en donde se instalarán el grupo electrógeno sobre una losa armada con una altura de 0.30m. Se está dejando alrededor del G.E. un espacio mínimo de trabajo de 1m, está según el Código Nacional de Electricidad-Sección 020 (Prescripciones generales).

Este ambiente cuenta con las siguientes características:

- Muro KK18 acabado interior y exterior: bruñado e impermeabilizado con imprimante y pintura elastomérica color rojo teja.
- Columnas, vigas y sobrecimientos acabado interior y exterior: tarrajado pulido, impermeabilizado con imprimante y pintura elastomérica color gris claro.
- Piso de gravilla ripeado con una altura de 0.10m, pendiente del terreno de 2%.
- La losa armada para grupo electrógeno tendrá acabado con cemento pulido.
- Cerco de malla metálica cocada de 2"x2" con alambre N°10 galvanizada con parantes metálicos galvanizados con una capa de pintura epóxica.
- Portón de malla metálica cocada de 2"x2" con alambre N°10 galvanizada de dos hojas con ancho de 1.60m y altura de 2.40m, con una capa de pintura epóxica.

- Cobertura liviana de polipropileno opaca 345 onda 177 color rojo teja sobre estructura metálica galvanizada con pendiente de 8%.

7.4 Servicio Higiénico

Cuenta con un área de 3.37m², en donde se instalará un inodoro blanco tipo rapid jet con tapa y un lavatorio blanco sin pedestal ambos, además de grifería y accesorios. Cumpliendo con los espacios entre equipos según NEUFERT (baños) y lo señalado en la Norma A.010, condiciones generales de diseño del RNE.

Este ambiente cuenta con las siguientes características:

- Muros de ladrillo KK18 acabado exterior: tarrajado pulido, impermeabilizado con imprimante y pintura elastomérica color gris claro.
- Muros de ladrillo KK18 acabado interior: tarrajado pulido, impermeabilizado con imprimante y pintura elastomérica color blanco.
- Columnas, vigas y sobrecimientos acabado exterior: tarrajado pulido, impermeabilizado con imprimante y pintura elastomérica color gris claro.
- Columnas, vigas y sobrecimientos acabado interior: tarrajado pulido, impermeabilizado con imprimante y pintura elastomérica color blanco.
- Cielo raso acabado interior: tarrajado pulido, impermeabilizado con imprimante y pintura elastomérica color blanco.
- Zócalo anclado de 2 cerámicos de 0.45x0.45m color blanco a instalar sobre el lavatorio.
- Piso de cemento pulido.
- Contra zócalo de cerámico, color blanco con una altura de 0.10m en todo el perímetro interno del ambiente.
- Losa de concreto con pendiente de 8% estará cubierta con monocapa Sika manto gravillado APP color terracota de 4.5mm.
- Sobre el techo del baño se instalará un tanque elevado de 1100 litros color arena, sobre una losa de concreto.
- Puerta contra placada de madera con ancho de 0.70m y altura de 2.10m.
- Ventana corrediza de 1.05m y altura de 0.25m con marco de aluminio
- Colocación de cantonera de aluminio en la puerta de ingreso (desnivel entre el patio y el SS.HH.). Color gris claro, medidas de 47x27x6mm.

8. PARTIDAS

Las partidas a ejecutar en el proyecto son las siguientes:

Tabla IX
Partidas de Arquitectura para la ejecución de nodos típicos de transporte.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1	<u>ARQUITECTURA</u>	
1.01.	<u>OBRAS PROVISIONALES</u>	
1.01.01	Almacén de Materiales	M2
1.02.	<u>OBRAS PRELIMINARES</u>	
1.02.01	Eliminación de maleza y arbustos de fácil extracción	M2
1.02.02	Trazo, Niveles y Replanteo	M2
1.02.03	Movilización de Equipos, Herramientas y Materiales	Glb
1.03.	<u>SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</u>	
1.03.01	Elaboración, implementación y administración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo	Glb
1.03.02	Equipos de Protección Individual	Glb
1.03.03	Equipos de Protección Colectiva	Glb
1.03.04	Señalización Temporal de Seguridad	Glb
1.03.05	Capacitación en Seguridad y Salud	Glb
1.03.06	Recurso de Respuesta ante emergencias en Seguridad y Salud en el Trabajo	Glb
1.04.	<u>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA</u>	
1.04.01	Muro de Ladrillo KK 18 huecos tipo sogá	M2
1.05.	<u>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</u>	
1.05.01	Tarrajeo Pulido con proporción C:A 1:5	M2
1.05.02	Vestidura en derrames C:A 1:5	ML
1.06.	<u>CIELORRASOS</u>	
1.06.01	Cielorraso con mezcla	M2
1.07.	<u>PISOS Y PAVIMENTOS</u>	
1.07.01	Contrapiso	M2
1.07.03	Piso de Cemento Pulido con proporción 1:5	M2
1.07.04	Sardineles	ML
1.07.05	Piso Vinílico Conductivo Antiestático	M2
1.08.	<u>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</u>	
1.08.01	Zócalo de Cerámico	M2
1.08.02	Contra zócalo de Cerámico	ML
1.08.03	Contra zócalo de Vinilo Conductivo Antiestático	ML
1.09.	<u>COBERTURAS</u>	
1.09.01	Recubrimiento con planchas PVC	M2
1.09.02	Recubrimiento Manto Asfáltico	M2
1.10.	<u>CARPINTERIA DE MADERA</u>	
1.10.01	Puertas	UND.
1.11.	<u>CARPINTERIA METALICA</u>	
1.11.01	Ventana de Perfiles de Aluminio	UND.
1.11.02	Puerta Cortafuego	UND.
1.12.	<u>CERRAJERIA</u>	
1.12.01	Chapa eléctrica SG0608-ZF	UND.
1.12.02	Cerradura Provisional	UND.
1.12.03	Bisagras	UND.
1.13.	<u>VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES</u>	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.13.01	Vidrio 4mm	UND.
1.14.	<u>PINTURA</u>	
1.14.01	Pintura de Cielo rasos, vigas, columnas y paredes	M2
1.14.02	Pintura de Puertas	M2
1.15.	<u>OTROS</u>	
1.15.01	Concertina Galvanizada Ø16" @0.20m Separación de espira	ML.
1.15.02	Buzón Prefabricado	UND.
1.16.	<u>LIMPIEZA PERMANENTE EN OBRA</u>	Glb
1.17.	<u>LIMPIEZA FINAL EN OBRA</u>	Glb

Considerar que el Cuadro de Partidas mostrado está desarrollado de acuerdo a la Norma Técnica de Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas. En cuanto al contenido del documento técnico está desarrollado según el correlativo del índice del mismo.

9. METAS DEL PROYECTO

En referencia al Proyecto de Instalación de Banda Ancha para la Conectividad y Desarrollo Social de la Región Arequipa y La Libertad, busca incrementar el acceso a los servicios de Telecomunicaciones a través de la ampliación de Redes de Transporte para alcanzar a las capitales de distrito y beneficiar a las localidades de dichas regiones.

En ese sentido, el Nodo de Distribución de un Centro Piloto 01 se interconectará con los nodos para extender la cobertura hasta las instituciones públicas (dependencias policiales, locales escolares de gestión pública y establecimientos de salud) seleccionadas por Pronatel.

MEMORIA DESCRIPTIVA DE PROYECTO DE ESTRUCTURAS Y ALBAÑILERÍA

1. NOMBRE DE PROYECTO:

Esta Memoria descriptiva corresponde al **Nodo de Distribución de un Centro Piloto 01** que forma parte de la RED DE TRANSPORTE para el PROYECTO DE INSTALACIÓN DE BANDA ANCHA PARA LA CONECTIVIDAD INTEGRAL Y DESARROLLO SOCIAL. Haciendo referencia general de la construcción de un Nodo Típico de Transporte.

2. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN:

El terreno de los Nodos en la región Arequipa y La Libertad, se encuentra propuesto de forma específica de acuerdo con el diseño requerido en cada capital de Localidad. (ver **Fig. 11** y **Fig. 12**)

3. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

De dependiendo de la ubicación de cada nodo de transporte, el terreno será de forma geométrica regular o irregular, apuntando que éste sea regular con ángulos rectos. Esto se ve en detalle en el Plano de Ubicación de cada nodo.

Se describe las colindancias, en frente, fondo derecha e izquierda, dando un área total y perímetro mínimo para la construcción del nodo

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PRONATEL tiene como objetivo el brindar acceso a internet e intranet a todo el país, mediante la implementación de una red terrestre de banda ancha.

La presente memoria descriptiva corresponde a un Nodo de Distribución de un Centro Piloto 01 de la Red de Transporte del Proyecto Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región de Arequipa y La Libertad.

El terreno para la construcción del nodo será acondicionado de acuerdo a lo que se indica el desarrollo del proyecto y las soluciones a nivel de Ingeniería de detalle.

Para el presente proyecto, se contempla la construcción de un NODO DE LA RED DE TRANSPORTE, según los requerimientos de las Bases, la edificación será de un solo nivel. Las características serán las siguientes:

- El NODO será construido con albañilería confinada con ladrillo KK de 18 huecos, columnas y vigas de concreto armado, con acabado exterior e interior tarrajado impermeabilizado.
- El perímetro será de altura variable con pendiente y tendrá una losa aligerada con una pendiente de 8% en las áreas de sala de equipos y baño; además se tiene un área para sala de fuerzas que tendrá cobertura metálica ligera.
- El acceso a los nodos se realizará por carretera afirmada, trocha carrozable o camino de herradura según sea el caso, desde la cual se accede al lugar donde se ha planteado la construcción del nodo.

- La sala de fuerza tendrá una plataforma de concreto armado especialmente diseñada para soportar la vibración del grupo electrógeno, la cual estará bordeada por junta de Tecnopor con sello de Sika Flex; al lado de esta plataforma se tendrá una cuneta antiderrame de combustible.
- El medidor de energía será soportado por un muro de concreto armado que tendrá su propia zapata; el medidor que ira empotrada en él, además tendrá embebido un mástil de 4"X3".

5. PARTIDAS

Las partidas a ejecutar en el proyecto mantienen los lineamientos establecidos en la NORMA TECNICA PARA OBRAS DE EDIFICACION Y HABILITACIONES URBANAS siendo estas las siguientes:

Tabla X
Partidas de Estructuras para la ejecución de nodos típicos de transporte.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
2.	<u>ESTRUCTURAS</u>	
2.01.	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>	
2.01.01	Excavación de zanjas en zapatas y cimientos	M3
2.01.02	Relleno y compactación con material seleccionado	M3
2.01.03	Eliminación de material excedente	M3
2.02.	<u>CONCRETO SIMPLE</u>	
2.02.01	Solados C:H 1:12	M2
2.02.02	Cimiento corrido CH 1:10 + 30% PG □MAX = 8"	M3
2.02.03	Concreto CH 1:10 en falso piso y pendiente de techo	M3
2.03.	<u>CONCRETO CICLOPEO</u>	
2.03.01	Dado de concreto CH 1:8 + 25% PM□□ MAX = 4"	M3
2.04.	<u>CONCRETO ARMADO</u>	
2.04.01	<u>COLUMNAS</u>	
2.04.01.01	Concreto $f_c=210$ kg/cm ² en columnas	M3
2.04.01.02	Encofrado y desencofrado normal en columnas	M2
2.04.01.03	Acero corrugado $f_y=4200$ kg/cm ² grado 60	KG
2.04.02	<u>VIGAS</u>	
2.04.02.01	Concreto $f_c=210$ kg/cm ² en vigas	M3
2.04.02.02	Encofrado y desencofrado normal en vigas	M2
2.04.02.03	Acero corrugado $f_y=4200$ kg/cm ² grado 60	KG
2.04.03	<u>LOSA ALIGERADA</u>	
2.04.03.01	Concreto $f_c=210$ kg/cm ² en losa aligerada	M3
2.04.03.02	Encofrado y desencofrado normal en losa aligerada	M2
2.04.03.03	Acero corrugado $f_y=4200$ kg/cm ² grado 60	KG
2.04.03.04	Ladrillo arcilla para techo 15x30x30cm	UND
2.04.04	<u>LOSA MACIZA</u>	
2.04.04.01	Concreto $f_c=210$ kg/cm ² en losa maciza	M3
2.04.04.02	Encofrado y desencofrado normal en losa maciza	M2
2.04.04.03	Acero corrugado $f_y=4200$ kg/cm ² grado 60	KG
2.04.05	<u>MURETE PARA MEDIDOR</u>	
2.04.05.01	Concreto $f_c=175$ kg/cm ² en murete	M3

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
2.04.05.02	Encofrado y desencofrado normal en murete	M2
2.04.05.03	Acero corrugado fy=4200 kg/cm2 grado 60	KG
2.04.06	BUZONETAS	
2.04.06.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 en buzonetas	M3
2.04.06.02	Encofrado y desencofrado lateral en buzonetas	M2
2.04.06.03	Acero corrugado fy=4200 kg/cm2 grado 60	KG
2.04.07	CUNETAS ANTIDERRAME	
2.04.07.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 en cunetas	M3
2.04.07.02	Encofrado y desencofrado lateral en cunetas	M2
2.04.07.03	Acero corrugado fy=4200 kg/cm2 grado 60	KG
2.04.08	SARDINEL	
2.04.08.01	Concreto f'c=175 kg/cm2 en sardinel	M3
2.04.08.02	Encofrado y desencofrado lateral en sardinel	M2
2.04.08.03	Acero corrugado fy=4200 kg/cm2 grado 60	KG
2.04.09	LOSA DE GRUPO ELECTROGENO	
2.04.09.01	Concreto f'c=210 kg/cm2	M3
2.04.09.02	Encofrado y desencofrado lateral	M2
2.04.09.03	Acero corrugado fy=4200 kg/cm2 grado 60	KG
2.04.10	LOSA DE INGRESO PRINCIPAL	
2.04.10.01	Concreto f'c=210 kg/cm2	M3
2.04.10.02	Encofrado y desencofrado lateral	M2
2.04.10.03	Acero corrugado fy=4200 kg/cm2 grado 60	KG
2.04.11	SOBRECIMIENTO ARMADO	
2.04.11.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 en sobrecimiento	M3
2.04.11.02	Encofrado y desencofrado lateral	M2
2.04.11.03	Acero corrugado fy=4200 kg/cm2 grado 60	KG
2.05.	<u>JUNTAS</u>	
2.05.01	Junta de dilatación de 1" (incluido Sikaflex)	ML

MEMORIA DESCRIPTIVA DE PROYECTO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

1. NOMBRE DE PROYECTO:

Esta Memoria descriptiva corresponde al **Nodo de Distribución de un Centro Piloto 01** que forma parte de la RED DE TRANSPORTE para el PROYECTO DE INSTALACIÓN DE BANDA ANCHA PARA LA CONECTIVIDAD INTEGRAL Y DESARROLLO SOCIAL. Haciendo referencia general de la construcción de un Nodo Típico de Transporte.

2. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN:

El terreno de los Nodos en la región Arequipa y La Libertad, se encuentra propuesto de forma específica de acuerdo con el diseño requerido en cada capital de Localidad. (ver **Fig. 11** y **Fig. 12**)

3. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

De dependiendo de la ubicación de cada nodo de transporte, el terreno será de forma geométrica regular o irregular, apuntando que éste sea regular con ángulos rectos. Esto se ve en detalle en el Plano de Ubicación de cada nodo.

Se describe las colindancias, en frente, fondo derecha e izquierda, dando un área total y perímetro mínimo para la construcción del nodo.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PRONATEL tiene como objetivo el brindar acceso a internet e intranet a todo el país, mediante la implementación de una red terrestre de banda ancha.

La presente memoria descriptiva corresponde a un Nodo de Distribución de un Centro Piloto 01 de la Red de Transporte del Proyecto Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región de Arequipa y La Libertad.

El terreno para la construcción del nodo será acondicionado de acuerdo a lo que se indica el desarrollo del proyecto y las soluciones a nivel de Ingeniería de detalle.

- La estructura del panel está conformada por malla metálica galvanizada 2"x2" alambre N°10 bordeadas con marcos de ángulos 1 ½"x1 ½"x1/8", los marcos están fijados a postes de tubos cuadrados de 75x75x3 mm.
- El techo está conformado por viguetas de tubos de 40x80x3mm, ángulos de 2"x2"x1/8" y 2"x2"x3/16" separados 0.95 m, son los elementos que le dan la rigidez a la estructura metálica, esta a su vez serán el soporte para la cobertura ligera.
- Se contempla una cobertura ligera liviana con un peso de 2.30kg/m² con una pendiente inclinada de 8% hacia la zona de pasillo del Nodo, según lo indicado en planos.
- Los postes metálicos se empotran en pedestales de concreto, es decir para su instalación serán embebidos durante el vaciado de los pedestales. Los tubos son cuadrados de 75x75x3 mm que a su vez están fijados a dados de concreto de 0.20x0.20 m. de sección.

- La estructura para la cobertura del tablero serán con perfiles L 1 1/2"x1/8" y estará fijado con anclajes de 3/8"x4" y con resina epóxica para una mejor adhesión. La cobertura será de Fibraforte opaca 345 onda 177.
- La puerta principal, con medidas de 1.60x2.10m, estará conformada por una plancha acanalada de 1.5mm de espesor. Marco interior de 2"x 2"x1.5mm y marco exterior con plancha doblada de e= 1.5mm. La puerta tendrá 04 bisagras por hoja de 4"x4". Tendrán dos cerrojos de \varnothing 3/4", ubicados en la parte inferior y en la parte superior, ambos con candado. Se dejará una plancha de 1.5mm soldado a la plancha acanalada para la colocación de la chapa eléctrica.
- La puerta cortafuego, con medidas de 1.20x2.10m, será con RF 3horas y con certificación UL. Debe incluir 3 bisagras, barra antipánico, manija, cierrapuertas, sello perimetral y burlete de aluminio.
- La escalera de gato estará conformada por dos parantes de \varnothing 1 1/2", los pasos serán de \varnothing 1". Tendrá un guardacuerpo con platinas de 1 1/2"x3/16". La escalera estará fijada a la losa con espárragos de \varnothing 1/2"x5".
- Los flanches metálicos tendrán espesor de 1.5mm y serán fijados con pernos de Φ 3/8"x1 1/2" cada 0.30m, deberá fijarse con resina epóxica para una mejor adhesión.
- Las escalerillas en la Sala de Equipos serán metálicas galvanizadas en caliente de un ancho de 0.40 m compuestas de platinas de 1-1/2"x3/16" y 1"x3/16", y se instalarán a una altura de 2.20 m para escalerilla de Energía y a 2.60 m para escalerilla de FO y data.
- El soporte del pararrayos será con perfil STD (ver altura en plano). Estará fijado a la columna/viga de concreto con anclajes de 1/2"x5".
- El soporte de la cámara será con perfil STD \varnothing 1 1/2" (ver altura en plano). Estará fijado a la columna/viga de concreto con anclajes de 1/2"x5".
- El mástil para la acometida será según detalla el plano IE-01b (ver altura en plano). Estará embebido al murete 1.20m.
- La tapa metálica para la buzóneta será con plancha estriada de e= 3/16", con manija de \varnothing 1/4". Tendrá marco perimetral de 1"x1"x1/8".
- La tapa para el buzón de FO exterior será con plancha estriada de e= 3/16", con manija de \varnothing 1/4". Tendrá marco perimetral de 1"x1"x1/8".
- La rejilla antiderrame será con platinas de 1"x3/16" y marco con platina de 1"x3/16".
- La rejilla para drenaje pluvial será con platinas de 1"x3/16" y marco con L 25x3mm.
- Soportes para la concertina serán de L 1 1/2"x1 1/2"x3/16" que irán cada 1.00m y estarán embebidos sobre la viga perimetral. Cada soporte tendrá 03 agujeros para el pase de alambres N°10.

- Soporte de ducto de aire será una estructura de sección rectangular de 0.35mx0.80m compuesto por plancha de e=1/40” en cuyo interior se encuentra un tubo para chimenea de Φ 2 1/2”

5. PARTIDAS

Tabla XI
Partidas de Estructuras Metálicas para la ejecución de nodos típicos de transporte.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.	<u>CARPINTERÍA METÁLICA</u>	
3.01	<u>CARPINTERÍA METÁLICA ESTRUCTURAL</u>	
3.01.01	COBERTURA LIVIANA	m2
3.02.	<u>CARPINTERÍA METÁLICA MENOR</u>	
3.02.01	Mástil para soporte de cuello ganso (ver detalle en el plano IE-01b)	UND
3.02.03	Suministro e instalación Escalera de gato	UND
	Suministro e instalación de Escalerillas Rack	ML
3.02.04	Suministro e instalación de soporte de pararrayo, cámara de vigilancia y acometida	UND
3.02.05	Suministro e instalación de soportes metálicos para concertina	UND
3.02.06	Suministro e instalación de puerta metálica de doble hoja de 1.60m x 2.10m incluye accesorio	UND
3.02.07	Suministro e Instalación de Estructura de Paneles Metálicos	UND
3.02.08	Suministro e instalación de soporte para estabilidad de equipos	UND
3.02.09	Suministro e instalación de Rejillas antiderrame y drenaje pluvial	UND
3.02.10	Suministro e instalación de tapas metálicas	UND
3.02.11	Suministro e instalación de flache metálico	UND
3.02.12	Suministro e instalación de cobertura de tablero	UND
3.02.13	Suministro e instalación de ducto de aire caliente	UND

MEMORIA DESCRIPTIVA DE PROYECTO DE INSTALACIONES SANITARIAS

1. NOMBRE DE PROYECTO:

Esta Memoria descriptiva corresponde al **Nodo de Distribución de un Centro Piloto 01** que forma parte de la RED DE TRANPORTE para el PROYECTO DE INSTALACIÓN DE BANDA ANCHA PARA LA CONECTIVIDAD INTEGRAL Y DESARROLLO SOCIAL. Haciendo referencia general de la construcción de un Nodo Típico de Transporte.

2. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN:

El terreno de los Nodos en la región Arequipa y La Libertad, se encuentra propuesto de forma específica de acuerdo con el diseño requerido en cada capital de Localidad. (ver **Fig. 11** y **Fig. 12**).

3. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

De dependiendo de la ubicación de cada nodo de transporte, el terreno será de forma geométrica regular o irregular, apuntando que éste sea regular con ángulos rectos. Esto se ve en detalle en el Plano de Ubicación de cada nodo.

Se describe las colindancias, en frente, fondo derecha e izquierda, dando un área total y perímetro mínimo para la construcción del nodo

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PRONATEL tiene como objetivo el brindar acceso a internet e intranet a todo el país, mediante la implementación de una red terrestre de banda ancha.

La presente memoria descriptiva corresponde a un Nodo de Distribución de un Centro Piloto 01 de la Red de Transporte del Proyecto Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región de Arequipa y La Libertad.

El terreno para la construcción del nodo será acondicionado de acuerdo a lo que se indica el desarrollo del proyecto y las soluciones a nivel de Ingeniería de detalle.

4.1 Fuente de Abastecimiento de agua

De acuerdo con la ubicación de predio, se determina que el suministro de agua fría en la edificación se realice mediante la red pública la cual abastecerá al tanque elevado, a los aparatos sanitarios del SSHH y a un equipo de aire acondicionado.

La distribución de agua fría en las infraestructuras proyectadas se realizará a través de tuberías de PVC-U cuyos diámetros han sido calculados de acuerdo al caudal de máxima demanda simultánea estimado por las unidades de cada aparato sanitario o punto de abastecimiento y cuidando que la presión de salida mínima en el aparato más desfavorable de toda la red no sea menor de 2 m.c.a. según RNE. Con lo cual se obtiene tubería de 1/2" de tipo roscada, por tener menor diámetro interno, y tubería de 3/4" de presión.

Se contará con un tanque elevado de Polietileno de 1,100 lt, color arena, para el abastecimiento de agua tanto para los servicios higiénicos como para los equipos de A/A. Las

conexiones de agua se construirán totalmente nuevas para la Instalación de este servicio en el NODO DE DISTRIBUCION.

En caso no existiera red pública en la zona, el abastecimiento del tanque elevado será mediante un camión cisterna que brinde servicio en la zona o acarreo en camioneta con tanque cisterna.

4.2 Redes de Desagüe, Drenaje Pluvial y Ventilación

Para el sistema de desagüe será íntegramente por gravedad y permitirá las descargas evacuar de los aparatos mediante cajas de registro y tuberías de PVC-U (CP) de diámetros no menores a 3/4" (aires acondicionados) hasta las conexiones finales.

El sistema de desagüe es básicamente por gravedad, siendo las aguas negras evacuadas a través de tuberías empotradas en piso en el primer nivel, ubicándose sumideros en lugares donde permitan la inspección y el mantenimiento de las tuberías de desagüe. Estas tuberías van a ser conectadas con los colectores proyectados, los cuales conducirán las aguas negras al sistema de alcantarillado.

Las tuberías de ventilación irán empotradas en muros y sus diámetros han sido definidos en conformidad a lo estipulado en el Capítulo V Desagüe y Ventilación en el Reglamento Nacional de Edificaciones. Estas tuberías de ventilación estarán en falsas columnas según lo estipula el reglamento de albañilería E-070.

Para el drenaje y evacuación de las aguas pluviales se utilizará el sistema de canaletas de mediacaña incluidos sus accesorios. Esto permitirá el control de la barrera hidrófuga producto del agua de lluvia.

El sistema de drenaje pluvial será íntegramente por gravedad, captándose el agua hasta descargar a nivel de vía pública y/o hacia áreas libres.

Los diámetros de los montantes serán de 88mm de material PVC-U(CP) con aditivo anti U.V. que estarán adosadas en las paredes y las canaletas serán de forma semicircular, estarán fijadas en los frisos del techo por medio de soportes metálicos.

En cada uno de los ambientes de servicios higiénicos, sala de equipos y del tanque elevado se ha proyectado una válvula de control que permite la operación y mantenimiento de las redes de distribución que abastecen a cada uno de los aparatos sanitarios, equipos y tanque de almacenamiento de agua.

El mantenimiento de las canaletas y los buzones se harán cada 6 meses.

5. PARTIDAS

Tabla XII
Partidas de Instalaciones Sanitarias para la ejecución de nodos típicos de transporte.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDA D
4	SANITARIAS	
<u>4.01.</u>	<u>APARATOS ANITARIOS Y ACCESORIOS</u>	
4.01.01	Suministro de Aparatos Sanitarios	
4.01.01.01	Inodoro Blanco tipo Rapid Jet	und
4.01.01.02	Levadero Blanco Manantial	und
<u>4.02.</u>	<u>SISTEMA DE AGUA FRIA</u>	
4.02.01	Salida de Agua Fría (Interiores)	
4.02.01.01	Salida de agua Fría - 1/2" y 3/4"	pto
4.02.01.02	Válvulas y Llaves	
4.02.01.02.01	Válvula Esférica de 1/2"	und
4.02.01.02.02	Válvula Esférica de 3/4"	und
4.02.01.03	Piezas Varias	
4.02.01.03.01	Caja para Válvula en Pared	und
4.02.02	Redes de Alimentación	
4.02.02.01	Suministro de Instalación de tubería 1/2" y 3/4"	ml
4.02.02.02	Excavación de zanjas	m2
4.02.03	Accesorios de Redes de Agua	
4.02.03.01	Codos, Tee, Reducción, Adaptadores	und
4.02.04	Válvulas y Llaves	
4.02.04.01	Válvula Compuerta de 1/2"	und
4.02.04.02	Válvula Check de 3/4"	und
4.02.05	Pieza Varias	
4.02.05.01	Caja para Válvula en Pared	und
4.02.06	Almacenamiento de Agua (instalación)	
4.02.06.01	Suministro e Instalación de tanque elevado de 1,100Lt.	glb
4.02.07	Cámara de Inspección	
4.02.07.01	Para Caja de Medidor	und
<u>4.03.</u>	<u>SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL</u>	
4.03.01	Red de Recolección	ml
4.03.02	Dren de Agua Pluvial	und
<u>4.04.</u>	<u>DEAGÜE Y VENTILACIÓN</u>	
4.04.01	Salida de desagüe	
4.04.01.01	Salidas de desagüe en PVC-U (CP) de 2"	pto
4.04.01.02	Salidas de desagüe en PVC-U (CP) de 4"	pto
4.04.02	Redes de Distribución	
4.04.02.01	Red de distribución de tubería PVC-U (CP) de 2"	ml
4.04.02.02	Red de distribución de tubería PVC-U (CP) de 4"	ml
4.04.02.03	Montante y/o ventilación PVC-U (CP) de 2"	ml
4.04.03	Accesorios para las Redes de Distribución	
4.04.03.01	Codo de 45°, Codo de 90°, Tee, Yee con reducción, Sobreros de Ventilación	und

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
4.04.04	Cámara de Inspección	
4.04.04.01	Para Caja de Registro de albañilería	und
4.04.05	Redes Colectoras de Desagüe	
4.04.05.01	Movimiento de Tierra	m3
4.04.05.02	Relleno y Compactación	m3

Considerar que el Cuadro de Partidas mostrado esta desarrollado de acuerdo a la Norma Técnica de Metrados para Obra de Edificación y Habilitaciones Urbanas. En cuanto al contenido del documento técnico esta desarrollado según el correlativo del índice del mismo

6. METAS DEL PROYECTO

En referencia al Proyecto de Instalación de Banda Ancha para la Conectividad y Desarrollo Social de la Región Arequipa y La Libertad, busca incrementar el acceso a los servicios de Telecomunicaciones a través de la ampliación de Redes de Transporte para alcanzar a las capitales de distrito y beneficiar a las localidades de dichas regiones.

En ese sentido, el Nodo de Distribución de un Centro Piloto 01 se interconectará con los nodos para extender la cobertura hasta las instituciones públicas (dependencias policiales, locales escolares de gestión pública y establecimientos de salud) seleccionadas por Pronatel.

MEMORIA DESCRIPTIVA DE PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1. GENERALIDADES

Esta Memoria descriptiva corresponde al **Nodo de Distribución de un Centro Piloto 01** que forma parte de la RED DE TRANPORTE para el PROYECTO DE INSTALACIÓN DE BANDA ANCHA PARA LA CONECTIVIDAD INTEGRAL Y DESARROLLO SOCIAL. Haciendo referencia general de la construcción de un Nodo Típico de Transporte.

Las instalaciones eléctricas comprenden los circuitos de iluminación, tomacorrientes y cargas especiales, aplicándose a las diferentes áreas del NODO DE DISTRIBUCIÓN, entre ellas el patio, y el gabinete de equipos.

2. ALCANCE:

Comprende la instalación de los diferentes circuitos eléctricos desde los Tableros eléctricos siguientes:

- Medidor de energía M
- Tablero General TG
- Tablero de Transferencia Automática TTA

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las instalaciones eléctricas se ejecutarán en la construcción del NODO DE DISTRIBUCIÓN considerando un alimentador principal, circuitos derivados y un Tablero eléctrico diseñado de acuerdo al Código Nacional de Electricidad y al Reglamento Nacional de Edificaciones Vigentes.

La alimentación eléctrica del NODO DE DISTRIBUCIÓN será suministrada por el Concesionario Local con tensión de 220 VAC.

La energía eléctrica proveniente del medidor será netamente de baja tensión (220VAC) MONOFASICO, con línea neutra, desde el borne del medidor de energía se conecta al ITM general principal ubicado en el Tablero General TG, desde este tablero se conecta al Tablero de transferencia automática (TTA), ubicado en la sala de grupo electrógeno; en el Tablero TTA también se conectará el alimentador proveniente del grupo electrógeno.

La conexión eléctrica se realizará a través del Tablero eléctrico general TG ubicado estratégicamente en el patio del nodo teniendo en consideración las distancias de los circuitos.

Para una adecuada conexión se ha elaborado un diagrama unifilar, los mismos que presentamos a continuación:

4. CONEXIÓN ELÉCTRICA

La conexión de energía eléctrica se implementará hacia los componentes del equipamiento, cableado eléctrico externo, cableado eléctrico interno y sistemas de puestas a tierra (SPAT).

El cableado eléctrico externo considera el suministro e instalación de un alimentador eléctrico desde el medidor de energía o subestación al ITM General principal (ubicado en el Tablero General TG), el mismo que alimenta los circuitos derivados.

Para el cableado eléctrico externo desde el medidor hasta el ITM General Principal, y el Tablero TG, se consideran su instalación al interior de tuberías de PVC de 40mm ϕ empotradas en piso y/o escalerillas. El calibre de cable a utilizar conforme a la tabla de cálculo considerada para el NODO DE TRANSPORTE es cable NHX-90 de 16 mm² para el alimentador principal.

Todo el cableado se identificará con el código de colores indicados en el CNE, para lo cual se asegurará el acondicionamiento, ordenado y rotulado sobre las escalerillas dentro del gabinete de equipos.

El cableado eléctrico externo considera el suministro e instalación de cables eléctricos clase 2 para acometida del tipo NHX-90 y los cables para circuitos de Conexión en el interior, es del tipo NH-80.

Se emplearán terminales tipo pin en todos los cables de 4 a 6 mm² de sección para cables mayores de 6 mm², llevarán terminales tipo ojo. Los terminales serán de cobre estañado para inhibir la corrosión, con forro aislante.

Todos los cables serán rotulados. La identificación estará basada en etiquetas adhesivas impresas por transferencia térmica por la necesidad que adicionalmente cuenten con alguna protección plástica que impida el contacto directo de las manos con la impresión.

Las etiquetas para cables y tubos serán auto laminables. El alimentador eléctrico debe ser continuo, sin empalmes.

5. ESPECIFICACIONES Y PLANOS

El carácter general y alcance de los trabajos, están manifestados en la presente memoria descriptiva y en las especificaciones técnicas respectivas.

6. SUMINISTRO ELÉCTRICO

El nodo de transporte contará con 01 suministro eléctrico en baja tensión 220VAC, sistema Monofásico, 10 kW, 60 Hz.

6.1 Alimentador Eléctrico

Desde el medidor se llevará tubería de PV-P de 40mm ϕ empotrada en piso, con cable del tipo NHX-90, marca INDECO o similar.

- Alimentador - Tablero General (TG): 1x16mm² NHX-90(F)+ 1x16mm²NHX-90(N)+ 1x16mm² NHX-90(T)-Tubería PVC 40mm Φ

6.2 Tablero General

El Tablero general TG será de gabinete metálico, con mandil de protección formando un frente muerto, equipado con barras de cobre e interruptor termomagnético, DPS, seleccionada de acuerdo a la carga y a la sección del conductor que protegen.

En la parte externa de la puerta llevará una identificación y la señal indicativa del riesgo eléctrico y en la contratapa existe un directorio con la indicación de los circuitos, en la parte inferior se ha colocado una platina de cobre conectada al sistema de protección a tierra. El espacio de trabajo alrededor de él está libre y es el adecuado para efectuar labores sin interferencias.

Se considera el espacio mínimo requerido para la operación de los Tableros eléctricos según lo indicado en la Tabla 56 del código nacional de electricidad Utilización (CNE):

Tabla XIII
Espacio mínimo de trabajo alrededor de equipos eléctrico con partes vivas expuestas.

Tabla 56
(Ver Regla 020-308)
Espacios mínimos de trabajo alrededor
de equipos eléctricos con partes vivas expuestas

Tensión Nominal a tierra [V]		Distancias de seguridad [m]		
		Condición 1	Condición 2	Condición 3
0 a 150	Excepciones	0,9	0,9	0,9
151 - 600	1 y 2	0,9	1,0	1,2
601 - 2 500		0,9	1,2	1,5
2 500 - 9 000		1,2	1,5	1,8
9 001 - 25 000	Excepción 1	1,5	1,8	2,8
25 001 - 75 kV		1,8	2,5	3,0
Más de 75 kV		2,5	3,0	3,7

Donde las condiciones son las siguientes:

Condición 1: Partes energizadas expuestas en un lado y partes no energizadas o puestas a tierra por el otro lado del espacio de trabajo, o partes energizadas expuestas a ambos lados, resguardadas de manera efectiva mediante madera u otros materiales aislantes adecuados. No se deben considerar como partes energizadas los conductores aislados o barras aisladas que operan a no más de 300 V.

Condición 2: Partes energizadas expuestas en un lado y partes puestas a tierra por el otro lado. Las paredes de concreto, ladrillo o baldosa se deben considerar que están puestas a tierra.

Condición 3: Partes energizadas expuestas en ambos lados del espacio de trabajo (no resguardadas como está previsto en la Condición 1), con el operador en el medio.

Excepción 1: No se necesita espacio de trabajo detrás de conjuntos tales como cuadros eléctricos de frente muerto, o centros de control de motores, cuando en la parte posterior de ellos no exista parte renovable o ajustable alguna, tal como fusibles o interruptores y cuando todas las conexiones sean accesibles desde otros lugares que no sean la parte posterior o los laterales. Cuando se requiera acceso posterior para trabajar en partes no energizadas de la parte posterior del equipo encerrado, debe existir un espacio mínimo de trabajo de 762 mm medidos horizontalmente.

Excepción 2: Con permiso especial, se permitirán espacios mas pequeños, si todas las partes no aisladas están a una tensión no mayor a 30 V valor eficaz, 42 V de valor pico o 60 V c.c.

Nota: Para los límites de aproximación, como referencia ver la Tabla A2-02 del Anexo A2.

7. ILUMINACIÓN

Las luminarias son del tipo lámparas fluorescentes de 36 W con encendido electrónicos a instalarse en la sala de equipos y sala de grupo electrógeno; reflector tipo led 50W para el patio. Los niveles de iluminación considerados, Reglamento Nacional de Edificaciones. Iluminación de los lugares de trabajo, son los siguientes:

- Sala equipos : 500 lux.
- Sala de grupo electrógeno : 200 lux
- Patio : 75 lux

8. SISTEMA DE PUESTA TIERRA

El Sistema de Puesta a Tierra es diseñado de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes de equipos y a las Normativas correspondientes, tales como: Código Nacional de Electricidad NTP 370.304, NTP 370.305, NTP 370.306, *International Organization for Standardization (ISO) e International Electrotechnical Commission (IEC)*.

Se ha diseñado el sistema de puesta a tierra considerando las normas y buenas prácticas de la ingeniería, por lo cual toda estructura metálica y equipamiento eléctrico deben ser interconectados equipotencialmente. En la aplicación del proyecto se considera lo siguiente: equipos eléctricos, equipos electrónicos como: servidores, computadoras, y equipos de telecomunicaciones. El sistema de puesta a tierra de los equipos eléctricos y electrónicos y en cuanto al sistema de puesta a tierra deberán estar interconectados eléctricamente a través de sus electrodos de tierra tomando como referencia la regla técnica IEC 61000-5-2.

El SPAT deberá ser menor o igual a los cinco (05) Ohmios, de acuerdo al requerimiento del cliente.

Para advertir la presencia del cable cuando se efectúen posteriores trabajos en el subsuelo, sobre la capa superior de arena o tierra cernida que cubre el cable, se colocará una cinta señalización de seguridad a no menos de 0,20 m de la superficie del terreno, donde se indicará la presencia del cable como se muestra:



Fig. 19 Instalación de cinta señalizadora en zanja de puesta a tierra

9. ROTULADOS

9.1 Barra de puesta a tierra

- Se colocará una placa de identificación detrás de cada barra de puesta a tierra pegado a al muro y a la misma altura de la barra con el nombre correspondiente a cada barra. (Ver Fig. 9-1)
- Las placas serán de aluminio o similar de 100x20x1mm.
- El tipo de letra será ARIAL y tamaño 36.
- El color de la placa debe ser con fondo amarillo y letras color negro.

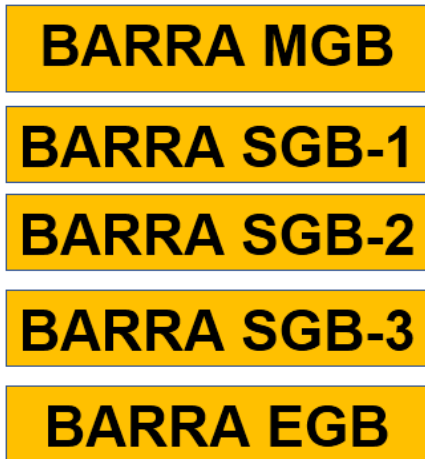


Fig. 20 Ejemplo de Rotulado de barras de puesta a tierra

9.2 Cajas de pase

Se colocará una placa de identificación de aluminio o similar en cada caja de pase de forma que se permita identificar el circuito que pase por la caja:

- Las placas serán de aluminio o similar de 60x20mm.
- El tipo de letra será ARIAL y tamaño 36.
- El color de la placa será de fondo negro y letras blancas.



Fig. 21 Ejemplo de Rotulado de caja de pase

10. MÁXIMA DEMANDA

El cálculo de la máxima demanda se ha efectuado de acuerdo a la carga verificada, teniendo en cuenta la potencia de cada equipo y su factor de demanda, la misma que se indica a continuación:

Tabla XIV
Cuadro de Cargas

Cuadro de cargas						
Item	Descripción	Cantidad	Potencia unitaria (w)	Potencia instalada (w)	Factor de demanda	Max. Demanda (w)
1	Aire Acondicionado	1	5300	5300	1	5300
2	Gabinete Rectificador (DC) + REC (2 módulos en configuración N+1)	1	3000	3000	0.36	1077
3	Luminarias	1	641	641	0.65	417
4	Tomacorrientes	4	300	1200	0.6	720
5	Reserva (10%)	-	-	-	-	751
Máxima Demanda (W)						8266
Factor de simultaneidad						0.85
Potencia a Contratar (W)						7025
Redondeo Potencia a Contratar (W)						10000

Tabla XV
Suministro Eléctrico a Contratar

Características del Suministro a Contratar			
Potencia a Contratar	Tensión	Frecuencia	Sistema
10 kW	220 V	60 Hz	Monofásico-baja tensión

11. PRUEBAS

Las pruebas eléctricas por realizar de las instalaciones eléctricas son las siguientes:

11.1 Resistencia de Aislamiento

La resistencia de aislamiento del equipamiento eléctrico será medida con megóhmetro y basada en la tensión nominal de la instalación, deberá cumplir según lo indicado en la Tabla 24 del CNE-utilización:

Tabla XVI
Mínima Resistencia de aislamiento para instalaciones

Tabla 24
(Ver Regla 300-130)

Minima resistencia de aislamiento para instalaciones

Tensión nominal de la instalación	Tensión de ensayo en corriente continua [V]	Resistencia de aislamiento [MΩ]
Muy baja tensión de seguridad	250	≥ 0,25
Muy baja tensión de protección		
Inferior o igual a 500 V, excepto los casos anteriores	500	≥ 0,5
Superior a 500 V	1 000	≥ 1,0

Nota 1: Esta Tabla está dada para una instalación en la cual el conjunto de canalizaciones y cualquiera sea el número de conductores que las componen, no exceda de 100 m. Cuando no es posible el fraccionamiento del circuito a 100 m o fracción, se admite que el valor de la resistencia de aislamiento de toda la instalación sea, con relación al mínimo que le corresponda, inversamente proporcional a la longitud total de las canalizaciones.

Nota 2: Cuando los portalámparas, tomacorrientes, calefactores de zócalo u otros electrodomésticos se conecten a la instalación o donde exista excesiva humedad, pueden esperarse menores valores de resistencia de aislamiento.

Nota 3: Se deben tomar como referencia las Normas Técnicas Peruanas correspondientes.

Excepción 1: Para instalaciones existentes se puede considerar la resistencia de aislamiento mínima de 1 000 Ω / V (por ejemplo: 220 kΩ a 220 V); es decir la corriente de fuga no deberá ser mayor de 1 mA a la tensión de 220 V. Si estos tramos tienen una longitud mayor a 100 m, la corriente de fuga se puede incrementar en 1 mA por cada 100m de longitud o fracción adicionales.

Excepción 2: Para instalaciones existentes en áreas que posean dispositivos y equipos a prueba de lluvia aprobados, no se requiere cumplir con la Excepción 1, pero la resistencia de aislamiento no debe ser menor de 500 Ω / V .

Los valores indicados se determinarán con el Tablero eléctrico, interruptores y dispositivos de seguridad en su sitio.

Para realizar la prueba de aislamiento es preciso realizar una prueba de calidad antes de realizar la prueba de aislamiento.

11.2 Medición de Resistividad de Terreno

Las tomas de las medidas de la resistividad del terreno serán tomadas mediante el Método de Wenner, y la resistividad aparente del terreno se calculará bajo la siguiente formula:

La resistividad aparente está dada por la siguiente expresión:

$$\rho = \frac{4 \cdot \pi \cdot a \cdot R}{\left[1 + \left[\frac{2 \cdot a}{(a^2 + 4 \cdot b^2)^{0.5}} \right] - \left[\frac{2 \cdot a}{(4 \cdot a^2 + 4 \cdot b^2)} \right] \right]}$$

MEMORIA DESCRIPTIVA DE PROYECTO DE SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIDEO VIGILANCIA

1. NOMBRE DE PROYECTO:

Esta Memoria descriptiva corresponde al **Nodo de Distribución de un Centro Piloto 01** que forma parte de la RED DE TRANSPORTE para el PROYECTO DE INSTALACIÓN DE BANDA ANCHA PARA LA CONECTIVIDAD INTEGRAL Y DESARROLLO SOCIAL. Haciendo referencia general de la construcción de un Nodo Típico de Transporte.

2. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN:

El terreno de los Nodos en la región Arequipa y La Libertad, se encuentra propuesto de forma específica de acuerdo al diseño requerido en cada capital de Localidad. (ver **Fig. 11** y **Fig. 12**).

3. COMPONENTES DEL SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIDEOVIGILANCIA:

En la siguiente tabla se encuentra un resumen de los elementos de seguridad a implementarse en el nodo, identificando la cantidad y su ubicación o ambiente dentro del Nodo a instalar:

3.1 SISTEMA DE SEGURIDAD

Tabla XVII
Tabla de elementos de Seguridad del Nodo

Item	Name	Nombre	Quantit y / site	unit	Model
2	<i>Transport Node equipment</i>	Equipamiento del Nodo de Transporte		Site	
2.1	<i>FSU for Transport Node</i>		1	KIT	IG2000
2.2	<i>Access Control System-mechanical lock</i>	Chapa eléctrica de Puerta Principal	1	PCS	SG0608-ZF
2.3	<i>Access Control System, Access Controller</i>	Controlador de Acceso de Puerta principal	1	PCS	ZXNVM-K2602
2.4	<i>Access Control System, Electromagnetic Lock (including LZ braket)</i>	Cerradura electromagnética de Puerta principal	1		ZXNVM-K4H250S
2.5	<i>Access Control System, fingerprint & IC card reader</i>	Lector de Huellas de Puerta Principal	1	PCS	ZXNVM-K1201MF
2.6	<i>Access Control System, IC card & keyboard reader</i>	Lector de Tarjetas de Puerta Principal	1	PCS	ZXNVM-K1104MK
2.7	<i>Access Control System, push button for exit</i>	Botón de Salida de Puerta Principal	1	PCS	
2.8	<i>Magnetic Sensor (for equipment, force room and principle door)</i>	Sensor de puerta	3	PCS	EC30ZTE
2.9	<i>Smoke Detector</i>	Sensor de Humo	2	PCS	JTY-GD-CA2001L
2.10	<i>Flood Sensor Electrode</i>	Sensor de Aniego	2	PCS	NV3-WDT-P
2.11	<i>Temperature & Humidity</i>	Sensor de temperatura y Humedad	1	PCS	DHTI
2.12	<i>Sound & Light Alarm</i>	Sirena Flash con luz estroboscópica	1		KF81TX
2.13	<i>Occupational sensor(Lamp Control Unit)</i>	Sensor Ocupacional	2	PCS	ZXNVM-ST06

Item	Name	Nombre	Quantity / site	unit	Model
2.14	Infrared detector 90°	Sensor de Movimiento 90°	1	PCS	OTD-40TS
2.15	Infrared detector 360°	Sensor de Movimiento 360°	2	PCS	CL-40DM
2.16	Flame Detector (for equipment room)	Sensor de Flama	2	PCS	SD-HY-G1B
2.17	Intercom	Intercomunicador	1	PCS	ZXNVM-WISEA-804S
2.18	Push-Button for intercom	Botón para intercomunicador	1	PCS	
2.19	Push-Button for release alarm	Botón para release alarm	1	PCS	
2.20	Outdoor speaker for emergency	Altavoz	1	KIT	GE-320A
2.21	Converter DC48-DC12V	Convertidor de 48VDC a 12VDC	2	PCS	DCM-48D120S12
2.22	Software-Intelligent equipment integration (UPS, RECTIFIER, GENERATOR, AIR CONDITIONING)	Software inteligente de gestión de equipos UPS, RECTIFICADOR Y AIRE ACONDICIONADO	1	KIT	
2.23	Fire extinguisher	Extintor	2	PCS	


3.2 SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA

Tabla XVIII
Tabla de elementos de videovigilancia del nodo

ITEM	Name	Nombre	Quantity / site	unit	Model
7	Camera NODE Transporte distribution	Camaras para el Nodo Distribución		Site	
7.1	Indoor Camera (including bracket)	Camara interior incluye soporte	2	PCS	DS-2DE42151W-DE
7.2	Outdoor Camera (including bracket)	Camara Exterior	1	PCS	DS-2DE72361W-AE/PE
7.3	Entrance Door Camera (including bracket)	Camara exterior en la puerta principal del Nodo de transporte	1	PCS	DS-2DE72361W-AE/PE
7.4	NVR for Transport (including at least 3TB HDD)	NVR para el Nodo de Transporte de 3TB	1	PCS	DS-7604NI-K1
7.5	PoE Switch	Switch POE	2	PCS	DS-3E0106HP-E



En la Tabla se encuentra la descripción de los elementos que componen el sistema de seguridad física en la Red de Transporte.

Tabla XIX
Descripción de los elementos de seguridad y videovigilancia de la Red de Transporte

DISPOSITIVO	FUNCION	IMAGEN
CERRADURA ELECTROMAGNETICA	CHAPA ELECTRICA. La puerta de ingreso a cada Nodo debe incluir un dispositivo de acceso a mando remoto.	

DISPOSITIVO	FUNCION	IMAGEN
CHAPA ELECTRICA	CHAPA ELECTRICA. La puerta de ingreso a cada Nodo debe incluir un dispositivo de acceso a mando remoto. La puerta de ingreso a cada Nodo debe incluir chapa eléctrica y con llave	
LECTOR BIOMETRICO	Sistema de autenticación biométrico con lectora de tarjetas de acceso, con capacidad de reconocer 1500 registros digitales, los dispositivos son gestionables remotamente.	
LECTOR DE TARJETA	Lector de tarjetas de acceso. El lector envía una señal al controlador de acceso que permite la apertura de la cerradura magnética.	
SENSOR DE MOVIMIENTO 90°	Sensores de Movimiento diurno y nocturno usan tecnología Quad PIR, cumple la función de reconocimiento verdadero, pudiendo distinguir entre movimiento intrusivo o movimiento de árboles y arbustos con anti-enmascaramiento inteligente, asegura que ningún intruso pase sin ser detectado. Detección de 10m.	
SENSOR DE MOVIMIENTO 360°	Sensores de Movimiento de última generación con detección de 360° de cobertura por la utilización de lentes Fresnel con gran angular, incorpora anti-enmascaramiento y tecnología anti capa coberturas >10m.	
SENSOR OCUPACIONAL	Detecta movimiento y permite el paso de energía para energizar el circuito de iluminación del Nodo o NOC.	
SENSORES MAGNETICOS	Detecta el estado en las puertas de acceso, abierto o cerrado. Se activan al momento de apertura de la puerta de ingreso, enviando una señal de alarma al centro de gestión ante accesos no autorizados.	
SENSOR DE FLAMA	El sensor está diseñado para detectar los rayos ultravioletas contenidos en las llamas, e iniciar una alarma	
DETECTORES DE HUMO	Detector de humo foto eléctrico, con capacidad de monitorear y tomar muestra cada cierto intervalo de tiempo y ante la criticidad de un evento, activara flasheo de luz con alarma audible, y reporte de alarma al controlador para envío a centro de gestión de Nodos.	

DISPOSITIVO	FUNCION	IMAGEN
SIRENA FLASH CON LUZ ESTROBOSCOPICA	Elemento de notificación audible y visual.	
EXTINTOR	Se usarán en los nodos de Transporte extintores portátiles de CO2.	
SENSORES DE TEMPERATURA & HUMEDAD	Sensor de medición de humedad y temperatura, cumple con las especificaciones y requerimientos citados en las bases.	
SENSORES DE ANIEGO	Sensor de medición de humedad y temperatura, cumple con las especificaciones y requerimientos citados en las bases.	
BOTON DE SALIDA	Permite la apertura de la puerta de manera inmediata.	
INTERCOMUNICADOR	Permite la comunicación de doble vía entre el Nodo de Transporte y el NOC.	
ALTAVOZ	Elemento de notificación y equipo disuasivo en el Nodo de Transporte.	
MEMORIA SD	Se almacenará el video de manera local	
POE SWITCHC	Equipo encargado de brindar	
FSU IG 2000	Equipo encargado de administrar y monitorear el sistema de alarmas de seguridad de cada Nodo, NOC, CM de la Red de Transporte.	
CAMARA PTZ EXTERIOR MODELO DS-2DE7236IW-AE/PE	Cámara IP, captura imágenes trabajando en conjunto con el sensor de movimiento o alarma de puerta abierta, cumple con todas las especificaciones requeridas para el proyecto, tiene la funcionalidad de PTZ para la cámara de acceso al exterior NOC.	

DISPOSITIVO	FUNCION	IMAGEN
CAMARA PTZ INTERIOR MODELO DS-2DE4215IW-D	Cámara IP, permite la captura de imágenes y características requeridas en las Bases del proyecto, se instalará en la sala de energía, sala de equipos y sala de fuerza del NOC.	
CONTROLADOR DE ACCESO	Controlador de acceso principal, se encarga de coleccionar todas las interfaces de los elementos de seguridad a gestionar en los nodos de Transporte, cumple con los requerimientos planteados en las bases del proyecto.	

3.3 UBICACIÓN DE DISPOSITIVOS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIDEOVIGILANCIA

3.3.1 SENSOR DE MOVIMIENTO INTERIOR 360°

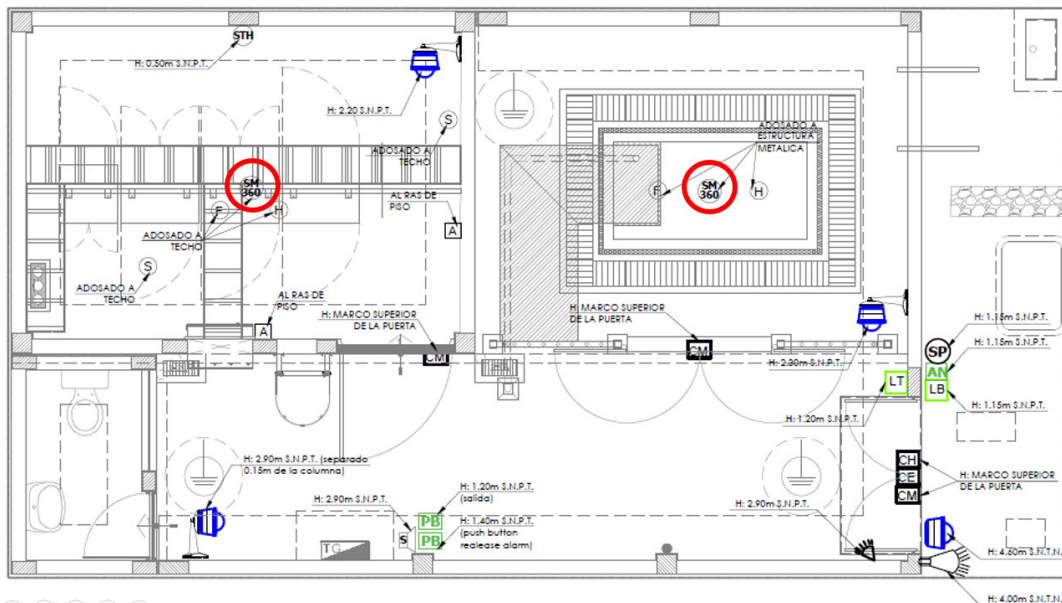


Fig. 22 Ubicación de los sensores de movimiento 360.

3.3.2 SENSOR DE HUMO

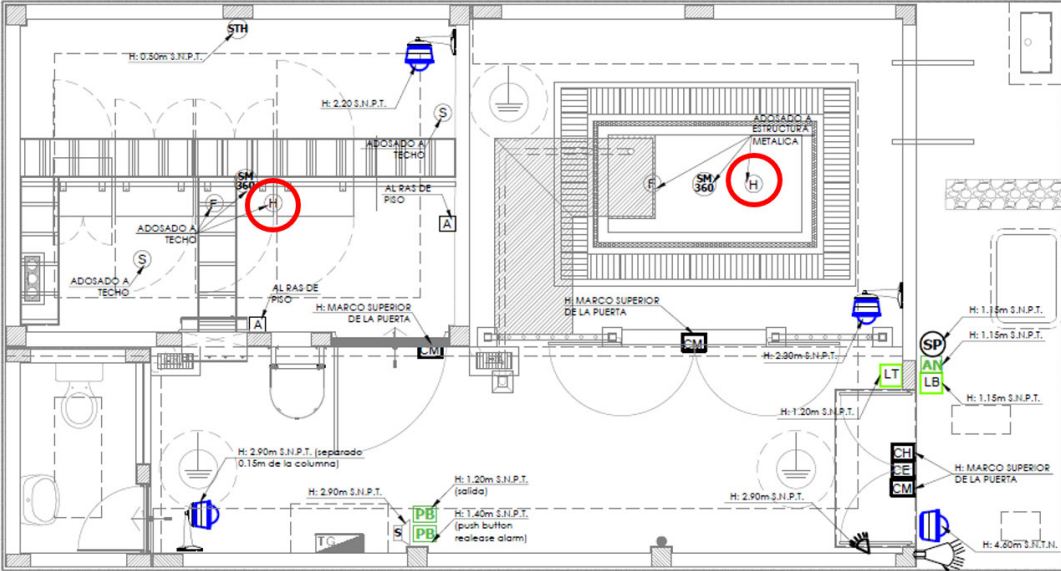


Fig. 23 Ubicación de los sensores de humo.

3.3.3 SENSOR DE FLAMA

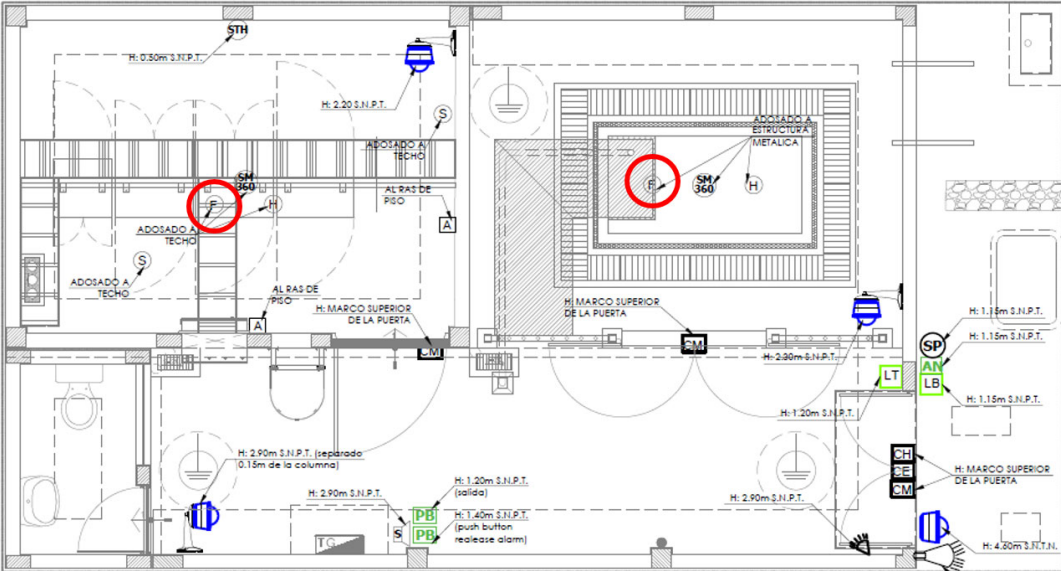


Fig. 24 Ubicación de los sensores de flama.

3.3.4 SENSOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD

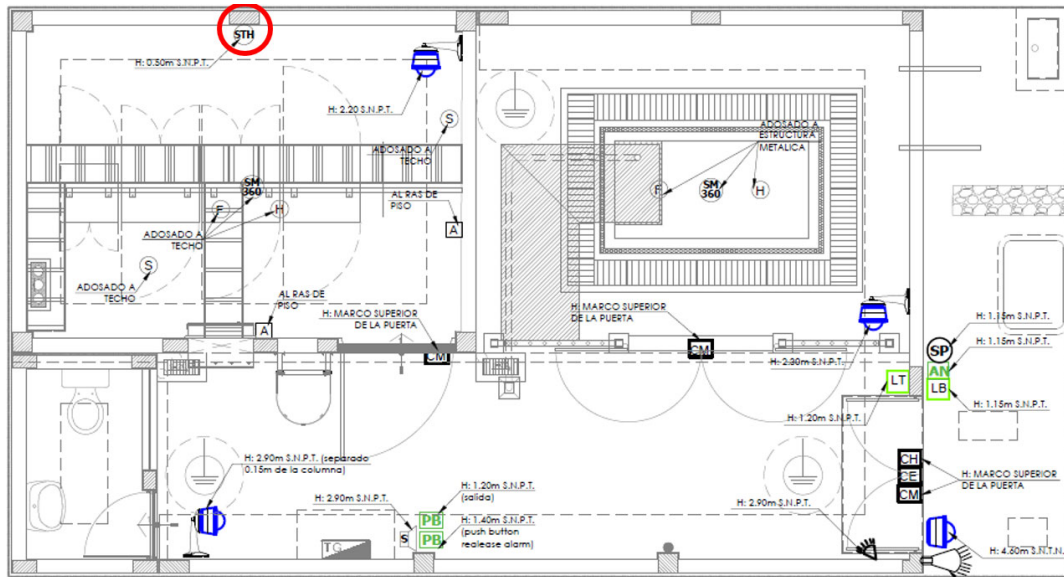


Fig. 25 Ubicación de los sensores de Temperatura y Humedad.

3.3.5 SENSOR DE OCUPACIONAL

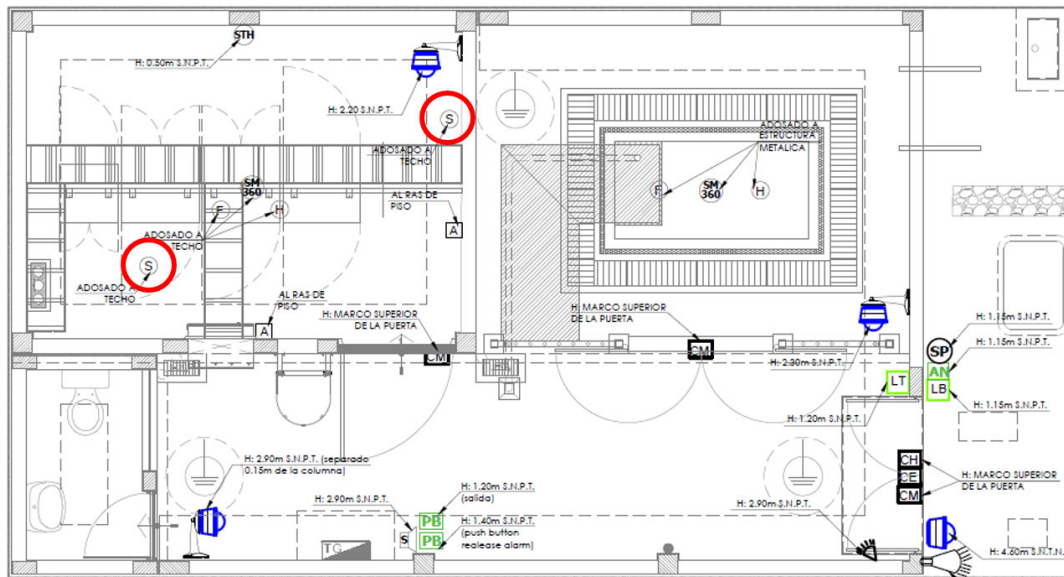


Fig. 26 Ubicación de los sensores ocupacionales.

3.3.6 SENSOR DE ANIEGO

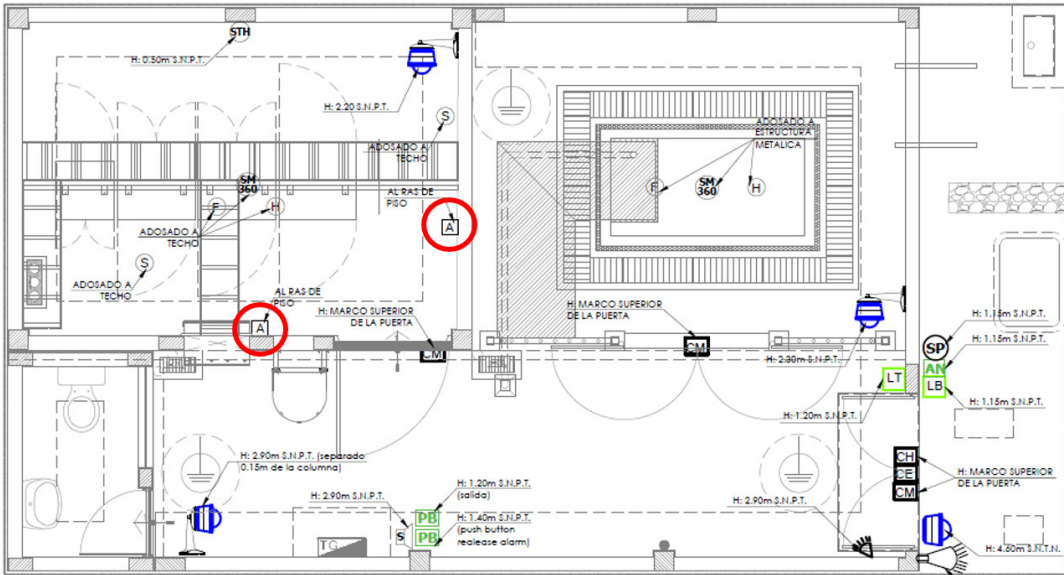


Fig. 27 Ubicación de los sensores de aniego.

3.3.7 SENSOR DE ANIEGO

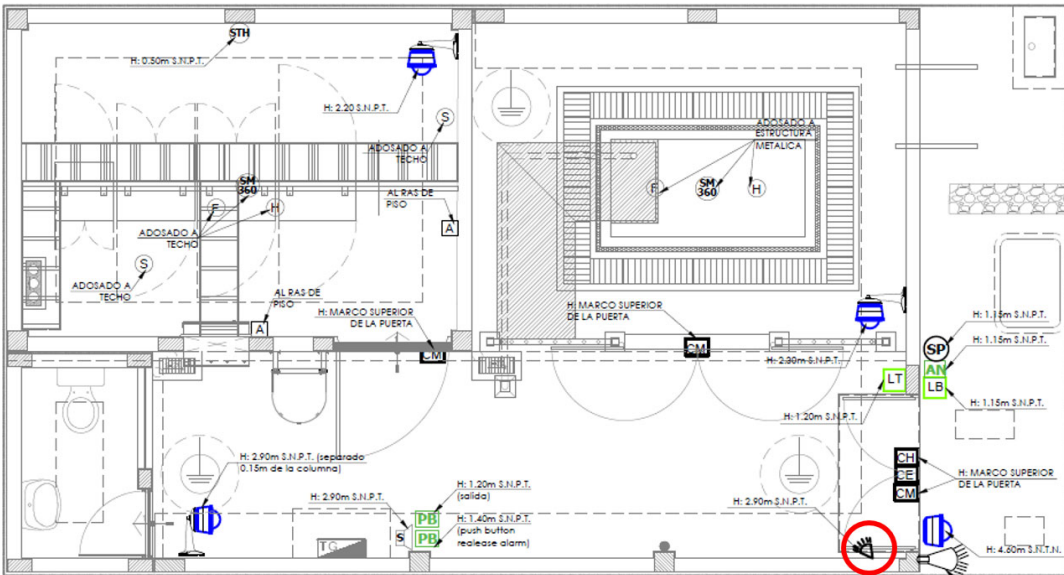


Fig. 28 Ubicación de los sensores de movimiento 90°.

3.3.8 PUSH BOTON

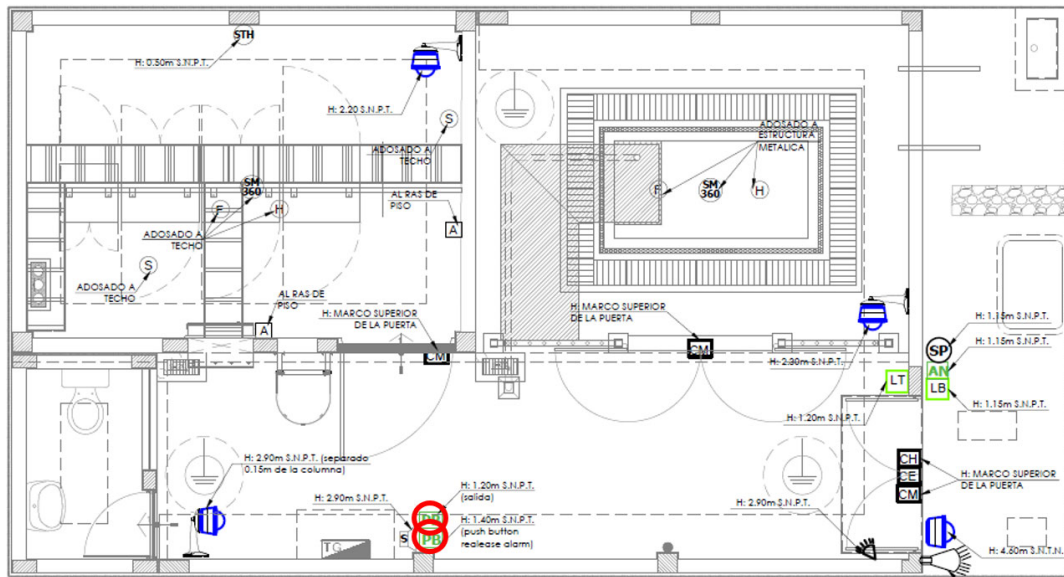


Fig. 29 Ubicación de *Push Button*.

3.3.9 SIRENA ESTROBOSCÓPICA

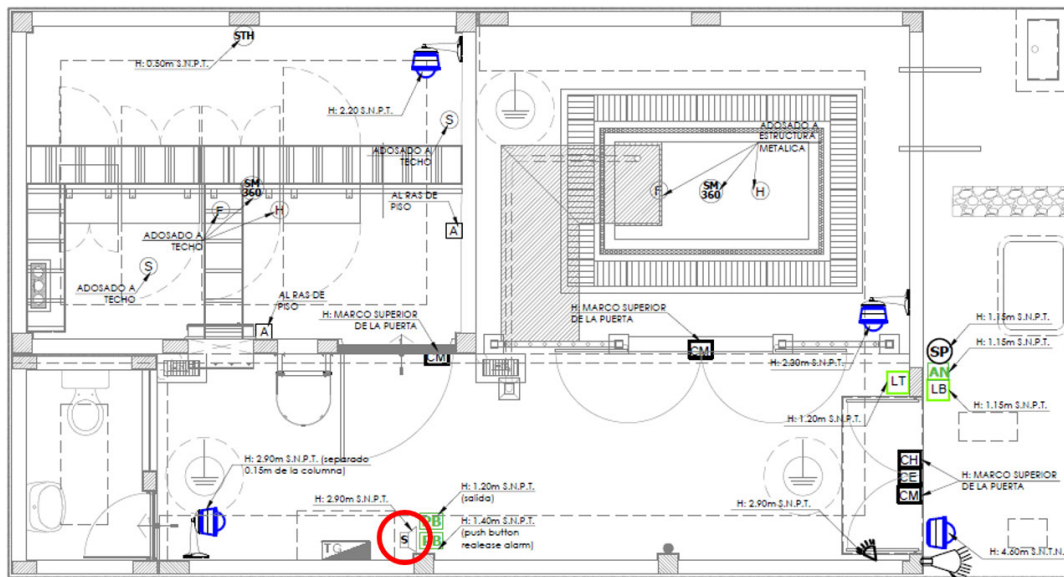


Fig. 30 Ubicación de la Sirena Estroboscópica.

3.3.10 CONTACTOS MAGNÉTICOS

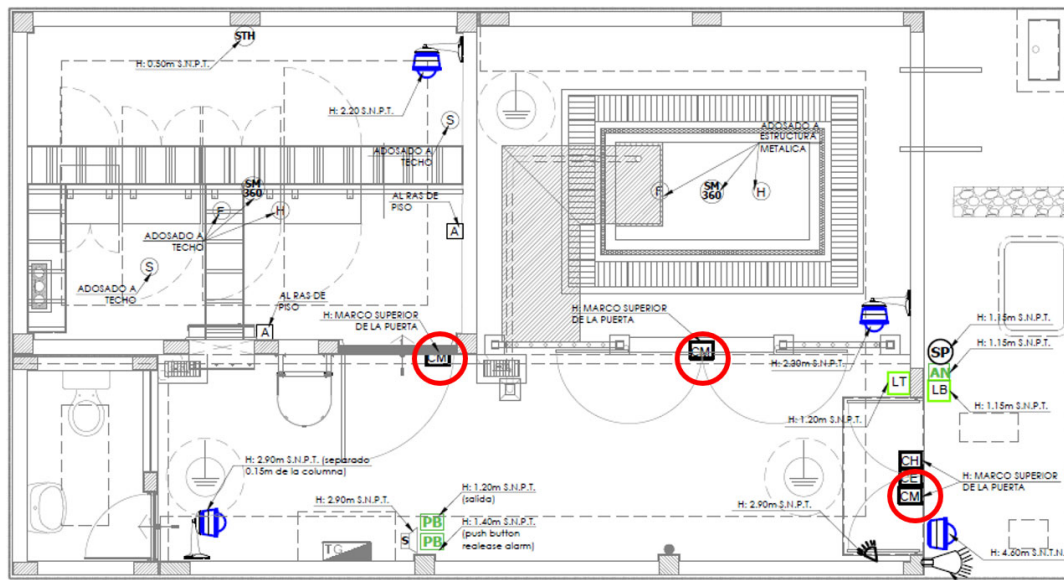


Fig. 31 Ubicación de los contactos magnéticos.

3.3.11 CHAPA ELÉCTRICA

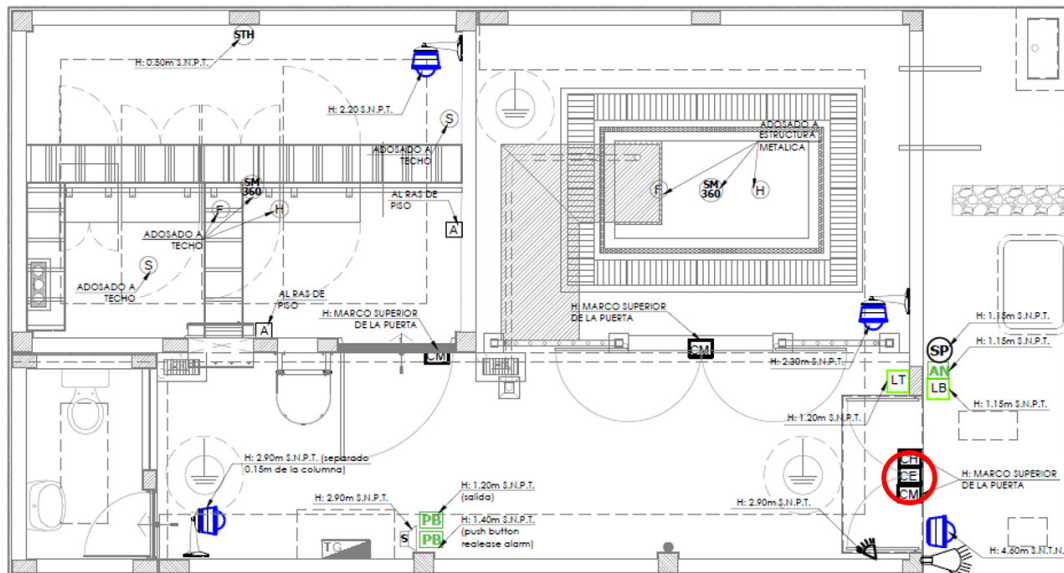


Fig. 32 Ubicación de la Chapa Eléctrica.

3.3.12 CHAPA ELECTROMAGNÉTICA

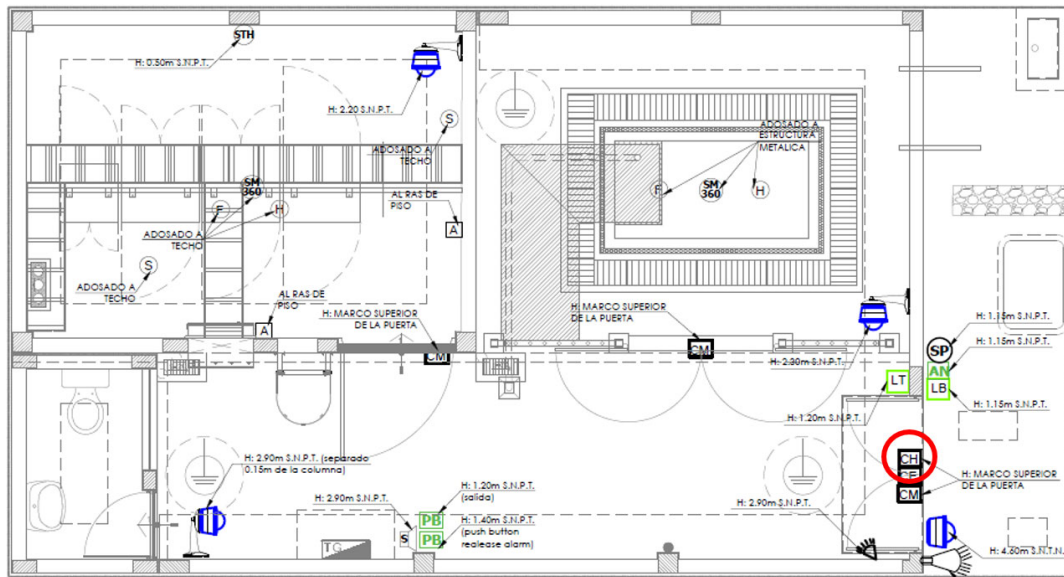


Fig. 33 Ubicación de la Chapa Electromagnética.

3.3.13 LECTOR DE TARJETAS

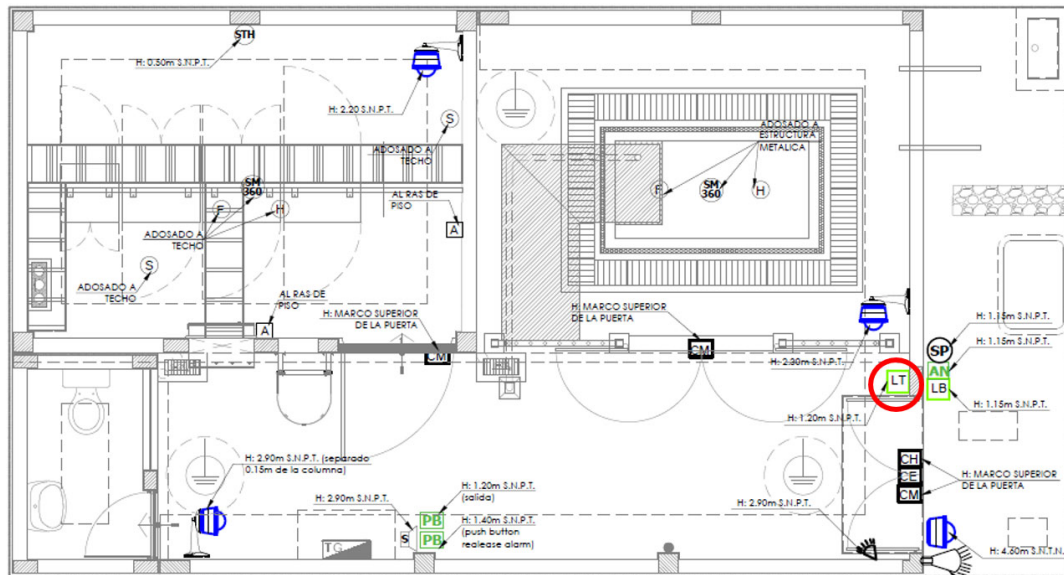


Fig. 34 Ubicación del Lector de Tarjetas.

3.3.14 SISTEMA DE PERIFONEO DE ACCESO DEL NODO

La siguiente imagen muestra la ubicación del gabinete exterior que incluirá internamente con un lector biométrico, un botón para llamar al NOC y un sistema de perifoneo para comunicación con el NOC.

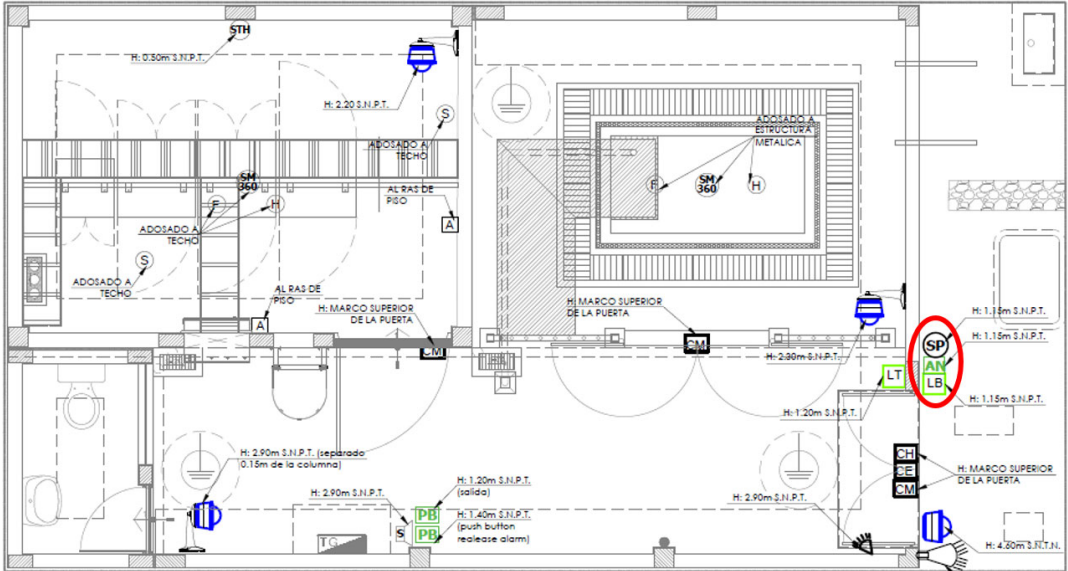


Fig. 35 Ubicación del sistema de perifoneo.

3.3.15 ALTAVOZ

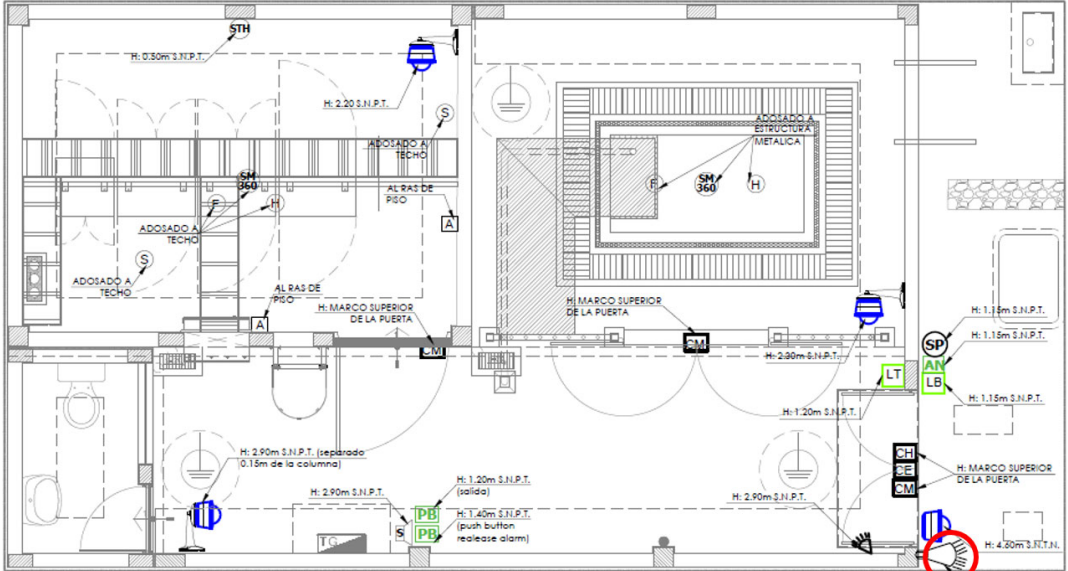


Fig. 36 Ubicación del Altavoz.

b) Video Vigilancia

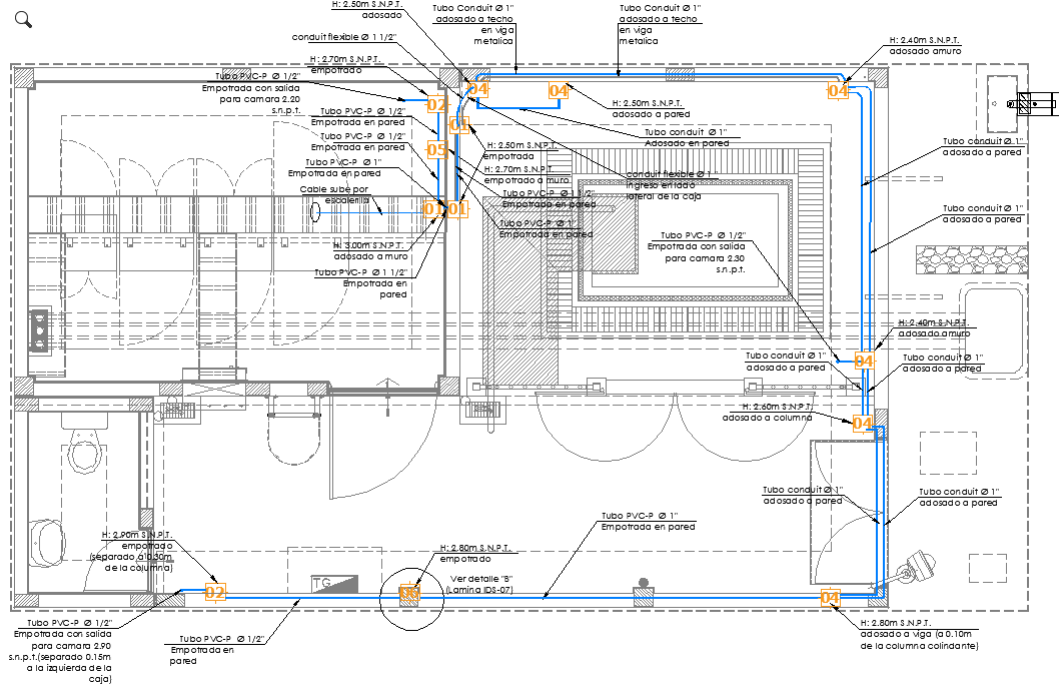


Fig. 39 Video vigilancia.

c) Sistema de Seguridad

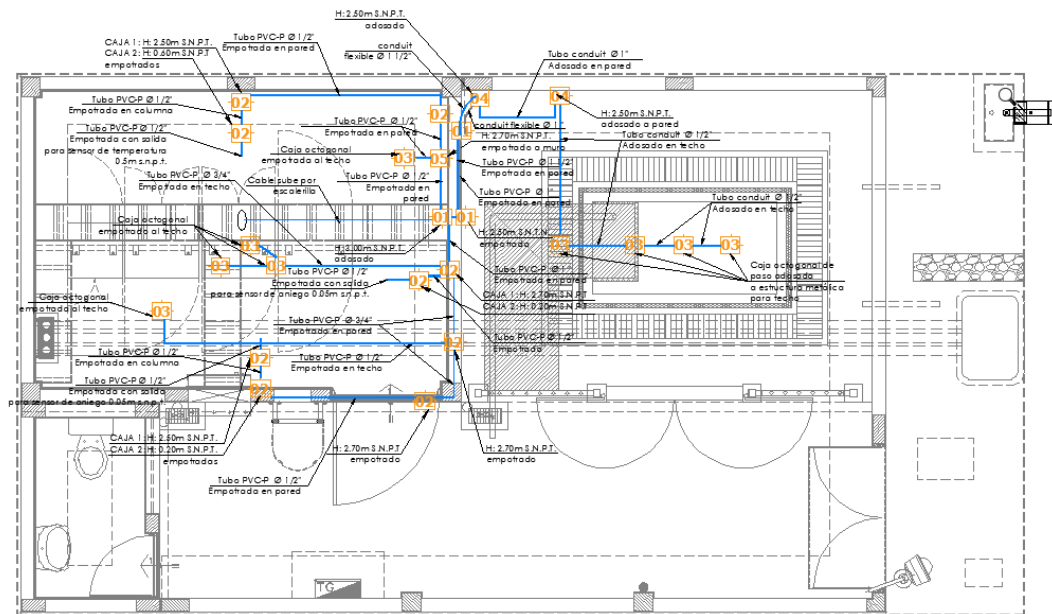


Fig. 40 Sistema de Seguridad.

3.4.1 TUBERÍAS

Las tuberías a utilizar para las instalaciones del sistema de seguridad tienen diferentes calibres de acuerdo a la cantidad de cables que llevarán en su interior, estos se detallan en los planos de instalación del Nodo; y estas serán instaladas de 2 maneras:

- a) Tuberías empotradas:
 - En este caso las tuberías serán de plástico rígido, fabricado a base de la resina termoplástica policloruro de vinilo (PVC pesado) rígido, resistente a humedad, ambientes químicos, retardantes de llama, impacto, aplastamiento y deformaciones provocadas por calor y además resistentes a las bajas temperaturas, de acuerdo a la norma ITINTEC N° 399.006.
 - Para los puntos en los cuales las tuberías deben hacer curvas, deben usarse curvas de 90° (no codos), para que los cables puedan pasar por el ducto con facilidad, adicionalmente, todos los recorridos de tubería deben tener guías para cables.
- b) Tuberías adosadas:
 - Para el caso de tuberías adosadas, deben ser del tipo Conduit metálico EMT, fabricados en acero galvanizado según normas ASTM A 635, JISG 3302-SGPCC, NTC 4011, adicionalmente estas se sujetarán con abrazaderas galvanizadas y en caso severo de exposición a corrosión, serán de acero inoxidable del ancho de acuerdo a la tubería a instalar cada 1m de distancia.
 - Para los puntos en los cuales las tuberías deben hacer curvas, deben usarse curvas de 90° (no codos) para que los cables puedan pasar por el ducto con facilidad, adicionalmente, todos los recorridos de tubería deben tener guías para cables.

3.4.2 Cajas de paso

Los tamaños de las cajas de paso a utilizar en la instalación en el nodo, son los siguientes, los cuales también se detallan en los planos de instalaciones.


LEYENDA		
SIM.	DESCRIPCION	ALTURA S.N.P.T.
	TUBERIA PVC-P / CONDUIT EMT ADOSADO/EMPOTRADO	-----
01	CAJA METALICA F°G° 6'x6'x2" ADOSADA/EMPOTRADA EN PARED/COLUMNA	INDICADA
02	CAJA METALICA F°G° 4'x2'x2" ADOSADA/EMPOTRADA EN PARED/COLUMNA	INDICADA
03	CAJA METALICA OCTAGONAL F°G° ADOSADA/EMPOTRADA EN TECHO	INDICADA
04	CAJA METALICA F°G° 4'x4'x2" HERMETICA ADOSADA EN PARED/COLUMNA	INDICADA
05	CAJA METALICA F°G° 2'x2'x2" ADOSADA/EMPOTRADA EN PARED/COLUMNA	INDICADA
06	CAJA METALICA F°G° 4'x4'x2" EMPOTRADA EN PARED/COLUMNA	INDICADA

Fig. 41 Cajas de paso.

- a) Cajas de paso interiores: Las cajas de paso interiores (ubicados en áreas techadas) ya sean empotradas o adosadas, serán metálicas.
- b) Cajas de paso exteriores
- Cajas de paso adosadas: Las cajas de pase instalados en patio o áreas libres expuestos al medio, deberán ser metálicas herméticas, IP63. (Foto referencial)



Fig. 42 Caja de paso adosada.

- Cajas de paso empotradas: Las cajas de pase empotradas serán metálicas con tapa hermética o caja de PVC IP63. (Foto referencial)



Fig. 43 Caja de paso empotrada.

MEMORIA DESCRIPTIVA DE PROYECTO DE COMUNICACIONES

1 ASPECTOS GENERALES

El presente documento describe el sistema de COMUNICACIONES que está conformado por el sistema de cableado estructurado de cobre, de fibra óptica, las canalizaciones y los bastidores donde se instalarán los equipos activos de comunicaciones.

1.1. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN:

El terreno de los Nodos en la región Arequipa y La Libertad, se encuentra propuesto de forma específica de acuerdo al diseño requerido en cada capital de Localidad. (ver **Fig. 11** y **Fig. 12**).

1.2. OBJETIVOS

El sistema de comunicaciones permite llevar conectividad de datos entre los puntos que requieren el uso de información y/o permitir el tendido de cables para dicho fin. Para el presente proyecto se considera las siguientes normativas:

- TIA-568-D: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard.
- TIA-569: Telecommunication Pathways and Spaces.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN.

De acuerdo a estándar TIA-568-C.0 Capítulo 4 la estructura a considerarse es como se muestra en la figura siguiente:

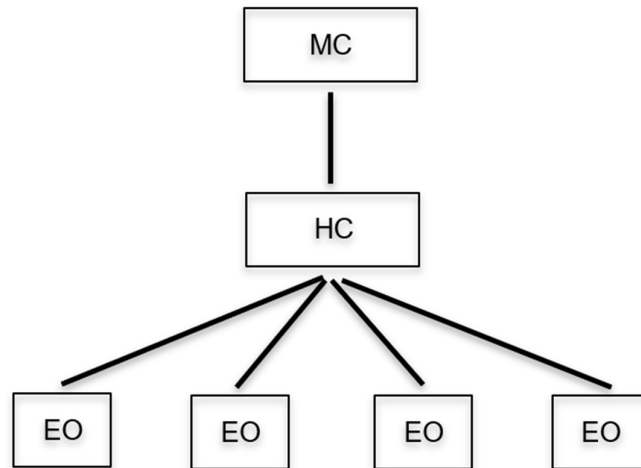


Fig. 44 Alcance del Sistema de Comunicación

Donde:

- MC: Main Cross-Connect.
- HC: Horizontal Cross-Connect.
- EO: Equipemt Outlet/connector.

Esta estructura es la misma para sistemas de cobre y sistemas de fibra óptica.

El ingreso de la fibra óptica a la sala de equipos del nodo será a través de canalizado subterráneo, en este caso, no se debe compartir la ruta con ingreso de cableados de energía.

- El canalizado subterráneo parte del presente proyecto inicia en la cámara cero o cámara de ingreso principal que se sitúa en la fachada del edificio. Como punto de llegada definimos la sala de equipos bajo la escalerilla vertical frente a la puerta de la sala.
- El canalizado aéreo de distribución e interconexión a nivel óptico utilizará una escalerilla metálica exclusiva para este tipo de cableado. No podrá compartirse con cableados de cobre para comunicaciones ni para cableados de energía.
- El canalizado aéreo de distribución de par trenzado de cobre utilizará escalerilla metálica en las salas de equipos. En otros ambientes se usará canalización en tubos PVC empotrados en la obra civil del edificio, salvo que indique que sea adosado con tubería metálica. Este canalizado servirá para conectar los puntos de datos terminales (Aire Acondicionado, rectificador, grupo electrógeno)

Se debe tener cuidado de mantener la separación de cables de potencia y telecomunicaciones. La cláusula 8.3.1 del TIA-942 describe las distancias de separación mínimas que cumplen con ANSI/TIA-569-C, siguientes:

Tabla XX
Condiciones de Instalación de F.O.

Condición	<2KVA	2-5KVA	>5KVA
A. Líneas de energía sin protección en proximidad a canalizados de PVC abiertos	125mm	300mm	600mm
B. Líneas de energía sin protección en proximidad a canalizados metálicos con puesta a tierra.	63mm	150mm	300mm
C. Líneas de energía dentro de canalizados aterrados próximos a canalizados metálicos con puesta a tierra.	<25mm	75mm	150mm

2. DISEÑO DEL SISTEMA DE CABLEADO

Los sistemas de comunicación a diseñar consideran:

2.1. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE COBRE.

- Cableado Estructurado Categoría 6.

Todos los elementos que generan información y/o datos fuera de los gabinetes de comunicación deben tener un punto de datos asignado para conexión con cableado STP o F/UTP Categoría 6, libre de halógenos y baja emisión de humo (IEC 60332-1). Para este caso se considera 2 puntos de datos, se hace el análisis de cumplimiento de distancia máxima para cableado horizontal (HC) de acuerdo con el estándar, como sigue:

Tabla XXI
Cumplimiento de Distancia Máxima para Cableado.

ID Datos	Usuario/ Terminal	Ubicación	Distancia física (m)	Distancia máxima (m) ¹⁷	Resultado
01	AA	Sala de equipos	3	90	Cumple
02	GE	Sala de Grupo Electrógeno	12	90	Cumple

En caso de más cableados, usar la escalerilla existente y tubería adosada metálica. El recorrido será por la escalerilla metálica asignada al cableado estructurado de cobre hasta la caja de paso ubicada en pared. De allí el canalizado será a través de ductos de PVC. Las dimensiones del canalizado empotrado o adosado obedece a criterios del estándar TIA-569, recomendando hasta 40% de ocupación de la sección del ducto.

- Caso hasta 4 cables Cat 6:

Tabla XXII
Dimensiones de Canalizado.

		VALOR
CABLE CAT6	Diámetro Cable (mm)	5.70
	Área Cable (mm ²)	25.52
	Qty cables en tubo	4.00
	Total área ocupada	102.07
DUCTO REQUERIDO	al 40% full (mm ²)	255.18
DUCTO PROPUESTO	Diámetro (Pulgadas)	0.75
	Diámetro (mm)	19.08
	Área ducto (mm ²)	286.07
RESULTADO		Cumple

Todos los canales deberán ser probados y certificados bajo la norma mencionada.

2.2. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE FIBRA ÓPTICA.

- Se considera la norma ANSI/TIA-568-D.3 para el diseño y pruebas del cableado estructurado de fibra óptica.
- Todos los elementos de conexión entre gabinetes será con fibra multimodo OM4 o superior, distancia máxima 300m, o monomodo si el equipamiento y funcionalidad así lo requiere, de acuerdo al proveedor del equipamiento.
- Característica de fibra interior multimodo (50/125) (850 nm – Laser Optimizado) color Aqua.
- El color de fibra óptica de interior monomodo es amarilla.
- El cableado con fibra óptica será a través de una bandeja metálica asignada exclusivamente para este cableado, no pudiendo compartirse.
- El código de colores de los conectores de acuerdo al ANSI/TIA-568:

¹⁷ Según Estándar ANSI/TIA-568-2.D para cableado horizontal.

Tabla XXIII
Código de Colores según Norma.

<i>Fiber type</i>	<i>Connector Body</i>	<i>Strain Relief/ Mating Adapter</i>
62.5/125	Beige	Beige
50/125	Black	Black
50/125 laser optimized	Aqua	Aqua
OM5	Lime	Lime
Singlemode	Blue	Blue
Singlemode APC	Green	Green

Para nuestra aplicación:

1. Multimodo (50/125 Laser Optimizado) usaremos el color Aqua.
2. Monomodo usaremos azul o verde dependiendo del corte del conector.
 - Todos los elementos de conexión en ODF en la sala de equipos hacia el exterior de la edificación será considerando propagación monomodo, color de chaqueta amarillo, conector azul, salvo que se use corte APC en que el conector será verde por estandarización.
 - Las pruebas a realizarse deberán cumplir las normas mencionadas.

2.3 CANALIZACIÓN DE INGRESO DE FIBRA ÓPTICA A LA SALA DE EQUIPOS.

- Se considera 3 tubos de 4". El tubo será de PVC pesado.
- Los buzones o cámaras de comunicación serán prefabricados.
- La ruta canalizada de fibra óptica no debe tener curvaturas, en caso de cambio de dirección se usará una cámara de paso.
- Una vez ingresado en la sala de equipos la fibra óptica usará una escalerilla metálica vertical y luego horizontal para llegar hasta el ODF.

3 VERIFICACIÓN

El instalador debe entregar todos los *datasheet* de los materiales utilizados, entre ellos del cableado, *plug* RJ-45, *patchcords*.

El instalador debe entregar documentación del equipo certificado por el fabricante para medir la performance de un enlace permanente en Categoría 6, este equipo debe estar debidamente calibrado para los tipos de componentes instalados. La calibración debe ser vigente.

Todos los enlaces completos deberán ser probados y certificados a 500 MHz, debiendo cumplir con el estándar ANSI/TIA-568-D.2, parámetros siguientes:

1. *Wire Map*
2. *Length*
3. *Propagation Delay*
4. *Delay Skew*
5. *DC Loop Resistance*
6. *Insertion Loss*

7. *NEXT (Near-End Crosstalk)*
8. *PS NEXT (Power Sum Near-End Crosstalk)*
9. *ACR-N (Attenuation to Crosstalk Ratio Near-End)*
10. *PS ACR-N (Power Sum Attenuation to Crosstalk Ratio Near-End)*
11. *ACR-F (Attenuation to Crosstalk Ratio Far-End)*
12. *PS ACR-F (Power Sum Attenuation to Crosstalk Ratio Far-End)*
13. *Return Loss*

El resultado de Aprobado (Pass) debe ser total, no se acepta pruebas parciales.

La entrega de los certificados de cada enlace debe estar firmada por un ingeniero electrónico colegiado.

MEMORIA DESCRIPTIVA DE PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN

1. GENERALIDADES

El propósito de este documento es definir los elementos y equipos que se instalarán en la red de transporte en referencia a la solución de aire acondicionado que incluye un acondicionador de aire de precisión.

2. PARAMETROS DE DISEÑO

El cálculo de las ganancias térmicas de los ambientes y el dimensionamiento de los equipos se han realizado en base a los siguientes parámetros:

- Condiciones exteriores máximas del aire en el verano (in San Martín).
 Temperatura más alta de bulbo seco = 33.2°C (<https://www.senamhi.gob.pe/>)
 Temperatura más baja de bulbo seco = 2.6°C (<https://www.senamhi.gob.pe/>)
- Condiciones interiores de los ambientes
 1. Sala de Equipos
 Temperatura de bulbo seco = 25 °C
 Humedad relativa = 60%
- Fluctuación de las condiciones interiores del aire
 Temperatura de bulbo seco = 1 °C
 Humedad relativa : variación del 5 % (para ambientes controlados)
- Datos Constructivos Radiación Solar
 Relación de Absorción Solar de la Superficie Exterior: 0.3
 Intensidad de radiación solar: 1120W/m²
 Coeficiente de transferencia de calor convectivo: 35W/m².K

Tabla XXIV
Parámetros de cálculo y fórmulas.

Item	Descripción	Parámetro	Comentario
Dimension	Dimensiones (Area) de la sala	Input	
Temperatura Interior	Requerimiento de Temperatura al interior de la sala	input	El requerimiento de Pronatel oscila entre 18 – 26°C. Envicool esta tomando para el calculo 25°C
Temperatura Exterior	Temperatura Ambiente en el exterior de la sala	input	Para efectos del calculo estamos tomando el máximo de temperatura para esta localidad, el cual es 33.2°C .ΔT = temperatura ambiente en la localidad – Requerimiento de Temperatura en la Sala
Factor de Aislamiento Termico	Factor de Aislamiento Termico de la sala	input	Se uso la Guía para el Cálculo de las Cargas Térmicas en los Edificios
Fuga de Temperatura	Fuga de Temperatura en la Sala	output	Formula: Superficie de la Sala * Factor de Aislamiento Termico * ΔT
Radiación Solar		output	

Item	Descripcion	Parámetro	Comentario
Eficiencia de Energía	Incidencia de Radiación Solar en la Sala		Formula: Radiación efectiva en la superficie de la sala * Factor de Aislamiento Termico * (Relación de Absorción Solar de la Superficie Exterior * Intensidad de radiación solar / Coeficiente de transferencia de calor convectivo) * ΔT
	Relación del consumo efectivo de Energía	input	
Carga calorica de los equipos	Carga Calorica del Equipo	output	Formula: Consumo Total de Energía – Consumo efectivo de energía
Carga calorica Total		output	Formula: Fuga de Temperatura + Radiación Solar + Carga Calorica de los equipos
Capacidad de Enfriamiento	Capacidad de Enfriamiento Requerida	output	Carga Calorica Total, en caso que la carga calorica sea positiva
Capacidad de Calefacción	Requerimiento para capacidad de calefacción	output	Carga Calorica Total, en caso que la carga calorica sea negativa

3. DIMENSIONAMIENTO DE CLIMATIZACIÓN DE NODO

La carga de diferentes nodos de transporte es diferente debido al diseño de red diferente. Para facilitararlo, se utilizará la carga máxima de toda la red de transporte (1369W) para calcular el aire acondicionado.

3.1 DIMENSIONAMIENTO DE NODO DISTRIBUCIÓN

3.1.1 INFORMACIÓN DE LA NODO DISTRIBUCIÓN

Asimismo, se detallan las distribuciones de las áreas indicadas en los planos y requeridos para el diseño.

Tabla XXV
Dimensión de Nodo Distribución.

Item	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Area (m ²)	Volumen (m ³)
Nodo distribución	4.52	3.2	3.2	14.46	46.28

Tabla XXVI
Carga de Equipos.

Perdida de Calor de Equipamiento	Máxima Demanda(W)	% Eficiencia de Calor	Total (W)
Equipo de carga	1369	100%	1,369.00
Rectificador	1369	3.80%	52.02
Baterías	Note		18
Subtotal			1,439.02
Note	(300*10%)*(300*10%)*0.02	Total, de la batería	
	300	Máxima capacidad de batería	
	10%	factor de carga	
	0.02	resistencia interna de la batería	

3.1.2 DIMENSIONAMIENTO DE ENFRIAMIENTO

El resultado del cálculo es el siguiente:

Tabla XXVII
Resultado de cálculo de enfriamiento.

DIMENSIONAMIENTO DE AIRE ACONDICIONADO DE PRECISION					
TIPO NODO:NODE - TRANSPORTE					
* Condiciones de Sala: TBS= 25 °C; H.R= 60%					
* Condiciones Externas: TBS= 33.2 °C; H.R= 50%					
ITEM	DESCRIPCION	CARGAS TERMICAS			Remarks
		SENSIBLE BTU/HR	LATENT BTU/HR	TOTAL BTU/HR	
1	Carga de calor de equipos	4911.38		4911.38	Consumo total de energía * 3.413 - 3.413 : De W a BTU
2	Fuga de calor	3946.24		3946.24	Superficie de la Sala * Factor de Aislamiento Térmico * ΔT * 3.413 - 3.413 : De W a BTU - ΔT : Temperatura interior - temperatura exterior - Factor de Aislamiento Térmico : $\rho=1.8$ Genérico Material
3	Radiación solar	1581.52		1581.52	Nota
4	2 Personas	498.98	997.96	1496.94	persona que camina
5	2 luminarias de 2x36watts LED	491.47		491.47	Carga de calor * 3.413 - 3.413 De W a BTU
Carga térmica de sala		11429.60	997.96	12427.56	
Capacidad total de equipo de aire acondicionado		11429.60	997.96	12427.56	
Capacidad Total requerida en Ton				1.04	De BTU a TON
Capacidad Total requerida en KW				3.64	De BTU a KW

Nota: Radiación solar = Radiación efectiva en la superficie de la habitación * Factor de aislamiento térmico * (Relación de absorción solar de la superficie exterior * Intensidad de radiación solar / coeficiente de transferencia de calor convectivo) * 3.413

- Radiación efectiva en la superficie de la habitación = 100% del área del techo + 50% de 2 áreas laterales
- Material genérico:

Relación de absorción solar de la superficie exterior: 0.3

Intensidad de radiación solar: 1120W / m²

Coefficiente de transferencia de calor convectivo: 35W / m².K

- 3.413: de W a BTU

Datos de Guía para el Cálculo de las Cargas Térmicas en los Edificios

Tabla XXVIII
Datos del equipo seleccionado.

DATOS DEL EQUIPO SELECCIONADO		
MODELO	CAPACIDAD BTU/H	CAPACIDAD (KW)
EF70HDNC1E	23,891.00	7

Tabla XXIX
Datos del equipo seleccionado.

DERRATEO POR ALTITUD			
Altitud msnm	% Derrateo	% Corrección	Capacidad (KW)
0	0%	100.00%	7
1000	0%	100.00%	7
2000	0%	100.00%	7
3000	5%	95.00%	6.65
4000	10%	90.00%	6.3
5000	15%	85.00%	5.95

Conclusión: La capacidad de enfriamiento del aire acondicionado es de 6.3KW a una altitud de 4000m, aún puede alcanzar el requisito de 3.64KW

3.1.3 DIMENSIONAMIENTO DE CALEFACCIÓN.

El resultado del cálculo es el siguiente:

Tabla XXX
Resultado de cálculo de Calefacción.

DIMENSIONAMIENTO DE HEATER DE PRECISION					
TIPO NODO:NODE - TRANSPORTE					
* Condiciones de Sala: TBS= 18 °C; H.R= 60%					
* Condiciones Externas: TBS= 2.6 °C; H.R= 50%					
CARGAS TERMICAS					
ITEM	DESCRIPCION	SENSIBLE BTU/HR	LATENTE BTU/HR	TOTAL BTU/HR	Remarks
1	Carga de calor de equipos	-4911.38		-4911.38	Consumo total de energía * 3.413 - 3.413 : De W a BTU
2	Fuga de calor	7411.24		7411.24	Superficie de la Sala * Factor de Aislamiento Térmico * ΔT * 3.413 - 3.413 : De W a BTU - ΔT : Temperatura interior - temperatura exterior - Factor de Aislamiento Térmico : 1.8 Genérico Material
3	Radiación solar	0.00		0.00	
4	2 Personas	-498.98	-997.96	-1496.94	persona que camina
5	2 luminarias de 2x36watts LED	-491.47		-491.47	Carge de calor * 3.413 de W a BTU
Carga térmica de sala		1509.405803	-997.9612	511.44	
Capacidad total de equipo de aire acondicionado		1509.405803	-997.9612	511.44	
Capacidad Total requerida en Ton				0.04	De BTU a TON
Capacidad Total requerida en KW				0.15	De BTU a KW

Tabla XXXI
Datos del equipo seleccionado.

DATOS DEL EQUIPO SELECCIONADO		
MODELO	CAPACIDAD BTU/H	Capacidad de Calefacción (KW)
EF70HDNC1E	10,239.00	3

Tabla XXXII
Reducción de potencia del aire acondicionado seleccionado.

DERRATEO POR ALTITUD			
Altitud msnm	% Derrateo	% Corrección	Capacidad (KW)
0	0%	100.00%	3
1000	0%	100.00%	3
2000	0%	100.00%	3
3000	0%	100.00%	3
4000	0%	100.00%	3
5000	0%	100.00%	3

Conclusión: La capacidad de calefacción del aire acondicionado es de 3KW a una altitud de 4000m, que puede alcanzar el requisito de 0.15KW.

3.1.4 DIMENSIONAMIENTO DE HUMIDIFICACIÓN

El resultado del cálculo es el siguiente:

Tabla XXXIII
Resultado del cálculo de humidificación.

<i>Item</i>	<i>Value</i>	<i>Unit</i>	<i>Remarks</i>
Capacidad Humidificador	3.00	KG/H	Fuente: Ficha Técnica Aire Acondicionado
Volumen de la Sala	46.28	M3	Fuente: Parámetros Diseño de Sala
AH at RH = 50% T= 25°C	11.52	g/M3	Fuente: <i>Calculator on Internet</i> https://www.aqua-calc.com/calculate/humidity
AH at RH = 60% T= 25°C	13.82	g/M3	Fuente: <i>Calculator on Internet</i> https://www.aqua-calc.com/calculate/humidity
Tiempo para nivelar la RH = 50%	2.13	Minute	Formula: (AH at RH = 60% T= 25°C - AH at RH = 50% T= 25°C)*Volumen de la sala/1000/Capacidad Humidificador*60

3.1.5 DIMENSIONAMIENTO SISTEMA DESHUMIDIFICAR

El resultado del cálculo es el siguiente:

Tabla XXXIV
Resultado del cálculo de deshumidificar.

<i>Item</i>	<i>Value</i>	<i>Unit</i>	<i>Remarks</i>
Capacidad de Enfriamiento Total	7	KW	Fuente: Ficha Técnica Aire Acondicionado
Capacidad de Enfriamiento Sensible	6.37	KW	Fuente: Ficha Técnica Aire Acondicionado
Capacidad de Enfriamiento Latente	0.63	KW	Formula: Capacidad de Enfriamiento Total - Capacidad de Enfriamiento sensible

<i>Item</i>	<i>Value</i>	<i>Unit</i>	<i>Remarks</i>
Latent Heat of Water	2441.7	KJ/Kg	Fuente: Calculator on Internet https://www.engineeringtoolbox.com/water-properties-d_1573.html
Volumen de la Sala	46.28	M3	Fuente: Diseño de la sala
AH at RH = 90% T= 25°C	20.73	g/M3	Fuente: Calculator on Internet https://www.aqua-calc.com/calculate/humidity
AH at RH = 80% T= 25°C	18.43	g/M3	Fuente: Calculator on Internet https://www.aqua-calc.com/calculate/humidity
Tiempo para Nivelar a 80%	6.88	Minute	Formula: (AH at RH = 90% T= 25°C-AH at RH = 80% T= 25°C)* Volumen de la sala/1000/(Capacidad enfriamiento latente*3600/Latent Heat of Water)*60 - 3600 KW a KJ Calculator on Internet https://www.asknumbers.com/kwh-to-kilojoules.aspx

MEMORIA DESCRIPTIVA DE PROYECTO DE EXTINTORES

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento describe los criterios de selección y distribución de los extintores portátiles para los predios, los mismos que serán desarrollados de acuerdo a los requerimientos de la Norma Técnica Peruana (NPT) y NFPA 10 vigentes.

2. OBJETIVOS

Seleccionar, dimensionar y distribuir los extintores portátiles requeridos, en función de la clase de fuego que puede producirse en cada área de la edificación.

3. ALCANCES

El alcance del presente documento es definir la protección mediante extintores portátiles las siguientes áreas:

3.1. NODO DE TRANSPORTE DISTRIBUCIÓN

- Sala de Equipos.
- Sala de Fuerza.
- Patio.

4. PARÁMETROS DE DISEÑO (NORMAS Y REGLAMENTOS)

Los parámetros de diseño que han sido aplicados en el desarrollo del presente documento se basan en las siguientes normas:

- NPT. 350.043-1 – Extintores portátiles. Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática
- NFPA 10 (Ed.2018) Standard of portable fire extinguishers

5. UNIDADES

Las unidades del Sistema Internacional (SI) utilizadas se listan a continuación con factores de conversión de otras unidades que aún figuran en rótulos de equipos, medios de medición y componentes de extintores.

Tabla XXXV
Factores de conversión.

UNIDAD	SÍMBOLO	FACTOR DE CONVERSIÓN
Litro	L o l	3,785 L = 1 galón
Milímetro	Mm	25.4 mm = 1 pulgada
Metro	M	0,305 m = 1 pie
Kilogramo	Kg	0,454 kg = 1 libra masa
Grado Celsius	°C	°C = 5/9 (°F-32)
Bar	Bar	0,0689 bar = 1 psi

6. CLASIFICACIÓN DE LAS CLASES DE FUEGO Y DE RIESGO

El tipo de extintor deberá estar en función de la clase de fuego que en el área o zona de la edificación se pueda generar, habiéndose seleccionado estos equipos de acuerdo a lo indicado en el ítem 5.2 de la NFPA 10.

6.1. CLASIFICACIÓN DE FUEGOS.

La Clasificación del fuego están también definidos en el NTP (Norma Técnica Peruana) 350.021 y en la NTP 350.043-1 e indica lo siguiente:

- Fuego de Clase A: Son fuegos en materiales combustibles comunes sólidos tales como maderas, telas, papeles, cauchos y plásticos.
- Fuego de Clase B: Son fuegos en líquidos inflamables, combustibles líquidos, grasa de petróleo, breas, aceites, pinturas a base de aceites, solventes, alcoholes, lacas, y gases inflamables
- Fuegos de Clase C: Son fuegos que involucran equipos eléctricos energizados.
- Fuegos de Clase D: Son fuegos en metales combustibles tales como magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio.
- Fuego de Clase K: Son los fuegos que se producen en instalaciones de cocina y que involucran medios combustibles de cocina (grasas y aceites de origen animal o vegetal).

6.2. CLASIFICACIÓN DE RIESGOS.

Los riesgos de incendio de los lugares o áreas ocupadas se han clasificados de modo generan tres riesgos, que son los siguientes:

- **Riesgo bajo:** Lugares o áreas de riesgo bajo, son aquellos donde la cantidad total de material combustible de Clase A y de material inflamable de Clase B, están presentes en pequeña cantidad y los rangos esperados de calor disipados por el fuego son relativamente bajos.

Estos lugares o áreas tienen cantidades de mobiliario que son combustible de Clase A y/o pequeñas cantidades de líquidos inflamables de Clase B, menor a 4 litros, están incluidos en esta clasificación siempre que se pruebe que están guardados en envases cerrados y seguros.

- **Riesgo moderado:** Lugares o áreas de riesgo moderado son aquellos donde la cantidad total de combustibles de Clase A y de líquidos inflamables de Clase B, están presentes en mayores cantidades que las previstas en lugares de riesgo bajo y los rangos esperados de calor disipados por el fuego son moderados.

Estos lugares o áreas tienen ocasionalmente materiales combustibles de Clase A más allá del mobiliario previsto y/o una cantidad total de líquidos inflamables de Clase B de 4 litros a 19 litros en cualquier área o recinto.

- **Riesgo alto:** Lugares o áreas de riesgo alto son aquellos donde la cantidad total de materiales combustible de Clase A es alta y/o donde cantidades altas de líquidos inflamables de Clase B están presentes por encima de aquellas consideradas para riesgos moderados, además donde es posible que pueda rápidamente desarrollarse fuegos con altos rangos de calor originados por el fuego.

Estos lugares o áreas comprenden el almacenaje, embalaje, el proceso de producción y productos terminados de material combustible de Clase A y/o cuando están presentes mayor cantidad de 19 litros de inflamables de Clase B en cualquier área o recinto.

7. SELECCIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES

La selección de los extintores portátiles para una situación dada debe ser determinada por las normas aplicables tales como la Norma Técnica Peruana (NPT 350.021 y NPT 350-043-1), NFPA 10 y por los siguientes factores:

- Clases de fuego con mayor probabilidad de producirse.
- Dimensiones del fuego con mayor probabilidad de producirse.
- Riesgos presentes en el área donde el fuego tiene mayor probabilidad de producirse.
- Equipos eléctricos energizados en las proximidades del fuego.
- Condiciones de temperatura ambiente.

Los extintores portátiles deben instalarse como una primera línea de defensa para poder extinguir fuegos de dimensiones limitadas. Los extintores portátiles deben instalarse independientemente si la edificación está protegida por un sistema de protección contra incendio manual (red de gabinetes contra incendio) y/o automática (rociadores contra incendio).

8. DESCRIPCIÓN

Los extintores han sido distribuidos considerando que estos deben estar accesibles, libre de bloqueo por almacenaje o equipos, cerca de trayectoria de recorrido normales a entradas y puertas de salida, y protegidos contra daños físicos.

Asimismo, los extintores tendrán identificación de forma visible adelante, así como instrucciones de funcionamiento.

Entonces, de acuerdo a los criterios de 6 y 7, la clasificación de riesgo será:

Tabla XXXVI
Riesgos para cada ambiente de los predios.

Nº	Predio	Tipo de Riesgo
1.0	Nodo de Transporte de Distribución	
1.1	Sala de Equipos	Riesgo Moderado
1.2	Sala de Fuerza	Riesgo Alto
1.3	Patio	Riesgo Bajo

El número mínimo de extintores para fuego tipo A para cada piso del edificio se determina dividiendo el área total del piso por el área máxima a ser protegida por la extinción, tal como se indica en las tablas 6.2.1.1 de la NFPA 10.

La distribución de extintores debe también considerar la distancia máxima de recorrido, la misma que no debe exceder los 22.8 metros (75 pies) para fuego Clase A y de 15.25 metros para fuego Clase B. Se adjunta ubicación de extintores de la Sala Eléctrica en base a la distancia de recorridos.

**Tabla XXXVII
Distribución de extintores.**

Ubicación	Tipo de Extintor	Peso Agent(Lbs)	Área (m ²)	Clasificación de riesgo	Tipo de fuego	Rating Mínimo	Nº de Extintores requeridos por Área	Distancia Max. de recorrido (m)
Nodo de Transporte de Distribución								
Sala de Equipos	CO2	10	13.60	Eléctrico	Clase C	C	01	7.60
Sala de Fuerza	CO2	10	14.65	Alto *	Clase B	C	01	8.90
Patio			18.30	Eléctrico	Clase C	C		3.50

9. RESUMEN

En resumen, los extintores para cada predio definidos de acuerdo a los criterios normativos serán.

**Tabla XXXVIII
Resumen de extintores.**

Predio	Extintores				
	Tipo Extintor	Capacidad (Lbs)	Rating Mínimo	Interior/ Exterior	Cant
Nodo de Transporte de Distribución	CO2	10	C	Interior	1
	CO2	10	C	Exterior	1

MEMORIA DESCRIPTIVA DE PROYECTO DE SEÑALIZACIÓN Y EVALUACIÓN

1. GENERALIDADES

La presente memoria descriptiva se refiere a la especialidad de Señalización y Evacuación del proyecto al NODO DE DISTRIBUCION de la RED DE TRANSPORTE del PROYECTO DE INSTALACIÓN DE BANDA ANCHA PARA LA CONECTIVIDAD INTEGRAL Y DESARROLLO SOCIAL.

Esta memoria se complementa con la documentación y planos de proyecto.

2. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN:

El terreno de los Nodos en la región Arequipa y La Libertad, se encuentra propuesto de forma específica de acuerdo con el diseño requerido en cada capital de Localidad. (ver **Fig. 11** y **Fig. 12**).

3. NORMATIVA

- Norma A.010-RNE
- Norma A.080-RNE
- Norma A.120-RNE
- Norma A.130-RNE
- NTP 350.043-1
- NTP 399.010-1
- Norma Técnica de la *National Fire Protection Association* (NFPA)

4. EVACUACION

4.1. CALCULO DE AFORO

El cálculo de aforo del Nodo de Distribución está establecido en base RNE; que establece el número de ocupantes, cuya resultante es la siguiente:

Tabla XXXIX
Aforo Total de acuerdo con el N° de Personas Evacuantes.

AMBIENTE	TRABAJADOR	PERSONAL EXTERNO	AFORO
SALA DE EQUIPOS	2	-	2
SALA DE FUERZA	2	-	2
PATIO(*)	2	-	2
SS.HH. (*)	1	-	1
AFORO TOTAL	4	0	4

(*) En la suma del Aforo Total, no está considerado el aforo de los ambientes marcados, porque son las mismas personas que ocupan los demás ambientes.

4.2. PUERTAS DE ACCESO Y EVACUACION

El Nodo de distribución cuenta con un acceso principal, puerta metálica de dos hojas de 1.60m de ancho y 2.10m de alto. El acceso da hacia la calle.

El Nodo distribución de un solo piso cuenta con la siguiente puerta de salida.

Tabla XL
Detalle de N° de Salidas de Emergencia.

PUERTA DE SALIDA	DETALLE
PUERTA N° 1	Puerta de ingreso ubicado en la fachada principal del nodo de distribución, forma parte de la ruta 1 de evacuación. Es una puerta metálica galvanizada de 1.60 m de ancho y 2.10m de alto, de dos hojas batientes.

Se concluye que las puertas de acceso cumplen con el ancho según la norma del RNE para un aforo de 4 personas.

4.3. CALCULO DE CAPACIDAD DE MEDIOS DE EVACUACION

La evacuación por la puerta de salida comprende la ruta y el medio por el cual los trabajadores y personal pueden salir en el menor tiempo posible al exterior del Nodo de distribución, planteadas según el Reglamento Nacional de Edificaciones A.130, Art. 20 y otros.

A continuación, se detallan la capacidad de los medios de evacuación del nodo de distribución.

Tabla XLI
Dimensiones de Puertas y Anchos Requeridos.

Puerta de salida	Rutas	Evacuantes	Factor	Ancho de puerta del proyecto (m)	Ancho de puerta del requerida (m)	Cumple / no cumple
PUERTA N°1	RUTA N° 1	4	0.005 M/PERS	1.60	0.90	CUMPLE

Nota: La puerta requerida se obtiene del producto de multiplicar los evacuantes por el factor que establece el Reglamento Nacional de Edificaciones A.130, Art. 20, el cual es 0.005 m/persona. Para este cálculo se trabaja con las dimensiones de puertas y aforos del primer piso, por ser el nivel al cual se sale al exterior de la edificación. Siendo 0.90 m el ancho libre mínimo aceptable para puertas o rampas peatonales.

4.4. TIEMPO DE EVACUACION

Tabla XLII
Tiempo de Evacuación.

Puerta de salida	Ancho de puerta (m)	Evacuantes	Capacidad de salida de esta puerta por segundo	Capacidad de salidad en 1 minutos (60 segundos)
PUERTA N° 1	1.60	4	8PERS. / SEG.	480 PERSONAS
Capacidad máxima de evacuación en 1 minuto				480 personas
Capacidad del Nodo de Distribución				4 personas
TIEMPO DE EVACUACION DEL NODO				1 SEG.

El tiempo de evacuación del edificio es de 1 Seg. Se deberá tener en cuenta que se debe de habilitar la puerta señalada en el Cuadro N°1 de puertas.

Nota: Según lo indicado en el RNE Norma A-130 Los tiempos de evacuación solo son aceptados como una referencia y no como una base de cálculo sustentatorios. Esta referencia sirve como un indicador para evaluar la eficiencia de las evacuaciones en los simulacros, luego de la primera evacuación patrón.

4.5 RUTAS DE EVACUACION

El nodo de Distribución cuenta con 1 ruta de evacuación la cual se detallarán con el fin de asegurar el menor tiempo posible de evacuación ante una emergencia.

Se consideró la siguiente información para realizar los cálculos de las rutas de evacuación:

- Distancia máxima a recorrer 91.00m según NORMA NFPA
- Se consideró la Formula del Sr. K. Togawa para el cálculo del tiempo de evacuación por ruta, en donde:

FÓRMULA PARA EL CÁLCULO APROXIMADO DEL TIEMPO

$$TS = \frac{N}{(A \times K)} + \frac{D}{V}$$

TS = Tiempo de Salida en Segundos
N = Número de Personas
A = Ancho de la Salida en Metros
K = Constante experimental: 1.3 personas /metro-segundo.
D = Distancia Total de Recorrido en Metros
V = Velocidad de Desplazamiento:
 0.6 metros / segundo (horizontalmente)
 0.4 metros / segundo (escaleras)

FORMULA DEL SR. K. TOGAWA

Fig. 45 Formula para Calculo de evacuación según K- Togawa

- Rutas de Evacuación del Nodo de Distribución

Tabla XLIII
Rutas de Evacuación.

Rutas	Descripción	Distancia	Tiempo de evacuación
Ruta N°1	Proyectada en el primer piso desde el punto más alejado, que es el pasadizo de la sala de equipos, hasta la puerta de ingreso (puerta n°1) ubicado en el en el frontis principal del nodo	14.20	1min aprox.

5. SEÑALIZACION DE SEGURIDAD:

Toda la edificación cuenta con señalización ubicada en lugares estratégicos, los utilizados en el presente proyecto son:



Fig. 46 Señalización de seguridad

La ubicación de las señales de seguridad y evacuación dentro del proyecto se ha realizado conforme lo señala el Artículo 39 de la Norma A.130, del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Los tamaños de las señales de seguridad serán proporcionales a la distancia de visualización. Según la NTP 339.010 si la distancia esta entre los 0 y 10m el tamaño de las señales de seguridad deberán ser de 0.20x0.40m cada una.

Se utilizarán las señales fotoluminiscentes con la simbología oficial según Normas INDECOPI, difundidas por Defensa Civil, en la siguiente forma:

- SEÑALIZACIÓN DIRECCIONAL DE RUTAS DE SALIDA

Colocadas a 1.80m sobre el nivel del piso, para orientar la circulación hacia las puertas de salida.

- SEÑAL DE UBICACIÓN DE SALIDAS

Se colocarán sobre las salidas, con la indicación de salida y escape, según corresponda.

- SEÑALES DE UBICACIÓN DE LOS EXTINTORES

Colocadas con el símbolo correspondiente, sobre cada elemento contra incendio, de forma visible, así como otras señales que orienten a su ubicación.

- SEÑAL DE AFORO MÁXIMO

6. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- EXTINTORES DE FUEGO

Los extintores están distribuidos de acuerdo con el uso de cada área (PQS) accesibles a una distancia no mayor de 15m. desde cualquier punto, y colgados a una altura de 1.50 del nivel del piso, con la correspondiente señalización.

- INSTALACION

Los extintores se instalarán en cada ambiente, asegurados en su apropiado colgador - soporte mural, para el extintor a una altura no mayor de 1.50m del piso terminado y la señal de extintor se colocará a partir del 1.80m desde el piso terminado y sobre el extintor. (ver imágenes)

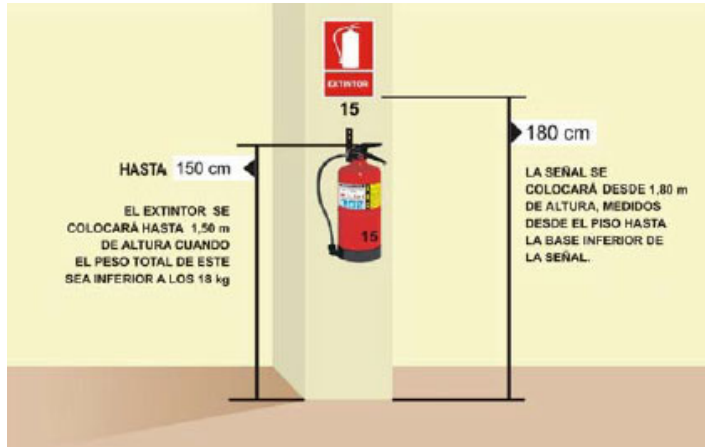


Fig. 47 Altura de la instalación de extintor igual o menor a 18kg



Fig. 48 Señalización del extintor

- ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

Con funcionamiento automático e indicador que el sistema se encuentra Operativo.

3.10.1.2. Especificaciones Técnicas para Ejecución del Nodo

1.00 Trabajos Preliminares

1.02 Entrega de Terreno

Para la entrega de terreno se debe tener toda la documentación de Ingeniería de detalle, incluyendo los permisos municipales de Instalación.

Es indispensable el uso de:

- Plano de ubicación (U-01)
- Informe de Relevamiento
- GPS
- Estudio de Mecánica de Suelo
- Permiso Municipal

Se procede a realizar la verificación de los límites de terreno, con ayuda de un GPS, se procede a ubicar los vértices externos del nodo, continuando con la verificación de los ángulos en cada vértice según planos y procediendo a delimitar el terreno con una marca de yeso.

1.04 Refine y Nivelación del Terreno

El Refine y nivelación del terreno se realiza de acuerdo con los planos de topografía, teniendo en cuenta los niveles en que se procederá a realizar la construcción. Para este paso comprenderá actividades de relleno y/o excavación.

1.05 Trazo, Replanteo y Control de Niveles

El trazo, replanteo y control de niveles, comprende el replanteo de acuerdo los planos de estructura en los de talles de cimentación (E-01) en armonía con los planos de Arquitectura (A-02 y A-03), fijando los ejes de referencia. Este trazo es validado por el supervisor en presencia del residente.

Materiales y equipos: GPS, Madera para estacas, pabilo y yeso.

2.00 Cerco Perimétrico

2.01 Excavación para Cimentación de Cerco

Para la actividad de Excavación de cimentación de cerco perimétrico, se respeta las indicaciones del plano de cimentación (E-01, E-02, E-03, E-04, E-05 y E-06) siguiendo el trazo y replanteo realizado. El nivel del terreno está limpio y parejo.

Se selecciona los equipo y materiales adecuados para proceder con la excavación de acuerdo al tipo de terreno señalado en el Estudio de Mecánica de Suelos. Se realiza la excavación en las áreas determinadas en los planos de Cimentación. Se verifica el ancho, profundidad y nivelación, continuando con la verificación que se encuentre libre de basuras o resto de material propio, dejando todo listo para el posterior vaciado de concreto ciclópeo.

Materiales y equipos: Herramientas Manuales.

2.02 Vaciado de Concreto Ciclópeo para Cimentación

El vaciado de concreto ciclópeo para cimentación, está compuesta por concreto simple con piedras grandes, La proporción máxima es de 60% de concreto simple y 40% de piedra. El tamaño máximo de piedras es de 8".

De acuerdo con la indicación de los planos de cimentación, se verifica la dimensión de la zanja, y su limpieza. Se procede a colocar una capa de concreto simple (solado) de 5 a 10 cm de espesor, a fin de evitar el asentamiento de la piedra en el suelo.

Materiales y equipos: Cemento Hormigón 1:10+30% piedras grandes, Agua.

2.03 Relleno con Material Propio para Cerco

El relleno con material propio acondiciona el terreno natural por un relleno de material adecuado compactado por capas de 20cm hasta alcanza el nivel de la subrasante indicado en los planos.

Materiales y equipos: Material propio, agua, compactador vibratorio, herramientas manuales.

2.04 Instalación de Tuberías 2" Para Drenaje

De acuerdo con los planos de instalaciones sanitarias, se procede a instalar las tuberías para drenaje de acuerdo al recorrido indicado en los planos de instalaciones sanitarias (IS-02).

El material de las tuberías debe cumplir con las especificaciones que requiere el proyecto.

Materiales y equipos: Tuberías y herramientas manuales.

2.05 Encofrado de Sobrecimiento

De acuerdo con los planos de estructuras se procede a realizar el armado de encofrado con las dimensiones y alturas detalladas. El encofrado común es de madera con la resistencia suficiente para contener la mezcla de cemento con las medidas según planos.

Materiales y equipos: Madera para encofrado y herramientas manuales.

2.06 Vaciado de Concreto Estructural en Sobrecimiento para Cerco Perimétrico

De acuerdo con los agregados cercanos en zona (agregado grueso y fino) y cemento a utilizar siguiendo la recomendación en el estudio de mecánica de suelo, se procede a elaborar el diseño de mezcla de concreto 210kg/cm². Por lo que, en obra, se respeta la dosificación.

Antes de proceder con el vaciado, se realiza el test de Slump, para verificar la plasticidad del concreto, y se procede a llenar los moldes de 06 probetas para posterior rompimiento en el laboratorio (a los 7 días, 14 días y 28 días).

Para el vaciado de concreto, se debe realizar el vibrado correcto, a fin de evitar cangrejeras al realizar el desencofrado

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y Mezcladora de concreto.

2.07 Asentado de Ladrillo en Muro de Soga Ladrillo KK 18

Los ladrillos a emplear requieren cumplir con las especificaciones de proyecto, por ello se requiere realizar ensayos de laboratorio: % de humedad < 22%, % de vacíos < 30%, resistencia a la compresión < 130kg/cm², medida de alabeo máximo 4mm, variación dimensional. El ladrillo debe ser tipo IV.

Para el asentado, se realiza la verificación de dosificación del mortero para asentado de ladrillo, prosiguiendo con el asentado de ladrillo sobre la zona de trazos, verificando en cada línea que el asentado esté en forma vertical no pandeada como el espacio de juntas no mayor a 1.5cm.

Cuando se tiene una altura mayor de 1.50m de asentado de ladrillos se procede a realizar la plomada.

Para el amarre de ladrillo con las columnas, se deja el ladrillo dentado y mechas de acero mayor a 10cm.

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua, ladrillos, plomada.

2.08 Encofrado de Columnas

De acuerdo con los planos de estructuras se procede a realizar el armado de encofrado con las dimensiones y alturas detalladas. El encofrado común es de madera con la resistencia suficiente para contener la mezcla de cemento con las medidas según planos.

Materiales y equipos: Madera para encofrado y herramientas manuales.

2.09 Encofrado de Vigas

De acuerdo con los planos de estructuras se procede a realizar el armado de encofrado con las dimensiones y alturas detalladas. El encofrado común es de madera con la resistencia suficiente para contener la mezcla de cemento con las medidas según planos.

Materiales y equipos: Madera para encofrado y herramientas manuales.

2.10 Vaciado De Concreto Estructural En Columnas De Confinamiento / F'c=210 Kg/Cm²

De acuerdo con los agregados cercanos en zona (agregado grueso y fino) y cemento a utilizar siguiendo la recomendación en el estudio de mecánica de suelo, se procede a elaborar el diseño de mezcla de concreto 210kg/cm². Por lo que, en obra, se respeta la dosificación.

Antes de proceder con el vaciado, se realiza el test de Slump, para verificar la plasticidad del concreto, y se procede a llenar los moldes de 06 probetas para posterior rompimiento en el laboratorio (a los 7 días, 14 días y 28 días).

Para el vaciado de concreto, se debe realizar el vibrado correcto, a fin de evitar cangrejeras al realizar el desencofrado

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y Mezcladora de concreto.

2.11 Vaciado De Concreto Estructural En Viga De Confinamiento / F'c=210 Kg/Cm2

De acuerdo con los agregados cercanos en zona (agregado grueso y fino) y cemento a utilizar siguiendo la recomendación en el estudio de mecánica de suelo, se procede a elaborar el diseño de mezcla de concreto 210kg/cm². Por lo que, en obra, se respeta la dosificación.

Antes de proceder con el vaciado, se realiza el test de Slump, para verificar la plasticidad del concreto, y se procede a llenar los moldes de 06 probetas para posterior rompimiento en el laboratorio (a los 7 días, 14 días y 28 días).

Para el vaciado de concreto, se debe realizar el vibrado correcto, a fin de evitar cangrejeras al realizar el desencofrado

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y Mezcladora de concreto.

2.12 Tarrajeo de Elementos de Columnas

La partida de tarrajeo contempla las coberturas con mortero acabado pulido en proporción 1:4, con un espesor mínimo de 1.50cm.

Previa al tarrajeo, se limpia y humedece la zona, teniendo un acabado final liso, para posterior pintado.

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y Mezcladora de concreto.

2.13 Tarrajeo de Elementos de Vigas

La partida de tarrajeo contempla las coberturas con mortero acabado pulido en proporción 1:4, con un espesor mínimo de 1.50cm.

Previa al tarrajeo, se limpia y humedece la zona, teniendo un acabado final liso, para posterior pintado.

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y Mezcladora de concreto.

2.14 Barnizado de Ladrillo

Esta partida corresponde a la aplicación de barniz a base de resina 100% acrílica, a fin de embellecer, proteger y realzar el color del ladrillo caravista.

Materiales y equipos: Barniz y herramientas manuales.

3.00 SS.HH

3.01 Excavación para Cimentación de SSHH

Para la actividad de Excavación de cimentación de SSHH, se respeta las indicaciones del plano de cimentación (E-01, E-02, E-03, E-04, E-05 y E-06) siguiendo el trazo y replanteo realizado. El nivel del terreno está limpio y parejo.

Se selecciona los equipo y materiales adecuados para proceder con la excavación de acuerdo con el tipo de terreno señalado en el Estudio de Mecánica de Suelos. Se realiza la excavación en las áreas determinadas en los planos de Cimentación. Se verifica el ancho, profundidad y nivelación, continuando con la verificación que se encuentre libre de basuras o resto de material propio, dejando todo listo para el posterior vaciado de concreto ciclópeo.

Materiales y equipos: Herramientas Manuales.

3.02 Vaciado de Concreto Ciclópeo para Cimentación

El vaciado de concreto ciclópeo para cimentación, está compuesta por concreto simple con piedras grandes, La proporción máxima es de 60% de concreto simple y 40% de piedra. El tamaño máximo de piedras es de 8".

De acuerdo con la indicación de los planos de cimentación, se verifica la dimensión de la zanja, y su limpieza. Se procede a colocar una capa de concreto simple (solado) de 5 a 10 cm de espesor, a fin de evitar el asentamiento de la piedra en el suelo.

Materiales y equipos: Cemento Hormigón 1:10+30% piedras grandes, Agua.

3.03 Relleno con Material Propio para Cerco

El relleno con material propio, acondiciona el terreno natural por un relleno de material adecuado compactado por capas de 20cm hasta alcanza el nivel de la subrasante indicado en los planos.

Materiales y equipos: Material propio, agua, compactador vibratorio, herramientas manuales.

3.04 Encofrado de Sobrecimiento

De acuerdo con los planos de estructuras se procede a realizar el armado de encofrado con las dimensiones y alturas detalladas. El encofrado común es de madera con la resistencia suficiente para contener la mezcla de cemento con las medidas según planos.

Materiales y equipos: Madera para encofrado y herramientas manuales.

3.05 Vaciado de Concreto Estructural en Sobrecimiento para Cerco Perimétrico

De acuerdo con los agregados cercanos en zona (agregado grueso y fino) y cemento a utilizar siguiendo la recomendación en el estudio de mecánica de suelo, se procede a elaborar el diseño de mezcla de concreto 210kg/cm². Por lo que, en obra, se respeta la dosificación.

Antes de proceder con el vaciado, se realiza el test de Slump, para verificar la plasticidad del concreto, y se procede a llenar los moldes de 06 probetas para posterior rompimiento en el laboratorio (a los 7 días, 14 días y 28 días).

Para el vaciado de concreto, se debe realizar el vibrado correcto, a fin de evitar cangrejeras al realizar el desencofrado

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y Mezcladora de concreto.

3.06 Asentado de Ladrillo en Muro de Soga Ladrillo KK 18

Los ladrillos a emplear, requieren cumplir con las especificaciones de proyecto, por ello se requiere realizar ensayos de laboratorio: % de humedad < 22%, % de vacíos < 30%, resistencia a la compresión < 130kg/cm², medida de alabeo máximo 4mm, variación dimensional. El ladrillo debe ser tipo IV.

Para el asentado, se realiza la verificación de dosificación del mortero para asentado de ladrillo, prosiguiendo con el asentado de ladrillo sobre la zona de trazos, verificando en cada línea que el asentado esté en forma vertical no pandeada como el espacio de juntas no mayor a 1.5cm.

Cuando se tiene una altura mayor de 1.50m de asentado de ladrillos se procede a realizar la plomada.

Para el amarre de ladrillo con las columnas, se deja el ladrillo dentado y mechas de acero mayor a 10cm.

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua, ladrillos, plomada.

3.07 Encofrado de Columnas

De acuerdo con los planos de estructuras se procede a realizar el armado de encofrado con las dimensiones y alturas detalladas. El encofrado común es de madera con la resistencia suficiente para contener la mezcla de cemento con las medidas según planos.

Materiales y equipos: Madera para encofrado y herramientas manuales.

3.08 Vaciado De Concreto Estructural En Columnas De Confinamiento / Fc 210kg/Cm²

De acuerdo con los agregados cercanos en zona (agregado grueso y fino) y cemento a utilizar siguiendo la recomendación en el estudio de mecánica de suelo, se procede a elaborar el diseño de mezcla de concreto 210kg/cm². Por lo que, en obra, se respeta la dosificación.

Antes de proceder con el vaciado, se realiza el test de Slump, para verificar la plasticidad del concreto, y se procede a llenar los moldes de 06 probetas para posterior rompimiento en el laboratorio (a los 7 días, 14 días y 28 días).

Para el vaciado de concreto, se debe realizar el vibrado correcto, a fin de evitar cangrejeras al realizar el desencofrado

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y Mezcladora de concreto.

3.09 Encofrado De Vigas

De acuerdo con los planos de estructuras se procede a realizar el armado de encofrado con las dimensiones y alturas detalladas. El encofrado común es de madera con la resistencia suficiente para contener la mezcla de cemento con las medidas según planos.

Materiales y equipos: Madera para encofrado y herramientas manuales.

3.10 Vaciado De Concreto Estructural En Viga De Confinamiento / Fc 210kg/Cm2

De acuerdo con los agregados cercanos en zona (agregado grueso y fino) y cemento a utilizar siguiendo la recomendación en el estudio de mecánica de suelo, se procede a elaborar el diseño de mezcla de concreto 210kg/cm². Por lo que, en obra, se respeta la dosificación.

Antes de proceder con el vaciado, se realiza el test de Slump, para verificar la plasticidad del concreto, y se procede a llenar los moldes de 06 probetas para posterior rompimiento en el laboratorio (a los 7 días, 14 días y 28 días).

Para el vaciado de concreto, se debe realizar el vibrado correcto, a fin de evitar cangrejeras al realizar el desencofrado

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y Mezcladora de concreto.

3.11 Encofrado de Losa Maciza (Techo)

De acuerdo con los planos de estructuras se procede a realizar el armado de encofrado con las dimensiones y alturas detalladas. El encofrado común es de madera con la resistencia suficiente para contener la mezcla de cemento con las medidas según planos.

Materiales y equipos: Madera para encofrado y herramientas manuales.

3.12 Vaciado de Concreto Estructural en Losa Maciza (Techo) / Fc 210kg/Cm2

De acuerdo con los agregados cercanos en zona (agregado grueso y fino) y cemento a utilizar siguiendo la recomendación en el estudio de mecánica de suelo, se procede a elaborar el diseño de mezcla de concreto 210kg/cm². Por lo que, en obra, se respeta la dosificación.

Antes de proceder con el vaciado, se realiza el test de Slump, para verificar la plasticidad del concreto, y se procede a llenar los moldes de 06 probetas para posterior rompimiento en el laboratorio (a los 7 días, 14 días y 28 días).

Para el vaciado de concreto, se debe realizar el vibrado correcto, a fin de evitar cangrejeras al realizar el desencofrado

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y Mezcladora de concreto.

3.13 Tarrajeo de Elementos De Columnas

La partida de tarrajeo contempla las coberturas con mortero acabado pulido en proporción 1:4, con un espesor mínimo de 1.50cm.

Previa al tarrajeo, se limpia y humedece la zona, teniendo un acabado final liso, para posterior pintado.

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y Mezcladora de concreto.

3.14 Tarrajeo de Elementos De Vigas

La partida de tarrajeo contempla las coberturas con mortero acabado pulido en proporción 1:4, con un espesor mínimo de 1.50cm.

Previa al tarrajeo, se limpia y humedece la zona, teniendo un acabado final liso, para posterior pintado.

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y Mezcladora de concreto.

3.15 Barnizado de Ladrillo

Esta partida corresponde a la aplicación de barniz a base de resina 100% acrílica, a fin de embellecer, proteger y realzar el color del ladrillo caravista.

Materiales y equipos: Barniz y herramientas manuales.

3.16 Piso y Contrazócalo (cerámico)

De acuerdo con el alcance del proyecto, se procede a la instalación de contrazócalado de acuerdo a las especificaciones en el plano

3.17 Cielorraso Con Mezcla

De acuerdo con los planos de cimentación, se procede a realizar el armado de encofrado con las dimensiones y alturas detalladas. El encofrado común es de madera con la resistencia suficiente para contener la mezcla de cemento.

3.18 Pintura Pared SSHH

Comprende el pintado de dos manos con pintura Satinada en interior y/o exterior de los ambientes a construir. EL color corresponde a lo que indican los planos.

3.19 Pintura Cielo Raso SSHH

Comprende el pintado de dos manos con pintura Satinada en interior y/o exterior de los ambientes a construir. EL color corresponde a lo que indican los planos.

3.20 Mayólicas

Corresponde a la instalación de mayólica en las áreas indicadas en los planos de arquitectura.

3.21 Puerta Madera SSHH

Esta partida comprende el suministro y colocación de puerta de madera con las especificaciones detalladas en los planos.

3.22 Aplicación de Manto Asfáltico

La partida de aplicación de manto asfáltico, se realiza con membrana asfáltica de 4.5mm, a fin de impermeabilizar el techo.

Se debe seguir al pie de la letra las indicaciones de fabricante.

3.23 Instalación de Tanque De Agua

La partida corresponde al suministro e instalación del tanque de agua con capacidad detallada en los planos, incluyendo la instalación de tuberías

3.24 Instalación de 1/2 Baño

La partida corresponde al suministro e instalación de medio baño, es decir, lavadero e inodoro.

4.00 Sala de Equipos

4.01 Excavación para Cimentación

Para la actividad de Excavación de cimentación de cerco perimétrico, se respeta las indicaciones del plano de cimentación (E-01, E-02, E-03, E-04, E-05 y E-06) siguiendo el trazo y replanteo realizado. El nivel del terreno está limpio y parejo.

Se selecciona el equipo y materiales adecuados para proceder con la excavación de acuerdo con el tipo de terreno señalado en el Estudio de Mecánica de Suelos. Se realiza la excavación en las áreas determinadas en los planos de Cimentación. Se verifica el ancho, profundidad y nivelación, continuando con la verificación que se encuentre libre de basuras o resto de material propio, dejando todo listo para el posterior vaciado de concreto ciclópeo.

Materiales y equipos: Herramientas Manuales.

4.02 Concreto Ciclópeo para Cimentación

El vaciado de concreto ciclópeo para cimentación, está compuesta por concreto simple con piedras grandes, La proporción máxima es de 60% de concreto simple y 40% de piedra. El tamaño máximo de piedras es de 8".

De acuerdo con la indicación de los planos de cimentación, se verifica la dimensión de la zanja, y su limpieza. Se procede a colocar una capa de concreto simple (solado) de 12cm de espesor, a fin de evitar el asentamiento de la piedra en el suelo.

Materiales y equipos: Cemento Hormigón 1:10+30% piedras grandes, Agua.

4.03 Relleno con Material Propio

El relleno con material propio, acondiciona el terreno natural por un relleno de material adecuado compactado por capas de 20cm hasta alcanza el nivel de la subrasante indicado en los planos.

Materiales y equipos: Material propio, agua, compactador vibratorio, herramientas manuales.

4.04 Encofrado de Sobrecimiento

De acuerdo con los planos de estructuras se procede a realizar el armado de encofrado con las dimensiones y alturas detalladas. El encofrado común es de madera con la resistencia suficiente para contener la mezcla de cemento con las medidas según planos.

Materiales y equipos: Madera para encofrado y herramientas manuales.

4.05 Vaciado de Concreto Estructural En Sobrecimiento Para Sala De Equipos

De acuerdo con los agregados cercanos en zona (agregado grueso y fino) y cemento a utilizar siguiendo la recomendación en el estudio de mecánica de suelo, se procede a elaborar el diseño de mezcla de concreto 210kg/cm². Por lo que, en obra, se respeta la dosificación.

Antes de proceder con el vaciado, se realiza el test de Slump, para verificar la plasticidad del concreto, y se procede a llenar los moldes de 06 probetas para posterior rompimiento en el laboratorio (a los 7 días, 14 días y 28 días).

Para el vaciado de concreto, se debe realizar el vibrado correcto, a fin de evitar cangrejeras al realizar el desencofrado

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y Mezcladora de concreto.

4.06 Asentado de Ladrillo en Muro De Soga Ladrillo KK 18

Los ladrillos a emplear, requieren cumplir con las especificaciones de proyecto, Los ladrillos a emplear, requieren cumplir con las especificaciones de proyecto, por ello se requiere realizar ensayos de laboratorio: % de humedad < 22%, % de vacíos < 30%, resistencia a la compresión < 130kg/cm², medida de alabeo máximo 4mm, variación dimensional. El ladrillo debe ser tipo IV.

Para el asentado, se realiza la verificación de dosificación del mortero para asentado de ladrillo, prosiguiendo con el asentado de ladrillo sobre la zona de trazos, verificando en cada línea que el asentado esté en forma vertical no pandeada como el espacio de juntas no mayor a 1.5cm.

Cuando se tiene una altura mayor de 1.50m de asentado de ladrillos se procede a realizar la plomada.

Para el amarre de ladrillo con las columnas, se deja el ladrillo dentado y mechas de acero mayor a 10cm.

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua, ladrillos, plomada.

4.07 Encofrado de Columnas

De acuerdo con los planos de estructuras se procede a realizar el armado de encofrado con las dimensiones y alturas detalladas. El encofrado común es de madera con la resistencia suficiente para contener la mezcla de cemento con las medidas según planos.

Materiales y equipos: Madera para encofrado y herramientas manuales.

4.08 Vaciado de Concreto Estructural en Columnas de Confinamiento / Fc 210kg/Cm2

De acuerdo con los agregados cercanos en zona (agregado grueso y fino) y cemento a utilizar siguiendo la recomendación en el estudio de mecánica de suelo, se procede a elaborar el diseño de mezcla de concreto 210kg/cm². Por lo que, en obra, se respeta la dosificación.

Antes de proceder con el vaciado, se realiza el test de Slump, para verificar la plasticidad del concreto, y se procede a llenar los moldes de 06 probetas para posterior rompimiento en el laboratorio (a los 7 días, 14 días y 28 días).

Para el vaciado de concreto, se debe realizar el vibrado correcto, a fin de evitar cangrejeras al realizar el desencofrado

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y Mezcladora de concreto.

4.09 Encofrado de Vigas

De acuerdo con los planos de estructuras se procede a realizar el armado de encofrado con las dimensiones y alturas detalladas. El encofrado común es de madera con la resistencia suficiente para contener la mezcla de cemento con las medidas según planos.

Materiales y equipos: Madera para encofrado y herramientas manuales.

4.10 Vaciado de Concreto Estructural En Viga De Confinamiento / Fc 210kg/Cm2

De acuerdo con los agregados cercanos en zona (agregado grueso y fino) y cemento a utilizar siguiendo la recomendación en el estudio de mecánica de suelo, se procede a elaborar el diseño de mezcla de concreto 210kg/cm². Por lo que, en obra, se respeta la dosificación.

Antes de proceder con el vaciado, se realiza el test de Slump, para verificar la plasticidad del concreto, y se procede a llenar los moldes de 06 probetas para posterior rompimiento en el laboratorio (a los 7 días, 14 días y 28 días).

Para el vaciado de concreto, se debe realizar el vibrado correcto, a fin de evitar cangrejeras al realizar el desencofrado

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y Mezcladora de concreto.

4.11 Encofrado de Losa Aligerada

De acuerdo con los planos de estructuras se procede a realizar el armado de encofrado con las dimensiones y alturas detalladas. El encofrado común es de madera con la resistencia suficiente para contener la mezcla de cemento con las medidas según planos.

Materiales y equipos: Madera para encofrado y herramientas manuales.

4.12 Vaciado de Concreto Estructural en Losa Aligerada / Fc 210kg/Cm2

De acuerdo con los agregados cercanos en zona (agregado grueso y fino) y cemento a utilizar siguiendo la recomendación en el estudio de mecánica de suelo, se procede a elaborar el diseño de mezcla de concreto 210kg/cm². Por lo que, en obra, se respeta la dosificación.

Antes de proceder con el vaciado, se realiza el test de Slump, para verificar la plasticidad del concreto, y se procede a llenar los moldes de 06 probetas para posterior rompimiento en el laboratorio (a los 7 días, 14 días y 28 días).

Para el vaciado de concreto, se debe realizar el vibrado correcto, a fin de evitar cangrejas al realizar el desencofrado

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y Mezcladora de concreto.

4.13 Tarrajeo de Elementos De Columnas

La partida de tarrajeo contempla las coberturas con mortero acabado pulido en proporción 1:4, con un espesor mínimo de 1.50cm.

Previa al tarrajeo, se limpia y humedece la zona, teniendo un acabado final liso, para posterior pintado.

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y Mezcladora de concreto.

4.14 Tarrajeo de Elementos De Vigas

La partida de tarrajeo contempla las coberturas con mortero acabado pulido en proporción 1:4, con un espesor mínimo de 1.50cm.

Previa al tarrajeo, se limpia y humedece la zona, teniendo un acabado final liso, para posterior pintado.

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y Mezcladora de concreto.

4.15 Barnizado de Ladrillo

Esta partida corresponde a la aplicación de barniz a base de resina 100% acrílica, a fin de embellecer, proteger y realzar el color del ladrillo caravista.

Materiales y equipos: Barniz y herramientas manuales.

4.16 Falso Piso

Esta partida comprende el vaciado de falso piso hasta alcanzar los niveles de rasante indicando en los planos.

4.17 Instalación de Piso Antiestático

Comprende el suministro e instalación del piso antiestático, que cumpla con las especificaciones detalladas en los planos correspondientes.

4.18 Aplicación de Manto Asfáltico

La partida de aplicación de manto asfáltico, se realiza con membrana asfáltica de 4.5mm, a fin de impermeabilizar el techo.

Se debe seguir al pie de la letra las indicaciones de fabricante.

4.19 Estructura Metálica en General

Esta partida corresponde el suministro e instalación de estructuras metálicas menor detalladas en los planos de estructuras metálicas.

4.20 Instalaciones Eléctricas Y De Emergencia

Esta partida corresponde las instalaciones eléctricas detallados en los planos de la especialidad.

5.00 Sala De Generador

5.01 Excavación para la Losa del Generador

Para la actividad de Excavación para la losa de generador en la sala de fuerza, se respeta las indicaciones del plano de cimentación (E-01, E-02, E-03, E-04, E-05 y E-06) siguiendo el trazo y replanteo realizado. El nivel del terreno está limpio y parejo.

Se selecciona los equipo y materiales adecuados para proceder con la excavación de acuerdo con el tipo de terreno señalado en el Estudio de Mecánica de Suelos. Se realiza la excavación en las áreas determinadas en los planos de Cimentación. Se verifica el ancho, profundidad y nivelación, continuando con la verificación que se encuentre libre de basuras o resto de material propio, dejando todo listo para el posterior vaciado de solado, armado de acero estructural y vaciado de concreto 210kg/cm².

Materiales y equipos: Herramientas Manuales.

5.02 Excavación para Dados de Concreto

Para la actividad de Excavación para dados de concreto, se respeta las indicaciones del plano de cimentación (E-01, E-02, E-03, E-04, E-05 y E-06) siguiendo el trazo y replanteo realizado. El nivel del terreno está limpio y parejo.

Se selecciona los equipo y materiales adecuados para proceder con la excavación de acuerdo con el tipo de terreno señalado en el Estudio de Mecánica de Suelos. Se realiza la excavación en las áreas determinadas en los planos de Cimentación. Se verifica el ancho, profundidad y nivelación, continuando con la verificación que se encuentre libre de basuras o resto de material propio, dejando todo listo para el posterior vaciado de concreto ciclópeo.

Materiales y equipos: Herramientas Manuales.

5.03 Excavación para Cunetas

Para la actividad de Excavación para cunetas, se respeta las indicaciones del plano de cimentación (E-01, E-02, E-03, E-04, E-05 y E-06) siguiendo el trazo y replanteo realizado. El nivel del terreno está limpio y parejo.

Se selecciona los equipo y materiales adecuados para proceder con la excavación de acuerdo con el tipo de terreno señalado en el Estudio de Mecánica de Suelos. Se realiza la excavación en las áreas determinadas en los planos de Cimentación. Se verifica el ancho, profundidad y nivelación, continuando con la verificación que se encuentre libre de basuras o resto de material propio, dejando todo listo para el posterior vaciado de concreto ciclópeo.

Materiales y equipos: Herramientas Manuales.

5.04 Relleno con Material Propio o Préstamo

El relleno con material propio, acondiciona el terreno natural por un relleno de material adecuado compactado por capas de 20cm hasta alcanza el nivel de la subrasante indicado en los planos.

Materiales y equipos: Material propio, agua, compactador vibratorio, herramientas manuales.

5.05 Solado E=0.05

La partida corresponde al vaciado de solado de espesor de 5cm, con la dosificación indicada en los planos respectivos.

5.06 Concreto para Dados

La partida corresponde al vaciado de concreto para dados, con la dosificación indicada en los planos respectivos.

5.07 Encofrado Para Losa Maciza De Grupo Electrónico

De acuerdo con los planos de estructuras se procede a realizar el armado de encofrado con las dimensiones y alturas detalladas. El encofrado común es de madera con la resistencia suficiente para contener la mezcla de cemento con las medidas según planos.

Materiales y equipos: Madera para encofrado y herramientas manuales.

5.08 Vaciado De Concreto Estructural En Losa Maciza De Grupo Electrónico / Fc 210kg/Cm2

De acuerdo con los agregados cercanos en zona (agregado grueso y fino) y cemento a utilizar siguiendo la recomendación en el estudio de mecánica de suelo, se procede a elaborar el diseño de mezcla de concreto 210kg/cm². Por lo que, en obra, se respeta la dosificación.

Antes de proceder con el vaciado, se realiza el test de Slump, para verificar la plasticidad del concreto, y se procede a llenar los moldes de 06 probetas para posterior rompimiento en el laboratorio (a los 7 días, 14 días y 28 días).

Para el vaciado de concreto, se debe realizar el vibrado correcto, a fin de evitar cangrejeras al realizar el desencofrado

Materiales y equipos: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y Mezcladora de concreto.

5.09 Parantes de Acero Galvanizado para Cerco

Corresponde al suministro e instalación de estructuras metálicas menores de acuerdo con el detalle de planos de estructuras metálicas.

5.10 Cerco Malla Metálica Cocada

Corresponde al suministro e instalación de estructuras metálicas menores de acuerdo con el detalle de planos de estructuras metálicas.

5.11 Estructura Metálica Para Cobertura

Corresponde al suministro e instalación de estructuras metálicas menores de acuerdo con el detalle de planos de estructuras metálicas.

5.12 Instalaciones Eléctricas

Esta partida corresponde las instalaciones eléctricas detallados en los planos de la especialidad.

5.13 Instalación De Cobertura De Fibraforte

Corresponde al suministro e instalación de Fibraforte de acuerdo con los detalles de los planos correspondientes.

6.00 Sistema de Puesta a Tierra

6.01 Excavaciones en Terreno

Para la actividad de Excavación, se respeta las indicaciones del plano de cimentación e instalación eléctricas (E-01, IE-01, IE-02 e IE-05). El nivel del terreno está limpio y parejo.

Se selecciona los equipo y materiales adecuados para proceder con la excavación de acuerdo a los planos. Se verifica el ancho, profundidad y nivelación, continuando con la verificación que se encuentre libre de basuras o resto de material propio, dejando todo listo para la posterior instalación del sistema puesta a tierra.

Materiales y equipos: Herramientas Manuales.

6.02 Tratamiento de Pozos

Esta partida, como parte del sistema puesta a tierra, corresponde a realizar el tratamiento de pozos de tal forma que del homenaje requerido según diseño de pozo.

De acuerdo con el diseño del sistema puesta a tierra, se realiza el mejoramiento y tratado de suelo requerido.

6.03 Instalación de Barras y Cajas de Registro

Esta partida corresponde a la instalación de la varilla de cobre en forma vertical, completando las conexiones finalizando con la instalación de la caja de registro.

6.04 Aterramientos y Varios

Esta partida corresponde a la interconexión de aterramiento entre los pozos, y medición de homenaje.

7.00 Sistema Eléctrico

7.01 Canalizaciones y Cableado

Esta partida corresponde a las instalaciones de canalización y cableado detallado en los planos de Instalaciones Eléctricas.

7.02 Instalación de Tablero

Corresponde a la instalación de tablero eléctrico, siguiendo las indicaciones de los planos de instalaciones eléctricas.

7.03 Energización de Tablero

Corresponde a la energización de tablero eléctrico, siguiendo las indicaciones de los planos de instalaciones eléctricas.

7.04 Instalación de Pararrayos Tetrapuntal

Corresponde a la instalación de pararrayos tetrapuntal, siguiendo las indicaciones de los planos de instalaciones eléctricas.

7.05 Construcción de Murete

Corresponde a la construcción de murete para medidor de acuerdo con el caso detectado por la concesionaria detallado en los planos de Instalaciones Eléctricas

7.06 Instalación de Medidor y Cuello de Ganso

Corresponde a la instalación de medidor y cuello de ganso, esto lo instala la concesionaria.

8.00 Estructuras Metálicas

8.01 Instalación de EEMM en General

La instalación de EEMM se realiza de acuerdo con las indicaciones de los planos de estructura metálicas, siendo todas las estructuras galvanizadas.

8.02 Instalación de Puertas y Ventanas

Corresponde al suministro e instalación de puertas y ventanas con las dimensiones y material detallado en el cuadro de vanos.

8.03 Instalación de Concertina

La partida corresponde al suministro e instalación de concertina de 16" galvanizada.

9.00 Trabajos Finales

9.01 Instalación de Ripio

La partida corresponde a la actividad de instalación de ripio, teniendo en consideración las indicaciones de los planos as Built en cuando a espesor de ripio.

9.02 Instalación de Buzón de FO Prefabricado

La partida corresponde a la instalación de Buzón de fibra óptica, se debe dejar la partida finalizada para posteriormente realizar las conexiones de fibra.

9.03 Limpieza General

Al culminar las actividades de obra civil e instalaciones eléctricas al 100%, se procede a realizar la limpieza del área trabajada, eliminación de residuos

3.10.2. Ejecución de Nodo de Transporte de Distribución – Centro Piloto 01

A continuación, se detalla las partidas, función y entregables asociados a Obra Civil durante la ejecución:

Tabla XLIV
Relación de Actividades y funciones durante la ejecución del Proyecto.

Item	Partidas	Función	Entregable asociado
1.00	Trabajos preliminares		
1.02	Entrega de terreno	- Verificación de ubicación y de coordenadas del terreno - Verificación de la congruencia en campo con lo especificado en el EMS, EERR y Levantamiento Topográfico	- Acta de Entrega de Terreno
1.04	Refine y nivelación del terreno		- Informe de Trazo y Nivelación
1.05	Trazo, replanteo y control de niveles		
2.00	Cerco perimétrico		
2.01	Excavación para cimentación de cerco	- Verificación de calidad proceso constructivo y dimensiones de la excavación de acuerdo con los Planos de Cimentación	- Informe de Excavación
2.02	Vaciado de concreto ciclópeo para cimentación	- Verificación de dosificación y calidad material de utilizado de acuerdo Planos de Cimentación	- Informes de vaciado de cimentación
2.03	Relleno con material propio para cerco	- Verificación de Relleno y Compactación de terreno de acuerdo con las indicaciones de los Planos de Cimentación.	- Informe de Relleno y Compactado
2.04	Instalación de tuberías 2" para drenaje	- Verificación del pase de Tuberías de Drenaje de acuerdo con los Planos de Instalaciones Sanitarias	- Informe de Proceso constructivo
2.05	Encofrado de sobrecimiento	- Verificación dimensionamiento de encofrado, distribución de acero y concreto (agregado fino y grueso, cemento y agua) de acuerdo Planos de Estructuras. - Verificación de resistencia de concreto de acuerdo con la resistencia requerida	- Informe de vaciado de concreto 210kg/cm ² - Test de Slump, toma de Testigos - Ensayo de Compresión a los 7, 14 y 28 días
2.06	Vaciado de concreto estructural en sobrecimiento para cerco perimétrico		
2.07	Asentado de ladrillo en muro de sogá ladrillo kk 18	- Verificación de asentado, verticalidad, juntas y calidad de ladrillos de acuerdo con los Planos de Estructura	- Ensayo de ladrillos (Resistencia, % de absorción, % de vacíos, eflorescencia, variación dimensional) - Informe de asentamiento de ladrillos
2.08	Encofrado de columnas	- Verificación dimensionamiento de encofrado, distribución de acero y concreto (agregado fino y grueso, cemento y agua) de acuerdo Planos de Estructuras. - Verificación de resistencia de concreto de acuerdo con la resistencia requerida	- Informe de vaciado de concreto 210kg/cm ² - Test de Slump, toma de Testigos - Ensayo de Compresión a los 7, 14 y 28 días
2.09	Encofrado de vigas		
2.10	Vaciado de concreto estructural en columnas de confinamiento / f _c =210 kg/cm ²		
2.11	Vaciado de concreto estructural en viga de confinamiento / f _c =210 kg/cm ²		
2.12	Tarrajeo de elementos de columnas		

Item	Partidas	Función	Entregable asociado
2.13	Tarrajeo de elementos de vigas	- Verificación de calidad de mezcla de tarrajeo y acabados de acuerdo con los Indicados en los Planos de Arquitectura	- Informe de Proceso constructivo - Fichas Técnicas de Barniz
2.14	Barnizado de ladrillo		
3.00	SSHH		
3.01	Excavación para cimentación	- Verificación de calidad proceso constructivo y dimensiones de la excavación de acuerdo con los Planos de Cimentación	- Informe de Excavación
3.02	Vaciado de concreto ciclópeo para cimentación	- Verificación de dosificación y calidad material de utilizado de acuerdo Planos de Cimentación	- Informes de vaciado de cimentación
3.03	Relleno con material propio para cerco	- Verificación de Relleno y Compactación de terreno de acuerdo con las indicaciones de los Planos de Cimentación.	- Informe de Relleno y Compactado
3.04	Encofrado de sobrecimiento	- Verificación dimensionamiento de encofrado, distribución de acero y concreto (agregado fino y grueso, cemento y agua) de acuerdo Planos de Estructuras. - Verificación de resistencia de concreto de acuerdo con la resistencia requerida	- Informe de vaciado de concreto 210kg/cm2 - Test de Slump, toma de Testigos - Ensayo de Compresión a los 7, 14 y 28 días
3.05	Vaciado de concreto estructural en sobrecimiento para cerco perimétrico		
3.06	Asentado de ladrillo en muro de soga ladrillo KK 18	- Verificación de asentado, verticalidad, juntas y calidad de ladrillos de acuerdo con los Planos de Estructura	- Ensayo de ladrillos (Resistencia, % de absorción, % de vacíos, eflorescencia, variación dimensional) - Informe de asentamiento de ladrillos
3.07	Encofrado de columnas	- Verificación dimensionamiento de encofrado, distribución de acero y concreto (agregado fino y grueso, cemento y agua) de acuerdo Planos de Estructuras. - Verificación de resistencia de concreto de acuerdo con la resistencia requerida	- Informe de vaciado de concreto 210kg/cm2 - Test de Slump, toma de Testigos - Ensayo de Compresión a los 7, 14 y 28 días
3.08	Vaciado de concreto estructural en columnas de confinamiento / fc 210kg/cm2		
3.09	Encofrado de vigas		
3.10	Vaciado de concreto estructural en viga de confinamiento / fc 210kg/cm2		
3.11	Encofrado de losa maciza (techo)		
3.12	Vaciado de concreto estructural en losa maciza (techo) / fc 210kg/cm2		
3.13	Tarrajeo de elementos de columnas	- Verificación de calidad de mezcla de tarrajeo y acabados de acuerdo con los Indicados en los Planos de Arquitectura	- Informe de Proceso constructivo - Fichas Técnicas de Pintura y materiales utilizados para acabados
3.14	Tarrajeo de elementos de vigas		
3.15	Barnizado de ladrillo		
3.16	Piso y contra zócalo (cerámico)		
3.17	Cielorraso con mezcla		
3.18	Pintura pared SSHH		
3.19	Pintura cielo raso SSHH		
3.20	Mayólicas		
3.21	Puerta madera SSHH		
3.22	Aplicación de manto asfáltico	- Verificación de la correcta colocación de Manto asfáltico para impermeabilizar las losas (techo) de acuerdo a los Planos de Arquitectura	- Informe de colocación de Manto Asfáltico - Ficha Técnica de Marto Asfáltico
3.23	Instalación de tanque de agua		

Item	Partidas	Función	Entregable asociado
3.24	Instalación de 1/2 baño	- Verificación de la correcta instalación de tanque elevado e instalaciones sanitarias, de acuerdo con los Planos de Instalaciones Sanitarias. - Verificación de la correcta instalación de tuberías de Agua y Desagüe	- Informe de proceso constructivo - Protocolo de Estanqueidad por 24h - Protocolo de presión Hidráulica
4.00	Sala de equipos		
4.01	Excavación para cimentación	- Verificación de calidad proceso constructivo y dimensiones de la excavación de acuerdo con los Planos de Cimentación	- Informe de Excavación
4.02	Concreto ciclópeo para cimentación	- Verificación de dosificación y calidad material de utilizado de acuerdo Planos de Cimentación	- Informes de vaciado de cimentación
4.03	Relleno con material propio para	- Verificación de Relleno y Compactación de terreno de acuerdo con las indicaciones de los Planos de Cimentación.	- Informe de Relleno y Compactado
4.04	Encofrado de sobrecimiento	- Verificación dimensionamiento de encofrado, distribución de acero y concreto (agregado fino y grueso, cemento y agua) de acuerdo Planos de Estructuras.	- Informe de vaciado de concreto 210kg/cm ² - Test de Slump, toma de Testigos - Ensayo de Compresión a los 7, 14 y 28 días
4.05	Vaciado de concreto estructural en sobrecimiento para sala de equipos	- Verificación de resistencia de concreto de acuerdo con la resistencia requerida	
4.06	Asentado de ladrillo en muro de saga ladrillo KK 18	- Verificación de asentado, verticalidad, juntas y calidad de ladrillos de acuerdo con los Planos de Estructura	- Ensayo de ladrillos (Resistencia, % de absorción, % de vacíos, eflorescencia, variación dimensional) - Informe de asentamiento de ladrillos
4.07	Encofrado de columnas	- Verificación dimensionamiento de encofrado, distribución de acero y concreto (agregado fino y grueso, cemento y agua) de acuerdo Planos de Estructuras.	- Informe de vaciado de concreto 210kg/cm ² - Test de Slump, toma de Testigos - Ensayo de Compresión a los 7, 14 y 28 días - Protocolo de Estanqueidad en Losa Aligerada
4.08	Vaciado de concreto estructural en columnas de confinamiento / fc 210kg/cm ²	- Verificación de resistencia de concreto de acuerdo con la resistencia requerida	
4.09	Encofrado de vigas	- Verificación de la losa aligerada no cuente con filtraciones	
4.10	Vaciado de concreto estructural en viga de confinamiento / fc 210kg/cm ²		
4.11	Encofrado de losa aligerada		
4.12	Vaciado de concreto estructural en losa aligerada / fc 210kg/cm ²		
4.13	Tarrajeo de elementos de columnas	- Verificación de calidad de mezcla de tarrajeo y acabados de acuerdo con los Indicado en los Planos de Arquitectura	- Informe de Proceso constructivo - Fichas Técnicas de Pintura y materiales utilizados para acabados
4.14	Tarrajeo de elementos de vigas		
4.15	Barnizado de ladrillo		
4.16	Falso piso	- Verificación de calidad de mezcla para falso piso	- Informe de Proceso constructivo
4.17	Instalación de piso antiestático	- Verificación de la correcta instalación de piso antiestático de acuerdo con los Indicado en los Planos de Arquitectura	- Fichas Técnicas de Piso Antiestático
4.18	Aplicación de manto asfáltico	- Verificación de la correcta colocación de Manto asfáltico para impermeabilizar las losas (techo) de acuerdo con los Planos de Arquitectura	- Informe de colocación de Manto Asfáltico - Ficha Técnica de Manto Asfáltico
4.19	Estructura metálica en general	- Verificación de la calidad e instalación de las Estructuras Metálicas de acuerdo con los Planos de Estructuras Metálicas	- Informe de Instalación de Estructuras Metálicas - Certificado de calidad de galvanizado de EEMM

Item	Partidas	Función	Entregable asociado
		- Verificación de la calidad de Puerta Cortafuego instalada	- Certificado de calidad de puerta cortafuego
4.20	Instalaciones eléctricas y de emergencia	- Verificación de las Instalaciones eléctricas y de emergencia de acuerdo a los Planos de Instalación es Eléctricas y Emergencia.	- Informe de Proceso constructivo de Instalaciones Eléctricas
5.00	Sala de generador		
5.01	Excavación para la losa del generador	- Verificación de calidad proceso constructivo y dimensiones de la excavación de acuerdo a los Planos de Cimentación	- Informe de Excavación
5.02	Excavación para dados de concreto		
5.03	Excavación para cunetas		
5.04	Relleno con material propio o préstamo	- Verificación de Relleno y Compactación de terreno de acuerdo a las indicaciones de los Planos de Cimentación.	- Informe de Relleno y Compactado
5.05	Solado e=0.05	- Verificación de dosificación y calidad material de utilizado de acuerdo Planos de Cimentación.	- Informe de proceso constructivo
5.06	Concreto para dados		
5.07	Encofrado para losa maciza de grupo electrógeno	- Verificación dimensionamiento de encofrado, distribución de acero y concreto (agregado fino y grueso, cemento y agua) de acuerdo Planos de Estructuras. - Verificación de resistencia de concreto de acuerdo a la resistencia requerida	- Informe de vaciado de concreto 210kg/cm2 - Test de Slump, toma de Testigos - Ensayo de Compresión a los 7, 14 y 28 días
5.08	Vaciado de concreto estructural en losa maciza de grupo electrógeno / fc 210kg/cm2		
5.09	Parantes de acero galvanizado para cerco	- Verificación de la calidad e instalación de las Estructuras Metálicas de acuerdo a los Planos de Estructuras Metálicas	- Informe de Instalación de Estructuras Metálicas - Certificado de calidad de galvanizado de EEMM
5.10	Cerco malla metálica cocada		
5.11	Estructura metálica para cobertura		
5.12	Instalaciones eléctricas	- Verificación de las Instalaciones eléctricas de acuerdo a los Planos de Instalación es Eléctricas.	- Informe de Proceso constructivo de Instalaciones Eléctricas
5.13	Instalación de cobertura de fibraforte	- Verificación de correcto anclaje de Fibraforte y cumplimiento de la instalación del correcto tipo de Fibraforte	- Informe de Proceso constructivo - Ficha Técnica de Fibraforte
6.00	Sistema de puesta a tierra		
6.01	Excavaciones en terreno	- Verificación del correcto proceso constructivo del Sistema de puesta a tierra. - Verificación de dimensionamiento y profundidad de pozo de acuerdo al Estudio de Resistividad, Calculo de SPAT y planos de Sistema Eléctrico.	- Informe de Proceso constructivo de Instalaciones Eléctricas - Protocolo SPAT
6.02	Tratamiento de pozos		
6.03	Instalación de barras y cajas de registro		
6.04	Aterramientos y varios		
7.00	Sistema eléctrico		
7.01	Canalizaciones y cableado	- Verificación del correcto proceso instalación del Sistema Eléctrico de acuerdo a los planos de Sistema Eléctrico.	- Informe de Proceso constructivo de Instalaciones Eléctricas - Protocolo de Megado - Protocolo de Tensión y Corriente en el Tablero Eléctrico - Protocolo de Tensión y Corriente en el Medidor
7.02	Instalación de tablero		
7.03	Energización de tablero		
7.04	Instalación de pararrayos tetrapuntal		
7.05	Construcción de murete		
7.06	Instalación de medidor y cuello de ganso		
8.00	Estructuras metálicas		
8.01	Instalación de EEMM en general	- Verificación de la calidad e instalación de las Estructuras Metálicas	- Informe de Instalación de Estructuras Metálicas

Item	Partidas	Función	Entregable asociado
8.02	Instalación de puertas y ventanas	de acuerdo a los Planos de Estructuras Metálicas	- Certificado de calidad de galvanizado de EEMM y concertina
8.03	Instalación de concertina		
9.00	Trabajos finales		
9.01	Instalación de ripio	- Verificación del correcto término de Proyecto de acuerdo a los Planos de todas las especialidades	- Informe final de proceso constructivo
9.03	Instalación de buzón de FO prefabricado		
9.04	Limpieza general		

Durante la ejecución de estas partidas, es importante tener y seguir un plan de Calidad, con la finalidad de asegurar y controlar la calidad del proceso de construcción, para esto en cada partida se toma de base las siguientes normas:

- Norma E.050 – Suelos y cimentaciones.
- Norma E.060 – Concreto armado
- Norma E.070 – Albañilería
- Norma E.090 – Estructuras metálicas
- Norma EC.040 – Redes e instalaciones de comunicaciones
- Norma EM.010 – Instalaciones eléctricas interiores.
- Norma EM.020 – Instalaciones de comunicaciones.
- Norma EM.050 – Instalaciones de climatización.
- Norma G.050 – Seguridad durante la Construcción.
- Norma GE.030 – Calidad en la construcción.
- Norma IS.010 – Instalaciones sanitarias para edificaciones

Es importante tener en claro la funciones entre el supervisor de campo y el Especialista de Calidad, entre las funciones del Supervisor dentro de la obra está el de supervisar, vigilar y dar seguimiento a los trabajos y/o actividades en la ejecución del proyecto, como hacer cumplir la normativa, cronograma y asistencia técnica en obra. Mientras las funciones como Especialista de Calidad, en resumen, es el de identificar, reportar, validar y documentar los procesos constructivos para asegurar la calidad (QA) de obra civil.

A continuación, se describe la secuencia operativa de los procesos mediante los cuales el Bachiller desarrolló sus actividades:

3.10.2.1. Entregables de Inicio de Obra

Se verifica la nueva asignación de nodo a la subcontrata, se programa la inducción de entregables de calidad que se deben presentar durante y después de la construcción de nodo.

Se entrega la documentación de ingeniería de detalle (descrita en el punto **3.10.1**), donde se complementa con:

1. Documentos de Compra – Venta (mínimo a nivel de testimonio)
2. Permisos de ejecución (Responsabilidad directa del PM antes de la asignación y programación de inicio)

- a. CIRA¹⁸
- b. PMA¹⁹
- c. Autorización Municipal de Instalación: Para la Autorización Municipal, se puede dar el caso de SAP (Silencio administrativo positivo), al no contar con respuesta por parte de la Municipalidad.

Para este caso, si se contó con la AUTORIZACIÓN.

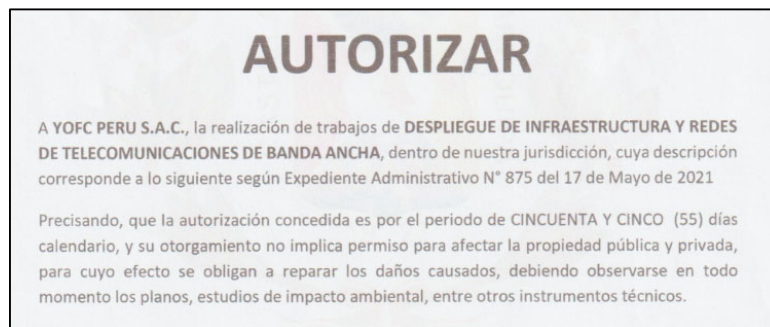


Fig. 49 Autorización Municipal de Instalación

- 3. Expediente de Ingeniería aprobada por parte de PRONATEL (detallado en el punto 3.10.1)

Antes de inicio de obra, se debe definir el tipo de cemento a emplear, tomando de referencia el cemento sugerido en el Estudio de Mecánica de Suelos, y el ensayo de ladrillos teniendo:

- Las sales solubles totales y cloruros en el suelo no representarían una agresividad química al concreto; sin embargo, la exposición a los sulfatos es moderada por lo que se recomienda el uso de Cemento Portland TIPO II.
- Se descarta que el suelo tenga problemas de expansión.
- Los suelos que se encuentran por debajo del nivel de cimentación no se encuentran dentro del rango colapsable. Por lo cual, se descarta problemas de colapso de suelos.
- Según el mapa de áreas de licuación de sismos elaborado por el SIGRID (2003), la región de Castilla se encuentra en una zona donde no ha ocurrido licuación. Además, como el material por debajo del nivel de cimentación tiene un alto contenido de suelos cohesivos y no presenta nivel freático por lo que se descarta problemas por licuación de suelos.
- En base a la exploración de campo realizada se determina que el suelo presente en la zona se conforma por: un estrato de suelo granular medianamente denso a denso (grava mal graduada con limo) Este suelo puede ser excavado manualmente o con maquinaria. Los taludes de excavación recomendados son 1:3 (H:V, horizontal: vertical).
- Las conclusiones y recomendaciones del presente informe son aplicables sólo y exclusivamente para el área del terreno de la zona de estudio.

Fig. 50 Extracto de las conclusiones del Estudio de Mecánica de Suelos

¹⁸ Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos

¹⁹ Plan de Monitoreo Arqueológico

1. **Diseño de Mezcla** (incluyendo ensayo de agregados): El diseño de mezcla es un proceso que consiste en calcular las proporciones de los elementos que forman el concreto, con el fin de llegar a una resistencia indicada, estas proporciones se hacen en base a materiales de canteras cercanas a la obra. Este certificado debe ser remitido por un laboratorio certificado por INACAL.

Para el caso del CENTRO PILOTO 01, ubicado en la Región de Arequipa, el cemento sugerido en el EMS es el de CEMENTO PORTLAND TIPO II por tener una concentración de sulfatos mayor a 1550ppm, por lo que, el grado de alteración a los sulfatos es moderado.

De acuerdo con la norma NTP 334.001, en el punto 4.40 el cemento portland es un cemento hidráulico producido por pulverización de Clinker, constituido principalmente por silicato de calcio hidráulico, que suele contener uno o más de los siguientes: agua, sulfato de calcio, caliza hasta un 5% y aditivos de procesamiento. De acuerdo con la clasificación, el Cemento Portland Tipo II es un Cemento Portland de uso general de moderada resistencia a los sulfatos.

Clasificación de Cemento Portland (NTP 334.001)

- Tipo I: Cemento Portland de uso general
- **Tipo II: Cemento Portland de uso general de moderada resistencia a los sulfatos**
- Tipo III: Cemento Portland de alta resistencia inicial
- Tipo IV: Cemento Portland de bajo calor de hidratación
- Tipo V: Cemento Portland de alta resistencia a los sulfatos

En la misma norma en el punto 4.41, define al cemento portland adicionado como el producto obtenido por la pulverización combinada de Clinker portland y otros materiales destinados a este fin, como puzolanas y escorias, con la adición final de sulfato de calcio. El contenido adicional está sujeto a las normas específicas pertinentes. La inclusión de aditivos ayuda a mejorar las prestaciones del cemento.

Clasificación de Cemento Portland (NTP 334.090)

- Tipo IS: Cemento Portland con escoria de alto horno
- **Tipo IP: Cemento Portland puzolánico**
- Tipo II: Cemento Portland caliza
- Tipo I (PM): Cemento Portland puzolánico modificado
- Tipo IT: Cemento adicionado ternario
- Tipo ICo: Cemento Portland compuesto

Por la Región de Arequipa, el cemento que se encuentra en zona es el Cemento Portland Compuesto, para este caso, se eligió el cemento TIPO IP de la marca YURA, el cuál mantiene las propiedades requeridas, cumpliendo con las Especificaciones Técnicas, y resistencia requerida.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS						
REQUISITOS	CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA TIPO IP		REQUISITOS NORMA NTP 334.090 ASTM C-595			
REQUISITOS QUÍMICOS						
MgO (%)					6.00 Máx.	
SO ₂ (%)	1.5 a 3.0				4.00 Máx.	
Pérdida por ignición (%)	1.5 a 4.0				5.00 Máx.	
REQUISITOS FÍSICOS						
Peso específico (gr/cm ³)	2.75 a 2.85				-	
Expansión en autoclave (%)	0.07 a 0.03				-0.20 a 0.80	
Fraguado Vicat inicial (minutos)	170 a 270				45 a 420	
Contenido de aire	2.5 a 8.0				12 Máx	
Resistencia a la compresión	Kgf/cm ²	MPa	Kgf/cm ²	MPa	Kgf/cm ²	MPa
3 días	175 a 200	17.1 a 19.6	133 Min	13	122 Min	12 Min
7 días	225 a 255	22 a 25	204 Min	20	194 Min	19 Min
28 días	306 a 340	30 a 33.3	255 Min	25	-	-
Resistencia a los sulfatos	%		%		%	
% Expansión a los 6 meses	< 0.04		0.05 Máx			
% Expansión a 1 año	< 0.05		0.10 Máx			

Fig. 51 Característica Técnicas de Cemento YURA TIPO IP

	CEMENTO PORTLAND TIPO II (Según las N.T.P 334.009)	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (Según las N.T.P NTP 334.090)
Materia prima	Materia prima: CLINKER, YESO	Materia prima: CLINKER, PUZOLANA, YESO
Resistencia a la compresión a 3 días	100 kg/cm ²	110 kg/cm ²
Resistencia a la compresión a 7 días	170 kg/cm ²	180 kg/cm ²
Resistencia a la compresión a 28 días	280 kg/cm ²	250 kg/cm ²
Tiempo de fraguado Inicial	60 min	45 min
Tiempo de fraguado Final	600 min	420 min
Expansión de autoclave	0.8	0.8
Resistencia a sulfatos	Moderada	%máximo de expansión: 0.10 a los 6 meses. Clasificado como Cemento MS – Moderada resistencia a los sulfatos.
Calor de hidratación 7 días	No se indica	290 kl/kg
Calor de hidratación 28 días	No se indica	330 kl/kg

Fig. 52 Cuadro comparativo Cemento Portland Tipo II vs. Cemento Portland Tipo IP adaptado de la N.T.P 334.009 y N.T.P. 334.090

La tabla comparativa de indicadores técnicos del cemento muestra que ambos cementos tienen propiedades similares. Además, el cemento YURA IP tiene una tasa de expansión de 0,04% (menos del 0,10% de la norma NTP 334.090), por lo que se clasifica como cemento MS, es decir, Tiene resistencia moderada a los sulfatos como el cemento tipo II.

Como resultado general del EMS, se tiene el siguiente resumen de resultados:


RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN			
Profesional Responsable (PR)	Ronald Vega Romero	Ing. Civil CIP	202221
Tipo de cimentación	Zapata aislada y cimientos corridos		
Estrato de apoyo de la cimentación	Grava mal graduada con limo		
Profundidad de la napa freática	N.P.	Fecha	02/06/2021
Parámetros de diseño de la cimentación:			
Profundidad de cimentación (D_i): 0.80 m más concreto ciclópeo de 20 cm Zapata aislada: Presión admisible: 2.0 kg/cm ² Asentamiento: 0.6 cm Cimientos corridos: Presión admisible: 1.5 kg/cm ² Asentamiento: 0.3 cm Factor de seguridad por corte: 3 Profundidad de cimentación (D_i): 1.00 m más concreto ciclópeo de 20 cm Zapata aislada: Presión admisible: 2.4 kg/cm ² Asentamiento: 0.8 cm Cimientos corridos: Presión admisible: 1.7 kg/cm ² Asentamiento: 0.3 cm Factor de seguridad por corte: 3 Profundidad de cimentación (D_i): 1.20 m más concreto ciclópeo de 20 cm Zapata aislada: Presión admisible: 2.7 kg/cm ² Asentamiento: 0.9 cm Cimientos corridos: Presión admisible: 1.8 kg/cm ² Asentamiento: 0.4 cm Factor de seguridad por corte: 3 Módulo de balasto: 3 kg/cm ³ k ₃₀ : 9 kg/cm ³			
 <small>ING. CIVIL RONALD ALEX VEGA ROMERO Reg. CIP N° 202221</small>			
Parámetros sísmicos del suelo (De acuerdo a la Norma E.030)			
Zona sísmica: Zona 3 Factor de zona (Z): 0.35 Tipo de perfil del suelo: S ₂ (Suelos intermedios) Factor del suelo (S): 1.15 Periodo predominante T _p (s): 0.6 Periodo predominante T _L (s): 2.0			
Agresividad del suelo a la cimentación:			
Ataque químico de sales solubles: 462.00 ppm Ataque químico de sulfatos: 195.38 ppm Ataque químico de cloruros: 115.41 ppm Tipo de cemento para concreto en contacto con el suelo: Portland Tipo II			
Problemas especiales de cimentación:			
Licuación: No presenta Colapso: No presenta Expansión: No presenta			
Parámetros para diseño y construcción de obras de sostenimiento:			
De 0.00 – 3.00 m Peso unitario = 1.85 t/m ³ Ángulo de fricción = 29° Coeficiente Activo Estático (K _a) = 0.31 Coeficiente en Reposo Estático (K ₀) = 0.52 Coeficiente Pasivo Estático (K _p) = 3.91 Coeficiente Activo Dinámico (K _{AE}) = 0.46			

Fig. 53 Resumen de las condiciones de cimentación

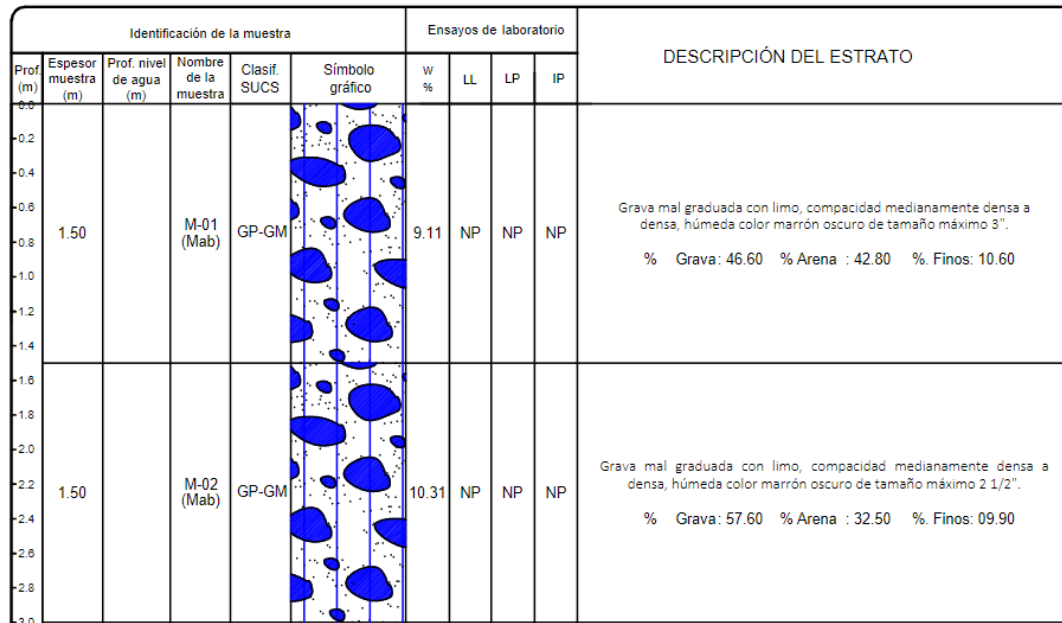


Fig. 54 Perfil estratigráfico

Tabla XLV
Resumen de datos a considerar del EMS.

NIVEL FREÁTICO	PERFIL ESTATIGRÁFICO	TERRENO DE FUNDACIÓN	TIPO DE CIMENTACIÓN	PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN	TIPO DE CEMENTO SUGERIDO EN EL EMS	CEMENTO UTILIZADO
Existe nivel freático hasta la máxima profundidad excavada de 3.00m.	Calicata C-1, S/M, de 0.00m a 3.00m de profundidad: Grava mal graduada con limo, a partir de 3.00m de profundidad: Presencia de napa freática.	Grava mal graduada con limo	Cimentaciones superficiales: Zapatas aisladas y cimentación corrida	Profundidad mínima Df = 1.00m	Cemento Portland Tipo II	Cemento YURA Tipo IP

De acuerdo con el Diseño de Mezcla realizado por la subcontrata en un laboratorio acreditado por INCAL, indica que la obtención de agregado se realizará de la comunidad Campesina de Misahuanca. Donde detalla lo siguiente:

1.- CARACTERISTICAS DEL CONCRETO

El concreto será para la construcción de las estructuras del proyecto en mención.

2.- CARACTERISTICAS FISICAS Y VOLUMETRICAS DE LOS AGREGADOS

CARACTERISTICAS	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO	3/16"	1/2"
PESO UNITARIO SUELTO kg/m ³	1585	1178
PESO UNITARIO COMPACTADO kg/m ³	1667	1362
PESO ESPECÍFICO SSS	2.51	2.50
MODULO DE FINEZA	3.4	6.7
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	2.42	2.38
CONTENIDO DE HUMEDAD	1.7	0.6
CANtera	COMUNIDAD CAMPESINA DE MSAHUANCA, LOCALIDAD: ORCOPAMPA, PROVINCIA: CASTILLA	COMUNIDAD CAMPESINA DE MSAHUANCA, LOCALIDAD: ORCOPAMPA, PROVINCIA: CASTILLA

Ver Anexo Ensayos de Laboratorio.

3.- ESPECIFICACIONES DEL CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	210 kg/cm ²
RELACIÓN AGUA/CEMENTO	0.55
ASENTAMIENTO	3"- 4"
CEMENTO	TIPO IP, YURA
EXPOSICIÓN	Ambiente Normal

4.- CARACTERISTICAS DEL CEMENTO

CEMENTO	YURA
TIPO	IP
PESO ESPECÍFICO	2.85 g/cm ³

5.- SELECCIÓN DE LA PROPORCIÓN DEL CONCRETO MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

F'c = 210 kg/cm² SIN AIRE INCORPORADO

5.1 RESISTENCIA PROMEDIO (f_{cr})

F_{cr} = 294 kg/cm²

5.2 VOLUMEN UNITARIO DE AGUA INICIAL

205 lt/m³

5.3 DOSIFICACIÓN EN PESO POR M³ CORREGIDO POR HUMEDAD

CEMENTO	366.1 kg/m ³
AGUA	234.0 lt/m ³
ARENA	780.7 kg/m ³
GRAVA	808.4 g/m ³

5.4 DOSIFICACIÓN EN PESO POR BOLSA DE CEMENTO CORREGIDO POR HUMEDAD

CEMENTO	42.5 kg
AGUA	27.2 lt
ARENA	90.6 kg
GRAVA	93.9 kg

5.5 PROPORCIÓN EN PESO POR BOLSA CORREGIDO POR HUMEDAD

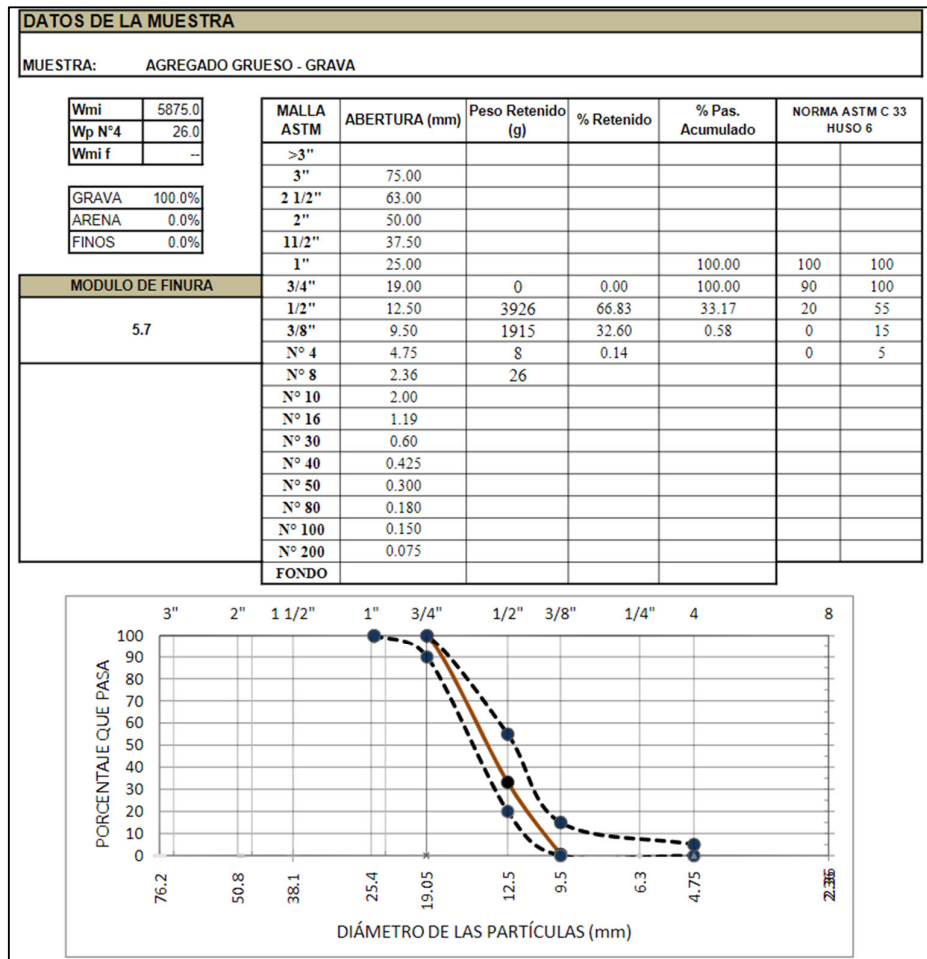
PROPORCIÓN	PESO
CEMENTO	1
AG. FINO	2.1
AG. GRUESO	2.2
AGUA lt/bolsa	27.2

5.6 PROPORCIÓN EN VOLUMEN SUELTO SECO POR PIE CUBICO CORREGIDO POR HUMEDAD

PROPORCIÓN	VOLUMEN
CEMENTO	1.0
AG. FINO	2.0
AG. GRUESO	2.8
AGUA lt/bolsa	27.2

Fig. 55 Extracto del Diseño de Mezcla

En cuanto los ensayos de agregados, se tiene los siguientes resultados:

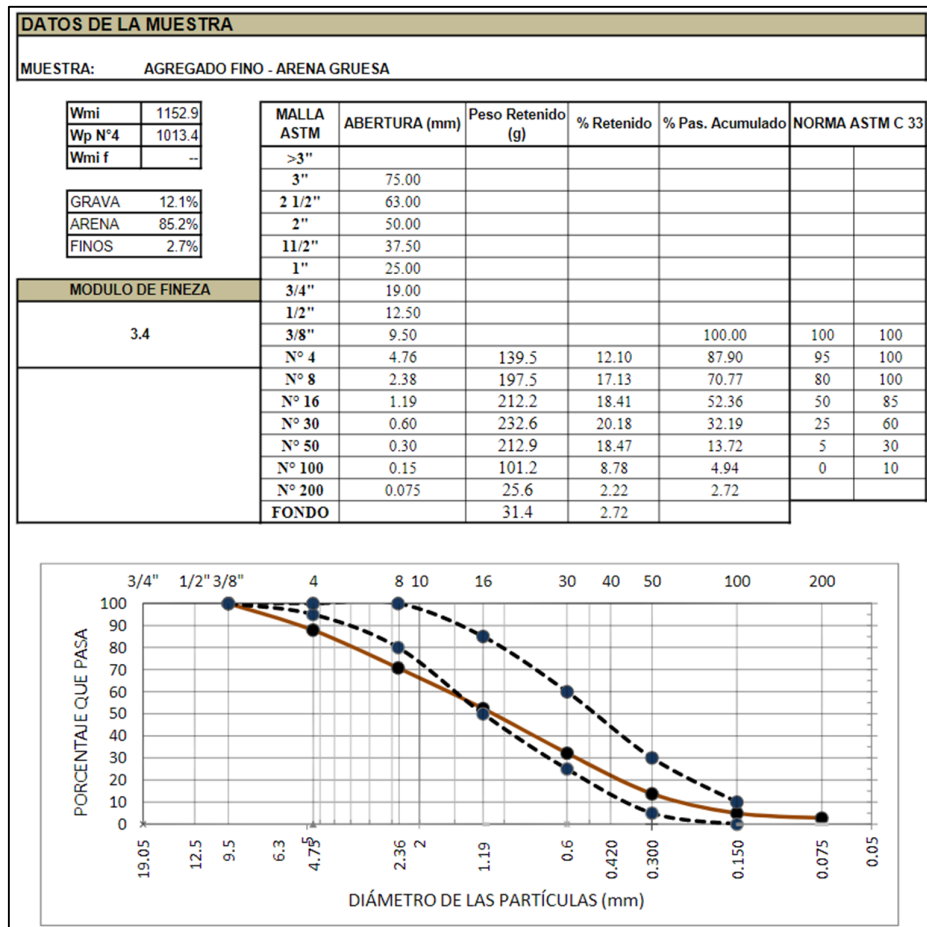


CONTENIDO DE HUMEDAD	
DESCRIPCIÓN	
PESO SUELO HÚMEDO + CÁPSULA (g)	5910.0
PESO SUELO SECO + CÁPSULA (g)	5875.0
PESO DEL AGUA (g)	35.0
PESO DE LA CÁPSULA (g)	0.0
PESO NETO DEL SUELO SECO (g)	5875
PORCENTAJE DE HUMEDAD %	0.6

Descripción	Unidad	
Peso Muestra Saturada Sup. Seca	g	2451.0
Peso (Canastilla + Muestra) Sumergida	g	3231.0
Peso Canastilla Sumergida	g	1762.0
Peso Muestra Sumergida	g	1469.0
Peso Muestra Seca	g	2394.0
Volumen de la muestra	cm ³	982.0

Absorción	%	2.38
Peso Especifico Masivo	g/cm ³	2.44
Peso Especifico Saturado Sup. Seco	g/cm ³	2.50
Peso Especifico Aparente	g/cm ³	2.59

Fig. 56 Extracto Ensayo de agregado Grueso del Diseño de Mezcla



CONTENIDO DE HUMEDAD	
DESCRIPCIÓN	
PESO SUELO HÚMEDO + CÁPSULA (g)	1176.0
PESO SUELO SECO + CÁPSULA (g)	1156.4
PESO DEL AGUA (g)	19.6
PESO DE LA CÁPSULA (g)	0.0
PESO NETO DEL SUELO SECO (g)	1156
PORCENTAJE DE HUMEDAD %	1.7

Descripción	Unidad	
Peso muestra Saturada Sup. Seca	g	500.0
Peso (fiola + agua)	g	664.7
Peso (fiola + agua + muestra)	g	965.5
Peso muestra sumergida	g	300.8
Volumen de la muestra	cm ³	199.2
Peso de la muestra seca	g	482.6

Absorción	%	3.61
Peso Específico Masivo	g/cm ³	2.42
Peso Específico Saturado Sup. Seco	g/cm ³	2.51
Peso Específico Aparente	g/cm ³	2.65

Fig. 57 Extracto Ensayo de agregado Fino del Diseño de Mezcla

De acuerdo a los resultados, en la curva granulométrica apreciada en el ensayo del agregado fino y grueso, corresponden a la realidad de los mismos. Analizando la curva granulométrica del agregado grueso, esta tiene continuidad, encontrándose dentro del parámetro, sin embargo, en la curva del agregado fino, se aprecia continuada y una desviación del parámetro, para este caso la Norma E-060 de Concreto armado indica, en el capítulo tres de agregados, ítem 3.3.1, Textualmente lo siguiente: “Los agregados para concreto deben cumplir con las NTP correspondientes. Los agregados que no cumplan con los requisitos indicados en las NTP, podrán ser utilizados siempre que el constructor demuestre, a través de ensayos y por experiencia de obra, que producen concretos con la resistencia y durabilidad requeridas”. Por lo que de acuerdo a los ensayos de laboratorio para elaboración del Diseño de Mezcla, con las indicaciones si cumple con la dosificación para la obtención de la resistencia deseada.

Para verificación del cumplimiento de uso de Tipo de Cemento y agregado, de acuerdo con lo detallado en el Diseño de Mezcla, se solicita: Formato de Diseño de Mezcla.

IV. CERTIFICADO				
FOTOGRAFÍA DEL CERTIFICADO DE DISEÑO DE MEZCLA				
DESCRIPCIÓN DE LA CANTERA				
Comunidad Campesino de Misahuacna				
NOMBRE DE LA CANTERA:	-72.351456°	Latitud (WG584):	-16.302180°	Altitud (msnm): 3749 msnm
V. PANEL FOTOGRAFICO				
N°01:	ARENA GRUESO	N°02:	PIEDRA CHANCADA	
N°03:	CEMENTO	N°04:	AGUA POTABLE DE LA ZONA	

Fig. 58 Formato de Diseño de Mezcla

2. **Ensayo de ladrillos:** El ladrillo que se solicita para el proyecto es Ladrillo King Kong 18 hueco, sin embargo, el utilizado fue el King Kong Hércules 10, de la marca Pirámide, ya que el ladrillo común en zona. De acuerdo con la ficha técnica, este ladrillo cumple con lo requerido del proyecto, esto se comprueba con los ensayos de laboratorio.

DIAMANTE
LADRILLOS

CÓDIGO : CA-GCO-VE-10
VERSIÓN : 01

FICHA TÉCNICA

Características Físicas

Denominación:
King Kong Hércules 10

Medidas:
10x14x24 cm

Peso:
2.95(min)-3.20(max) Kg

Rendimiento
34.10 Und/m²

Parámetros

Según norma E070
Norma técnica de albañilería
E-070 Tipo IV

Alabeo Máximo
4 mm

Resistencia a compresión
Mínimo
130 (Kg/cm²)

Variación de la dimensión
+ - 4% Máximo de alto
+ - 3% Máximo de ancho
+ - 2% Máximo de largo

Absorción máxima 22%

King Kong Hércules 10

Bondades:

- Los más resistentes del mercado
- Medidas uniformes
- Ecológicos
- Aislamiento termo-acústico
- Controles de Calidad
- Resistentes al fuego

Fig. 59 Característica Técnicas de Ladrillo Diamante King Kong Hércules 10

A parte de la ficha técnico del ladrillo, se realiza los ensayos para garantizar la calidad de los ladrillos a colocar, principalmente de resistencia a la compresión en base a la normativa NTP 399.613 y 339.604 / RNE E.070, también se determinan características como el alabeo, la absorción y la variación dimensional de la unidad de ladrillo. Se solicita a la subcontrata llevar 10 especímenes como indica la norma E.070 (art. 5.4) para la aceptación de las unidades de ladrillo, para realizar los siguientes ensayos:

- % de vacíos < 30% (10 und)
- % de humedad < 22% (5 und)
- Resistencia a la compresión > 130kg/cm (05 und)
- Variación dimensional (10 und)
- Tamaño de alabeo máx. 4mm

Identificación de la muestra	Dimensiones (mm)			Volumen (cm3)	peso (gr)		Densidad (gr/cm3)	Volumen (cm3)	Vacíos (%)
	Largo	Ancho	Alto		500 (ml)	Arena			
L-1	235	134	97	3055	730	1256.2	1.41	891	29.2
L-2	234	135	98	3096	730	1243.8	1.41	882	28.5
L-3	234	135	97	3064	730	1268.5	1.41	900	29.4
L-4	235	133	98	3063	730	1252.4	1.41	888	29.0
L-5	235	134	98	3086	730	1260.2	1.41	894	29.0
L-6	237	133	97	3058	730	1275.7	1.41	905	29.6
L-7	237	135	99	3168	730	1254.1	1.41	889	28.1
L-8	237	135	98	3136	730	1263.2	1.41	896	28.6
L-9	236	134	97	3068	730	1231.8	1.41	874	28.5
L-10	237	135	99	3168	730	1233.1	1.41	875	27.6
Area de vacíos									28.7

Fig. 60 Ensayos de % de vacíos de Ladrillos

Muestra	w seco	Peso Saturado	% de Absorción
L-1	3069.4	3596.4	17.2
L-2	3105.4	3605.7	16.1
L-3	3127.1	3561.8	13.9
L-4	3097.8	3625.7	17.0
L-5	3117.7	3609.2	15.8
PROMEDIO			16.0

Fig. 61 Ensayos de % de humedad de Ladrillos

Identificación de la muestra	Dimensiones (mm)		Area Bruta (mm)	Carga Maxima (KN)	Resistencia a la Compresion	
	Largo	Ancho			(Mpa)	(kg/cm2)
L-1	235	134	31490.0	429.50	13.6	139
L-2	234	135	31590.0	432.80	13.7	140
L-3	234	135	31590.0	451.20	14.3	146
L-4	235	133	31255.0	424.60	13.6	138
L-5	235	134	31490.0	420.90	13.4	136
Resistencia Compresion					13.7	139.8

Fig. 62 Ensayos de Resistencia a la compresión de Ladrillos

N° Ladrillo	Largo (mm)				PROM.	Ancho (mm)				PROM.	Altura (mm)				PROM.		
	L1	L2	L3	L4		A1	A2	A3	A4		H1	H2	H3	H4			
L-1	235	234	235	236	235.0	134	133	135	135	134.3	97	99	98	97	97.8		
L-2	234	234	235	235	234.5	135	136	135	134	135.0	98	99	98	97	98.0		
L-3	234	236	235	235	235.0	135	135	135	136	135.3	97	98	98	97	97.5		
L-4	235	235	236	235	235.3	133	134	136	136	146.0	98	97	99	96	97.5		
L-5	235	237	236	236	236.0	134	134	137	134	134.8	98	98	98	98	98.0		
L-6	237	236	237	236	236.5	133	136	137	136	135.5	97	99	97	99	98.0		
L-7	237	235	236	236	236.0	135	136	134	134	134.8	99	97	97	98	97.8		
L-8	237	236	236	236	236.3	135	135	133	134	134.3	98	99	98	97	98.0		
L-9	236	237	237	237	237.0	134	136	134	133	134.3	97	98	97	99	97.8		
L-10	237	236	237	237	236.8	135	136	135	136	135.5	99	98	98	98	98.3		
					Longitud = 235.83						Ancho = 135.95						Altura = 97.85
					L Nominal = 240.00						A Nominal = 140.00						H Nominal = 100.00
					V % = 1.74%						V % = 2.89%						V % = 2.2%

Fig. 63 Ensayos de Variación dimensional de Ladrillos

N° Ladrillo	Alabeo Concavidad (mm)			Convexidad (mm)		
	Cara Sup.	Cara Inf.	Promedio	Cara Sup.	Cara Inf.	Promedio
L-1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
L-2	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2
L-3	0.1	0.2	0.2	0.0	0.2	0.1
L-4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1
L-5	0.1	0.2	0.2	0.0	0.2	0.1
L-6	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1
L-7	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1
L-8	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
L-9	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
L-10	0.2	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0
Promedio			0.1	Promedio		0.1

Fig. 64 Ensayos de Tamaño de alabeo de Ladrillos

3. **Cuaderno de Obra:** Se verifica la existencia del cuaderno de obra legalizado por una notaría o juez de paz, éste contiene el nombre del proyecto, nombre del nodo codificado, dirección y cantidad de folios.

3.10.2.2. Entregables durante la ejecución de Obra

a) PASO 01 – Verificación de Inicio Ejecución

Una vez, verificado que cuente con la documentación de inicio, en coordinación con el supervisor y coordinador de Región se programa el inicio de obra, para ello se firma el ACTA DE ENTREGA DE TERRENO y en paralelo con el plano de Ubicación se localizan las coordenadas de los 4 vértices del nodo, a fin de realizar la correcta delimitación de terreno, esto es, a fin de evitar que se construya fuera del área del predio comprado procediendo a realizar el informe de TRAZO Y NIVELACIÓN.

Para este paso también se utiliza de referencia el Informe de Relevamiento y el Estudio de Mecánica de suelos, los datos y fotos deben coincidir con lo que se ve en campo.

Se procede a realizar la apertura del cuaderno de obra por parte del residente y supervisor, el orden en que se verifica y valida los primeros folios es:

- Folio 01: Legalización de Cuaderno de Obra (cumplió)
- Folio 02: Acta de Entrega de Terreno (cumplió)
- Folio 03: Apertura de cuaderno de Obra
 - Asiento 01: Del Residente, Redactando el acto de entrega de terreno (cumplió)
 - Asiento 02: Del Supervisor, Redactando la confirmación de entrega de terreno (cumplió)

Se procede a realizar la apertura del cuaderno de obra por parte del residente y supervisor, el orden en que se verifica y valida los primeros folios es:

ACTA DE ENTREGA DE TERRENO DEL NODO				
NOMBRE DE NODO CODIFICADO		INFO DE NODO		TRANSPORTE / DISTRIBUCIÓN
Nombre del Nudo	ÁREAS	Propósito	Fecha	
Fecha de entrega de terreno	CONSEJO REGIONAL DE INGENIEROS	Categoría	12/10/2021	Nº OF: 344214
Superficie de terreno	MOCHILAS 14141	Categoría	14274845	Nº OF: 114910
<p>En el predio ubicado en: [Redacted] Arqueado siendo las 11:30 horas del día 29 de junio del 2021 se reunieron en el lugar donde se ejecutará la Obra Nodo [Redacted] de una parte el Proveedor la empresa denominada GRUPO ACHIRANA INGENIEROS CONTRATISTAS GENERALES S.A.C., representado por ROVINNE BRANCON SOSA, LA REBA en calidad de Representante de obra y el Ing. MICHEL URBINA SALAS en su calidad de Supervisor de la Empresa YOPC PERU S.A.C., con la finalidad de proceder con la Entrega de Terreno, donde se ejecutará los trabajos de la Obra en mención, en el lugar se tiene las siguientes condiciones para el inicio de los trabajos. Nivel de terreno según proyecto, el predio contará con línea de agua y desagüe, y contará con nicho de energía.</p> <p>El área donde se ubica el terreno tiene las siguientes características:</p> <p>EL ÁREA COMPRADA TIENE FORMA IRREGULAR DE FRONTERAS SE TIENE 11.80, 2.93 M, LADO DERECHO 8.24, 0.82, 16.15 M, LADO IZQUIERDO 7.14, 0.40, 16.70 M Y EN EL FONDO 17.22 M; TENIENDO UN ÁREA TOTAL COMPRADA DE 392.24 M2; ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE NODO 43.93 M2, DONDE SE TIENE DE FACHADA Y FONDO 5.84 M, LATERALES DERECHO E IZQUIERDO 10.91 M, por el frente se tiene la vía de acceso AVENIDA TAHUANTINSUYO.</p> <p>Limites: Norte: Lote 1 Sur: Av. Avenida Tahuantinsuyo Este: Pasaje 14 Oeste: Lote 2</p> <p>Asimismo, se verificó que el terreno es compatible con las alturas del Expediente Técnico, que corresponde a los datos señalados en el plano de ubicación y en los demás planos del Expediente Técnico. En señal de conformidad con los términos de la presente Acta, se procederá a suscribirlo.</p>				
 INGENIERO RESIDENTE		 INGENIERO SUPERVISOR		
SEGUIMIENTO FOTOGRAFICO				
FOTOS DE TERRENO ENTREGADO				
 FOTO TERRENO Y RECALCULO DE OBRAS		 FOTO ELABORACION DEL CUADERNO DE OBRAS DEL NODOS		
 FOTO INGENIERO DEL TERRENO EN CONSTRUCCION		 FOTO DEL PERSONAL EN OBRAS		

Fig. 65 Acta de entrega de Terreno

b) PASO 02 – Seguimiento de Ejecución

La ejecución del nodo dependerá del proceso constructivo que la subcontrata decida, iniciando por la excavación y vaciado de la cimentación, continuando el encofrado y vaciado de sobrecimiento, para el posterior asentado de ladrillos, donde las actividades de despliegan en dos zonas, ya sea asentado de ladrillo de todo el nodo, solo de la sala de Equipos o con el cerco perimétrico. Cada ambiente mantiene el mismo proceso, cambiando en los acabados de piso y techo.

Para la cimentación, se corrobora la información del EMS como con la memoria de cálculo de Estructura, para verificar que el terreno corresponda y la profundidad de la cimentación sea congruente.

9.3 Diseño de cimentación

La cimentación en la sala de equipos corresponde a cimientos corridos de 0.60m de ancho y una altura de 0.70m, con una profundidad de desplante a -1.00m. La capacidad admisible del suelo considerada es de 1.85 kg/cm².

Combo en Servicio = 1.0D + 1.0L

Combo sismo Ex = 1.0D + 1.0L + 0.8 Ex

Combo sismo Ey = 1.0D + 1.0L + 0.8 Ey

Donde:

D = Cargas muertas

Ex = Cargas sísmicas en la dirección X

L = Cargas vivas

Ey = Cargas sísmicas en la dirección Y

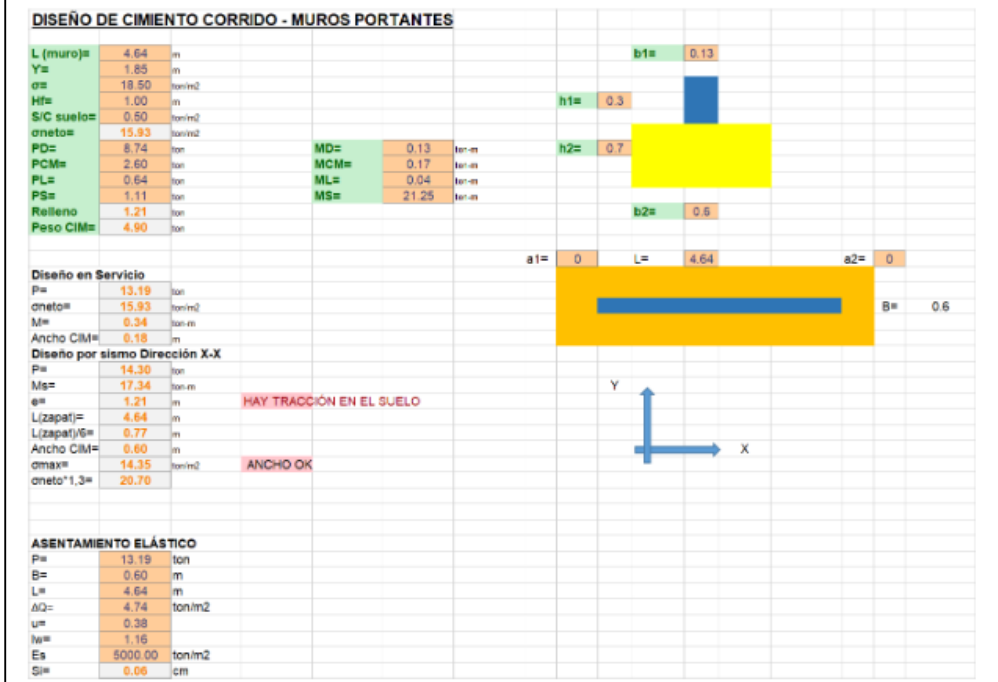


Fig. 66 Extracto del Diseño de Cimentación en el Cálculo Estructural

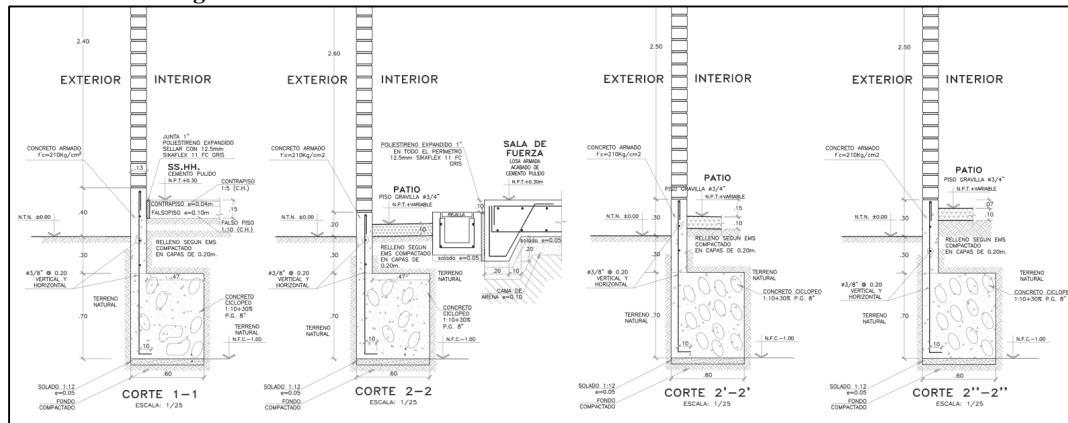


Fig. 67 Extracto de Corte de cimentación del Plano E-02

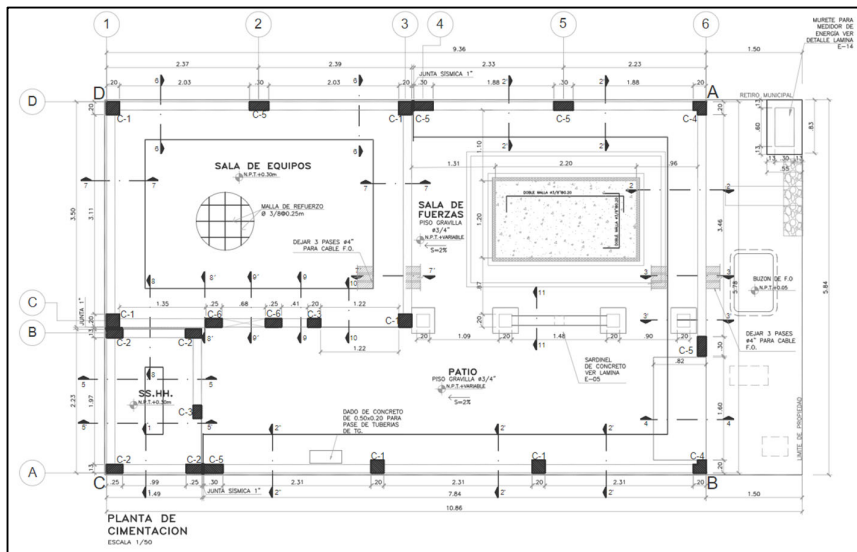


Fig. 68 Trazo de cimentación – Campo vs Plano



Fig. 69 Excavación de cimentación

De acuerdo con los reportes fotográficos, se verifica el correcto proceso constructivo de excavación, realizando el perfilado y limpieza del área, con la colocación de estacas y cordeles para verificar la nivelación.

Se procede a realizar el vaciado de solado de cimentación, cuidando el nivel (-1.00 a -1.12), de acuerdo con el plano de cimentación



Fig. 70 Vaciado de solado de cimentación

Continuando con el proceso constructivo, como actividad paralela, se va armando el acero para columnas, de acuerdo con lo que indica los planos de estructuras. Con ayuda de estacas, se iza el acero de columnas, cuidando la verticalidad y verificando la distancia de eje a eje entre columnas.

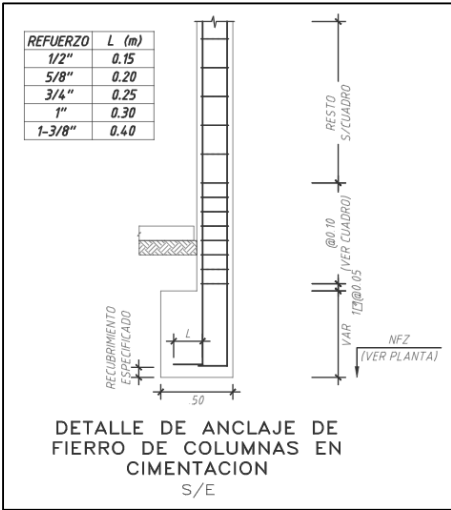


Fig. 71 Extracto de detalle de Anclaje de Fierro de columnas en cimentación



Fig. 72 Armado e Izado de aceros de columnas

Una vez, izada las columnas, se procedió a realizar el vaciado del concreto ciclópeo, de acuerdo con el plano, da la dosificación 1:10 + 30% de piedra, tamaño máximo 8".

De acuerdo con la Norma E-0.60 Concreto Armado, define como concreto ciclópeo, al concreto simple con piedra desplazadora, teniendo las siguientes características:

- (a) La resistencia mínima del concreto de la matriz será $f'c = 10$ MPa. (100kg/cm)
- (b) La piedra desplazadora no excederá del 30% del volumen total de concreto ciclópeo y será colocada de manera homogénea, debiendo quedar todos sus bordes embebidos en el concreto.
- (c) La mayor dimensión de la piedra desplazadora no excederá de la mitad de la menor dimensión del elemento ni será mayor de 250 mm.

Por lo que, para requerimientos de proyecto, se validó la cimentación con proporción 1:10 + 30% de piedra, con tamaño máximo 8". Cumpliendo con lo que indica la norma. Haciendo que en campo se utilice aproximadamente 2.45 bolsas de cemento por cada 0.84 m³ de hormigo y 0.45 m³ de piedra.

Se recomendaría tomar testigos de esta mezcla, a fin de verificar la resistencia del concreto ciclópeo, sin embargo, no se realizó por alcances de proyecto.



Fig. 73 Vaciado de cimentación

Después del vaciado de cimentación, se deja los aceros de refuerzo de sobrecimiento. Con las fotografías se verifica el acero, y las distancias aproximadas según planos. Procediendo a realizar el encofrado del sobrecimiento, para esta etapa se debe verificar las medidas de sobrecimiento como mantener las distancias de eje a eje de columnas.

Para proceder con el vaciado, el supervisor valida el test de Slump, la toma de 06 probetas, la dosificación de acuerdo al diseño de mezcla, el correcto vaciado y el vertido de concreto, verificando que no se haya vaciado alguna sección de columna.

Como calidad, verificamos y validamos los resultados del ensayo de compresión de probetas, verificando que la resistencia a los 28 días, llega a la deseada.



Fig. 74 Vaciado de sobrecimiento

Se procede a desencofrar, de acuerdo norma, E-0.60, en el punto 6.2, indica que se puede realizar el desencofrado de tal manera que no afecte la seguridad y que la estructura pueda sostenerse y presentar la resistencia mínima para no dañarse. Por lo que se procedió a desencofrar al día siguiente.

Después de desencofrar el sobrecimiento, se procedió a realizar el asentado de ladrillos, verificando que el asentado no supera el 1.30m (12 ó 13 hileras) para evitar el pandeo, para la validación de asentado es importante verificar la verticalidad y el espeso de junta que no debe ser mayor a 1.5cm.

A fin de verificar la resistencia de mortero de acuerdo a la NTP 334.051, se pudo realizar cubos de 50mm de lado, sin embargo, por requerimiento de proyecto, no se solicita, por lo que no se realizó.

Como calidad, se validó el proceso a través de las actividades relatas en el cuaderno de obra, realizando un cruce de información entre las fechas de toma de imagen y los asientos que concuerden con esa fecha.

Se indica que realizaron el aplome de muro hasta llegas al nivel deseado según los planos de estructura. Cada hilera de ladrillo fue asentada con la ayuda de un pabilo amarrado en el acero de las columnas, tomando niveles.

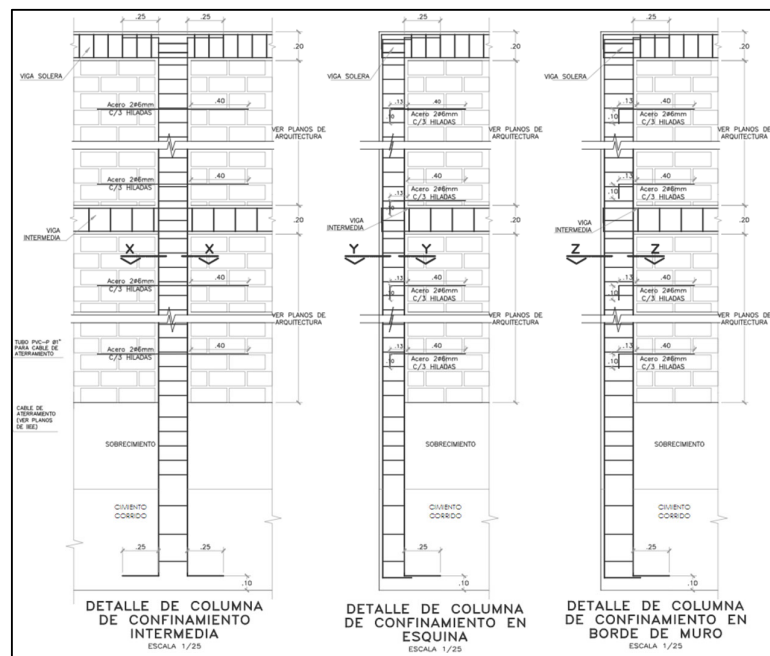


Fig. 75 Asentado de ladrillos

De acuerdo a la experiencia, para conseguir un sentado uniforme de ladrillos, se recomienda el uso de escantillón, ya que, al utilizar el pabilo amarrado al acero de las columnas de los extremos, el acero como tal no es firme, por lo que se pudo hacer incurrir en algún error.



Fig. 76 Verificación de Junta de ladrillos

Para los extremos del ladrillo, no se dejó las hiladas dentadas, fueron hiladas al ras, pero si se colocó una mecha de anclaje de acero de 6mm en L, penetrando el interior del muro más de 4cm, cumpliendo con lo indicado en [9] en el artículo 11.7 ítem b).

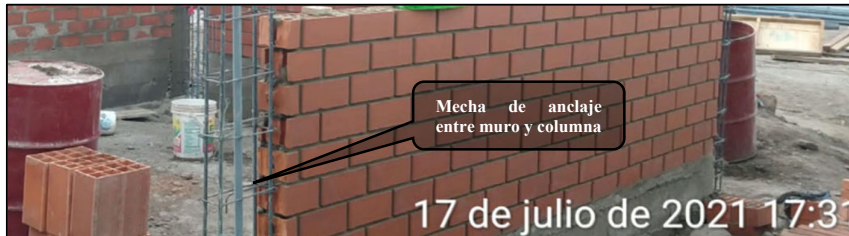


Fig. 77 Verificación de Mecha de anclaje entre muro y columna

En los extremos del muro, no se dejó las hiladas dentadas, fueron hiladas al ras, por lo que se colocó una mecha de anclaje de acero de 6mm en L, penetrando el interior del muro más de 4cm, cumpliendo con lo indicado en [9] en el artículo 11.7 ítem b).

De acuerdo a los Planos de Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Sanitaria, Instalaciones de Vigilancia, Sistema de Seguridad y Climatización, existen ductos que pasan en los muros para dejar los puntos de salida.

Donde, de acuerdo a la Norma E-070 de albañilería (1.2.6), los tubos para instalaciones secas, solo se alojan en muros, cuando el diámetro es menor a 55mm. Mientras para las instalaciones sanitarias y tubos con diámetro mayor a 55mm, su recorrido debe ser en muros no portantes o ductos especiales. Esto se indica en detalle en los planos de Estructura.

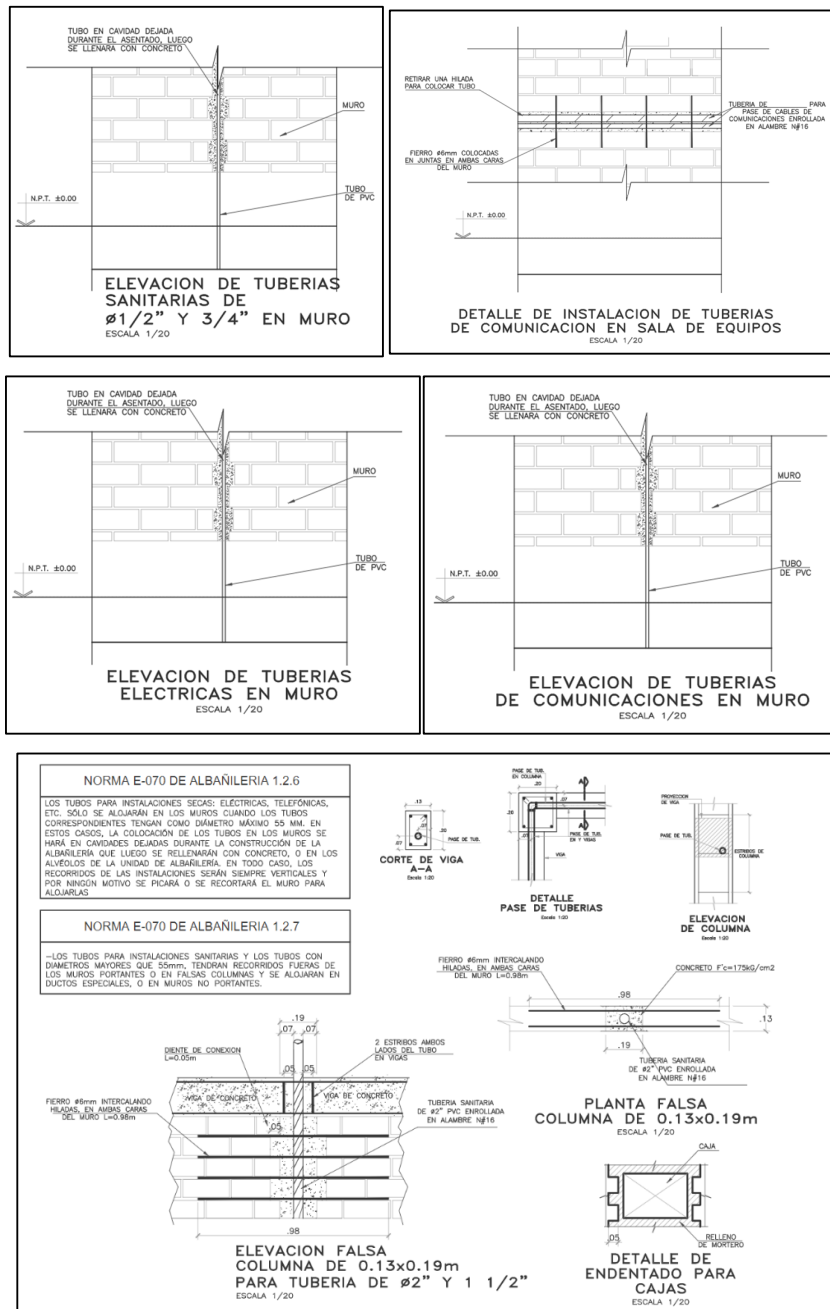


Fig. 78 – Extracto de detalle de tubería en muros según planos

Sin embargo, no se dejaron espacios entre los ladrillos, por lo que se procedió a cortar el ladrillo en la ruta de los ductos (tuberías). Esto no se recomienda ya que debilita al muro, sin embargo, el nodo es una estructura de mampostería confinada, el muro es un muro portante confinado de un nivel (de acuerdo al Art. 20.1 de la Norma E.070), por lo que, en el cálculo estructural no se consideró carga significativa a soportar.

Dando como conclusión que es permisible realizar el corte del muro para pase de tuberías menores de 55mm, donde el llenado del espacio fue con concreto.



Fig. 79 Detalle de tubería en muro de sala de equipo

En cuanto se termina el asentado de dos muros hasta la altura de deseada, se procede a verificar el acero en la columna una vez más, posteriormente a encofrar y realizar el vaciado de concreto estructural 210kg/cm² en columnas, como estructuras de confinamiento, cumple con lo expuesto en la norma E-0.70 en el ítem 11.1, ya que, según el diseño de mezcla, el agregado es de ½". A parte de la validación del supervisor para proceder con el vaciado, se verifica mediante el reporte fotográfico el Test de Slump y la toma de 06 testigos para el posterior ensayo de compresión de probetas de concreto.

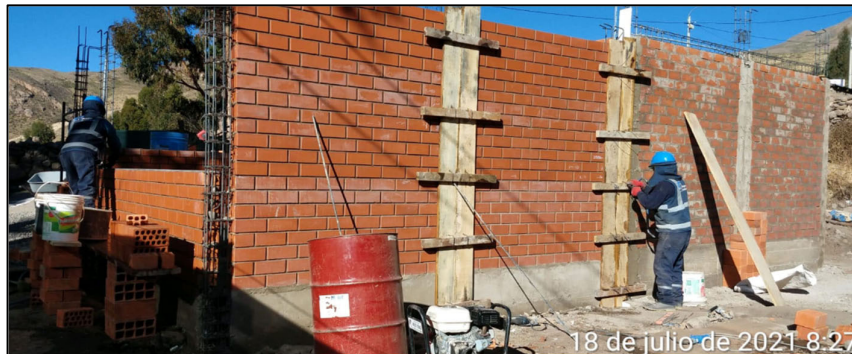


Fig. 80 Vaciado de Columnas



Fig. 81 Verificación de vaciado de columnas

Es importante verificar que el vaciado de la columna se desde el nivel de la cimentación. Ya que comúnmente se presentan casos de vaciado de columna corta, es decir, la columna comienza desde el sobrecimiento.

El tiempo de espera para proceder con el desencofrado de columnas, fue a partir de 48h, lo recomendable es 24h y curar, pero para este caso, se procedió a desencofras a las 48h, ya que como actividad se estaba realizando el armado de acero de vigas según plano, y verificado los niveles.

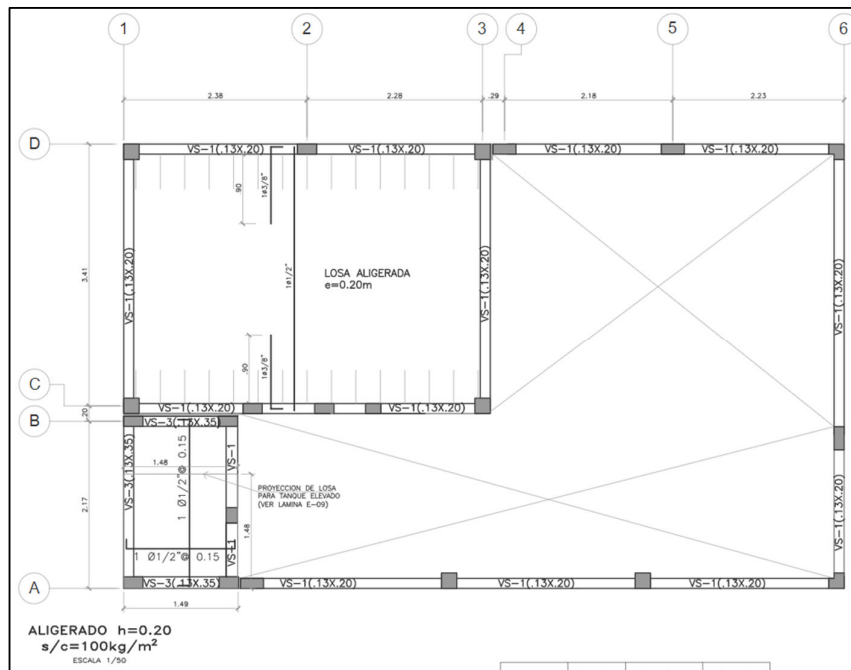


Fig. 82 Plano de Planta de losa aligerada y losa maciza

Se coloca el acero de vigas y se procede a encofrar. Una vez encofrado las vigas, se verificó las distancias, y se continuó de acuerdo a los planos de instalaciones, a colocar los ductos que pasarán por la viga, estas instalaciones cumplen con lo indicado en [9], en el artículo 6.3, ya que, estos elementos son de PCV, material no perjudicial para el concreto, no debilitan significativamente la resistencia de la estructura. Tener en cuenta que también cumple con el caso de excepciones indicado en el artículo 6.3.5, cumpliendo con los requisitos y validación de un ingeniero estructural.

Se procede a realizar el vaciado de concreto estructural 210kg/cm², previa validación del supervisor, y como calidad al igual que en las otras estructuras de concreto 210kg/cm², se verifica que el concreto llegue a la resistencia requerida mediante la toma de 06 testigos para el posterior ensayo de compresión de probetas de concreto.



Fig. 83 Pase de tuberías en vigas



Fig. 84 Vaciado de vigas

En las vigas de cerco perimétrico, se procede a dejar los soportes Y de concertina, con la distancia detallado en los planos de Estructuras (E-08).

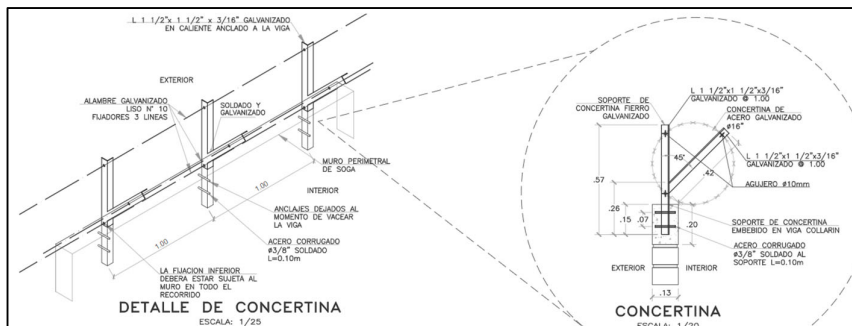


Fig. 85 Anclajes de soporte Y para concertina

Llegado al nivel de altura de muro requerido en la sala de Equipos de Equipos, de acuerdo al plano de estructura, se procede a realizar el encofrado de la losa aligerada, verificando el nivel de altura interior y según apliquen colocación de ladrillos junto a las tuberías de instalaciones

eléctricas, comunicaciones y seguridad. Es indispensable verificar los puntos de salida de las instalaciones.



Fig. 86 Encofrado de losa aligerada en sala de equipo

De acuerdo a la evidencia en fotografía, el acero de temperatura se encuentra al ras del ladrillo de techo, sobre este acero se encuentran las tuberías de las instalaciones eléctricas. Lo cual es incorrecto.

El acero de temperatura debe estar sostenido con dados de concreto de 2.5cm, para que el acero de temperatura quede suspendido. Las tuberías deben quedar bajo el acero de temperatura.

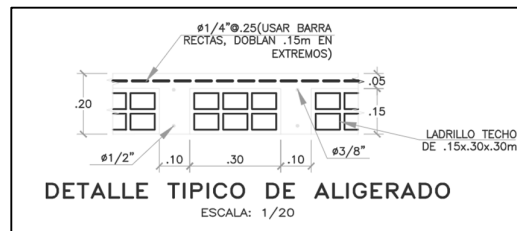


Fig. 87 Extracto de detalle típico de losa aligerada

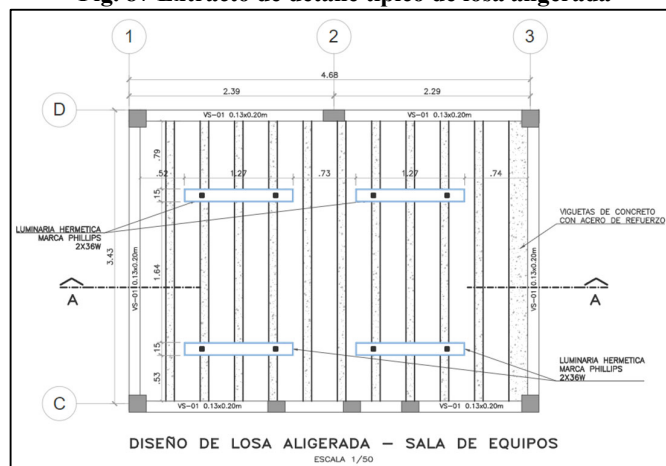


Fig. 88 Plano de Losa Aligerada y anclaje de luminarias



Fig. 89 Colocación de ladrillos en losa aligerada en sala de equipo

Para el vaciado de la losa aligerada, se procede con el vaciado de la viguetas y vigas, para después proceder con el vaciado de losa tota. Al igual que las otras estructuras de concreto $f'c=210$ kg/cm², se procede con la extracción de 06 probetas.



Fig. 90 Vaciado de losa aligerada en sala de equipo

A fin de verificar si existe filtración en la losa, se solicita a la subcontrata realizar el protocolo, el cual consiste en realizar arrocera en el nivel superior de losa aligerada y llenar de agua. las cuales se mantienen llenas sin que existan filtración durante 24 horas.



Fig. 91 Protocolo de Estanqueidad en Losa Aligerada

Para el vaciado de losa maciza en SS.HH, al igual que la losa aligerada, se procede con el armado de encofrado, y previo armado de acero como indica en los planos estructuras, lleva solo instalaciones eléctricas, por lo que la colocación de tuberías y puntos es más sencilla.

En otros nodos, se realiza el vaciado en una sola fecha tomando 06 testigos en total, sin embargo, por proceso constructivo optado, se realizó el vaciado 05 días después.



Fig. 92 Armado de acero de losa maciza de SS.HH



Fig. 93 Vaciado de losa maciza de SS.HH

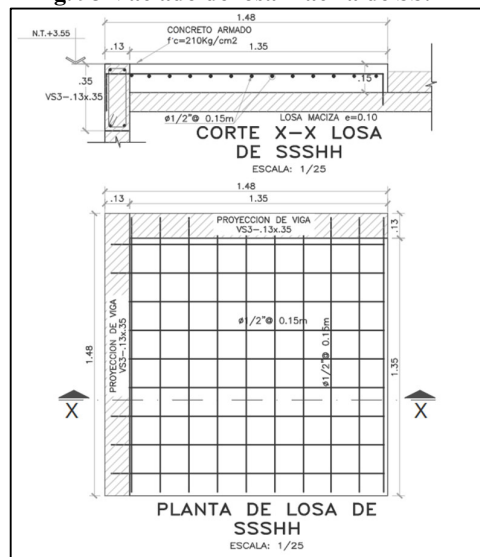


Fig. 94 Extracto de detalle de losa maciza del plano de estructuras

Una vez retirado el encofrado a los 07 días de vaciada la losa aligerada de la sala de equipos. Se procede a preparar el terreno donde estará la losa maciza de la sala de equipos. De

acuerdo con el estudio de mecánica de suelos, el terreno requiere realizar una compactación. Por lo que se procede compactar y a nivelar con un pisón compactador en toda el área de la losa, para posterior vaciado de solado.

Para verificar que el terreno se encuentre en un 95% de compactación, se requiere realizar ensayos de Proctor Modificado y Densidad de Campo. Sin embargo, por alcances de proyecto, no se realizó dicho ensayo.



Fig. 95 Compactación en Sala de Equipos



Fig. 96 Vaciado de solado



Fig. 97 Colocación acero en Sala de Equipos

Para el vaciado de losa de sala de equipos, se procedió también a tomar 06 testigos de probetas, las cuales fueron llevadas a laboratorio para los ensayos de compresión.

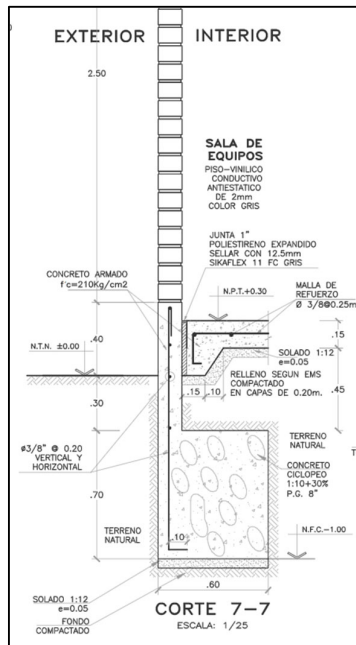


Fig. 98 Extracto de Corte de cimentación y losa de sala de equipos



Fig. 99 Vaciado de Losa Maciza en Sala de Equipos

Para el vaciado de la losa del grupo electrógeno, es indispensable compactar el terreno, donde al igual que para la losa de sala de equipos, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos, el terreno requiere realizar una compactación. Por lo que se procede compactar y a nivelar con un pisón compactador en toda el área de la losa, para posterior vaciado de solado.

Para verificar que el terreno se encuentre en un 95% de compactación, se requiere realizar ensayos de Proctor Modificado y Densidad de Campo. Sin embargo, por alcances de proyecto, no se realizó dicho ensayo.



Fig. 100 Compactación en Sala de Fuerza

Después de la compactación, se procede a colocar las tuberías embebidas en la losa, después el encofrado para posterior vaciado de concreto. Estas tuberías respetan las distancias y diámetros requerido en el plano.

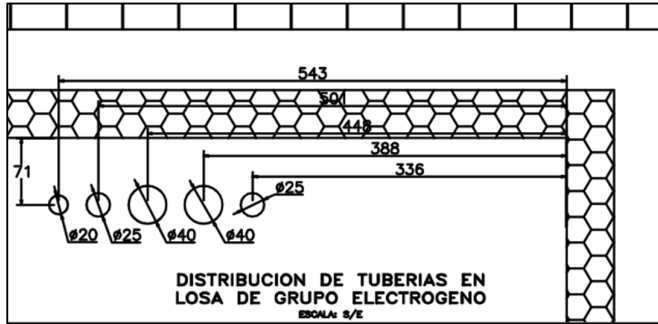


Fig. 101 Detalle de tubería en Losa Maciza de Grupo Electrónico

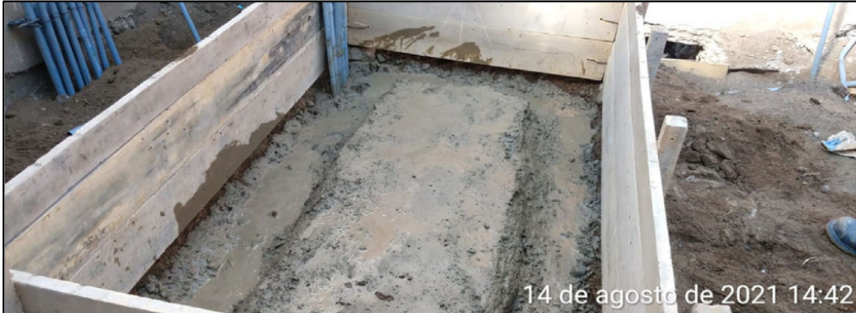


Fig. 102 Encofrado y vaciado de solado en Losa de Grupo Electrónico



Fig. 103 Armado de acero en Losa Maciza de Grupo Electrónico

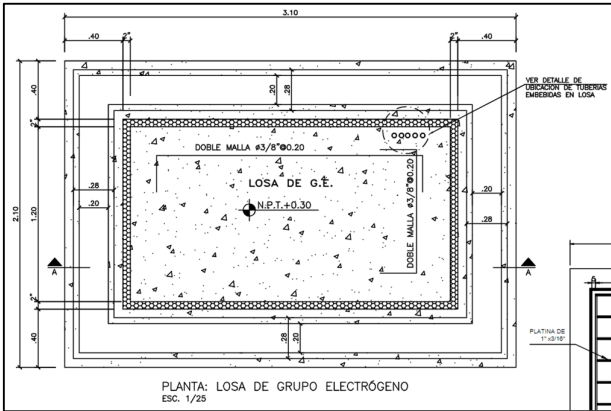


Fig. 104 Plano de Losa Maciza de Grupo Electrónico

Como todo vaciado de concreto estructural, se procede a realizar las tomas de 06 testigos de probetas, para su posterior ensayo de compresión en el laboratorio.



Fig. 105 Vaciado de Losa Maciza de Grupo Electrógeno

Como ultima estructura de concreto 210 kg/cm² a vaciar, se tiene la losa de ingreso, la cual al igual que todas las losas, se procede con la compactación, vaciado de solado, armado de acero y vertido de concreto.



Fig. 106 Verificación de acero en Losa de Ingreso



Fig. 107 Vaciado de concreto en Losa de Ingreso



Fig. 108 Frotachado de Losa de Ingreso



Fig. 109 Acabado de Losa de Ingreso

Posterior a todos los vaciados de concreto estructural, se verifica los resultados del ensayo de compresión dados por el laboratorio, donde debe coincidir la fecha de vaciado fechado en la fotografía como en la redacción de actividades en el cuaderno en la fecha señalada.

De acuerdo con la Norma E-0.60 de concreto Armado, en el capítulo 05 ítem 5.1.6, indica: Se considera como un ensayo de resistencia al promedio de las resistencias de dos probetas cilíndricas hechas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de $f'c$.

Para alcance de proyecto, el Cliente solicita como mínimo la presentación de 02 ensayos a los 28 por estructura, sin embargo, para verificar y asegurarnos que el concreto llegue a la resistencia deseada, se solicitan 06 probetas por estructura vaciada, para realizar los ensayos de compresión 02 a los 7 días, 02 a los 14 días y 2 a los 28 días.

Se tuvieron los siguientes resultados, validándose por cumplir con la resistencia requerida:

Tabla XLVI
Resultado de ensayos de compresión de probetas de concreto 210kg/cm².

INFORMACIÓN DE ENSAYOS						
Elementos estructurales requeridos:	Dia 07		Dia 14		Dia 28	
Sobrecimiento Armado	138 kg/cm ²	140 kg/cm ²	193 kg/cm ²	190 kg/cm ²	213 kg/cm ²	216 kg/cm ²
Columnas	138 kg/cm ²	137 kg/cm ²	190 kg/cm ²	192 kg/cm ²	212 kg/cm ²	216 kg/cm ²
Vigas y Losa Aligerada	141 kg/cm ²	139 kg/cm ²	191 kg/cm ²	197 kg/cm ²	214 kg/cm ²	217 kg/cm ²
Losa Armada de SSHH	140 kg/cm ²	143 kg/cm ²	194 kg/cm ²	198 kg/cm ²	214 kg/cm ²	218 kg/cm ²
Losa de sala de equipos	140 kg/cm ²	145 kg/cm ²	193 kg/cm ²	196 kg/cm ²	216 kg/cm ²	219 kg/cm ²
Losa de piso de Grupo Electrógeno	139 kg/cm ²	142 kg/cm ²	191 kg/cm ²	194 kg/cm ²	220 kg/cm ²	214 kg/cm ²
Losa de ingreso	139 kg/cm ²	142 kg/cm ²	193 kg/cm ²	197 kg/cm ²	214 kg/cm ²	219 kg/cm ²



Fig. 110 Toma de testigos y ensayo de compresión en el laboratorio

No olvidar que, la cantidad de muestras de concreto mínimas que deben tomarse en una obra están establecidas en el capítulo 5 del ACI-318, se deben tomar muestras de cada clase de concreto al menos:

- Una vez al día
- Una vez por cada 110 m³
- Una vez por cada 460 m² de losas o muros.

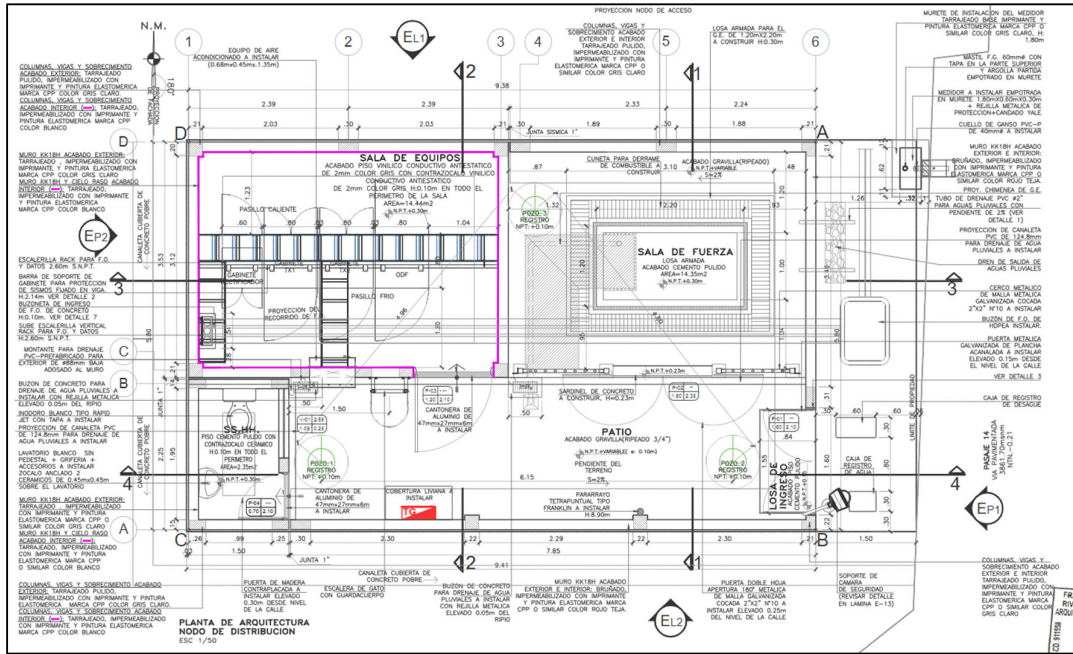


Fig. 111 Plano de Planta de Distribución (A-03)

		CUADRO DE ACABADOS										
N° DE AMBIENTE	ACABADOS	AMBIENTES	PISOS	MUROS	COLUMNAS VIGAS Y SOBRECIMIENTO	ZOCALO	TECHOS	SANITARIAS	CARPINTERIA			CERRADURA
									METALICA	MADERA	VIDRIOS	
01	SERVICIOS HIGIENICOS		●	●	●	●	●	●				●
02	SALA DE FUERZA		●	●	●	●	●	●	●	●		●
03	PATIO		●									
04	SALA DE EQUIPOS		●	●	●	●	●	●	●	●		●
05	CERCO PERIMETRICO			●	●							●

Fig. 112 Cuadro de acabados

Para las partidas de acabado, se tiene:

- (a) **Acabado Exterior en Sala de Equipos y SS.HH:** Es tarrajeo pulido, impermeabilizado con imprimante y pintura elastomérica de color gris claro en columnas, vigas, sobrecimiento y muros.
- (b) **Acabado Interior en Sala de Equipos y SS.HH:** Es tarrajeo pulido, impermeabilizado con imprimante y pintura elastomérica de color blanco en columnas, vigas, sobrecimiento, muros y cielorraso.
- (c) **Acabado Exterior e Interior en Sala de Fuerza y Cerco Perimétrico:** Es tarrajeo pulido, impermeabilizado con imprimante y pintura elastomérica de color gris claro en columnas, vigas, sobrecimiento y Ladrillo bruñado, impermeabilizado con imprimante y pintura elastomérica color rojo teja en muros.
- (d) **Acabado de Pisos:** En la Sala de Equipos, el acabado de piso es con Piso Vinílico conductivo Estático de 2mm color gris con contra zócalo vinílico e todo el perímetro. En el SS.HH, es piso de cemento pulido con contra zócalo de cerámico en todo el perímetro. En la Sala de Fuerza es la losa con acabado de cemento pulido con los al rededor acabado de gravilla (ripeado). En el Patio, acabado de gravilla (ripeado ¾”) de 10cm de espesor.
- (e) **Acabado de Techos Exterior:** Es cubierta de membrana monocapa Sika manto Gravillado color terracota APP de 4.5mm de espesor en Sala de equipos y SS.HH. Es cobertura liviana de polipropileno fibraforte color rojo sobre una estructura metálica galvanizada en Sala de Fuerza. El patio no presenta techo.

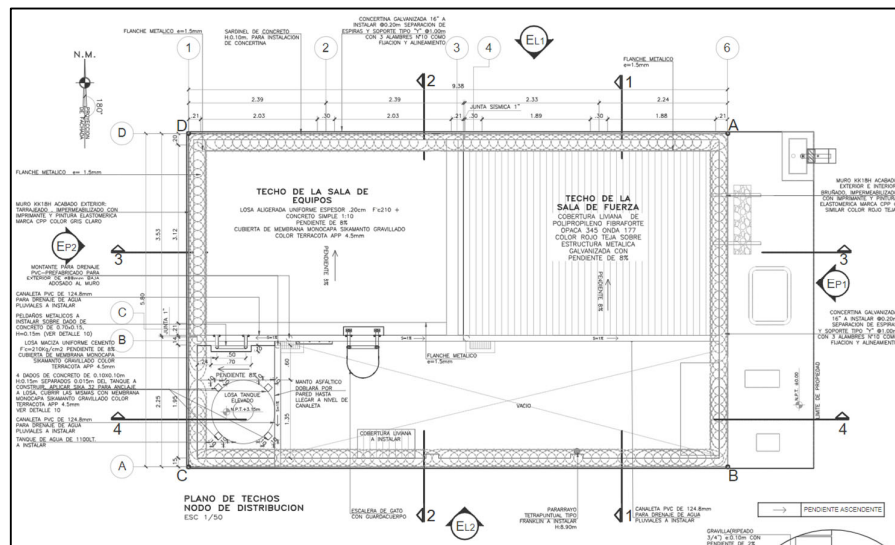


Fig. 113 Plano de Planta de Techo (A-04)

Previo al pintado, se debe realizar el tarrajeo y lijado de las áreas de terminadas, como limpieza del muro (polvillo), la superficie debe encontrarse libre de húmedas (seco).



Fig. 114 Colocación de imprimante en Muro Interior de la Sala de Equipos



Fig. 115 Colocación de imprimante en Muro Exterior de Cerco perimétrico



Fig. 116 Colocación de imprimante en Muro Interior de Cerco Perimétrico

Para verificar la humedad de la superficie se utiliza la norma ASTM 4263 – Método de prueba estándar para indicar la humedad en el concreto por el Método de Hoja de Plástico (se realizó colocando una hoja de polietileno transparente de 18 x 18 pulgadas y sellándola con cinta adhesiva en los bordes, por un espacio como mínimo de 24 horas. Esto se debe verificar cada 3 m2 de elevación vertical y es una prueba de campo apropiada para asegurar la calidad de aplicación). La superficie debe encontrarse libre de humedad (seca). para proceder aplicar pintura elastomérica.

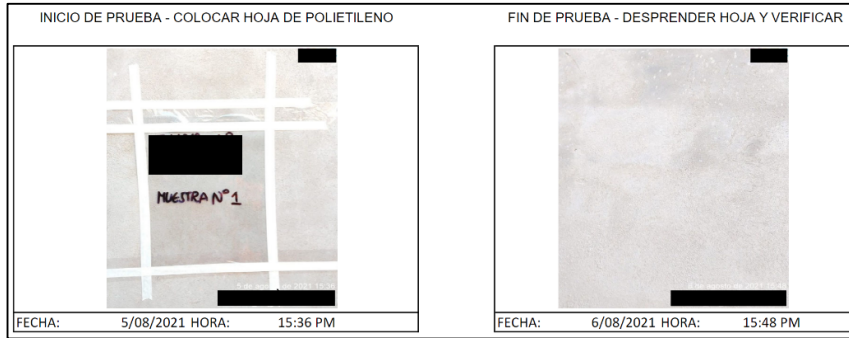


Fig. 117 Protocolo de Medición de Humedad de Muro



Fig. 118 Pintado Exterior de Muro lateral derecho de Cerco perimétrico y Sala de Equipos



Fig. 119 Pintado Exterior de Muro lateral izquierdo de Cerco perimétrico y Sala de Equipos



Fig. 120 Acabado de Muro exterior de Cerco Perimétrico

La Membrana Impermeable prefabricada de asfalto modificado con polímero APP (Polipropileno Atáctico) de alto desempeño, provista de un refuerzo central Poliéster no tejido de alta resistencia. Con acabado en Hojuela natural color Terracota.

En la preparación de la superficie, estuvo limpia, libre de polvo, sin partes sueltas, grasa o material que impidiera la adherencia del producto, así como de salientes filosas y puntiagudas. Con la pendiente adecuada y sin depresiones que den lugar a encharcamientos prolongados o permanentes. La superficie a impermeabilizar tuvo una pendiente mínima del 2%.

Una vez cumplido lo anterior, se procedió a la aplicación del primario asfáltico, utilizando un cepillo de ixtle o lechuguilla cuando se usó Emulsika Primer (primario base agua), diluido en relación 1:3 (3 PV agua por 1 PV primer); y para la aplicación de Igol Imprimante (Primario base solvente) y sin diluir, se utilizó rodillo de pelo corto o brocha. El Primario asfáltico, fuera base agua o base solvente, se aplica con un rendimiento de 4 a 6m²/lt, de acuerdo a la porosidad del sustrato y se deberá evitar colocar el primario asfáltico en una capa muy gruesa o formar una costra.



Fig. 121 Colocación de impermeabilizante en losa de aligerada

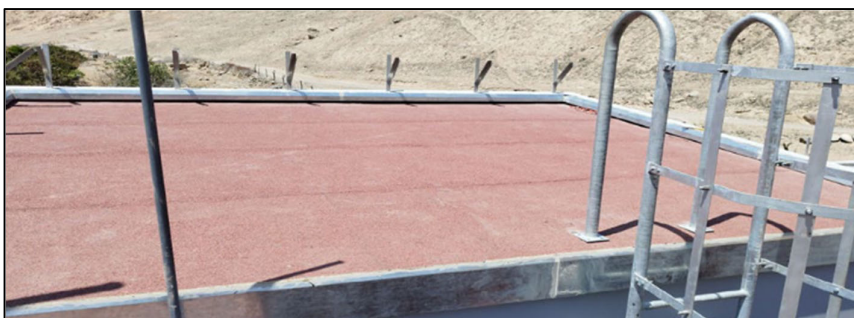


Fig. 122 Colocación de manto asfáltico en losa de aligerada

Se aplicó una capa del Sika Manto PRO DB10 APP, en la parte baja de la cubierta o donde se encuentran los bajantes, de tal forma que los traslapes se realizaron a favor de la pendiente. El Sika Manto PRO DB10 APP se colocó totalmente adherido al sustrato mediante termofusión, aplicación de calor con soplete a base de gas butano o propano, aplicando la flama directamente sobre el respaldo del manto, cara posterior del manto que estuvo en contacto con el sustrato, hasta

fundir la película transparente de polietileno microperforado y fundir el asfalto, se rodó el material y se ejerció un poco de presión para que el material se adhiriera. Este proceso se realizó continuamente conforme se iba extendiendo el rollo del manto.

Para los rollos subsecuentes, se respetó el traslape longitudinal de 10cm marcado en un costado del rollo del manto, se aplicó calor en el traslape del rollo previamente aplicado como al nuevo lienzo. El traslape transversal de 10cm entre un rollo y otro, se realizó también con el soplete, calentando e hundiendo la gravilla del traslape para dejar expuesto el asfalto y obtener una adecuada vulcanización de asfalto con asfalto, en ambos traslapes se escurrió un cordón de asfalto modificado por el borde, el cual se cubrió con Hojuela mineral del mismo color para protección de los rayos UV. Se recomendó que los traslapes transversales de cada rollo del manto estuvieran desfasados o escalonados, para que no se superpusieran al del rollo anterior.



Fig. 123 Colocación de manto asfáltico en losa de maciza de SS.HH

Para la instalación de la obertura, se instaló alineada a la estructura, se perforó con un taladro y broca, sujetándolo con un tornillo y espárrago en la parte alta de la onda.



Fig. 124 Instalación de cobertura liviana – Fibra Forte

Para la verificación de puerta cortafuego, se solicita el certificado de calidad y garantía, el cual cuenta con el código de serie tanto de la hoja como el marco.



Fig. 125 Instalación de Puerta cortafuego en Sala de Equipos

**CERTIFICADO DE GARANTIA
DE PUERTAS Y ACCESORIOS CORTAFUEGO
CERTIFICADAS UL RF 3-HORAS**

IMPORTACIONES CORTAFUEGO S.A.C. con N° RUC 20523330838 y dirección fiscal en Alm. Pérez De Tudela Block H Nro. 101 Urb. Los Próceres, Santiago de Surco, importador y representante oficial de las puertas cortafuego con 3 Horas de Resistencia al Fuego (RF 3 Horas), fabricado por Qingdao Volno Industry & trade Co LTD - Qingdao, China. Puertas elaboradas bajo la certificación internacional de UL Underwriters Laboratorios (USA).

Se deja constancia de que hemos provisto lo siguiente:

- 01 Puerta cortafuego RF 3 horas, Certificadas UL con Nro de serie, de 1.20m X 2.10 m., Marca Asico Door.

N° Serie Hoja	N° Serie Marco	Cant.	Ancho	Alto
G17053122	G17062515	1	1.2	2.1

Accesorios:

- 01 Barra antipánico tipo PUSH marca DORTEC, certificada UL, 3 horas de resistencia al fuego de acero inox. Incluye cerradura exterior.
- 01 Cierrapuerta hidráulico marca FRD, certificada UL, modelo F8300.
- 01 Juegos de bisagras Cortafuego DE 4 1/4 X 4 1/4 X 3mm de acero inoxidable, certificada UL.
- 01 Juego de cinta intumescente autoadhesiva para puerta cortafuego, marca Marvon.
- 01 Burlete de aluminio con vinil. Hermetizador de luz de piso, Certificada UL, marca PEMKO.

Fig. 126 Certificado de garantía de puerta cortafuego



Fig. 127 Instalación de Estructura Metálicas Menores – Escalerillas



Fig. 128 Instalación de Estructura Metálicas Menores – Cercos de Malla



ESPECIFICACIONES TECNICAS
ACERO ESTRUCTURAL
- PERFILES PLANCHAS
A.S.T.M. A-36, FY=2500 KG/CM2
- PERNOS
A.S.T.M. A-325
AJUSTE DE PERNOS ASTM A-325 CON EL METODO VUELTA DE TUERCA.
- SOLDADURA
ELECTRODO E70XX
- ACABADO
TODOS LOS ELEMENTOS SERAN GALVANIZADOS EN CALIENTE ANTES DEL MONTAJE, SE COLOCARA UNA CAPA DE PINTURA EPÓXICA COLOR GRIS (RAL 7040), SOLO EN ESTRUCTURA DE SALA GRUPO ELECTRÓGENO Y PUERTA PRINCIPAL
PERFILES, PLANCHAS Y PERNOS: 550 G/M2 UNIFORMIDAD.

Fig. 129 Instalación de Estructura Metálicas Menores – Escalera de Gato



Fig. 130 Instalación de Estructura Metálicas Menores – soporte de pararrayo



Fig. 131 Instalación de Estructura Metálicas Menores –soporte de cámara y concertina



Fig. 132 Instalación de Estructura Metálicas Menores – Puerta acanalada

Para la verificación de calidad de estructuras metálicas, se solicita ensayo de espesor de galvanizado y de adherencia.

MUESTRA DE MATERIAL GALVANIZADO					
Muestra 1:	REJILLA TANQUE DE COMBUSTIBLE Y DRENAJE DE AGUA X DIF. MEDIDAS.				
Muestra 2:	SOPORTE DE CONCERTINA, BARRA ESTABILIZADORA.				
Muestra 3:	FLANCHE METALICO PARA SALA DE EQUIPOS, ESCALERILLA RACK.				
Muestra 4:	SOPORTE CUELLO DE GANSO, PROTECTOR DE MEDIDOR, MASTIL PARARRAYOS.				
Muestra 5:	SOPORTE DE CAMARA, SOPORTE DE CANALETA DE LLUVIA, VERTE AGUA.				
Muestra 6:	SOPORTE DE CHIMENEA, TAPA METALICA DE BUZON ELECTRICO, ESCALERA DE GATO				
Muestra 7:	ESTRUCTURA PARA TANQUE DE AGUA, CERCO DE MALLA SALA DE FUERZA				
Muestra 8:	PUERTA DOBLE HOJA DE PLATINA, ANGULOS Y MALLAS, MALLAS X DIF MEDIDAS.				
MEDICION DE ESPESORES EN MICRAS (µm)					
Nº DE MUESTRA	INICIO (µm)	MEDIO (µm)	FINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ADHERENCIA
M1	115	117	119	117	Adecuada
M2	112	112	119	114	Adecuada
M3	113	118	120	117	Adecuada
M4	111	115	120	115	Adecuada
M5	109	119	121	116	Adecuada
M6	117	117	118	117	Adecuada
M7	113	112	121	115	Adecuada
M8	112	114	116	114	Adecuada
Ensayo de Adherencia.					
En todas las mediciones ensayadas según el cuadro indicado, EXISTE ADHERENCIA DE ZINC, Según Norma ASTM A123					
El Zinc Empleado en el Galvanizado es de la calidad Especial High Grade SHG que sobrepasa el grado de pureza exigido por la norma ASTM B-6, que es el Premier Western, La prueba de pureza del zinc nos la garantiza nuestro proveedor que es Votorantin Metais (Cajamarquilla) con sus respectivos certificados de calidad.					
Observaciones:					
• Condiciones de las Muestras:	Visualmente en buen estado				
• El galvanizado en Caliente:	Se realiza según norma ASTM A123				
• Ensayo de adherencia:	Se realiza según norma ASTM E-376				
• Instrumento de Medición:	ELCOMETER 456S				
• Norma para el zinc:	ASTM- B6				

Fig. 133 Ensayo de galvanizado y adherencia



Fig. 134 Instalación de piso antiestático en Sala de Equipos – Limpieza



Fig. 135 Instalación de piso antiestático en Sala de Equipos – colocación de soporte de zócalo



Fig. 136 Instalación de piso antiestático en Sala de Equipos – colocación de lámina de cobre



Fig. 137 Instalación de piso antiestático en Sala de Equipos – colocación de piso vinílico



Fig. 138 Instalación de Rejilla en Losa de Grupo Electrónico

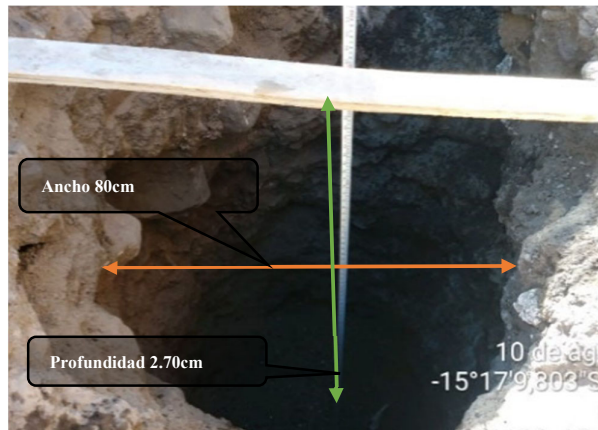


Fig. 139 Excavación de pozo de sistema puesta a tierra

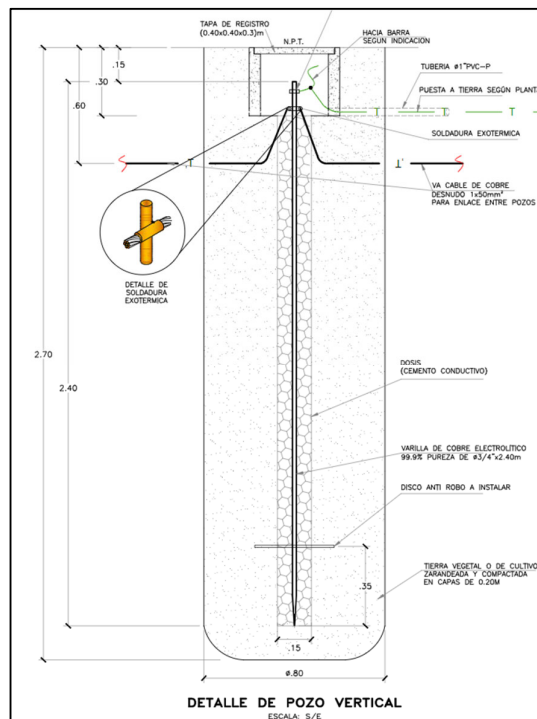


Fig. 140 Plano de Detalle de Excavación de pozo de sistema puesta a tierra

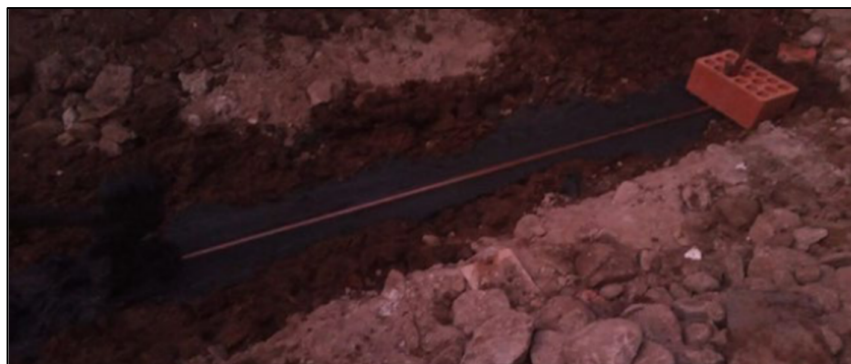


Fig. 141 Instalación de Electrodo de varilla de cobre de $\frac{3}{4}$ \"/>



Fig. 142 Aplicación de cemento conductivo



Fig. 143 Colocación de cinta de peligro en las zanjas

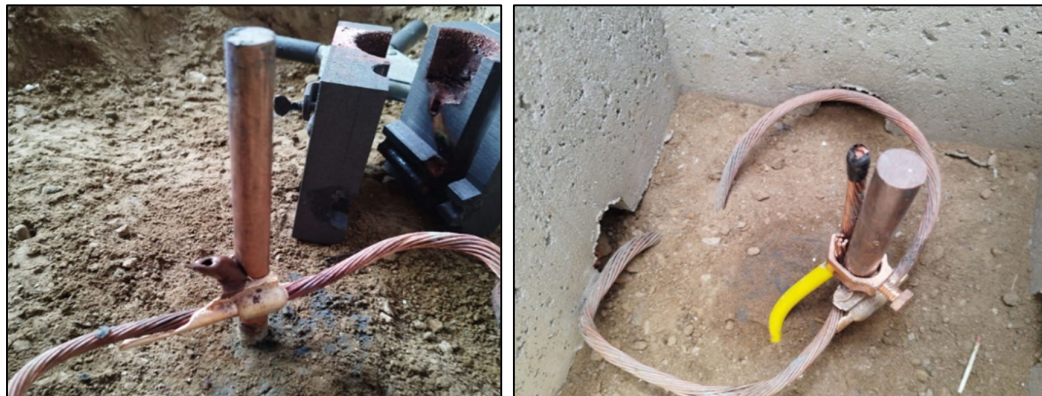


Fig. 144 Unión de electrodo de varilla de cobre con cable desnudo



Fig. 145 Aterramiento en estructura metálicas

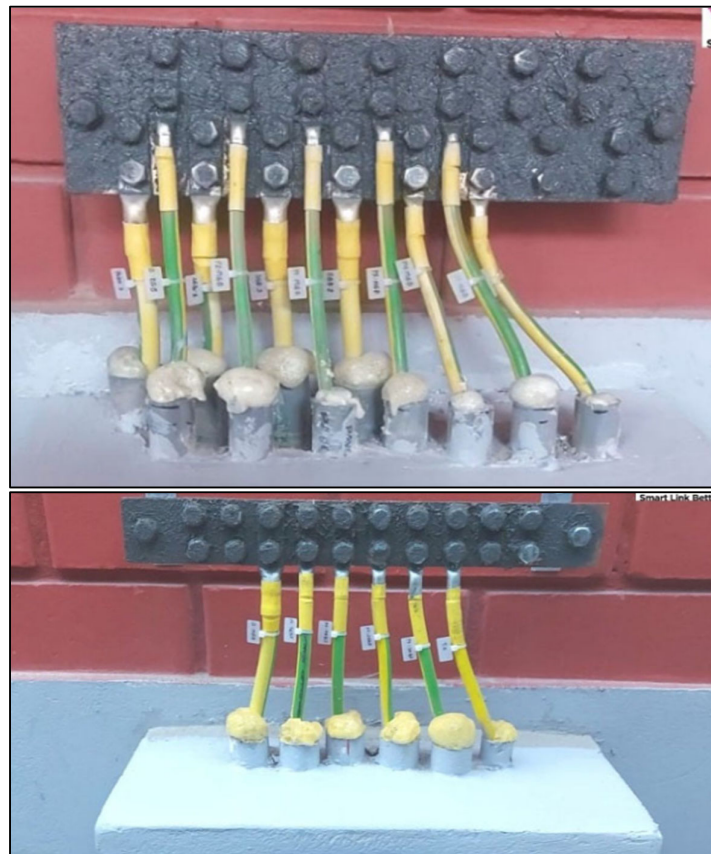


Fig. 146 Barra bornera MGB y SGB

Para Verificación del Sistema puesta a Tierra, y de las conexiones eléctricas, tenemos:

- Protocolo SPAT
- Protocolo de Megado
- Protocolo de Tensión y Corriente

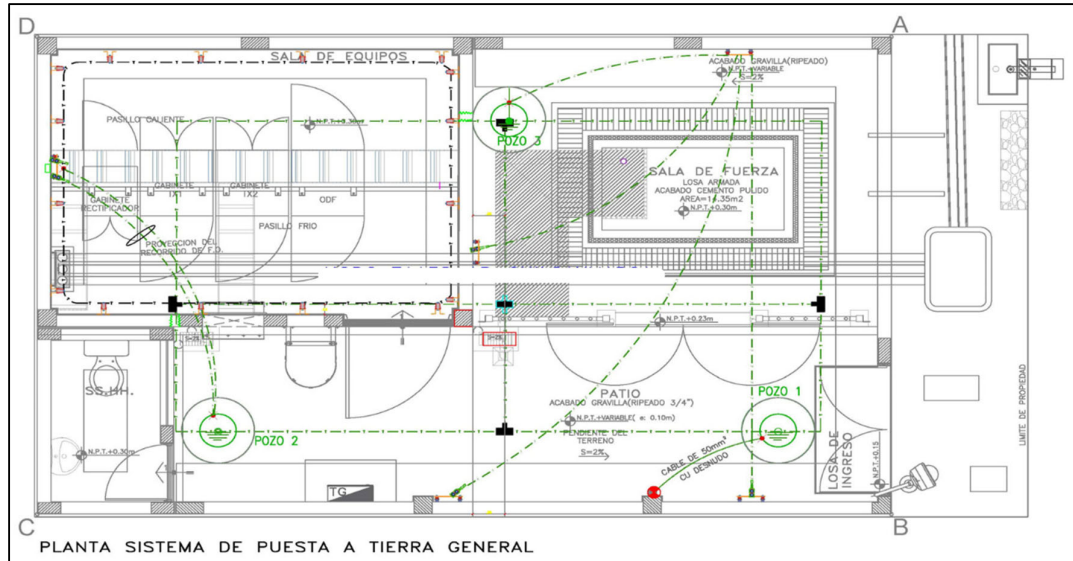


Fig. 147 Plano de Planta del Sistema Puesta a Tierra

Para la verificación de la correcta instalación del sistema puesta a tierra, con un telurómetro se procede a realizar el Protocolo de SPAT, donde el resultado para validar debe ser menor a 5ohm, realizado en 3 direcciones (una dirección por nodo).

Criterio para aceptación de pozos de nodos y centro de mantenimiento		< 5 Ω		
Muestras Tomadas		Medida 1 (52%)	Medida 2 (62%)	Medida 3 (72%)
Medición SPAT INTEGRAL	Dirección N°1	3.63	4.33	4.87
	Dirección N°2	3.61	4.36	4.91
	Dirección N°3	3.64	4.35	4.88
PROMEDIO			4.35	
TESTING METHOD UTILISED:	Método del 62 %			
Número de Puntos: 03 Puntos	1 pica en pozo, 1 pica a 40 metros y la otra pica a 52% 20.80 m.			
	1 pica en pozo, 1 pica a 40 metros y la otra pica a 62% 24.80 m.			
	1 pica en pozo, 1 pica a 40 metros y la otra pica a 72% 28.80 m.			

Fig. 148 Resumen de resultados de muestras tomadas

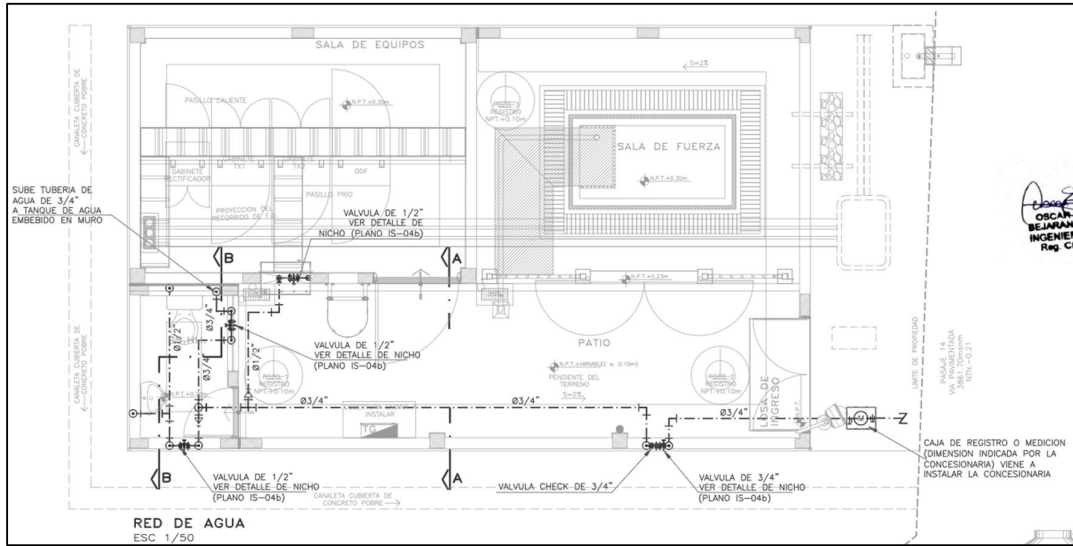


Fig. 149 Plano de Planta de Red de Agua (IS-01)

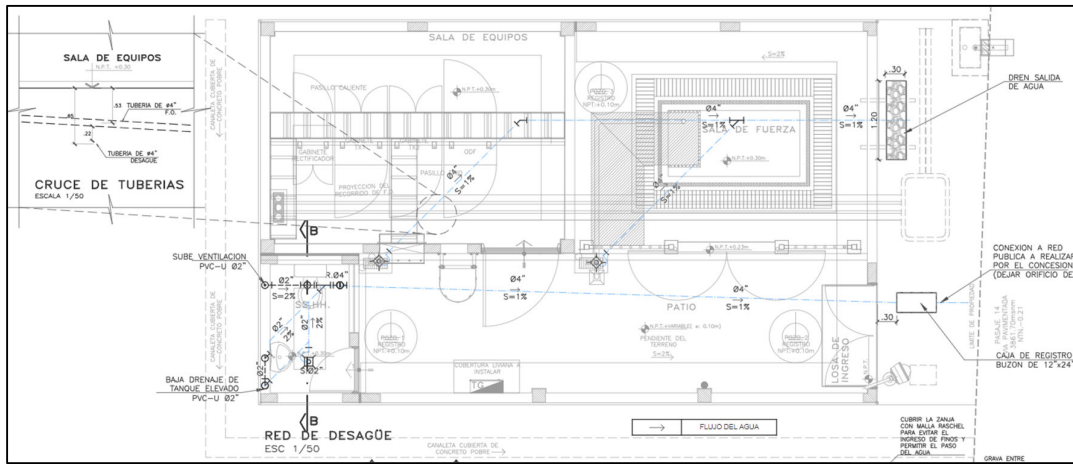


Fig. 150 Plano de Planta de Red de Desagüe (IS-02)

SECTOR	DIAMETRO	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	Psi Inicial	Psi Final	RESULTADO
NODO INTERNO	1/2"	10:20 a. m.	11:20 a. m.	110	110	OK!



Fig. 151 Protocolo de Presión Hidráulica

Se Realiza el protocolo de presión hidráulica en la tubería de agua, con la finalidad de descartar mala conexión o fuga, se realiza a 100 PSI durante 60 minutos, utilizando una bomba manual y un manómetro, antes de la colocación del aislamiento y llenado de los elementos estructurales.

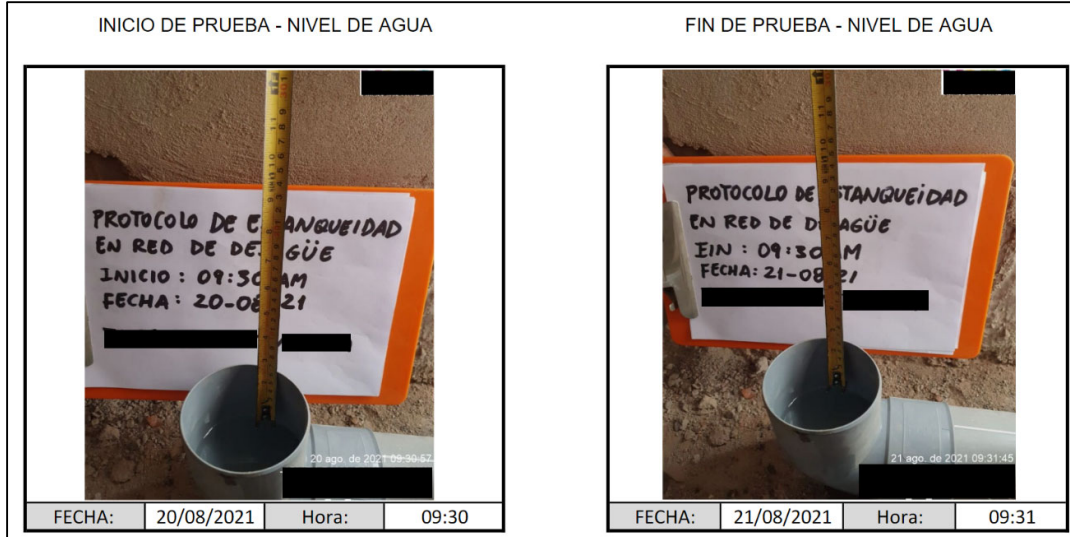


Fig. 152 Protocolo de Estanqueidad en Red de Desagüe

La prueba consiste en verificar la existencia de desfogues en los diferentes tramos de red de desagüe. Se deberá taponear las salidas de desagüe y se procederá a llenar de agua las tuberías. Las cuales deberán estar llenas sin que existan fugas durante 24 horas, se dejara señalizada la medición y luego de 24 horas se vuelve a realizar la medición; la disminución máxima permitida es de 1 cm.



Fig. 153 Canaleta Pluvial

Con las actividades descritas, se da por finalizado la ejecución de obra civil del nodo, listo para equipar e implementar las conexiones de Energía AC, DC, Comunicaciones y Aire acondicionado.



Fig. 154 Vista principal del nodo terminado ángulo izquierdo

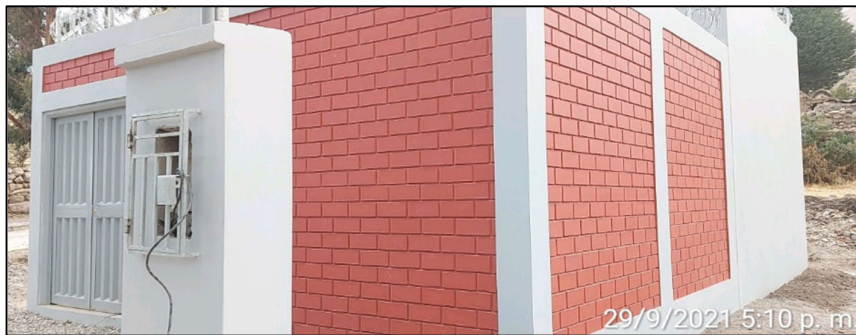


Fig. 155 Vista principal del nodo terminado ángulo derecho



Fig. 156 Vista lateral del nodo terminado lado derecho



Fig. 157 Vista lateral del nodo terminado lado izquierdo



Fig. 158 Vista Interior de la Sala de Equipos

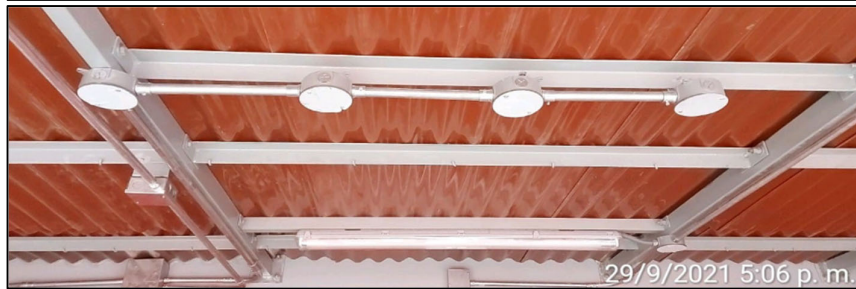


Fig. 159 Vista Interior de la Sala de Fuerza

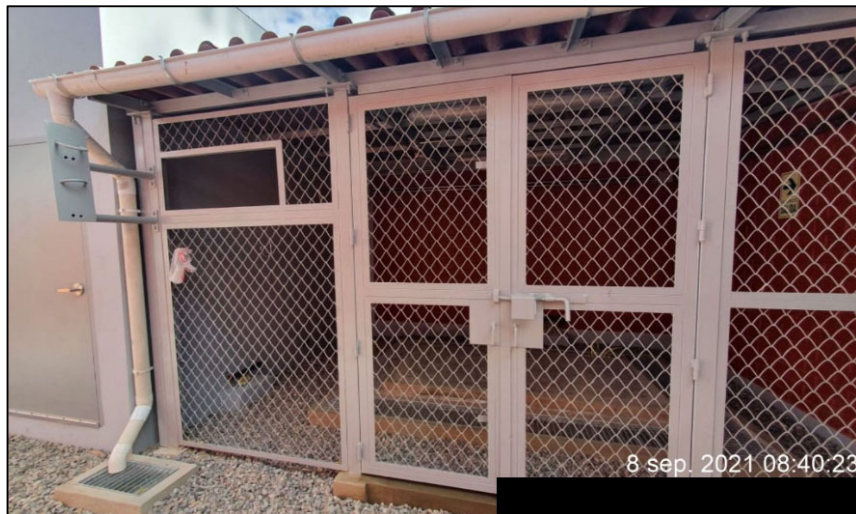


Fig. 160 Vista Exterior de la Sala de Fuerza



Fig. 161 Vista del Tablero



Fig. 162 Vista Murete de medidor



Fig. 163 Vista interior del SS.HH

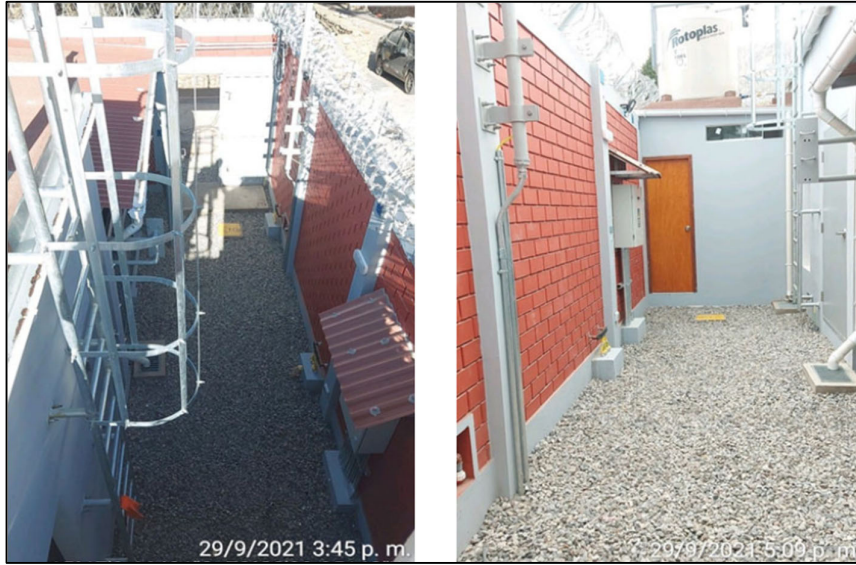


Fig. 164 Vista Panorámica del Patio

3.10.2.3. Entregables de finalización de obra:

A la finalización del nodo, se presentan los informes de proceso constructivo y el informe final.

Se debe tener en cuenta que la ejecución, abarca la parte de obra civil e instalaciones eléctricas, dejando listo para la implementación, es decir para las instalaciones de quipos, energía AC y DC, seguridad, climatización y comunicaciones.

CAPÍTULO IV: REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA

4.1. Resultados Finales de las Actividades Realizadas

En cumplimiento de las actividades encomendadas por la empresa con eficiencia, puntualidad y responsabilidad, se logró el Aseguramiento de Calidad (QA) de obra civil en la ejecución del NODO CENTRO PILOTO 01, a la fecha se logró culminar al 100% de partidas de Obra civil e Instalaciones Eléctricas.

Mediante el trabajo realizado por el bachiller, se puede verificar del seguimiento de proceso constructivo, validación de los informes de proceso constructivo, verificación de resultados de ensayos y elaboración de los protocolos.

Encontrando aspectos que se pudieron mejorar, como la aplicación de más ensayo en la resistencia de concreto de la cimentación, como la obtención de cubos de concreto para verificar la resistencia de mortero utilizado.

En cada etapa, el propósito fue cumplir con los con los parámetros de la Norma Técnica Peruana en todo el NODO y alcances del proyecto.

4.2. Logros Alcanzados

En la Etapa inicial de la ejecución del nodo, se logró validar la correcta ubicación del NODO dentro de los límites del terreno comprado mediante el uso de GPS. Utilizando las indicaciones del plano de Ubicación, el estudio de mecánica de suelos e informe de relevamiento.

Durante el proceso constructivo, se realizó las actividades de excavación y vaciado de concreto ciclópeo de forma eficiente, continuando con el asentado de ladrillos, donde, se pudo mejorar el proceso de asentados utilizando mejores técnicas para verificar la verticalidad del asentado y espacio entre ladrillo, sin embargo, se cumplió con el espaciamiento y la verticalidad. Como actividad posterior, se realizó el vaciado de los elementos estructurales de columnas, vigas losas macizas (techo y piso), losa aligerada y losa de ingreso.

Así mismo, para el control de calidad de las estructuras de concreto armado, se solicitó que se obtengan 06 testigos por estructura, los cuales se llevaron a laboratorio para realizar el ensayo de compresión a los 07 días, 14 días y 28 días, donde los resultados fueron favorables, llegando a la resistencia requerida a los 28 días de 210 kg/cm². Se pudo verificar que las fechas de vaciado eran congruentes entre los documentos entregados, es decir, el certificado, el informe y el cuaderno de obra, mostraban las mismas fechas.

Para el caso de estructuras metálicas, está fueron mandadas a fabricar por la subcontrata, tomando de referencia los planos de Estructuras metálicas, donde se solicitó el certificado de galvanizado y certificado de garantía de la puerta cortafuego, realizando la verificación que coincida de N° de serie del certificado con la puerta instalada.

Se requirió elaborar protocolos para las Instalaciones sanitaria y eléctricas, a fin de verificar que lo construido cumplan con lo requerido del proyecto, es decir, para las instalaciones

sanitarias, que las tuberías de agua soporten la presión mínima de 100PSI, las tuberías de desagüe no cuenten con fuga. Para las instalaciones eléctricas, que el ohmiaje de los pozos sea mejor a 5ohm, a fin de garantizar que el sistema puesta tierra cumpla con su función de eliminar y/o disminuir el riesgo que supone una avería en el material eléctrico utilizado, en este caso los equipos a instalar.

A parte de los protocolos de las instalaciones, también se solicitó se realicen protocolo antes de la instalación de los acabados, como el protocolo de humedad en los muros de la sala de equipos para proceder con el pintado, y el protocolo de estanqueidad en losa, para corroborar la inexistencia de alguna filtración, ya que, a la altura del proyecto en ejecución, es caso hubiese salido desfavorable, se hubiera podido solucionar sin ningún inconveniente.

Se requirió elaborar informe de proceso constructivo, de procesos clave, a fin que se pueda sustentar la calidad de construcción en caso se requiera una posterior verificación de lo que se trabajó.

En relación a los acabados, se solicitaron las especificaciones técnicas de los materiales, a fin de validar que cumplan con los requerimientos del proyecto, como espesor, resistencia, dimensión, entre otros.

4.3. Dificultadas Encontradas

Al inicio de la construcción, el tema de señal fue complicado, como el factor climático, teniendo los reportes de avance retrasados.

Al tener varios nodos en paralelo en ejecución, el seguimiento no fue continuo, tanto por parte del supervisor como de calidad, es por ellos que no se cuentan con muchas fotografías exactas de algunos procesos, sin embargo, se sobrellevó con la elaboración de los protocolos.

Se debe tener una coordinación estrecha con el supervisor y residente de obra, con la finalidad de tener los reporte y avances deseados según cronograma. Al programar la capacitación de entrega de informes y protocolos, fue complicado encontrar un horario donde tanto el residente y el personal técnico coincidieran, lo cual se superó, realizan las capacitaciones los fines de semana donde el supervisor tenía señal y disposición de tiempo.

Para asegurar la correcta delimitación donde se construyó el NODO, se necesitó a parte de los planos de Ubicación, el informe de relevamiento para identificar si se estaba en la ubicación correcta, verificando las coordenadas de los 04 vértices con el GPS. Tener en cuenta que los GPS tienen un margen de error de hasta +- 5m, por lo que fue necesario, que el supervisor deje el equipo estático para la toma de la buena señal del satélite.

Se tuvo inconvenientes con la demora de elaboración de protocolos de Sistema SPAT, por el cual no se podía verificar si el resultado es menor a $> 5\text{ohm}$, donde se quedaba en la incertidumbre del correcto proceso constructivo de los pozos a tierra y cumplimiento del diseño. Esto se sobrellevó, requiriendo a la supervisión que se realice el protocolo de forma inoportuna

ya que se contaba con lo acabados, por lo que, si el protocolo indicaba que el resultado mayor a 5ohm, para solucionarlo hubiera requerido de mayor costo para la subcontrata.

Para el cuaderno de obra, se solicita mantenerlo actualizado durante la ejecución, sin embargo, el cuaderno de obra fue llenado con retraso de hasta 3 semanas, indicando el residente que las actividades se tenían en un borrado o bitácora, las cuales se iban pasando al cuaderno de obra para evitar borrones. Esto es una mala práctica que se debe mejorar.

Al estar en oficina, cuando se requería de una foto de proceso específico, por la señal y alcance con el residente, muchas veces no se logró tener lo deseado.

4.4. Planteamiento de mejoras

- Para la cantidad de nodos a construir de forma paralela, es necesario de aumento se supervisores. A fin de establecer una comunicación fluida el área de calidad con el residente y supervisor.
- Capacitación continua para el equipo técnico y residente de la subcontrata
- Establecer un programa de revisión durante la ejecución del NODO
- Preparación de informes de acuerdo con partidas ejecutadas

4.5. Análisis

Los Proyectos de Inversión Pública, son enfocados al cierre de brechas, por lo que el aseguramiento de calidad de cada componente, es indispensable para que cumpla con la finalidad por las cuales fueron creadas.

Las evidencias del correcto proceso constructivo del nodo, queda en los informes de proceso constructivo.

La evidencia de la correcta instalación y construcción, se evidencia en el resultado favorable de los protocolos y ensayos.

La evidencia de calidad de materiales se verifica en ensayos al mismo material con las especificaciones técnicas de fábrica.

4.6. Aportes del bachiller en la empresa y/o institución

- Responsabilidad en las actividades encomendadas por la constructora, en el aseguramiento de calidad del proceso constructivo se dio desde el inicio a fin de construcción del NODO.
- Control y reducción de errores en el proceso constructivo, verificado la parte este de elementos estructurales y arquitectura del NODO
- Control de calidad de proceso constructivo.
- Verificación y validación de resultados de ensayos y protocolos.
- Capacitación continua de buenas prácticas de construcción al residente.

CONCLUSIONES

Se concluye que,

1. Para el cierre de brechas de conectividad en el país, se está priorizando la ejecución de los Proyectos de Creación e Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y el Desarrollo Social de cada Región del País.
2. Los proyectos de Creación e Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y el Desarrollo Social de cada Región del País, durante su ejecución intervienen varias especialidades, como: Saneamiento físico legal, Ingeniería en las diferentes especialidades, como: Obra civil, Equipamiento, Energía, Planta externa, entre otras.
3. Para la parte de Obra Civil, el aseguramiento de la calidad de proceso constructivo se ha cumplido de acuerdo alcance de proyecto, ya que se tuvo conocimiento de la Ingeniería de detalle y manejo de las normas asociadas al proyecto.
4. Para el inicio de todo proyecto se contó con el saneamiento del terreno, donde se comprobó su concordancia con el plano de ubicación, el Estudio de Mecánica de Suelos y los informes de verificación, verificando ello, se procedió a realizar el Acta de entrega de Terreno.
5. Durante la ejecución del Proyecto, en sitio se contó con la presencia del ingeniero residente y del ingeniero supervisor, mientras desde gabinete, se contó con el grupo de especialistas de calidad, donde cada uno cumplió con sus roles durante la ejecución de la Obra.
6. Al tener diferentes ubicaciones que son las regiones que compone el País, cada uno de los sitios donde se construyen los nodos, se solicitó un diseño de mezcla específico (por cantera seleccionada y tipo de cemento) como también se solicitó el ensayo de ladrillos (de acuerdo con la ladrillera seleccionada), a fin de verificar que estos cumplan con los requerimientos del proyecto.
7. Se garantizó la calidad del concreto, cumpliendo con lo indicado en la norma E.060 (capítulo 5), es decir, se verificó: el proceso de mezclado, la dosificación de concreto, la prueba de Slump con la que se verificó la consistencia de manejabilidad del concreto, verificación de dimensión de encofrado, distribución de aceros, y por último; la toma de testigos (probetas) con la que se hizo los ensayos de compresión a fin de verificar la calidad y resistencia deseado.
8. En el asentado de ladrillos, se verificó la calidad de los ladrillos como lo indica norma E.070 (art. 5.4), cumpliendo con: la variación dimensional máxima, medida de alveo máximo 4mm, % de vacíos máximo 30%, % de humedad máximo 22% y resistencia a la compresión mínimo 130kg/cm².
9. En las instalaciones sanitarias, se realizaron las siguientes pruebas para asegurar la calidad de conexión: 9.1 Protocolo de Prueba de Presión Hidráulica – En la tubería de agua, con un balde hidráulico (bomba manual) y manómetro, se sometió a una presión de 100 PSI

durante 60 min, donde se verificó que no hubo una bajada de presión lo que significa la inexistencia de fuga de agua. 9.2 Protocolo de Prueba de Estanqueidad – En la tubería de desagüe, se taponeó las salidas y se procedió con el llenado de agua en las tuberías, marcando un nivel de agua, y dejándolo por 24 h, donde se verificó que el nivel de agua no disminuyó más de 1 cm, lo que significa la inexistencia de fuga de agua en los tramos de tuberías.

10. Para verificar la calidad y funcionabilidad de las instalaciones eléctricas, se realizaron los protocolos de Instalaciones eléctricas a cargo del especialista correspondiente, Ingeniero eléctrico.
11. Para verificar la buena construcción de una losa aligerada, y verificar que no existan filtraciones, se realizó el protocolo de Estanqueidad en la losa, dejando agua empozada en arroceras por 24 h, verificando que por el interior la inexistencia de filtración.
12. Para verificar la calidad de pintado, de acuerdo con las especificaciones, se verificó la humedad en la superficie del muro como lo indica la norma en referencia ASTM 4263 - Método de prueba estándar para indicar la humedad en el concreto por el Método de Hoja de Plástico, afín de proceder con el pintado sobre un muro totalmente seco.
13. Para verificar la calidad de las estructuras Metálicas Menores, se solicitó que se entregue el certificado de calidad de galvanizado, pudiendo verificar que cumplía con los requerimientos de proyecto.
14. Para verificar el acabado de obra civil, se solicitó que se entregue el reporte fotográfico final del nodo, validado por el ingeniero residente y el ingeniero supervisor.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que:

1. Tal como se viene manejando, en la Programación Multianual de Inversiones, se debe continuar priorizando en el presupuesto de estado, la continuidad de ejecución de los proyectos de Creación e Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y el Desarrollo Social de cada Región del País
2. En los proyectos de Creación e Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y el Desarrollo Social de cada Región del País, es necesario que se establezca las especialidades necesarias para la ejecución, a fin de programar el alcance de cada una de ellas.
3. Para la parte de Obra Civil, para el aseguramiento de la calidad de proceso constructivo es necesario contar con la ingeniería de detalle en obra, tanto en forma digital y física de acuerdo con las exigencias del proyecto.
4. Para el inicio del proyecto se debe tener cuidado al realizar el acta de entrega de terreno, ya que es indispensable la verificación de la ubicación del sitio donde se construirá el nodo; se recomienda realizar una la doble verificación de coordenadas y medidas de acuerdo con los planos de Ubicación e informes de la verificación.
5. Durante la ejecución del Proyecto, es mandatorio, que el ingeniero residente y el ingeniero supervisor, sean ingenieros civil colegiados y habilitados, ya que ellos son los encargados de validar y tener a su cargo la ejecución de obra civil del nodo, y que los especialistas de calidad cuenten con el conocimiento de las normativas de alcance del proyecto.
6. Para realizar el diseño de mezcla, se debe considerar la cantera más cercana y accesible, por otro lado, para los ensayos de ladrillo, se debe buscar una ladrillera cercana y que cuente con el stock de material a utilizar, a fin de evitar problemas con el cronograma de materiales, los ensayos se deben realizar en un laboratorio confiable acreditado por INACAL o en su defecto que sus equipos sean calibrados por un laboratorio acreditado por INACAL.
7. Para el proceso constructivo del concreto estructural, se debe seguir con lo indicado en la norma E.060, teniendo presente que existen parámetros de tolerancia como indicaciones específicas en el proceso para calidad de concreto.
8. Para el proceso constructivo de asentado de ladrillos, se debe seguir con lo indicado en la norma E.070, teniendo presente que existen parámetros de tolerancia como indicaciones específicas en el proceso para calidad de ladrillo y verticalidad de muro.
9. Para las instalaciones sanitarias, se recomienda realizar los protocolos de forma preventiva antes de realizar los acabados, ya que, si este protocolo no da resultados deseados, se podrá corregir de forma oportuna y proceder a realizar nuevamente el protocolo.

10. Para las instalaciones eléctricas, se recomienda realizar los protocolos de forma preventiva antes de realizar los acabados, ya que, si este protocolo no da resultados deseados, se podrá corregir de forma oportuna y proceder a realizar nuevamente el protocolo.
11. Para la losa aligerada, se debe realizar el protocolo de forma preventiva antes de realizar los acabados, ya que, si este protocolo no da resultados deseados, se podrá corregir de forma oportuna y proceder a realizar nuevamente el protocolo.
12. Para el muro de la sala de equipos, se recomienda realizar el protocolo de forma preventiva antes de realizar los acabados, ya que, si este protocolo no da resultados deseados, se podrá corregir de forma oportuna y proceder a realizar nuevamente el protocolo.
13. Para las estructuras metálicas, se recomienda realizarlo en un proveedor que pueda emitir y garantiza la calidad del galvanizado.
14. Para verificar el acabado y finalizado de obra civil, en el reporte fotográfico se recomienda que cuente con los datos mínimos del proyecto que son: Fecha y hora, Coordenadas, ubicación y nombre completo de nodo codificado.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- [1] D. e. Peruano, «LEY DE PROMOCIÓN DE LA BANDA ANCHA Y CONSTRUCCIÓN DE LA RED DORSAL NACIONALDE FIBRA ÓPTICA,» *Normas Legales*, p. 6, 20 Julio 2012.
- [2] C. D. L. REPUBLICA, Ley N° 29904 - LEY DE PROMOCIÓN DE LA BANDA ANCHA Y CONSTRUCCIÓN DE LA RED DORSAL NACIONAL DE FIBRA ÓPTICA, Lima: El Peruano, 2012.
- [3] YOFC, «YOFC,» YOFC, 2022. [En línea]. Available: <https://en.yofc.com/>.
- [4] M. D. T. Y. COMUNICACIONES, «pronatel.gob.pe,» [En línea]. Available: http://www.pronatel.gob.pe/sproyectos/proy_regional_arequipa.html. [Último acceso: 01 Agosto 2022].
- [5] M. D. T. Y. COMUNICACIONES, «pronatel.gob.pe,» [En línea]. Available: http://www.pronatel.gob.pe/sproyectos/proy_regional_la_libertad.html. [Último acceso: 02 Agosto 2022].
- [6] M. d. E. y. Finanzas, «SSI,» 2022. [En línea]. Available: <https://ofi5.mef.gob.pe/ssi/Ssi/Indexm>.
- [7] M. d. Transpote, «Portal MTC,» Proyectos Regionales de Banda ANchas, 2022. [En línea]. Available: https://portal.mtc.gob.pe/logros_redes_regionales.html.
- [8] d. news, «pdlnews,» dplnews, 2022. [En línea]. Available: <https://dplnews.com/15-proyectos-de-banda-ancha-en-peru-estaran-listos-hasta-2021/>.
- [9] C. y. S. Ministerio de Vivienda, NORMA E.070 - ALBAÑILERÍA, 2019.
- [10] P. C. Ardila, «PCA,» Procedimiento Constructivo Ardila, [En línea]. Available: <https://procedimientoconstructivoardila.com/procedimientos-constructivos/>.