

Ministerio de Educación (MINEDU)  
Ministerio de Vivienda,  
Construcción y Saneamiento (MVCS)

**INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO DE PERFIL  
SOBRE  
EL PROGRAMA DE RECONSTRUCCIÓN DEL ÁREA  
AFECTADA POR EL TERREMOTO  
EN LA REGIÓN DE ICA DE  
LA  
REPÚBLICA DEL PERÚ**

**JUNIO 2008**

**AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN**

---

**YACHIYO ENGINEERING CO., LTD.**

<b>GL</b>
<b>JR</b>
<b>08-076</b>

## **PREFACIO**

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Perú, el Gobierno del Japón decidió realizar un Estudio de Diseño de Perfil Sobre el Programa de Reconstrucción del Área Afectada por el Terremoto en la Región de Ica y encargó dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió a Perú una misión de estudio desde el 21 de noviembre hasta el 21 de diciembre de 2007.

La misión sostuvo discusiones con las autoridades relacionadas del Gobierno de Perú y realizó las investigaciones en los lugares destinados al Proyecto. Después de su regreso al Japón, la misión realizó más estudios analíticos. Luego se envió otra misión a Perú con el propósito de discutir el borrador del diseño de perfil y se completó el presente informe.

Espero que este informe sirva al desarrollo del Proyecto y contribuya a promover las relaciones amistosas entre los dos países.

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a las autoridades pertinentes del Gobierno de la República de Perú, por su estrecha cooperación brindada a las misiones.

Junio de 2008

Yoshihisa Ueda  
Vice presidente  
Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Junio de 2008

## **ACTA DE ENTREGA**

Tenemos el placer de presentarle el Informe del Estudio de Diseño de Perfil Sobre el Programa de Reconstrucción del Área Afectada por el Terremoto en la Región de Ica en la República de Perú.

Bajo el contrato firmado con JICA, Yachiyo Engineering Co., Ltd., hemos llevado a cabo el presente Estudio desde noviembre de 2007 hasta febrero de 2008. En el Estudio hemos examinado la pertinencia del proyecto en plena consideración a la situación actual de Perú, y hemos planificado el Estudio más apropiado para el Proyecto dentro del marco de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón.

Esperamos que este Informe sea de utilidad en el desarrollo del Proyecto.

Muy atentamente,

Masatusgu Komiya

Jefe del Equipo de Ingenieros

Misión de Estudio de Diseño de Perfil Sobre el  
Programa de Reconstrucción del Área Afectada por el  
Terremoto en la Región de Ica

Yachiyo Engineering Co., Ltd.

## **RESUMEN**

## RESUMEN

### (1) Perfil del país

La República de Perú está atravesada longitudinalmente por los Andes que se extiende del norte al sur y formada de 3 zonas: zona costera occidental, zona montañosa central y zona de selva oriental, con una superficie total de 1.285.316 km<sup>2</sup> y una población nacional de 27.540 mil habitantes, de las cuales la de la zona metropolitana de Lima representa el 29% con 7.912.000 habitantes. Según la ubicación geográfica, el país está situado en la zona tórrida.

El Departamento de Ica está situado a unos 300km al sur de la capital Lima y constituido de 5 provincias del norte al sur: Chincha, Pisco, Ica, Palpa y Nazca y 43 distritos. El Departamento cuenta con una superficie total de 21.328 km<sup>2</sup> con una población de 578.800 habitantes, lo que representa el 2,1% de la nacional.

En la última mitad de los 80, Perú se limitó a reembolsar parte de las deudas externas, lo que le dejó aislado en la sociedad financiera internacional, pero a partir de 1990 impulsó políticas económicas priorizando la estabilización de la macroeconomía y lleva sanamente la administración financiera. La renta nacional es de 73.000 millones de dólares (Dato del Banco Mundial, 2005) con una renta por cápita de 2.610 dólares, por lo que el país se sitúa entre los países medianamente desarrollados. La tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto en 2006 es del 7,5% respecto al año anterior, gracias a la minería que viene sosteniendo hasta la fecha la buena marcha de la economía nacional y a alto crecimiento de la agricultura, construcción y comercio. Las principales industrias son la manufactura, agropecuaria, minería y pesca. La proporción que representa cada industria en el Producto Interno Bruto en 2005 son los siguientes; la industria primaria con el 16%, la secundaria con el 22,3% y la terciaria con el 61,7%.

### (2) Fondo, antecedente y resumen del Proyecto solicitado

El 15 de agosto de 2007 a las 18:40 (08:40 del día 16 a la hora de Japón) ocurrió un terremoto (con la magnitud 8,0) en la zona costera del Departamento de Ica, situada en la costa pacífica de Perú. Según el Gobierno de dicho país, es necesario como supuesta cifra inicial un costo de 220 millones de dólares como mínimo para reconstruir la infraestructura social. El 28 de agosto del mismo año, con el fin de coordinar el trazado y la ejecución de los planes de restauración y reconstrucción después del mencionado terremoto, el Gobierno estableció el Fondo de Reconstrucción del Sur (FORSUR), organización independiente bajo el control directo de la Presidencia del Consejo de Ministros, y aspira a la restauración y reconstrucción de todas las zonas afectadas y la construcción de regiones resistentes a terremotos.

El Gobierno de Perú hizo estudios del estado de los daños para trazar planes de restauración y reconstrucción y está analizando planes de reconstrucción correspondiendo a las solicitudes de la

reconstrucción de los Ministerios y gobiernos locales interesados que recibió antes de la fecha límite del final de noviembre de 2007. Pero, hasta la fecha no se ha establecido ningún plan de acciones firmes. Fue destinado para FORSUR un fondo de 22 millones de soles (7,457 millones de dólares) para la restauración y reconstrucción.

El mencionado terremoto causó más de 600 víctimas, más de 1.000 heridos, más de 71.000 casas destruidas total o medianamente y 14 hospitales derrumbados. Los daños están concentrados sobre todo en el Departamento de Ica registrando 510 muertos. Dentro del Departamento, la provincia de Pisco cuenta con 338 víctimas (el 70% de la totalidad), seguido por Chicha con 73 e Ica con 99.

Respecto a las instalaciones educativas, las tres provincias de Chincha, Pisco e Ica juntas cuentan con 103 escuelas gravemente dañadas y 172 escuelas medianamente dañadas. En particular, los daños escolares en la provincia de Chincha representan un 40% de la totalidad de las tres provincias. La provincia de Ica cuenta menos daños, pero están concentradas las escuelas gravemente dañadas (41 escuelas). Según los resultados de las investigaciones realizadas por el Ministerio de Educación y la Dirección Regional de Educación del Departamento de Ica, aproximadamente 2.300 aulas de escuelas públicas (con alrededor de 80.000 alumnos) en el Departamento están afectadas, de las cuales 1.900 aulas (83% aprox.) corresponden a las 3 mencionadas provincias. Las principales causas de los daños graves son la caída de paredes y la rotura de pilares y vigas de edificios, lo que amenaza derrumbamiento y urge la demolición. Actualmente en las escuelas afectadas se dan clases en aulas provisionales llamadas esteras (aulas sencillas hechas de bambú y cañas) construidas en patios donde se limpiaron escombros.

En cuanto a los servicios de agua potable y alcantarillado, de las 3 provincias, Ica es la más afectada contando 2 lugares medianamente destruidos y 7 lugares dañados parcialmente. La destrucción mediana está concentrada en pozos de fuente de agua y de los 24 pozos administrados por la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de ICA (EMAPICA), 2 pozos han quedado totalmente fuera del uso con agujeros en filtros y descarga de arena ocasionada por la caída de paredes interiores de pozos. Además, entre las 15 torres de abastecimiento de agua, se han producido grietas en 7 y se han suspendido su operación, de las cuales las torres de abastecimiento de agua de los distritos Manzanilla y Los Aquijes de la provincia de Ica del Departamento de Ica están seriamente dañados presentando grietas por todo el entorno de la estructura. Razón por la cual, se ha suspendido el uso de la torre de abastecimiento de agua del distrito de Manzanilla que está en peligro de derrumbamiento y se suministra el agua a unos 5.000 hogares (alrededor de 26.000 beneficiados) directamente de la caseta de bombeo de pozos, pero una presión deficiente de agua no permite un abastecimiento suficiente en el alrededor de la red de tubería de distribución y unos 30 % de los hogares carecen de agua, por lo que continúan actividades urgentes de camiones cisternas. Además, en la provincia de Ica tuberías principales y secundarias están destruidas y el

gobierno peruano está llevando a cabo una obra de restauración de tuberías. Con respecto al distrito de Los Aquijes en el que la torre existente abastece el agua a unos 800 hogares, EMAPICA tiene un plan de construir una nueva torre al lado del edificio de bomba actual, ampliando su capacidad de 60 a 380 metros cúbicos.

De lo anterior, el gobierno de Perú, mediante una nota verbal del día 23 de agosto de 2007, presentó al gobierno de Japón una solicitud de cooperación financiera no reembolsable para restaurar el servicio de agua potable, hospitales y otras infraestructuras. En respuesta a dicha solicitud, el gobierno de Japón encargó a JICA que enviara una “Misión de evaluación de necesidades de la reconstrucción por desastres en la costa pacífica peruana” desde el 13 de septiembre hasta el 8 de octubre de 2007 para una buena marcha de la cooperación financiera no reembolsable para reconstrucción por desastres, y la Misión tuvo conocimiento del estado de daños, comprobó las necesidades para la restauración y reconstrucción, analizó los apoyos necesarios (cooperación financiera y técnica) en la etapa de restauración y reconstrucción, y confirmó la urgencia y necesidad de la reconstrucción de instalaciones de servicio de agua potable (reconstrucción de la torre de abastecimiento de agua) y de instalaciones educativas (reconstrucción de edificios de escuelas primarias y secundarias de tamaño mediano y grande), que supuestamente deben ser atendidos rápidamente con una cooperación financiera no reembolsable para reconstrucción por desastres (tipo programa).

### (3) Resumen de los resultados del estudio y el contenido del Proyecto

Luego, el gobierno de Japón, basándose en los resultados del estudio de la evaluación de necesidades, decidió la ejecución de un estudio de Diseño de Perfil. Con el encargo del gobierno la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) envió a Perú una Misión de Estudio de Diseño de Perfil del 21 de noviembre al 23 de diciembre de 2007 y con el fin de explicar el Borrador del Diseño de Perfil (tentativa) volvió a enviar la Misión a Perú del 27 de febrero al 16 de marzo de 2008.

El presente proyecto trata de reconstruir 5 escuelas primarias y secundarias en las 3 provincias de Chincha, Pisco e Ica del Departamento de Ica, donde se registró el mayor daño sísmico, y reconstruir la torre de abastecimiento de agua de Manzanilla (1 unidad) de la provincia de Ica del mismo Departamento, con el fin de restaurar las condiciones de la educación y del abastecimiento de agua en las zonas objeto y recuperar funciones y capacidad de los servicios públicos al nivel que tenían antes del desastre, por lo que juzgamos altamente urgente y justificable como un apoyo a la reconstrucción por desastres.

Luego del regreso a Japón, los puntos básicos resumidos por esta Misión de Estudio de Diseño de Perfil de acuerdo con los resultados de los estudios de campo y las deliberaciones con las autoridades peruanas son los siguientes:

## Resumen del Proyecto

### [Plan de reconstrucción de instalaciones educativas]

Distrito, Municipio	No.	Nombre del Colegio	Detalles de la estructura	Tipo de instalaciones	Área (m <sup>2</sup> )	Observaciones
Chincha	S1	John F. Kennedy	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estructura: Montada con el concreto armado</li> <li>▪ Paredes: Bloques con aberturas instalados, acabado de mortero y pintado</li> <li>▪ Suelo : Acabado de baldosas (parcialmente acabado de concreto con palancas de hierro)</li> <li>▪ Equipamiento sanitario: Tanque receptor de agua (Hecho de concreto reforzado y enterrado en el suelo), reservorio elevado (Hecho de concreto reforzado), Equipamiento de abastecimiento y drenaje</li> <li>▪ Equipamiento eléctrico: Toma de corriente de alumbrado</li> </ul>	Pabellón de Aulas-1	2.955,91	Pabellón de 3 plantas rodeando un patio
				Pabellón de Aulas-2	1.244,30	Pabellón de 3 plantas en forma rectangular con un lado abierto
				Pabellón de talleres	1.806,00	Pabellón de una sola planta
				Baños/sala de música	146,44	Pabellón de dos plantas
				Subtotal	6.152,65	
				1tanque receptor 15m <sup>3</sup> y 1tanque elevado 5m <sup>3</sup>		
	S2	San Antonio de Padua	Ídem	Pabellón de Aulas-1	507,38	8 aulas simples
				Pabellón de Aulas-2	388,04	6 aulas simples
				Subtotal	895,42	
				240 juegos de pupitres y sillas		
Pisco	S3	José Carlos Mariátegui	Ídem	Pabellón de Aulas -1	1.158,27	18 aulas salas simples
				Pabellón de Aulas -2	746,43	Salas de administración y aulas especiales
				Pabellón de Aulas -3	883,71	11 Aulas simples y sala de computación
				Pabellón de talleres	336,00	Edificio de una sola planta
				Baños	100,80	Edificio de una sola planta
				Subtotal	3.225,21	
	585 juegos de pupitres y sillas					
	S4	José de la Torre Ugarte	Ídem	Pabellón de Aulas -1	411,84	6 aulas simples
				Pabellón de Aulas -2	952,35	Salas de administración y aulas especiales
				Gimnasio	224,64	Pabellón de una sola planta
				Baños	68,40	Pabellón de una sola planta
				Subtotal	1.657,23	
187 juegos de pupitres y sillas						
Ica	S5	Julio César Tello	Ídem	Pabellón de Aulas -1	579,14	8 aulas simples
				Pabellón de Aulas -2	411,84	6 aulas simples
				Pabellón de Aulas -3	677,79	Salas de administración y aula especial
				Subtotal	1.668,77	
				160 juegos de pupitres y sillas		
Área total (Incluyendo las escaleras exteriores y pasillos abiertos del 2º piso)				13.599,28		
Total de juegos de pupitres y sillas suministrados				1.412		



[Plan de reconstrucción de instalaciones de abastecimiento de agua]

Distrito	Número	Nombre de instalación	Ítem	Descripción	Cantidad	Especificaciones
Ica	W1	Instalaciones de abastecimiento de reservorio elevado de Manzanilla	Reservorio elevado	1. Construcción de reservorio elevado	1 Unidad	Capacidad de almacenamiento:1.500m <sup>3</sup> Altura : 32m (Máximo nivel de agua almacenada) Tipo : Hecho de concreto reforzado
				2. Instalación de tubería en la torre	1 Juego	Tuberías y válvulas en la torre Material : Tubo fundido dúctil Tubo de conducción : 10" Tubo de distribución : 2 sistemas con 10" y 14" Tubo de rebose : 10" Tubo de desagüe : 10"
			Instalaciones de tubería	1. Instalación de tubería de conducción de agua (De pozos existentes a la nueva torre de abastecimiento de agua)	1.080 m aprox.	2 sistemas <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De la caseta de bomba No.1 a la nueva torre de abastecimiento de agua 8" (200 mm) tubo PVC (Clase10) 450 m aprox.</li> <li>▪ De la caseta de bomba No.2 a la nueva torre de abastecimiento de agua 8" (200 mm) tubo PVC (Clase10) 630 m aprox.</li> </ul>
				2. Instalación de tubería de distribución de agua (Nueva torre de abastecimiento de agua – Red de tubería existente)	530 m aprox.	2sistemas (lado este : tubo de 10" /lado oeste tubo de 14") <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De la torre de abastecimiento de agua a la tubería de 8" existente (sector este) 10" (250 mm) tubo PVC (Clase10) 70m aprox.</li> <li>▪ De la torre de abastecimiento de agua a la tubería de 14" existente (sector oeste) Tubo fundido dúctil 14" (350 mm) 460 m aprox.</li> </ul>
			Instalaciones de bombeo	1. Retirado de la bomba No.2 existente	1Juego	Bomba No.2 existente
				2. Instalación de nueva bomba	1Juego	Bomba de turbina vertical 1 unidad Caudal bombeado : 45 l/s. Altura manométrica total : 120m Diámetro de descarga : 8" Motor:380V x 100HP x 1780RPM

(4) Obras correspondientes a la parte peruana y el período del Proyecto

Cuando el presente Proyecto se ejecute con una Cooperación Financiera no Reembolsable para Reconstrucción por Desastres (tipo programa) del gobierno del Japón, el costo estimado del Proyecto a cargo de la parte peruana será alrededor de 171 millones de yenes. Las principales obras y cargos correspondientes a la parte peruana será el retirado de escombros, nivelación de los terrenos proyectados, impuestos (de consumo relacionados con las obras principales), entre otras. El período del proyecto requiere desde la licitación hasta la terminación de las obras unos 16 meses para el plan de reconstrucción de instalaciones educativas y unos 11 meses para el plan de reconstrucción de instalaciones de abastecimiento de agua.

(5) Verificación de la justificación del Proyecto

El órgano delegado para contratos de adquisición de las obras del presente Proyecto será el Fondo de Reconstrucción del Sur (FONSUR), un organismo que estará adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM). De las obras del presente Proyecto, respecto a las instalaciones educativas, la institución responsable será el Ministerio de Educación y la institución ejecutora será la Oficina Infraestructura Educativa (OINFE). La OINFE es una entidad creada con 120 funcionarios en septiembre de 2006 reorganizando el ex – Instituto Nacional de Instalaciones Educativas (perteneciente al Ministerio de Vivienda) y es la única institución del país que se encarga de la construcción de las escuelas públicas nacionales. Respecto a las instalaciones de abastecimiento de agua, la institución responsable será el Ministerio de Vivienda, Construcción y Servicio de Agua Potable y Alcantarillado (MVCS) y la institución ejecutora será la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la provincia de ICA (EMAPICA). La EMAPICA administra las instalaciones de agua potable y alcantarillado principalmente de la ciudad de ICA de la provincia del mismo nombre, así como de los sectores Palcona y Los Aquijes y la provincia de Palpa del Departamento vecino. Cuenta con una plantilla de 188 personas y la sección de operación del departamento técnico se encarga de la operación, mantenimiento y administración. Teniendo en consideración el estado de sus actividades, ambas instituciones no tendrán problemas en su capacidad de ejecución del Proyecto.

En cuanto al mantenimiento y administración, las instalaciones educativas a ser reconstruidas en el Proyecto tendrán el mismo contenido y magnitud que antes del desastre y el número de los maestros también será el mismo. El sueldo de los maestros es pagado por el gobierno y el costo de mantenimiento y administración de las instalaciones es cubierto por el gobierno y las cuotas de la asociación de padres de alumnos. Los padres con bajo nivel de ingreso participan en la administración de las instalaciones mediante actividades voluntarias de reparaciones. Al juzgar del estado de las instalaciones, se supone que estaban mantenidas y administradas debidamente antes del terremoto y una vez terminado el Proyecto serán operadas, mantenidas y administradas apropiadamente. Pasa lo mismo con las instalaciones de abastecimiento de agua, y las

instalaciones reconstruidas en el Proyecto tendrán las mismas dimensiones que antes del desastre, por lo que podrán ser atendidas por el mismo número de plantilla y la misma capacidad técnica y el costo de mantenimiento y administración necesario también será lo mismo que antes del terremoto, por lo que no habrá problemas en el mantenimiento y administración luego de terminado el Proyecto.

Como efectos directos del Proyecto en el plan de reconstrucción de instalaciones educativas, se espera la reconstrucción de 5 escuelas primarias y secundarias (Aulas simples y Ciencia: 164 y baños y reservorios) que permitirán a unos 9.400 alumnos de educación primaria y secundaria recibir educación en un ambiente seguro y apropiado. Y, en el plan de reconstrucción de instalaciones de abastecimiento de agua, con la reconstrucción de la torre de abastecimiento de agua de Manzanilla en el cabezal de la provincia de Ica, se dará un suministro estable de agua potable a unos 26.000 habitantes, equivalentes al 10% de la población municipal, de la misma manera que se daba antes del desastre.

Como efectos indirectos en el plan de reconstrucción de instalaciones educativas se espera transformarlas en instalaciones seguras, funcionales y antisísmicas, lo que mejorará el efecto educativo, y al asegurarse un lugar de refugio urgente en caso de sismos se mejorará también la capacidad de prevención de desastres de la comunidad. Asimismo, en el plan de reconstrucción de instalaciones de abastecimiento de agua, con la construcción de instalaciones públicas antisísmicas, se espera garantizar una vida segura a los habitantes del alrededor y reducir el riesgo de desastres en la comunidad.

No obstante, para que los efectos del Proyecto sea más seguros, es necesario que la parte peruana garantice bajo su orientación la continuidad del mantenimiento y administración por el Departamento y los padres de los alumnos para que se den calases apropiadamente en las instalaciones objeto del Proyecto luego de iniciado el uso. Además, para una administración adecuada de la torre de abastecimiento de agua a reconstruir en el Proyecto luego de iniciado su uso, es necesario visitar periódicamente dichas instalaciones para llevar a cabo una operación, mantenimiento y administración apropiada de las mismas.

# CONTENIDO

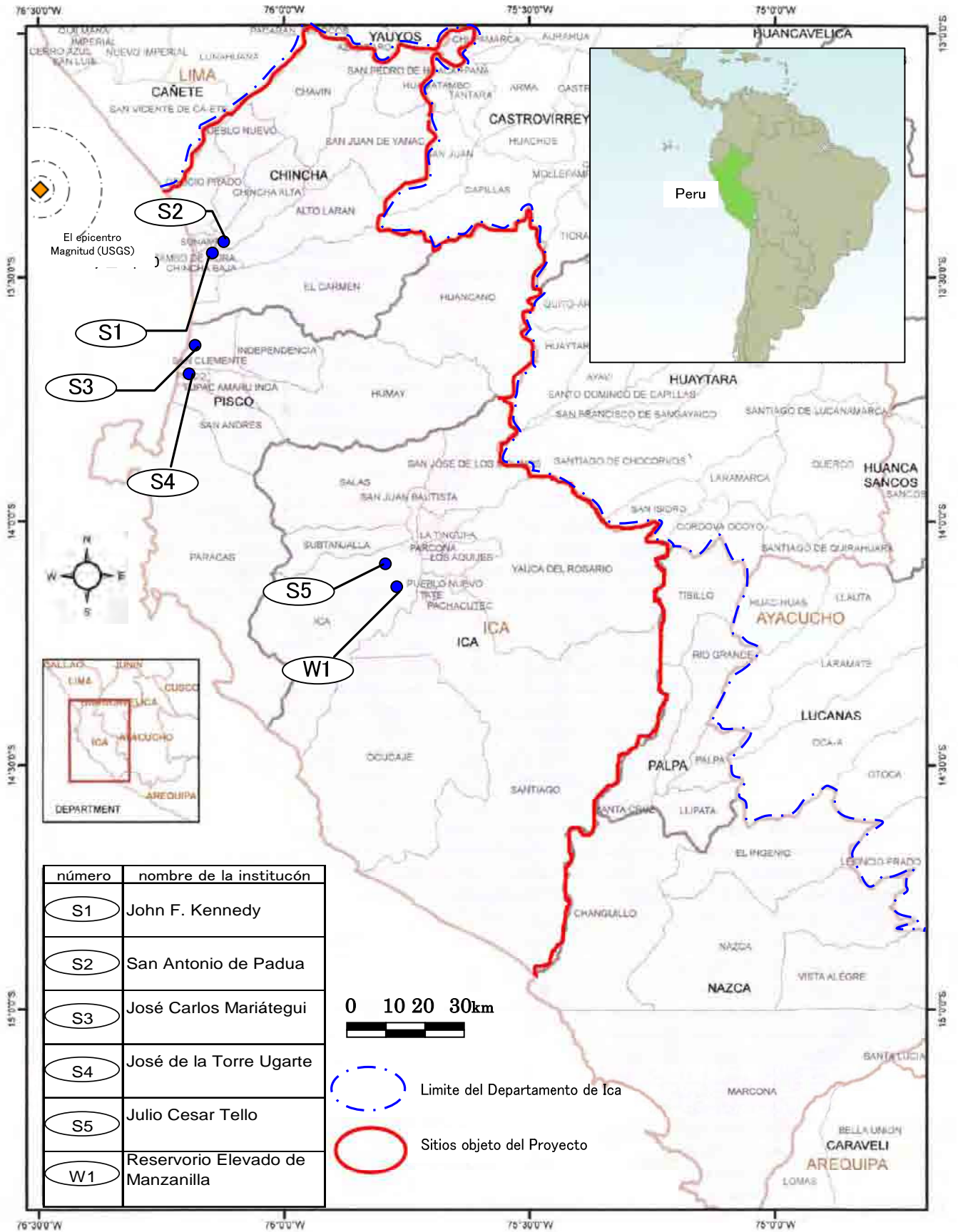
Prefacio	
Acta de entrega	
Resumen	
Contenido	
Mapa de ubicación	
Lista de cuadros y figuras	
Abreviaciones y acrónimos	
Capítulo 1	Trasfondo y antecedentes del Proyecto .....1-1
1.1	Trasfondo, antecedentes y resumen de la solicitud a una cooperación financiera no reembolsable .....1-1
1.2	Condiciones naturales .....1-1
1.2.1	Clima .....1-1
1.2.2	Topografía .....1-3
1.2.3	Resumen geológico .....1-5
1.3	Consideraciones ambientales y sociales .....1-8
Capítulo 2	Contenido del Proyecto .....2-1
2.1	Resumen del Proyecto .....2-1
2.2	Lineamiento básico de las obras objeto de la cooperación .....2-1
2.2.1	Lineamiento del diseño .....2-1
2.2.1.1	Lineamineto básico .....2-1
2.2.1.2	Lineamineto sobre condiciones naturales .....2-2
2.2.1.3	Lineamiento sobre condiciones socioeconómicas .....2-4
2.2.1.4	Lineamiento sobre la situación de la construcción y el aprovechamiento de empresas locales .....2-5
2.2.1.5	Lineamiento sobre la capacidad de operación, mantenimiento y administración de la institución ejecutora .....2-8
2.2.1.6	Lineamineto sobre el establecimiento de la categoría de las instalaciones ...2-8
2.2.1.7	Lineamineto sobre el medio ambiente .....2-9
2.2.1.8	Lineamineto sobre el período de la obra .....2-9
2.2.1.9	Lineamiento sobre el método de adquisición .....2-9
2.2.2	Plan de perfil .....2-9
2.2.2.1	Plan de reconstrucción de instalaciones educativas .....2-9
2.2.2.2	Plan de reconstrucción de instalaciones de abastecimiento de agua .....2-26
2.2.3	Planos de diseño básico .....2-43

2.2.4	Plan de ejecución/Plan de adquisición .....	2-66
2.2.4.1	Lineamiento de ejecución/Lineamiento de adquisición .....	2-66
2.2.4.2	Puntos de consideraciones para la ejecución y adquisición .....	2-68
2.2.4.3	División de ejecución/ adquisición/instalación .....	2-69
2.2.4.4	Plan de supervisión de obras .....	2-73
2.2.4.5	Plan de control de calidad .....	2-73
2.2.4.6	Plan de adquisición de equipos y materiales .....	2-76
2.2.4.7	Procedimiento de la ejecución de las obras .....	2-77
2.3	Resumen de los trabajos correspondientes al país receptor.....	2-81
2.4	Plan de operación, mantenimiento y administración del Proyecto.....	2-81
2.4.1	Plan de reconstrucción de instalaciones escolares.....	2-81
2.4.2	Plan de reconstrucción de instalaciones de abastecimiento de agua .....	2-83
2.5	Costo estimado del Proyecto .....	2-84
2.5.1	Costo estimado de las obras objeto de la cooperación .....	2-84
2.5.2	Costo de operación, mantenimiento y administración.....	2-85
2.6	Puntos de consideraciones para la ejecución de las obras objeto de la cooperación .....	2-85
Capítulo 3 Comprobación de la justificación del proyecto .....		3-1
3.1	Efectos del proyecto.....	3-1
3.2	Temas pendientes y recomendaciones.....	3-2

(ANEXOS)

Anexo-1	Nombre y organización de los miembros del equipo de estudio
Anexo-2	Calendario de trabajo
Anexo-3	Lista de personas relacionadas
Anexo-4	Minuta de discusiones (M/D)
Anexo-5	Planilla de datos de las escuelas objeto de estudio
Anexo-6	Plan de utilización del fondo de reserva
Anexo-7	Oficios remitidos por parte peruano sobre la adquisición del terreno destinado a la construcción de las instalaciones de abastecimiento de agua en Manzanilla
Anexo-8	Listado de documentos recopilados

# MAPA DE UBICACION



Sitios objeto del Proyecto

## LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

### (Figuras)

Fig. 1.2.1-1	Temperatura y precipitaciones del Departamento de Ica (2006).....	1-2
Fig. 1.2.3-1	Geología del Departamento de Ica .....	1-7
Fig. 2.2.1-1	Distribución de terremotos ocurridos en Perú .....	2-3
Fig. 2.2.1-2	Zonas sísmicas en Perú (Distribución de intensidades sísmicas).....	2-4
Fig. 2.2.2-1	Ubicación de las instalaciones existentes y las planeadas .....	2-27
Fig. 2.2.2-2	Tipo de estructura de las torres de abastecimiento existente y nueva.....	2-34
Fig. 2.2.2-3	Tuberías en las instalaciones .....	2-35
Fig. 2.2.2-4	Sector de distribución de agua de Manzanilla .....	2-37
Fig. 2.2.2-5	Redes de tubería existente .....	2-40
Fig. 2.4.1-1	Organigrama de la Dirección regional de educación del Departamento de Ica..	2-82

### (Cuadros)

Tabla 1.2.1-1	Datos meteorológicos del Departamento de Ica (2006) .....	1-2
Tabla 1.2.2-1	Superficie y población de las provincias y distritos objeto del estudio (2005) ..	1-4
Tabla 1.2.3-1	Estratificación en el Departamento de Ica.....	1-6
Tabla 2.2.1-1	Escuelas objeto del Proyecto en el sector educativo (escuelas primarias y secundarias) .....	2-1
Tabla 2.2.1-2	Listado de intensidades sísmicas en las áreas objeto del Proyecto.....	2-3
Tabla 2.2.2-1	Escuelas objeto del Proyecto .....	2-10
Tabla 2.2.2-2	Comparación de número de aulas y salas antes del terremoto y después de reconstrucción (excepto baños y tanques elevados).....	2-14
Tabla 2.2.2-3	Estado de los daños por sala de las escuelas objeto del Proyecto y número objeto de la rehabilitación .....	2-15
Tabla 2.2.2-4	Magnitudes de las instalaciones planeadas.....	2-17
Tabla 2.2.2-5	Cálculo de la cantidad del mobiliario de aula.....	2-18
Tabla 2.2.2-6	Contenido de la rehabilitación y el número de las salas planeadas .....	2-19
Tabla 2.2.2-7	Escuelas excluidas del objeto del Proyecto y sus razones .....	2-20
Tabla 2.2.2-8	Listado de cargas vivas.....	2-22
Tabla 2.2.2-9	Comparación de intensidades sísmicas de diseño con el diseño existente .....	2-31
Tabla 2.2.2-10	Contenido del plan de reconstrucción de instalaciones de abastecimiento de agua .....	2-32

Tabla 2.2.2-11	Estado de la operación en el distrito de distribución de agua de Manzanilla antes del terremoto (Julio de 2007, antes del terremoto) .....	2-37
Tabla 2.2.4-1	División de trabajos .....	2-70
Tabla 2.2.4-2	Plan de control de calidad de principales obras.....	2-75
Tabla 2.2.4-3	Orígenes de la adquisición de los equipos y materiales .....	2-76
Tabla 2.2.4-4	Procedimiento de la ejecución de las obras .....	2-77
Tabla 2.2.4-5	Procedimiento de la obra del edificio escolar de 3 plantas (Período necesario:13meses) .....	2-80
Tabla 2.2.4-6	Procedimiento de las obras por escuela.....	2-80
Tabla 2.4.2-1	Listado de los principales ítems de revisión de instalaciones de abastecimiento de agua .....	2-83
Tabla 2.5.1-1	Obras y costo correspondientes a la parte peruana.....	2-84



## ABREVIACIONES Y ACRONIMOS

Abreviación	Español	English
APCI	Agencia Peruana de Cooperación Internacional	Peruvian Agency of International Cooperation
CAF	Corporación Andina de Fomento	Andean Development Corporation
CISMID	Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres	Japan-Peru Center for Earthquake Engineering and Research and Disaster Mitigation
CMPAD	Comision Multisectoral de Prevención y Atención de Desastres	Multi-sectoral Commission for Disaster Prevention and Preparedness
COEN	Centro de Operaciones de Emergencia Nacional	National Emergency Operation Center
COER	Centro de Operaciones de Emergencia Regional	Regional Emergency Operation Center
CONSUCODE	Consejo Superior de Contrataciones y Adquisiciones	
EMAPICA	Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ica S.A	
FGCPJ	Fondo General de Contravalor Peru - Japón	
FORSUR	Fondo de Reconstrucción del Sur (Fondo para la Reconstrucción - Sismo del 15 de agosto de 2007)	Reconstruction Fund for the South
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil	National Institute of Civil Defense
INFES	Instituto Nacional de Infraestructura Educativa y de Salud	
JICS		Japan International Cooperation System
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas	Ministry of Economy and Finance
MINSA	Ministerio de Salud	Ministry of Health
MINEDU	Ministerio de Educación	Ministry of Education
MVCS	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	Ministry of Housing, Construction and Sanitation
OINFE	Oficina Infraestructura Educativa	
OPI	Oficina Programación de Inversión	
PCM	Presidencia del Consejo de Ministros	
SENCICO	Servicio Nacional de Normalización, Capacitación e Investigación para la Industria de la Construcción	
SNIP	Sistema Nacional de Inversión Público	
UGEL	Unidad de Gestión Educativa Local	

**CAPÍTULO 1**  
**TRASFONDO Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

# **CAPÍTULO 1 TRASFONDO Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

## **1.1 Tráfico, antecedentes y resumen de la solicitud a una cooperación financiera no reembolsable**

El gobierno de Perú, mediante una nota verbal del día 23 de agosto de 2007, presentó al gobierno de Japón una solicitud de cooperación financiera no reembolsable para restaurar el servicio de agua potable, hospitales, puentes y otras infraestructuras.

Para una buena marcha de la cooperación financiera no reembolsable para reconstrucción por desastres, JICA envió una “Misión de evaluación de necesidades de la reconstrucción por desastres en la costa pacífica peruana” desde el 13 de septiembre hasta el 8 de octubre de 2007, y a través de ella tuvo conocimiento del estado de daños, comprobó las necesidades para la restauración y reconstrucción, analizó los apoyos necesarios (cooperación financiera y técnica) en la etapa de restauración y reconstrucción. De acuerdo con los resultados de este estudio de la evaluación de necesidades, llevó a cabo el estudio de diseño de perfil de la reconstrucción de instalaciones de servicio de agua potable (reconstrucción de la torre de abastecimiento de agua) y de instalaciones educativas (reconstrucción de edificios de escuelas primarias y secundarias de tamaño mediano y grande), que supuestamente deben ser atendidos rápidamente con una cooperación financiera no reembolsable para reconstrucción por desastres (tipo programa).

Por otro lado, Japón está dispuesto a aprobar la asignación de un monto de hasta 20 millones de dólares del fondo de contravalor para apoyar la reconstrucción por desastres y ayudó a la parte peruana en la formación de proyectos como la elaboración del listado de proyectos candidatos para una buena marcha de ellos aprovechando dicho fondo.

## **1.2 Condiciones naturales**

### **1.2.1 Clima**

El Departamento de Ica presenta un clima seco típicamente subtropical con una temperatura media anual de 21,1°C (2006). Entre los meses del año, julio es el mes que presenta la temperatura media más baja con 16,7°C y febrero con la más alta de 25,6°C. La temperatura media mensual más alta es de 33,3°C en marzo y la media más baja es de 11,2°C en junio. Aun en invierno son largas las horas del sol y se presenta un clima seco, pero por las noches la temperatura baja a entre 7 y 8°C. En verano dura un clima seco y caluroso alcanzando a una temperatura de 36 °C y se producen frecuentemente tempestades de arena llamadas “Paracas”.

Durante todo el año hay pocas precipitaciones y en 2006 fueron de 6,2 mm en febrero, 0,6 mm en noviembre, 0,1mm en diciembre y las precipitaciones anuales fueron de 6,9mm.

La tabla 1.2.1-1 y la Fig.1.2.1-1 presentan las temperaturas medidas mensuales y las precipitaciones registradas en 2006 en la estación meteorológica de Palcona, provincia de Ica.

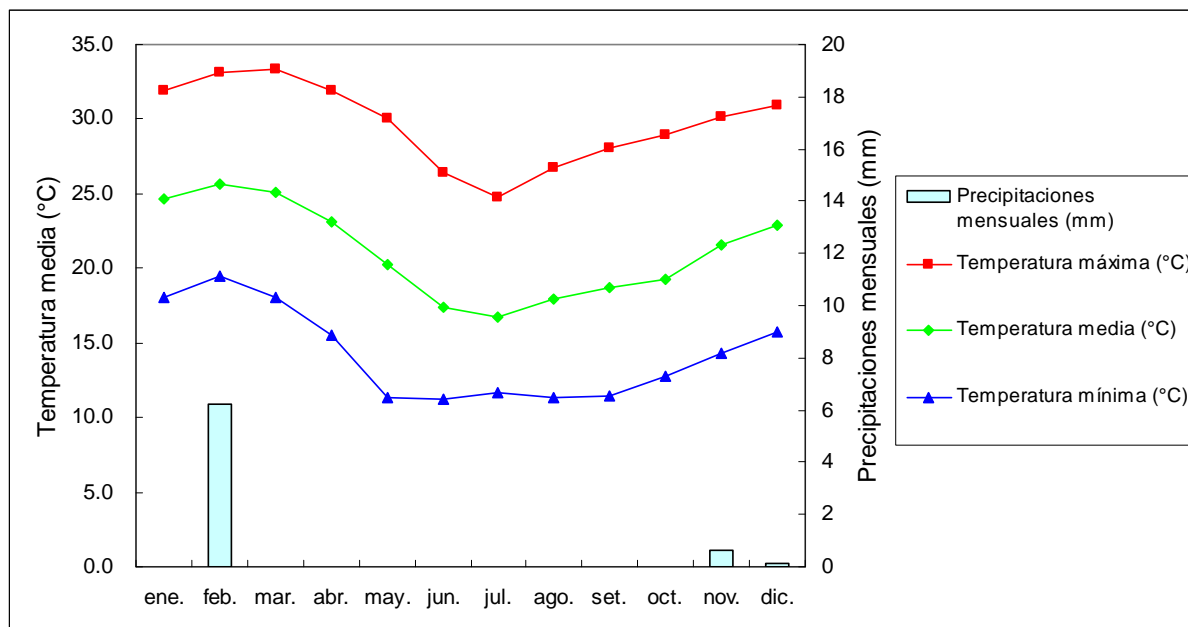
Tabla 1.2.1-1 Datos meteorológicos del Departamento de Ica (2006)

	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	set.	oct.	nov.	dic.	Anual
Temperatura máxima (°C)	31,9	33,1	33,3	31,9	30,1	26,4	24,8	26,7	28,1	29,0	30,2	30,9	29,7
Temperatura media (°C)	24,7	25,6	25,1	23,1	20,3	17,4	16,7	17,9	18,7	19,3	21,6	22,9	21,1
Temperatura mínima (°C)	18,0	19,5	18,1	15,5	11,3	11,2	11,7	11,3	11,5	12,8	14,3	15,7	14,2
Precipitaciones mensuales (mm)	-	6,2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	0,1	6,9

\* La temperatura corresponde al promedio mensual

(Estación meteorológica: Barrio de Palcona, provincia de Ica, Departamento de Ica, longitud oeste: 75° 43', latitud sur: 14° 4', altitud: 398m sobre el nivel del mar)

Fuente: Departamento de Ica



Fuente: Departamento de Ica

Fig. 1.2.1-1 Temperatura y precipitaciones del Departamento de Ica (2006)

## 1.2.2 Topografía

El Departamento de Ica pertenece a la zona costera (llamada “Costa”) colinda por el norte con el Departamento de Lima, por el sur con el Departamento de Arequipa, por el este con los Departamentos de Huancavelica y Ayacucho y por el oeste da al Océano Pacífico.

Geográficamente está a entre 13° y 15° 30´ de latitud sur y a entre 75° 37´ y 76° 24´ de longitud oeste y está constituido del norte al sur de las provincias de Chincha, Pisco, Ica, Palpa y Nazca.

La altitud de los cabezales de cada distrito es la siguiente: provincias de Chincha: 15m -3.187m, Pisco: 2m -1.019m, Ica: 325m - 825m y la altitud del cabezal de cada provincia es: Chincha: 97m, Pisco: 17m e Ica: 406m. La tabla 1.2.2-1 presenta datos del censo de cada provincia y distritos.

Las provincias cuentan con una zona montañosa (llamada “Sierra”) en la parte trasera y ríos que desembocan en el Océano Pacífico. Los ríos en las provincias de Chihcha y Pisco presentan caudal durante todo el año, mientras que los de la provincia de Ica quedan secos todo el año excepto los meses de enero a marzo.

Tabla 1.2.2-1 Superficie y población de las provincias y distritos objeto del estudio (2005)

Provincia	Distrito	Cabezal del distrito	Altitud del cabezal	Población	Suerficie	Densidad poblacional
			(m)	(habitantes)	(km <sup>2</sup> )	(hab./km <sup>2</sup> )
Chincha	Chincha Alta	Chincha Alta	97	56.085	238,34	235,3
	Chincha Baja	Chincha Baja	41	12.052	72,52	166,2
	El Carmen	El Carmen	155	11.607	790,82	14,7
	Grocio Prado	San Pedro	90	18.658	190,53	97,9
	Pueblo Nuevo	Pueblo Nuevo	149	47.150	209,45	225,1
	San Juan de Yanac	San Juan de Yanac	2.550	863	500,40	1,7
	Sunampe	Sunampe	76	21.815	16,76	1.301,6
	Tambo de Mora	Tambo de Mora	15	4.682	22,00	212,8
	Alto Laran	Alto Laran	137	6.463	298,83	21,6
	Chavin	Chavin	3.187	968	426,17	2,3
	10			180.343	2.765,82	65,2
Pisco	Pisco	Pisco	17	54.193	24,92	2.174,7
	San Andres	San Andres	3	14.134	39,45	358,3
	San Clemente	San Clemente	67	17.351	127,22	136,4
	Tupac Amaru Inca	Tupac Amaru	70	11.742	55,48	211,6
	Paracas	Paracas	2	1.252	1.440,68	0,9
	Independencia	Independencia	203	11.116	272,34	40,8
	Huancano	Huancano	1.019	1.528	905,14	1,7
	Humay	Humay	430	5.499	1.112,96	4,9
	8			116.815	3.978,19	29,4
Ica	Ica	Ica	406	112.839	887,51	127,1
	La Tinguina	La Tinguina	432	30.156	98,34	306,7
	Los Aquijes	Los Aquijes	475	15.026	90,92	165,3
	Ocucaje	Ocucaje	325	3.496	1.417,24	2,5
	Pachacutec	Panpa de Tate	404	5.659	34,47	164,2
	Parcona	Parcona	440	46.889	17,39	2.696,3
	Pueblo Nuevo	Pueblo Nuevo	390	4.582	33,12	138,3
	Salas	Guadalupe	425	13.921	651,73	21,4
	San Jose de Los Molinos	San Jose de Los Molinos	535	5.734	363,20	15,8
	San Juan Bautista	San Juan Bautista	416	11.382	26,39	431,3
	Santiago	Santiago	374	21.427	2.783,81	7,7
	Subtanjalla	Subtanjalla	429	16.931	193,97	87,3
	Tate	Tate de La Capilla	392	3.699	7,07	523,2
	Yuca del Rosario	Curis	825	1.030	1.289,10	0,8
	14			292.771	7.894,26	37,1
Total de 3 provincias del Departamento de Ica :				589.929	14.638,27	40,3

Fuente : Estadística poblacional de Perú, 2005

### 1.2.3 Resumen geológico

La topografía del Departamento de Ica está dividida a grandes rasgos en 3 tipos: una zona montañosa costera, una zona montañosa marginal frontal que es un subsistema andino y un llano costero – sub-llano. Correspondiendo a cada una de estas topografías, la geología presenta las siguientes características. La Fig. 1.2.3-1 presenta un plano geológico del Departamento de Ica.

La zona montañosa costera constituye la parte suroeste del Departamento de Ica y en ella geológicamente están distribuidas ampliamente basalto precambriana, la formación geológica Marcota paleozoica, rocas penetrantes paleozoicas como granito y granodiorita, la formación Chocolate jurásica inferior de la era mesozoica y las formaciones Palcona y Pisco terciarias de la era cenozoica, formando un basamento.

La zona montañosa marginal frontal constituye la parte noreste del Departamento de Ica. Al este de Chíncha y Pisco están distribuidas el grupo de formación Quirumana y la formación Fumasha cretácea media – superior de la era mesozoica, y también están distribuidas ampliamente granodioritas, dioritas y diabases penetrantes a dichas formaciones con el movimiento geotectónico cretáceo superior. Al este de Ica predominan la formación Chocolate jurásica y la formación Quirimana cretácea y en dirección al este están distribuidas ampliamente rocas penetrantes mesozoicas tales como las dioritas y diabases, formando un basamento.

En la costa pacífica norte desde Chíncha hasta Pisco está formado un llano costero y hacia el sur, Ica, aumenta gradualmente la altitud formando una topografía sub-llana rodeada de la zona montañosa marginal frontal por el noreste y de la zona montañosa costera por el suroeste. Este llano costero – sub-llano está constituido de estratos recientes como las formaciones aluviales cuaternarias de la era cenozoica, teniendo como basamento estratos precambrianos – terciarios cenozoicos.

Estos estratos cuaternarios se clasifican en los dos siguientes estratos:

**Sedimentos eólicos :** Son de arena sedimentada con la acción eólica y forman dunas costeras o “Barcanas”. Se encuentran sedimentos gruesos al oeste de la ciudad de Ica.

**Sedimentos aluviales :** Son sedimentos fluviales formados por el río Ica y están ampliamente distribuidas por toda el área de la ciudad de Ica. Están compuestos principalmente de arena, grava, lodo, arcilla, etc. Se estima un espesor de 25m a 200m como máximo. Estos sedimentos aluviales son importantes hidrogeológicamente y forman la principal capa freática para el servicio de agua potable y de riego, cuya fuente de abastecimiento es el agua subterránea en el Departamento de Ica.

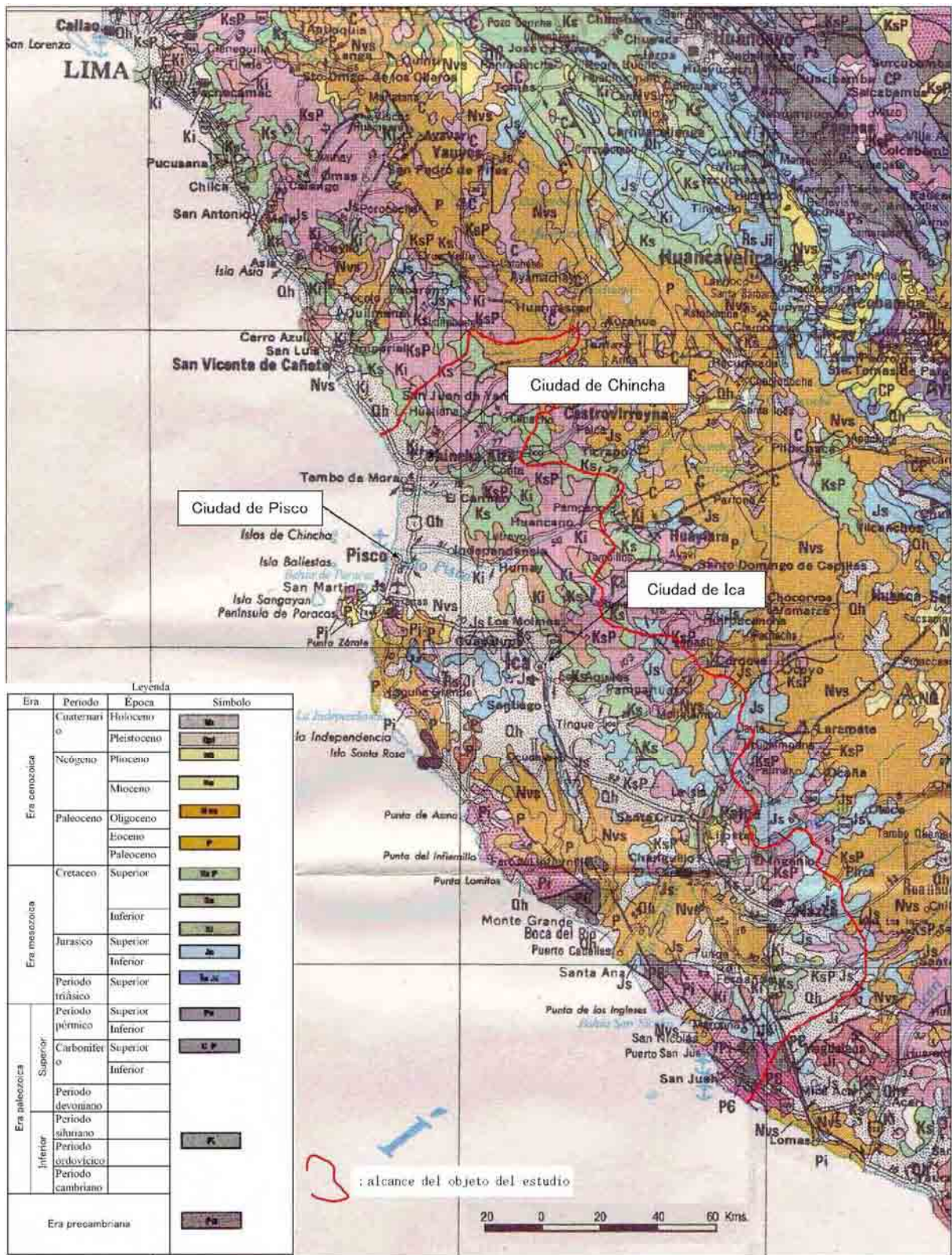
La tabla 1.2.3-1 presenta la estratificación en el Departamento de Ica.

Tabla 1.2.3-1 Estratificación en el Departamento de Ica

Era geológica			Nombre de estrato	Materiales componentes		
Era cenozoica	Cuaternario	Aluvial	Sedimentos marinos Sedimentos eólicos Sedimentos aluviales	Arena costera de color gris oscuro Arena de cuarzo de grano medio Arena, lodo y grava		
		Diluvial	Formación Cañete	Conglomerado y arenisca		
	Terciario	Neógeno	Formación Pisco Formación Pocoto	(Marina) Lodo tobáceo consolidado y arenisca en masa	(Terrestre) Sedimentos piroclásticos, conglomerado riolítico, y conglomerado dacítico	
		Paleoceno	Formación Palacas	Lodo consolidado, arcilla endurecida, glaucomita, conglomerado		
	Era mesozoica	Cretaceo	Superior	Formación Fumasha	Caliza y otras	
Grupo de formación Quirmana				Porfirita gris y rocas calizas		
Formación Portaquierno				Caliza, lutita y margas		
Inferior			Grupo de formación Imperial	Caliza que contiene margas		
			Formación Paliáfranca-Churec	Formación de caliza, margas, lutita, etc.		
			Formación Copara	Grauvaca, cuarzo, arcilla endurecida y rocas volcánicas		
Jurásico		Superior	Formación Guaneros	Arenisca, lutita, caliza y rocas volcánicas		
			Inferior	Formación Chocolate	Rocas calizas sedimentadas, rocas volcánicas y cuarzo	
				Formación Marcona	Rocas volcánicas andesíticas y porfirita	
Era paleozoica	Carbonífero	Inferior	Grupo de formación Ambo	Glaucómita y lutita caliza		
	Cambriana		Formación Marcona	Caliza cristalina y toba brechada caliza		
Era precambriana			Gneis, esquistos, hornblenda y rocas silíceas			

Fuente : GEOLOGIA DE LOS CUADRANGULOS DE PISCO, GUADALUPE, PUNTA GRANDE, ICA Y CORDOVA PUBLICADO EN 1993





Fuente : MAPA GEOLOGICO DEL PERU, 1995

Fig. 1.2.3-1 Geología del Departamento de Ica

### 1.3 Consideraciones ambientales y sociales

Las instalaciones escolares serán reconstruidas dentro de los respectivos terrenos existentes y la obra por la parte japonesa empezará una vez retirados los edificios escolares existentes y allanados los terrenos por la parte peruana. La parte peruana debe cuidar que no haya vertido ilegal de escombros de dicho retirado. Perú cuenta con una ley sobre residuos “Ley No.277314, Ley General de Residuos Sólidos, julio de 2000” y su reglamento: “Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, julio de 2004“, que establecen lo siguiente.

- El pueblo comparte la responsabilidad sobre el tratamiento de residuos.
- El Ministerio de Salud y el Ministerio de Vivienda supervisarán y dirigirán los métodos de disposición de residuos conforme a la ley.
- Las municipalidades se encargan de la recolección de residuos y los administran apropiadamente construyendo sitios de disposición (el servicio de recolección y disposición se encarga al sector privado).
- Los residuos están clasificados en los peligrosos y los no peligrosos según un listado y deben ser dispuestos por separado en sitios distintos.
- Los residuos no deben ser votados simplemente en los sitios de disposición sino deben ser enterrados.
- Los residuos domiciliarios en general son competencia de las municipalidades y los habitantes pagará mensualmente una cuota fija establecida según la superficie de la propiedad.

La disposición de los escombros de la construcción está bajo la responsabilidad y supervisión del Ministerio de Vivienda y el contratante de la construcción o el contratista tendrán responsabilidad de transportarlos a los sitios de disposición designados. Los residuos peligrosos y los no peligrosos tendrán designados distintos sitios de disposición y se pagan determinadas tarifas a las municipalidades que administran los sitios de disposición. Los productos de asbesto, aunque no existe una ley que establezca su disposición, están designados como productos peligrosos, por tanto hay que tener cuidado en su manejo y es necesaria una correcta disposición.

La tubería existente del sector del servicio de distribución de agua de Manzanilla, objeto de las instalaciones de abastecimiento de agua, son tubos de asbesto y al conectarlos con la tubería nueva, es necesario cortar los tubos de asbesto. Estos tubos cortados también necesitan someterse a una correcta disposición.

## **CAPÍTULO 2**

### **CONTENIDO DEL PROYECTO**

## CAPÍTULO 2 CONTENIDO DEL PROYECTO

### 2.1 Resumen del Proyecto

El presente Proyecto trata de ejecutar una recuperación urgente de instalaciones públicas educativas y del servicio de agua potable a fin de recuperar las funciones y capacidad que contaba el servicio público antes del desastre. Las obras candidatas de la cooperación son, como instalaciones educativas, la reconstrucción de escuelas primarias y secundarias en el municipio de Chincha (2 escuelas), el municipio de Pisco (2 escuelas) y el municipio de Ica (1 escuela) del Departamento de Ica, que fue gravemente afectado por el terremoto, y como instalaciones de abastecimiento de agua, la reconstrucción de la torre de abastecimiento de agua de Manzanilla (1 reservorio elevado) de la ciudad de Ica del mismo Departamento.

### 2.2 Lineamiento básico de las obras objeto de la cooperación

#### 2.2.1 Lineamiento del diseño

##### 2.2.1.1 Lineamiento básico

Las áreas objeto del Proyecto son los municipios de Chincha, Pisco e Ica del Departamento de Ica, que fue gravemente afectado por el terremoto, y las instalaciones candidatas del Proyecto son 5 escuelas primarias y secundarias y 1 torre de abastecimiento de agua en los sectores de educación y abastecimiento de agua, que son altamente prioritarios en Perú.

(1) Sector de escuelas primarias y secundarias: un total de 5 escuelas

Aulas simples, aulas especiales y salas de administración: 164 aulas en total, 4 edificios de baños y 2 tanques elevados

Tabla 2.2.1-1 Escuelas objeto del Proyecto en el sector educativo (escuelas primarias y secundarias)

No.	Cantidad solicitada	Nombre de la escuela	Provincia	Contenido de la reconstrucción
S1	1	John F. Kennedy	Chincha	Reconstrucción de todos los edificios e instalaciones escolares
S2	7	San Antonio de Padua	Chincha	Reconstrucción de 2 edificios escolares fuera de uso y 4 edificios provisionales envejecidos.
S3	11	José Carlos Mariátegui	Pisco	Reconstrucción de los edificios escolares y baños que actualmente están fuera de uso
S4	12	José de la Torre Ugarte	Pisco	Reconstrucción de los edificios escolares excepto los tanques receptores de agua y el reservorio elevado.
S5	8	Julio César Tello	Ica	Reconstrucción de 4 edificios escolares de 2 pisos

(2) Instalaciones de abastecimiento de agua: 1 torre

Nueva torre de abastecimiento de agua de Manzanilla (Capacidad: 1.500m<sup>3</sup> / Provincia de Ica)

Los lineamientos para el trazado de un plan de cooperación son los siguientes:

- Serán el objeto de la cooperación aquellas instalaciones consideradas por la parte peruana como irrecuperables con una obra de reparación y que requieren ser reconstruidas.
- Las instalaciones tendrán una magnitud necesaria para recuperar las funciones y capacidad que había antes del desastre.
- Teniendo en cuenta la magnitud del terremoto ocurrido esta vez (se supone que tuvo la magnitud 8 con la intensidad 5-6 según la escala japonesa de siete niveles), las instalaciones tendrán una estructura resistentes a la intensidad 6.

### **2.2.1.2 Lineamiento sobre condiciones naturales**

(1) Clima

Las áreas objeto del Proyecto presenta un clima seco subtropical con una temperatura media anual de 21,1°C (2006). Entre los meses del año, julio es el mes que presenta la temperatura media más baja con 16,7°C y febrero con la más alta de 25,6°C. Se puede decir que no hay gran variación de la temperatura durante el año. Hay pocas precipitaciones durante todo el año y en 2006 fueron de 6,2mm en febrero, 0,6mm en noviembre, 0,1mm en diciembre y las precipitaciones anuales fueron de 6,9mm. En verano se producen frecuentemente tempestades de arena llamadas “Paracas”. Teniendo en consideración estas condiciones climáticas, se adoptarán los siguientes lineamientos en el diseño:

- Para mejora la capacidad aislante térmica, el tejado será de losas de concreto armado pero no se aplicarán las medidas de impermeabilización y parapetos.
- Asegurar la toma de luz natural.
- Para prevenir la entrada de arena y polvo en el edificio por las tempestades de arena, muchos de los vidrios de las ventanas serán instalados con el método de fijación permanente.
- Las tempestades de arena produce muchas corrosiones en las puertas y marcos de hierro, por tanto se adoptará el material de madera.

(2) Movimiento sísmico

En Perú, al igual que en Japón, el mayor factor de desastres naturales es el movimiento sísmico. Además del gran terremoto de 1970 que causó unos 70.000 muertos, ocurren frecuentemente terremotos con una magnitud entre 7 y 8 por casi todo el país, y teniendo esto en cuenta, Perú tiene establecidas las normas de diseño antisísmico. Las normas dividen el país en 3 zonas de

acuerdo con la distribución de las intensidades de los terremotos ocurridos y tienen en cuenta las intensidades de terremotos, estructura y forma de edificios y el estado del suelo. En las áreas afectadas por el terremoto de esta vez, no es que todas las instalaciones queden destrozadas sino se observan edificios intactos, por tanto, se puede decir que la causa del derrumbamiento de muchos edificios es la deficiencia de la construcción y obsolescencia. Por consiguiente, el diseño antisísmico en el Proyecto adoptará las normas antisísmicas peruanas E.030, pero en el plan de estructura y detalles se adoptará un diseño considerando técnicas antisísmicas japonesas.

Tabla 2.2.1-2 Listado de intensidades sísmicas en las áreas objeto del Proyecto

Departamento	Municipio, barrio	Intensidad sísmica (Escala Mercalli modificada)	Escala de intensidad sísmica adoptada en Japón	Distancia del epicentro
Ica	Chincha	7,5	Movimiento medio – fuerte (Intensidad 5-6: 250gal~400gal)	82km
Ica	Pisco	7,5		77km
Ica	Pisco	8,0(≠250gal)		71km
Ica	Ica	7,0		127km

Fuente : Asociación japonesa de Ingeniería Civil, Asociación japonesa de sismología

Un terremoto con la intensidad 6,0 ocasiona la caída de un 30% de las casas, derrumbamiento de montañas y hendiduras del suelo.



Fuente : Asociación japonesa de Ingeniería Civil, Asociación japonesa de sismología

Fig. 2.2.1-1 Distribución de terremotos ocurridos en Perú



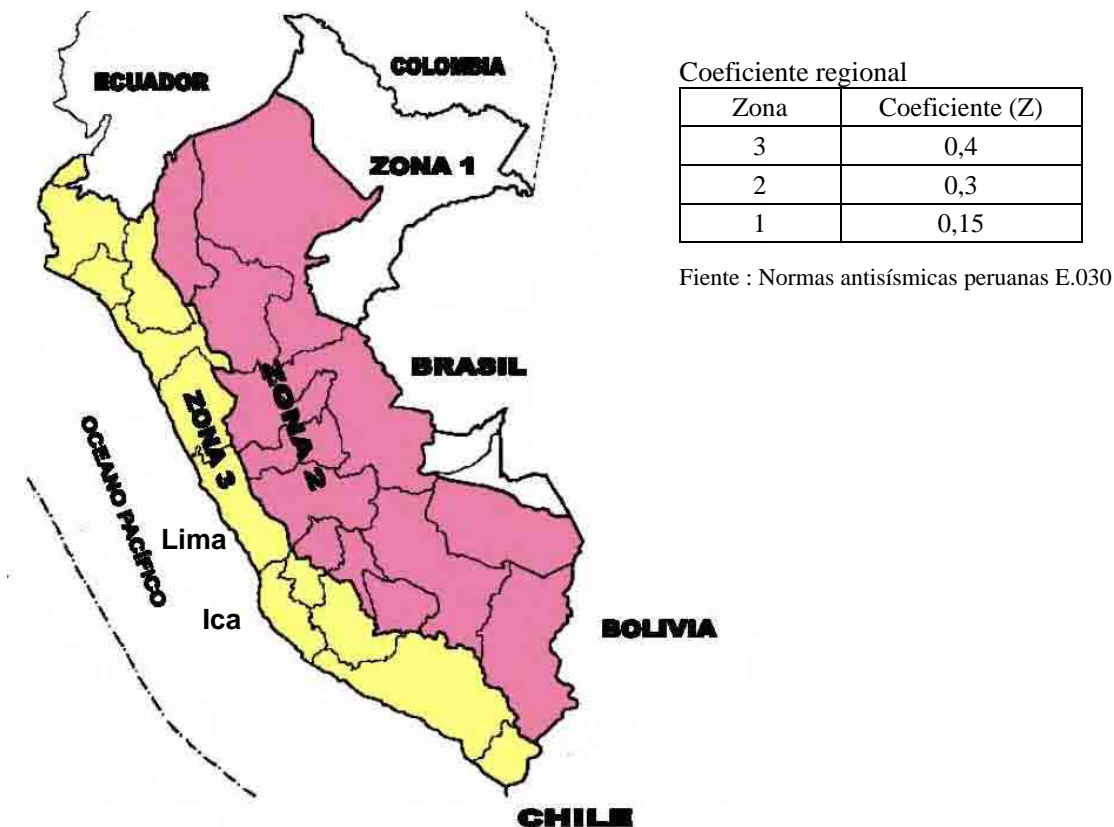


Fig. 2.2.1-2 Zonas sísmicas en Perú (Distribución de intensidades sísmicas)

### (3) Geología

La geología de las áreas del Proyecto se describe en la cláusula 1.2; Condiciones naturales. Generalmente el estado del suelo es bueno existiendo una capa de arena relativamente consolidada o una capa de arena mezclada de grava a una profundidad de 3m bajo la superficie en las áreas de Chihcha y Pisco y a una profundidad de 5 m en el área de Ica. Del presente Proyecto el edificio más alto de las escuelas primarias y secundarias tendrá 3 pisos y las torres de abastecimiento de agua existentes alrededor de los sitios del Proyecto no cuentan con base estacada, por lo que se adoptará en principio el método de base directa, pero se llevarán a cabo estudios de condiciones del suelo base y de acuerdo con sus resultados se trazará un diseño y método de ejecución apropiado y económico.

#### 2.2.1.3 Lineamiento sobre condiciones socioeconómicas

La población de las 3 provincias de Chihcha, Pisco e Ica, objeto del Proyecto, representa el 85% de la población total del Departamento de Ica. Como existen áreas con alta densidad poblacional, los daños fueron grandes, y los alumnos se ven obligados a asistir a clases en instalaciones escolares provisionales rodeadas simplemente de esteras. Por otro lado, el producto bruto interno peruano por persona es de 2.610 dólares (Banco Mundial, 2005), pero la tasa de desempleo es alta, siendo el 8,5%

y el nivel de vida de los habitantes de las áreas objeto del Proyecto no es alto y se supone que requerirá bastante tiempo para mejorar el ambiente de la vida de los damnificados. Respecto a las instalaciones escolares, antes del desastre las aulas faltantes solían construirse con donaciones de habitantes, pero por falta de conocimiento sobre una estructura antisísmica los edificios construidos tenían estructura frágil, lo que agravó los daños. Teniendo en cuenta estos trasfondos sociales, el lineamiento consiste en planear edificios resistentes al fuego y al movimiento sísmico para que sirvan de refugios seguros de habitantes en caso de desastres naturales. Debido a que el sector de construcción presenta un crecimiento alto de alrededor del 9% y la tasa de inflación es aproximadamente de un 0,5% a causa del alza del precio de gasolina y otros, es necesario calcular cuidadosamente el costo estimado del proyecto teniendo en cuenta la tendencia de los precios de los materiales de construcción y el costo de mano de obra.

#### **2.2.1.4 Lineamiento sobre la situación de la construcción y el aprovechamiento de empresas locales**

##### (1) Política de adquisición

###### 1) Clasificación por lotes

Lote 1 : Instalaciones escolares (incluyendo pupitres y sillas)

Lote 2 : Instalaciones de abastecimiento de agua (incluyendo la adquisición de equipos como bombas y tubería)

###### 2) Modo de licitación

Será, en principio, la licitación pública internacional, de acuerdo con “Los lineamientos de trámites de adquisición con respecto a Cooperación Financiera No Reembolsable para Reconstrucción por Desastres (Tipo Programa)”.

###### 3) Requisitos para participar en la licitación

Si son empresas peruanas, serán aquellas registradas en el Consejo Superior de Contrataciones y Adquisiciones (CONSUCODE) que es una institución del gobierno peruano de registrar contratos y adquisiciones. En caso de empresas extranjeras, deberán cumplir determinados requisitos.

###### 4) Trámites de adquisición

Los trámites de adquisición con las subcontratistas de las obras serán ejecutados por Japan International Cooperation System (JICS), entidad delegada de la parte peruana para adquisiciones.



## Método de selección de consultor y constructor

Las contrataciones de los consultores y constructores en las obras públicas peruanas están estipuladas en la “Ley sobre Adquisiciones y Contrataciones por el Estado” legislada por la ordenanza 26850 (promulgada el 27 de julio de 1997) y la ordenanza 282677 (promulgada el 26 de noviembre de 2004) y el CONSUCODE las administra y supervisa. (En Perú, esto se llama generalmente “Adquisiciones por CONSUCODE”.) Conforme a la magnitud de los proyectos se da un aviso público a las empresas registradas del país y en general no se hace la precalificación (P/C). El método concreto de adquisición es el siguiente:

### 1) Proceso de licitación

- a. Aviso público de licitación : Mediante la prensa nacional peruana “Correo” y el sitio oficial de Web “CONSUCODE (<http://www.consucode.gob.pe/>)”
- b. Registro de participantes : Los interesados en la licitación se registrarán y adquirirán los documentos de licitación dentro de un período establecido en el mencionado aviso público.

\* Los documentos de licitación se puede obtener gratuitamente descargando del sitio público de Web y a los participantes en la licitación se les proporciona el Perfil (especificaciones) del Proyecto.

- 2) Período abierto para recibir preguntas : 5 días desde el aviso público puesto
- 3) Período para contestar a las preguntas : En 2 días desde que termine la recepción de las preguntas
- 4) Presentación de las ofertas : En menos de 15 días luego de contestadas las preguntas, presentar una propuesta técnica y una cotización selladas en dos sobres por separado (método de dos sobres).
- 5) Evaluación de las ofertas : En menos de 2 días luego de recibidas las ofertas, se examinan las propuestas técnicas y en caso de que haya algunos defectos o que no cumpla con los requerimientos, será devuelta al participante correspondiente sin abrir la cotización.

- 6) Apertura de las ofertas : Al día siguiente de la evaluación de las ofertas, se abren las ofertas en un lugar público.
- 7) Recepcion de reclamos : Durante 2 días a partir del día siguiente de la fecha de apertura de las ofertas, se reciben los reclamos sobre la licitación.
- 8) Determinación de adjudicatario y anuncio público : En caso de que no se presente ningún reclamo, al día siguiente de la fecha límite para la recepción de los reclamos se determina el adjudicatario y éste será anunciado públicamente en el sitio oficial de Web. Cuando haya algún reclamo, será examinado por CONSUCODE durante 30 días (laborales) y los resultados del examen serán avisados.

9) Desde el aviso público de la licitación hasta la determinación y anuncio público de adjudicatario demora normalmente 1 – 1,5 meses. Todo el proceso se publica en el sitio oficial de Web de CONSUCODE. Asimismo se publican el precio previsto para la licitación, los documentos de licitación, las preguntas y respuestas, las tablas de evaluaciones técnicas, etc. en el sitio oficial de Web, lo que constituye un método de licitación con alta transferencia.

#### 10) Requerimientos para la participación

A todas las personas naturales y jurídicas que quieran participar en las adquisiciones por el Estado se les requieren registrar en el Registro Nacional de Proveedores: RNP, establecido por CONSUCODE. Este registro está también presentado públicamente en el sitio oficial de Web de CONSUCODE y es accesible para todos. Al registrarse se requiere presentar documentos que certifiquen legalmente que no sea interdicta la persona interesada.

#### (2) Lineamieto sobre el aprovechamiento de empresas locales

El Proyecto tiene por principio el aprovechamiento de empresas locales bajo el control de calidad y proceso por un consultor japonés. Sin embargo, puesto que la mayoría de las causas del derrubamiento de edificios en las áreas afectadas está en un deficiente control de calidad en la etapa de construcción, juzgamos que la capacidad de control de calidad de las empresas locales no siempre es alta, por tanto, a menos que se dé un suficiente control y asesoramiento, no se

mantendrá una cierta calidad. En presente Proyecto contemplará un sistema que permita realizar suficientemente un control de calidad, proceso y seguridad y un asesoramiento técnico por un consultor japonés, y sobre todo, tomará en consideración la selección de empresas locales que sean capaces de hacer un firme control de calidad y proceso.

### (3) Situación real de consultores locales

En Perú, en muchos de los casos una sección de diseño de empresas constructoras desarrolla actividades como una oficina de diseño y casi no hay ninguna entidad consultora independiente que trabaje en la consultoría general. Para cada proyecto suelen reunirse ingenieros arquitectónicos y cada uno se encarga de sus respectivas especialidades. Principalmente un ingeniero del Departamento se encarga de la administración de la ejecución de una obra y en caso de que un ingeniero o arquitecto del sector privado lo haga, es necesario que esa persona sea miembro del Colegio de Arquitectos del Perú o el Colegio de Ingenieros del Perú. En particular, debido a que carece de trasfondo social para el aprendizaje técnico, son pocos los ingenieros de nivel alto que tengan un intercambio técnico con consultores extranjeros, mientras que los ingenieros de nivel medio con escasa experiencia suelen tener una capacidad técnica básica deficiente. Además, debido a que existen pocos consultores especializados, en muchos casos no está permitido básicamente que una empresa diseñadora se dedique a la administración de la ejecución de obra, por temor a que ella tuviera dificultad de dar un juicio justo en caso de que se detecten defectos de diseño en el período de la ejecución. El presente Proyecto tiene lineamiento de elaborar los documentos de licitación y realizar la administración de la ejecución de la obra aprovechando consultores locales, por tanto, es necesario darles un asesoramiento técnico suficiente .

#### **2.2.1.5 Lineamiento sobre la capacidad de operación, mantenimiento y administración de la institución ejecutora**

La presente cooperación tiene como principio la restauración de instalaciones que existieron antes del desastre, y puesto que antes del desastre dichas instalaciones estaban operadas, mantenidas y administradas sin problemas por el gobierno y la comunidad desde el punto de vista del personal y del financiamiento, se puede pensar que podrán operar, mantener y administrarlas mientras que tengan las mismas dimensiones que antes del desastre.

#### **2.2.1.6 Lineamiento sobre el establecimiento de la categoría de las instalaciones**

Se planean las instalaciones del mismo tipo y la misma categoría que antes del desastre. Sin embargo, en caso de que sea grave la falta de aulas por el gran número de alumnos, se considerará algún aumento de aulas.

### **2.2.1.7 Lineamiento sobre el medio ambiente**

En las instalaciones planeadas no se utilizarán los materiales que contengan asbesto y en la adquisición se eliminarán los equipos y materiales que contengan asbesto. La demolición de las instalaciones dañadas corresponde a la parte peruana, que tendrá que tener la responsabilidad de no causar problemas en el medio ambiente de la vecindad con los escombros y residuos. Por ejemplo, existen escuelas cuyo tejado está hecho de chapas onduladas de cemento de asbesto, y la parte peruana tendrá que tomar medidas de precaución de no dañarlas y evitar la dispersión de asbesto. En cuanto a las aguas residuales, como existe tubería de alcantarillado en los alrededores de las instalaciones objeto del Proyecto, se incluirá en el Proyecto hasta la obra de conexión con la tubería principal de alcantarillado.

### **2.2.1.8 Lineamiento sobre el período de la obra**

Puesto que el Proyecto tiene por objeto el apoyo a la reconstrucción por desastres, se lo planeará de manera que permita una pronta puesta en marcha de la obra. Además, suponiendo una contratación de empresas locales para la obra, el período de la obra será programado considerando la capacidad de ejecución de las empresas locales, procurando en lo posible terminar la obra de manera segura y rápida. Una agencia de adquisición administrará el fondo para contratar los proveedores y hacer pagos, lo que permite que el período de la obra sea programado entrando al siguiente año fiscal.

### **2.2.1.9 Lineamiento sobre el método de adquisición**

Los equipos y materiales a adquirir en el Proyecto incluyendo los productos importados se pueden adquirir en Perú. Como no hay problemas en la calidad y el mantenimiento y administración, todos los equipos y materiales serán adquiridos localmente.

## **2.2.2 Plan de perfil**

### **2.2.2.1 Plan de reconstrucción de instalaciones educativas**

#### (1) Selección de las escuelas objeto

##### 1) Lineamiento de la selección

Las 14 escuelas objeto del estudio del presente Proyecto son todas escuelas existentes, clasificándose en kindergartens, escuelas primarias y secundarias, escuelas secundarias de educación vocacional y escuelas de entrenamiento vocacional. 7 escuelas pertenecen a la provincia de Piura, 4 a Pisco y 3 a Ica. Todas las escuelas están gravemente dañadas por el terremoto y sus funciones educativas no son suficientes. Es necesario seleccionar cuidadosamente las escuelas objeto del Proyecto. Teniendo como lineamiento básico un

apoyo enfocado en el sector de educación básica, adoptará los siguientes criterios de la selección de las escuelas objeto del Proyecto para que el apoyo sea más beneficioso.

a. Condiciones básicas para la selección de las escuelas objeto del Proyecto

- (a) Serán objeto las instalaciones educativas básicas que hayan sufrido grandes daños.
- (b) Se dará la prioridad a aquellas escuelas de gran magnitud con mayor población afectada.
- (c) No serán objeto las escuelas que reciban o tengan previsto recibir ayuda de otros donantes.
- (d) La propiedad del terreno de la escuela se puede comprobar con las escrituras correspondientes.

b. Lineamiento de la rehabilitación de instalaciones

- (a) El contenido de la rehabilitación a realizar bajo el Proyecto será la reconstrucción de instalaciones.
- (b) No serán objeto aquellos edificios de daños relativamente pequeñas cuya reparación está recomendada por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), puesto que es difícil comprobar el grado de los daños y el contenido de la reparación necesaria en el presente estudio.
- (c) En principio, se hará la reconstrucción de los edificios necesarios para recuperar las funciones escolares que tenían las escuelas objeto antes del terremoto.
- (d) Los pupitres y sillas deshabilitadas serán incluidos en el alcance de la rehabilitación del Proyecto.

c. Escuelas objeto del Proyecto

Conforme a los lineamientos arriba mencionados, las escuelas seleccionadas como escuelas objeto del Proyecto se presentan en la tabla 2.2.2-1.

Tabla 2.2.2-1 Escuelas objeto del Proyecto

No.	No. de solicitud	Nombre de la escuela	Provincia	Tipo de escuela	No. de alumnos (personas)
S1	1	John F. Kennedy	Chincha	Secundaria de educación vocacional	2.931
S2	7	San Antonio de Padua	Chincha	Primaria (Incluyendo parte de kindergarten)	932
S3	11	José Carlos Mariátegui	Pisco	Primaria y secundaria	2.688
S4	12	José de la Torre Ugarte	Pisco	Primaria	916
S5	8	Julio César Tello	Ica	Primaria y secundaria	1.888
Total					9.355

Los números 1, 4 y 5 corresponden a las escuelas solicitadas del gobierno central y los 2 y 3, a las solicitadas del gobierno departamental.

- 2) Lineamiento básico para el trazado del plan
  - a. En principio, se planean solamente las instalaciones necesarias para recuperar las funcines escolares que tenían las escuelas objeto antes del terremoto.
  - b. El tipo, contenido, dimensiones y cantidad de las aulas a construir en cada escuela objeto serán determinados conforme a las normas de instalaciones especificadas por el Ministerio de Educación.
  - c. El contenido y dimensiones de las aulas a construir en cada escuela objeto serán comunes entre las escuelas y tendrán especificaciones indicadas en el plano de instalaciones estándares establecido por el Ministerio de Educación de Perú. No obstante, respecto a los talleres, en la escuela S1: John F. Kennedy será difícil que las dimensiones y la composición de las instalaciones indicadas en el plano estándar se adapten al método y contenido de las clases reales, mientras que en la escuela S3: José Carlos Mariátegui, el contenido y las dimensiones indicados en el plano estándar serán más de lo necesario para el método y contenido de las clases reales. En cualquiera de los casos se hará un diseño nuevo teniendo en cuenta el estado del uso de las instalaciones existentes y la solicitud de los directores de las escuelas.
  - d. Los pupitres y sillas de las aulas simples serán incluidos en el alcance de la rehabilitación en el Proyecto.
  
- 3) Dimensiones estándares de edificios
  - a. Longitud (Ancho de aula) = 7,65m
  - b. Largo de viga (Intervalo de los ejes montados) = 3,90m
  - c. Altura de una sola planta = 3,5m, Altura de dos plantas = 3,45m~3,60m (Inclinar el tejado para prevenir un aumento ilegal de una planta)
  - d. Ancho del pasillo de la 2ª planta =  $1,80m + 0,30m \times (n-2)$ , n : No. de aulas correspondientes
  - e. Ancho de escalera =  $1,20m + 0,60m \times (n-2) / 2$ , n : No. de aulas correspondientes
  
- 4) Dimensiones de principales salas
  - a. Aulas simples =  $7,65 \text{ m} \times 7,80 \text{ m} = 59,67\text{m}^2$  Capacidad estándar para 36 alumnos (máxima: 40)
  - b. Biblioteca =  $7,65\text{m} \times 11,70\text{m} = 89,51\text{m}^2$ , de los cuales archivo =  $18,0\text{m}^2$  aprox.
  - c. Sala de ciencia =  $7,65\text{m} \times 11,70\text{m} = 89,51\text{m}^2$ , +Sala de preparativos de ciencia =  $29,84\text{m}^2$
  - d. Salas de administración tales como las de director, secretaria, maestros y enfermería =  $7,65\text{m} \times 11,70\text{m} = 89,51\text{m}^2$

5) Resumen de las especificaciones de edificios

- a. Estructura : Montada con el concreto armado
- b. No. de plantas : 2 plantas. La escuela No.1 tendrá 3 plantas por la limitación del terreno.
- c. Material : Paredes exteriores : Tabiques de separación = Bloques con aberturas instalados con acabado de mortero y pintado  
Suelo : Acabado de mortero con palancas de hierro  
Techo : Acabado de mortero con palancas de hierro con pintado
- d. Equipamiento sanitario : Tanque receptor de agua =  $15\text{m}^3$ , hecho de concreto reforzado y enterrado en el suelo, reservorio elevado= Torre de abastecimiento de agua, hecha de concreto reforzado =  $8,60\text{m}$ , tanque de agua de concreto reforzado =  $5\text{m}^3$   
Equipamiento de abastecimiento y drenaje = Baños, cocina (escuelas primarias), enfermería, sala de ciencia y talleres
- e. Equipamiento eléctrico : Método de acceso a la electricidad = Trifásica con 3 cables, 220V y 60Hz  
Alumbrado y toma de corriente = Las aulas y salas de administración, sobre todo en las salas de ciencia, copmputación y talleres

6) Instalaciones planeadas y su cantidad

El contenido de la rehabilitación en las escuelas objeto y el número de las salas planeadas se presentan en la tabla 2.2.2-2.

El número de las salas de subdirector y de maestros objeto de la rehabilitación ha sido determinado teniendo en cuenta lo siguiente:

[Salas de subdirector]

Parte de las escuelas se dan clases tanto de día como de noche y las escuelas primarias y secundarias cuentan con dos subdirectores respectivamente para la primaria y la secundaria, por lo que se requiere más de una sala para dichos subdirectores.

[Salas de maestros]

La escuela S5 contaba con una sala de maestros antes del terremoto, por tanto se construirá una sala de maestros similar. Mientras que las escuelas S1 y S3 no tenían sala de maestros antes del terremoto, pero la composición estándar de salas de administración en las normas de construcción escolar establecida por OINFE comprende un conjunto de salas de director, maestros y secretaria, enfermería, almacén, sala de consulta y cocina, por lo que se construirá una sala de maestros.

Pese a lo anterior, en algunas de las escuelas (S2 y S4) no se construirá la sala de maestros por la limitación del espacio.

7) Magnitud de la rehabilitación de las instalaciones

De lo anterior, la magnitud planeada de las escuelas objeto comparada con aquella antes del terremoto se presenta en la tabla 2.2.2-2.



Tabla 2.2.2-2 Comparación de número de aulas y salas antes del terremoto y después de reconstrucción (excepto baños y tanques elevados)

No.	Nombre de colegio		Aula normal	Aula especial	Sala administrativa	Total
S-1	John F. Kennedy	① Número de aulas antes del terremoto	31	17	8	56
		② Número de aulas utilizables después del terremoto	0	0	0	0
		③ Número de aulas reconstruídas en este programa	32	18	10	60
		Diferencia (③-①)	+1(*1)	+1(*2)	+2(*3)	+4,0
		Número de aulas después de la reconstrucción	32	18	10	60
S-2	San Antonio de Padua	① Número de aulas antes del terremoto	26	1	3	30
		② Número de aulas utilizables después del terremoto	12	1	3	16
		③ Número de aulas reconstruídas en este programa	14	0	0	14
		Diferencia (③-①)	Nada	Nada	Nada	Nada
		Número de aulas después de la reconstrucción	26	1	3	30
S-3	José Carlos Mariátegui	① Número de aulas antes del terremoto	51	7	9	67
		② Número de aulas utilizables después del terremoto	12	1	0	13
		③ Número de aulas reconstruídas en este programa	27	8	10	45
		Diferencia (③-①)	-12(*4)	+1(*5)	+1(*6)	-12,0
		Número de aulas después de la reconstrucción	39	8	10	57
S-4	José de la Torre Ugarte	① Número de aulas antes del terremoto	13	4	4	21
		② Número de aulas utilizables después del terremoto	0	0	0	0
		③ Número de aulas reconstruídas en este programa	13	4	4	21
		Diferencia (③-①)	Nada	Nada	Nada	Nada
		Número de aulas después de la reconstrucción	13	4	4	21
S-5	Julio César Tello	① Número de aulas antes del terremoto	33	5	4	42
		② Número de aulas utilizables después del terremoto	18	1	0	19
		③ Número de aulas reconstruídas en este programa	15	4	5	24
		Diferencia (③-①)	Nada	Nada	+1(*7)	+2,0
		Número de aulas después de la reconstrucción	33	5	6	44
Total		① Número de aulas antes del terremoto	154	34	28	216
		② Número de aulas utilizables después del terremoto	42	3	3	48
		③ Número de aulas reconstruídas en este programa	101	34	29	164
		Diferencia (③-①)	-11	2	5	-4
		Número de aulas después de la reconstrucción	143	36	33	212

Notas

- \*1 : Había 31 aulas normales antes del terremoto, pero se agregó una aula por el aumento de alumnos.
- \*2 : Había 17 aulas especiales antes del terremoto, pero se agregó una aula por el aumento de alumnos.
- \*3 : De acuerdo con el estándar de la Oficina de Infraestructura Educativa del Ministerio de Educación, se agregaron una enfermería y una sala de maestros.
- \*4 : Había 51 aulas normales antes del terremoto, de las cuales 37 se quedaron inservibles, por lo que el número de aulas objeto de la reconstrucción fue de 37. No obstante, considerando el número de alumnos, se estimó que 39 aulas serían suficientes, y deduciendo 12 aulas utilizables, resultó que serían 27 las aulas objeto de la reconstrucción.
- \*5 : De acuerdo con el estándar de la Oficina de Infraestructura Educativa del Ministerio de Educación, se agregó una sala de subdirector.
- \*6 : De acuerdo con el estándar de la Oficina de Infraestructura Educativa del Ministerio de Educación, se agregó una sala de maestros.
- \*7 : De acuerdo con el estándar de la Oficina de Infraestructura Educativa del Ministerio de Educación, se agregó una sala de subdirector.

Tabla 2.2.2-3 Estado de los daños por sala de las escuelas objeto del Proyecto y número objeto de la rehabilitación

No.	Nombre de la escuela	Provincia	Estado de salas (edificio)	Número de salas y edificios																	
				No. de Aulas simples	Sala de ciencia	Sala de computación	Biblioteca	Sala de multipropósito	Sala de música	Gimnasio	Edificio de talleres	Sala de práctica	Sala de director	Sala de subdirector	Salas de secretaria y administración	Sala de maestros	Enfermería y sala de consulta	Baños	Tanque receptor de agua, reservorio elevado		
S1	John F. Kennedy	Chincha	Antes del terremoto	31	2	2	1	1	1	0	6	4	1	6	1	0	0	3	1		
			Inhabilitada	Fuera de uso	10	0	1	1	0	0	0	2	4	1	0	1	0	0	0	2	0
				En uso	21	2	1	0	1	1	0	4	0	0	6	0	0	0	0	1	1
			Utilizable (Reparación incluida)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Objeto de la rehabilitación	*32	3	2	1	1	1	0	6	4	1	6	1	1	1	1	7	1	
S2	San Antonio de Padua	Chincha	Antes del terremoto	26	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2	1		
			Inhabilitada	Fuera de uso	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				En uso	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Utilizable (Reparación incluida)	12	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2	1		
			Objeto de la rehabilitación	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

No.	Nombre de la escuela	Provincia	Estado de salas (edificio)	Número de salas y edificios																
				No. de Aulas simples	Sala de ciencia	Sala de computación	Biblioteca	Sala de multipropósito	Sala de música	Gimnasio	Edificio de talleres	Sala de práctica	Sala de director	Sala de subdirector	Salas de secretaria y administración	Sala de maestros	Enfermería y sala de consulta	Baños	Tanque receptor de agua, reservorio elevado	
S3	José Carlos Mariátegui	Pisco	Antes del terremoto	51	2	1	1	0	0	0	2	1	2	5	1	0	1	7	1	
			Inhabilitada	Fuera de uso	37	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4	0
				En uso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	1	0	1	0	0
			Utilizable (Reparación incluida)	12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1
			Objeto de la rehabilitación	*27	2	2	1	1	0	0	1	1	*2	5	1	1	1	1	0	
S4	José de la Torre Ugarte	Pisco	Antes del terremoto	13	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	3	1	
			Inhabilitada	Fuera de uso	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
				En uso	8	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0
			Utilizable (Reparación incluida)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
			Objeto de la rehabilitación	13	*0	1	1	*1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	
S5	Julio César Tello	Ica	Antes del terremoto	33	1	2	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	2	1	
			Inhabilitada	Fuera de uso	15	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				En uso	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
			Utilizable (Reparación incluida)	18	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1
			Objeto de la rehabilitación	15	1	2	1	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	0	0	

\* Escuela No. 1 : Si el número de aulas planeado es superior al número antes del terremoto, es porque la escuela No.1 tiene muchas aulas con demasiado número de alumnos y para introducir aulas de capacidad estándar (40 alumnos), es necesario aumentar el número de clases (aulas).

\* Escuela No. 3 : El número de las aulas necesarias para mantener el actual sistema de clases en dos turnos son 39 aulas. Objeto de la rehabilitación= (39-el número de las aulas utilizables:12) = 27

\* Escuela No. 4 : En la escuela primaria no es necesaria una sala de ciencia exclusiva y se construirá una sala de multipropósito.

Tabla 2.2.2-4 Magnitudes de las instalaciones planeadas

Distrito, Municipio	No.	Nombre del Colegio	Detalles de la estructura	Tipo de instalaciones	Área (m <sup>2</sup> )	Observaciones
Chincha	S1	John F. Kennedy	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estructura: Montada con el concreto armado</li> <li>▪ Paredes: Bloques con aberturas instalados, acabado de mortero y pintado</li> <li>▪ Suelo : Acabado de baldosas (parcialmente acabado de concreto con palancas de hierro)</li> <li>▪ Equipamiento sanitario: Tanque receptor de agua (Hecho de concreto reforzado y enterrado en el suelo), reservorio elevado (Hecho de concreto reforzado), Equipamiento de abastecimiento y drenaje</li> <li>▪ Equipamiento eléctrico: Toma de corriente de alumbrado</li> </ul>	Pabellón de Aulas-1	2.955,91	Pabellón de 3 plantas rodeando un patio
				Pabellón de Aulas-2	1.244,30	Pabellón de 3 plantas en forma rectangular con un lado abierto
				Pabellón de talleres	1.806,00	Pabellón de una sola planta
				Baños/sala de música	146,44	Pabellón de dos plantas
				Subtotal	6.152,65	
				1tanque receptor 15m <sup>3</sup> y 1tanque elevado 5m <sup>3</sup>		
	S2	San Antonio de Padua	Ídem	Pabellón de Aulas-1	507,38	8 aulas simples
				Pabellón de Aulas-2	388,04	6 aulas simples
				Subtotal	895,42	
				240 juegos de pupitres y sillas		
Pisco	S3	José Carlos Mariátegui	Ídem	Pabellón de Aulas -1	1.158,27	18 aulas salas simples
				Pabellón de Aulas -2	746,43	Salas de administración y aulas especiales
				Pabellón de Aulas -3	883,71	11 Aulas simples y sala de computación
				Pabellón de talleres	336,00	Edificio de una sola planta
				Baños	100,80	Edificio de una sola planta
				Subtotal	3.225,21	
				585 juegos de pupitres y sillas		
	S4	José de la Torre Ugarte	Ídem	Pabellón de Aulas -1	411,84	6 aulas simples
				Pabellón de Aulas -2	952,35	Salas de administración y aulas especiales
				Gimnasio	224,64	Pabellón de una sola planta
				Baños	68,40	Pabellón de una sola planta
				Subtotal	1.657,23	
				187 juegos de pupitres y sillas		
				Ica	S5	Julio César Tello
Pabellón de Aulas -2	411,84	6 aulas simples				
Pabellón de Aulas -3	677,79	Salas de administración y aula especial				
Subtotal	1.668,77					
160 juegos de pupitres y sillas						
Área total (Incluyendo las escaleras exteriores y pasillos abiertos del 2º piso)					13.599,28	
Total de juegos de pupitres y sillas suministrados					1.412	

8) Mobiliario de aula

Se hizo una encuesta a los directores de las escuelas sobre el número de los pupitres y sillas dañadas y a partir de sus resultados se determina la cantidad a adquirir, tal como se presenta en la tabla 2.2.2-5.

a. Cantidad

Tabla 2.2.2-5 Cálculo de la cantidad del mobiliario de aula

No.	Nombre de la escuela	Provincia	Curso educativo objeto	No. de alumnos	No. de clases planeadas	Promedio del No. de alumnos/clase	No. de salas simples planeadas	Cantidad de pupitres y sillas (juegos)	Resultado de la encuesta sobre la cantidad dañada	Cantidad de los pupitres y sillas a adquirir (juegos)
S1	John F. Kennedy	Chincha	Escuela secundaria a diurna	2.591	62	42	32	1.344	18% aprox. (240 juegos)	240
S2	San Antonio de Padua	Chincha	Escuela primaria diurna	805	23	35	14	490	49%aprox. (240 juegos)	240
S3	José Carlos Mariátegui	Pisco	Escuela secundaria a diurna	1.303	31	42	27	1.134	52%aprox. (585 juegos)	585
S4	José de la Torre Ugarte	Pisco	Escuela primaria	916	26	36	13	468	40%aprox	187
S5	Julio César Tello	Ica	Escuela secundaria a diurna	769	24	32	15	480	33%aprox. (160 juegos)	160
Total										1.412

b. Resumen de las especificaciones

Pupitre de madera individual, ancho de 60cm, largo de 50cm, altura de 4 variedades entre las escuelas primarias y secundarias, las sillas también.

Tabla 2.2.2-6 Contenido de la rehabilitación y el número de las salas planeadas

No.	Nombre de la escuela	Provincia	Distrito	Contenido de la rehabilitación	Número de las salas planeadas														Área total (m <sup>2</sup> )		
					No. de Aulas simples	Sala de ciencia	Sala de computación	Biblioteca	Sala de multipropósito	Sala de música	Gimnasio	Edificio de talleres	Sala de práctica	Sala de director	Sala de subdirector	Salas de secretaria y administración	Sala de maestros	Enfermería y sala de consulta		Baños	Tanque receptor de agua, reservorio elevado
S1	John F. Kennedy	Chincha	Chincha Alta	Reconstrucción de todos los pabellones e instalaciones escolares	32	3	2	1	1	1	0	6	4	1	6	1	1	1	7	1	6.152,65
S2	San Antonio de Padua	Chincha	Pueblo Nuevo	Reconstrucción de 2 pabellones fuera de uso y 4 pabellones provisionales obsoletos	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	895,42
S3	José Carlos Mariátegui	Pisco	San Clemente	Reconstrucción de los pabellones y baños dañados y actualmente fuera de uso	27	2	2	1	1	0	0	1	1	*2	5	1	1	1	1	0	3.225,21
S4	José de la Torre Ugarte	Pisco	Pisco	Reconstrucción de los pabellones escolares excepto el tanque receptor de agua y el reservorio elevado	13	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1.657,23
S5	Julio César Tello	Ica	Ica	Reconstrucción de 4 pabellones de 2 plantas	15	1	2	1	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	0	1.668,77
Total					101	6	7	4	3	1	1	7	5	4	14	4	3	4	9	1	13.599,28
					164														10		

Escuela No. S3: Las clases nocturnas para adultos pertenecen a otra organización, por lo que hay dos directores.

Las siguientes escuelas son instalaciones importantes en el sector educativo en sus respectivas comunidades y siendo dañadas por el terremoto, se están dando clases en edificios provisionales, pero debido a que el lineamiento básico da prioridad a aquellas escuelas y colegios primarios y secundarios con gran número de alumnos, serán excluidas del objeto del Proyecto.

Tabla 2.2.2-7 Escuelas excluidas del objeto del Proyecto y sus razones

No.	Nombre de la escuela	Ubicación	Tipo de escuela	No. de alumnos (personas)	Área escolar a reconstruir	Razones de exclusión
2	HORACIO ZEBALLOS GAMEZ	Provincia de Chincha	Secundaria de educación vocacional (incluyendo parte de kindergarten)	877	2.200m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Debido al plazo limitado de la obra, se excluyó a petición del gobierno peruano.</li> </ul>
3	9 DE DICIEMBRE	Chincha	Escuela secundaria	160	690m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se puede rehabilitar con reparaciones</li> <li>▪ Pequeña magnitud de la escuela</li> </ul>
4	SIMON BOLIVAR	Chincha	Escuela secundaria	419	1.020m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Debido al plazo limitado de la obra, se excluyó a petición del gobierno peruano.</li> </ul>
5	IE 22480 JOSE C. MARIATEGUI	Chincha	Kindergarten y escuela primaria	408	420m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se puede rehabilitar con reparaciones</li> <li>▪ Pequeña magnitud de la escuela</li> </ul>
6	IEI 225 EMILIA BARCIA BONIFFATTI	Chincha	Kindergarten	319	365m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se dedica sólo a la educación infantil.</li> <li>▪ Se puede rehabilitar con reparaciones</li> </ul>
9	CETPRO GUADALUPE	Provincia de Ica	Escuela vocacional	300	400m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aunque son grandes los daños, se trata de una escuela vocacional y no es una escuela primaria y secundaria de la educación básica.</li> </ul>
10	IE 22296 OLINDA MALDONADO L.LOSA	Ica	Kindergarten y escuela primaria	187	330m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se puede rehabilitar con reparaciones</li> </ul>
13	CEO PISCO	Provincia de Pisco	Escuela vocacional	572	1.200m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aunque son grandes los daños, se trata de una escuela vocacional y no es una escuela primaria y secundaria de la educación básica.</li> </ul>
14	IE No22443 José Gabriel Aguilar	Pisco	Escuela primaria y secundaria	196	840m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se puede rehabilitar con reparaciones</li> <li>▪ Falta el certificado de propiedad del terreno</li> </ul>

## (2) Condiciones de diseño

### 1) Normas aplicables

#### a. Reglamento y normas peruanas

Al diseñar las instalaciones se aplicarán las siguientes normas y reglamentos peruanos y las normas de diseño de Japón.

- Reglamento Nacional de Edificación
- Normas para las instalaciones educativas establecidas por el Ministerio de Educación (Normas Técnicas para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular)
- Reglamento de construcción E /020 : Carga de diseño
- Reglamento de construcción E /030 : Diseño antisísmico
- Reglamento de construcción E /050 : Diseño de suelo base
- Reglamento de construcción E /060 : Diseño de concreto armado
- Reglamento de construcción E /080 : Diseño de estructura de varillas de acero

#### b. Normas de diseño de construcción de Japón

Para el diseño estructural se tomarán las siguientes normas de Japón como referencias.

- Guía de cálculos estructurales publicada por el Instituto Arquitectónico de Japón
- Normas de diseño estructural de cemento armado publicadas por el Instituto Arquitectónico de Japón
- Guía de cargas publicada por el Instituto Arquitectónico de Japón
- Guía de diseño estructural de la base de construcción publicada por el Instituto Arquitectónico de Japón
- Métodos de estudio de suelo publicados por la sociedad geotécnica de Japón

### 2) Carga de diseño

Las cargas de diseño se clasifican en (1) carga fija, (2) carga viva y (3) fuerza horizontal a corto plazo (carga sísmica y carga eólica). (1) Carga fija corresponde al peso real del cuerpo del edificio y el material de acabado y (2) carga viva se determina según el uso del edificio. Las instalaciones del Proyecto tienen uso escolar, por tanto, tomando como referencia las normas del Instituto Arquitectónico de Japón, se adoptarán las siguientes cargas vivas.



Tabla 2.2.2-8 Listado de cargas vivas

Uso	Piezas objeto del diseño		
	Tirantes Carga para el diseño de piso	Carga para el diseño de la base de una estructura	Para el cálculo de la carga horizontal en el momento de sismos
Aulas y pasillos	230 (kg/m <sup>2</sup> )	210 (kg/m <sup>2</sup> )	110 (kg/m <sup>2</sup> )
Tajado	0 (kg/m <sup>2</sup> )	0 (kg/m <sup>2</sup> )	0 (kg/m <sup>2</sup> )

Según las normas del Instituto Arquitectónico de Japón, la carga para el diseño del cuerpo de una estructura (columnas y viga) está reducida con respecto a la carga para el diseño de tirantes y piso, teniendo en cuenta la dispersión de la carga. Para el tejado, como no se aprovecha como azotea, no se considera la carga viva.

(3) La fuerza horizontal a corto plazo (carga sísmica y carga eólica) consiste en la de sismo y la de viento. Como la carga sísmica es evidentemente mayor se adopta la fuerza horizontal en el momento de sismo, y suponiendo la intensidad de la misma por la analogía con los daños del sismo reciente y los sismos pasados, se ha establecido que la aceleración de una fuerza sísmica sobre la superficie de la tierra será de 250-400 gals, cifra que equivale a entre 0,2 y 0,3 de la coeficiente de la fuerza de cizallamiento estándar del Reglamento Nacional de Edificación de Japón y es de casi mismo nivel que las normas de diseño antisísmico de Japón.

### 3) Materiales a utilizar

Se seleccionarán los materiales que sean fácilmente adquiribles en el mercado del Departamante de Ica o en sus alrededores. Se tendrá en cuenta adoptar una resistencia de diseño adecuada para la magnitud de los edificios y no se usarán concretos especiales ni varillas de acero especiales con alta resistencia. Debido a que no hay plantas de concreto premezclado en los alrededores de los sitios del Proyecto, será necesario hacer mezcla y administrar concreto cada vez en el sitio, razón por la cual hay que tener suficiente cuidado para asegurar la calidad.

Resistencia del concreto a utilizar	Para el diseño del cuerpo de la estructura	Concreto de contrapiso y concreto de nivelación
	$F_c=210 \text{ kg/cm}^2$	$F_c=150 \text{ kg/cm}^2$

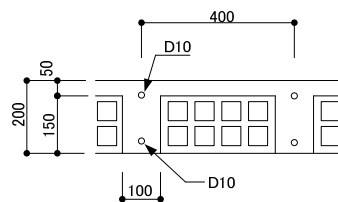
Varillas de acero a utilizar	Acero en redondos corrugados	Acero en redondos lisos
	Resistencia del límite elástico ( $4.200 \text{ kg/cm}^2$ )	Resistencia del límite elástico ( $2.400 \text{ kg/cm}^2$ )

#### 4) Plan de estructura

##### a. Estructura de edificios existentes

Los edificios escolares existntes están diseñados básicamente siguiendo el estándar establecido por la Oficina de Infraestructura Educativa y tienen las siguientes características:

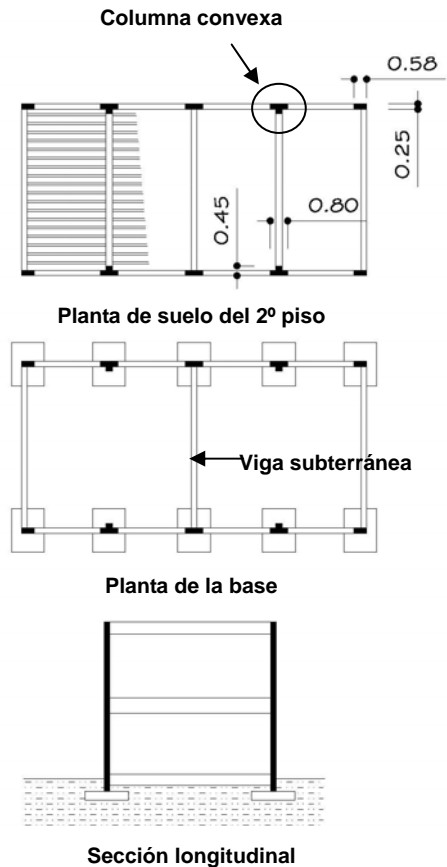
- La base es mayormente de método directo.
- Las vigas subterráneas están colocadas en cada dos filas y no en todos los lugares.
- Están colocadas alternativamente las columnas convexas y las columnas formadas de concreto armado con el espesor de la pared.
- El suelo no es totalmente de losas de concreto armado, sino de tirantes (10cm de ancho x 20cm de altura) colocados con un intervalo de 40 cm, llenado el espacio con bloques agujereados para ser conectados a la viga. La principal varilla de acero del tirante es una sola varilla de acero de 3/8" de diámetro (9,5mm aprox.).



Losa del suelo en Perú (sección)



Sección de losa de una estructura general



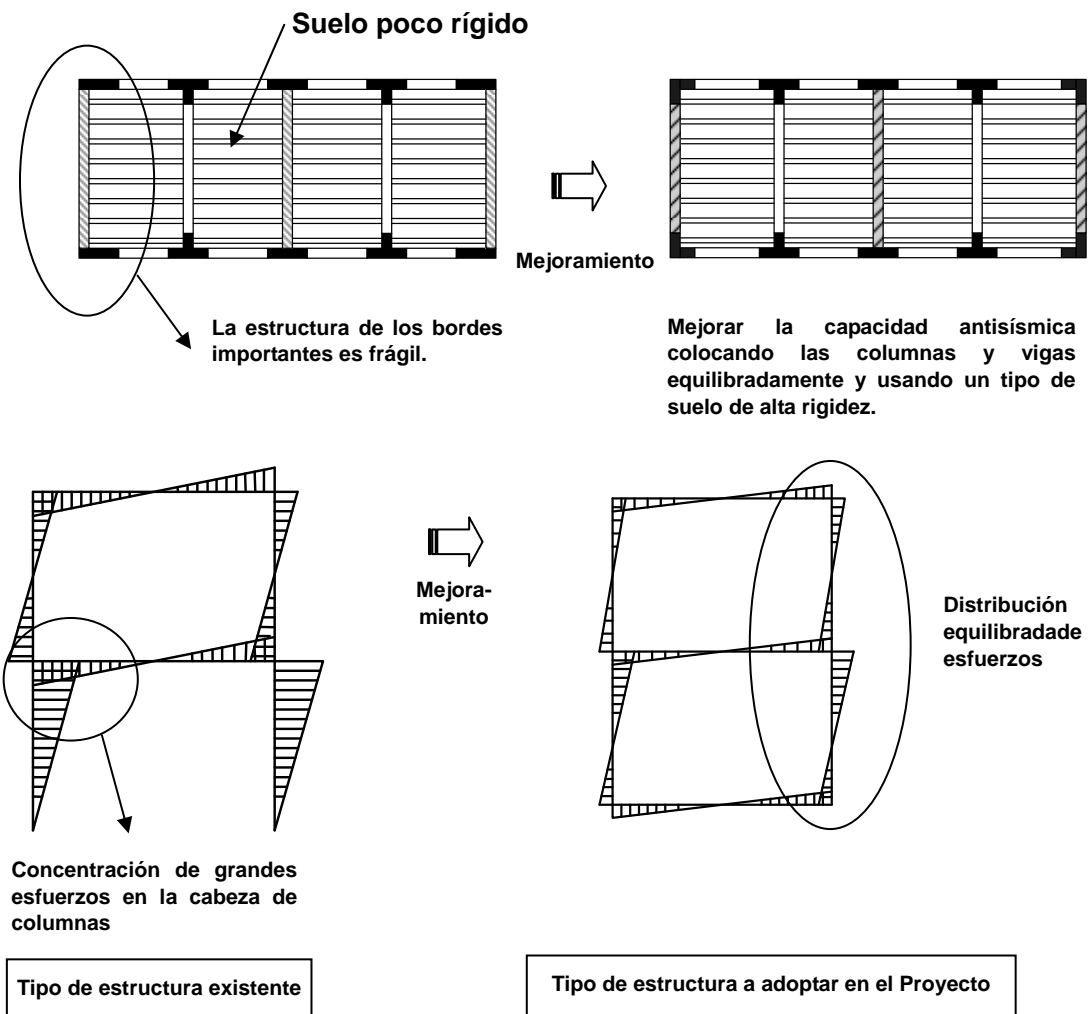
#### 5) Problemas y puntos a mejorar del tipo de estructura existente para aumentar la resistencia antisísmica

En el tipo de estructura existente se encuentran aspectos a mejorar desde el punto de vista de la resistencia a antisísmica.

##### a. Mejoramiento del plan de estructura

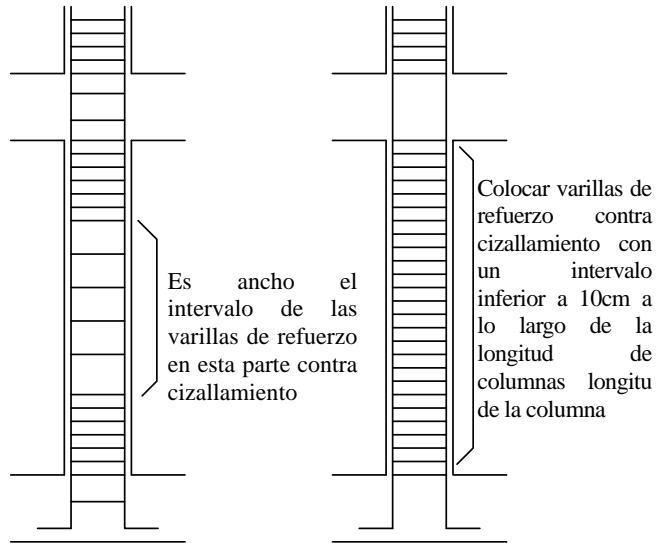
El tipo de estructura existente es una combinación de columnas convexas y columnas en forma de pared, y sobre todo, las partes donde se conectan las columnas en forma de pared con la viga, presentan una estructura que no se puede considerar como un

entramado rígido que es lo fundamental de la estructura de concreto armado. Por otra parte, las losas del suelo tienen prácticamente apenas 5cm de espesor, lo que da una rigidez muy pobre a la estructura. Debido a poca rigidez que tienen las columnas, son poco resistentes a la fuerza horizontal y se deforman fácilmente. Además, la falta de equilibrio en la rigidez entre las columnas y la viga y el número reducido de las vigas subterráneas hacen que se concentren los esfuerzos en la cabeza de las columnas. En el presente Proyecto se colocarán las columnas y vigas de manera equilibrada y se emplearán losas de concreto armado con alta rigidez en el suelo. Esto mejorará la rigidez del edificio entero y provocará menos deformación entre las distintas capas en el momento de sismos, evitando la concentración de esfuerzos y mejorando la capacidad antisísmica (seguridad del edificio).



b. Mejoramiento de los detalles de la estructura

Respecto a las varillas de refuerzo contra cizallamiento de columnas que son principales piezas estructurales, en Japón, país sísmico, el reglamento de construcción establece un intervalo de colocación menos de 10cm. Mientras que en Perú, está permitido reducir la cantidad de varillas de



refuerzo contra cizallamiento en la parte media de las columnas. Ya que las varillas de refuerzo contra cizallamiento son varillas de acero que desempeñan un importante rol contra una fuerza horizontal, en el presente Proyecto se colocarán las varillas de refuerzo contra cizallamiento con un intervalo menos de 10cm a lo largo de la longitud de las columnas.

c. Mejoramiento de la calidad de la supervisión de obra

La causa del derrumbamiento de muchas estructuras afectadas por el desastre se debe en gran medida a la deficiencia de control de calidad. La foto presentada a la derecha muestra una columna destrozada del 2° piso del pabellón de aulas de la escuela de San Antonio Papua, provincia de Chíncha. Existen muchos casos como este. El concreto por sí está erosionado eólicamente, la principal varilla de acero está corroida con insuficiente recubrimiento, lo que constituye una resistencia muy débil de la estructura presenta y hace notar la deficiencia de la capacidad de control de calidad de constructores y supervisores de obra. En el presente Proyecto se dará una completa supervisión de la obra y asesoramiento técnico para que el plan de estructura diseñado mantenga una calidad apropiada y sea ejecutado con perfección.



Columna destrozada del 2° piso del pabellón de aulas de la escuela de San Antonio Papua, provincia de Chíncha

### **2.2.2.2 Plan de reconstrucción de instalaciones de abastecimiento de agua**

#### **(1) Lineamiento de rehabilitación**

El presente Proyecto será trazado basándose en los siguientes lineamientos, teniendo en cuenta la solicitud del Gobierno peruano y los resultados del estudio de evaluación de necesidades de la reconstrucción por el terremoto ocurrido en la costa pacífica peruana, el estudio de campo y las deliberaciones con las autoridades concernientes.

- a. Las instalaciones tendrán una magnitud necesaria para que el sistema de abastecimiento de agua recupere las funciones y capacidad que tenía antes del desastre.
- b. Se formará un plan racional donde el conjunto del sistema de abastecimiento de agua pueda mostrar eficientemente sus funciones y capacidad, sin insistir en la disposición de las instalaciones de abastecimiento de agua antes del desastre.
- c. Considerando la intensidad del terremoto (una magnitud de 8,0) ocurrido esta vez, las instalaciones tendrán una estructura resistente a una intensidad sísmica similar.
- d. Se aprovecharán recursos locales (equipos, materiales y recurso humanos) y se hará un diseño racional para reducir los costos.
- e. Mediante una supervisión apropiada del diseño y durante la ejecución de la obra se asegurará una calidad y resistencia sísmica.
- f. Puesto que la construcción tendrá lugar en un parque, se prestará atención al paisaje del alrededor y se cuidará para no afectar el medio ambiente.

#### **1) Alcance del objeto de la cooperación**

El alcance del objeto de la cooperación en el presente Proyecto tiene por objeto restaurar el sistema de abastecimiento de agua del barrio de Manzanilla de la ciudad de Ica de la provincia de Ica, Departamento de Ica, bajo la competencia de EMAPICA y comprende la construcción de una torre de abastecimiento de agua y las redes de tuberías de conducción y distribución de agua que la acompañan y la instalación de bomba. La Fig. 2.2.2-1 presenta el reservorio de abastecimiento existente, las instalaciones de pozos existentes y el nuevo reservorio a construir. El nuevo reservorio de Manzanilla será construido en el Parque de Guardia Civil. El terreno del Parque es la propiedad del Departamento de Ica, y se ha decidido, a través de los trámites legales de dicho Departamento, a aprovechar parte de él para las obras del presente Proyecto. El 10 de febrero de 2008 en la sede de la EMAPICA, la misión de estudio hizo una presentación sobre el aspecto general y el plan de ejecución de obras del Proyecto a los vecinos del terreno destinado a dicha construcción. Siguiendo a este acto, el Ministerio de Vivienda y EMAPICA continuaron diálogos con los vecinos, y como

la consecuencia, el 12 de febrero de mismo año, avisaron a la misión la decisión de asignar el dicho Parque como el terreno destinado para la construcción. (Ver el Anexo-7)

El reservorio de abastecimiento existente presenta grietas todo en su contorno y se encuentra en un estado crítico, de lo que se considera inutilizable. Básicamente será recomendable que EMAPICA lo demuela, pero en caso de reutilizarlo reparado, será necesario analizarlo suficientemente.

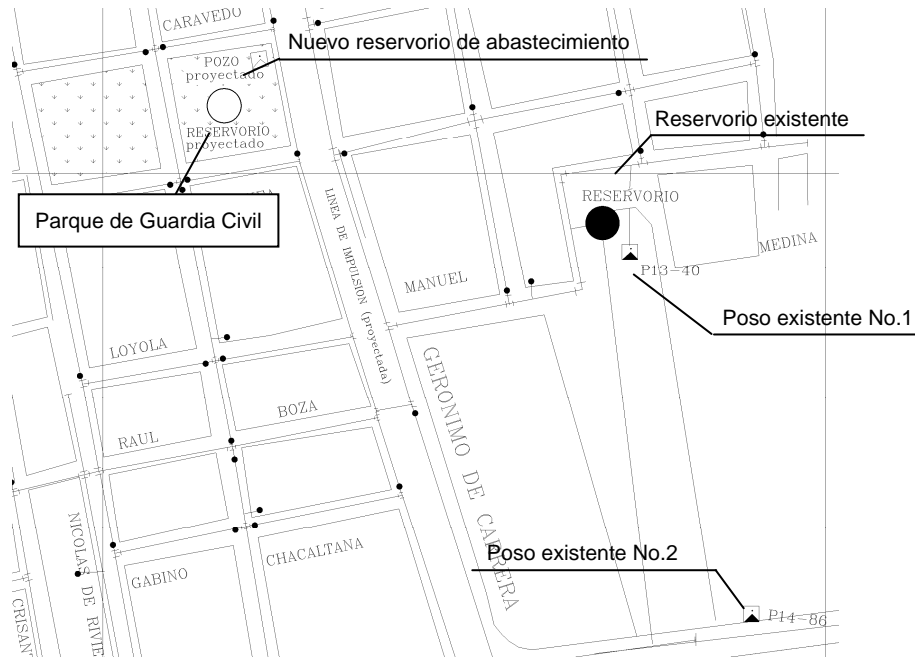


Fig. 2.2.2-1 Ubicación de las instalaciones existentes y las planeadas

## 2) Lineamiento de la reconstrucción y rehabilitación de las instalaciones

El Proyecto tiene los siguientes lineamientos para la reconstrucción y rehabilitación de las instalaciones de abastecimiento de agua.

- a. Construir una nueva torre de abastecimiento de agua en el Parque de Guardia Civil, administrado por el municipio de Ica.
- b. Teniendo en consideración el paisaje, el lugar previsto para la construcción será el centro del parque oriental.
- c. Tendrá una capacidad de  $1.500\text{m}^3$ , igual que el reservorio de abastecimiento existente.
- d. Los pozos existentes están operando actualmente sin problemas con un caudal de bombeo que cubre la demanda, por tanto no se construirán nuevos pozos, sino que los pozos existentes suministrarán el agua al nuevo reservorio. No obstante, el pozo existente No.2 tiene un bajo nivel de agua de 62m en el momento del bombeo y al

considerar las pérdidas en la nueva tubería faltará la presión de agua para la descarga, por lo que se instalará una bomba nueva.

- e. Instalar tuberías desde los pozos existentes al nuevo reservorio.
- f. Instalar tuberías del nuevo reservorio a redes de tubería de distribución de agua existentes.

(2) Condiciones de diseño

1) Reglamentos y normas aplicables

Se tendrá un lineamiento de diseño aplicando los siguientes reglamentos y normas peruanas y las normas japonesas.

- a. Reglamentos y normas peruanas
  - NORMA TÉCNICA E.030 DISEÑO SISMO RESISTENTE (abril, 2003)
  - American Concrete Institute (ACI)
  - NORMAS DE SANEAMIENTO (MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO, EMERO DE 2007)
- b. Normas de diseño de construcción de Japón
  - Guía de cálculo estructural publicada por el Instituto de Construcción de Japón
  - Normas para el cálculo estructural de concreto armado publicadas por el mismo Instituto
  - Guía de cargas de construcción publicada por el mismo Instituto
  - Guía de diseño de estructura de la base de construcción publicada por el mismo Instituto
  - Métodos de estudios del suelo publicados por la sociedad geotécnica de Japón

2) Materiales a utilizar

Se utilizarán los materiales similares que los que serán utilizados en las torres de abastecimiento de agua cuya construcción está prevista en la sede de EMAPICA.

Resistencia del concreto a utilizar	Para el diseño del cuerpo de la estructura
	$F_c=210\text{kg/cm}^2$

Varillas de acero a utilizar	Acero en redondos corrugados
	Resistencia en el límite elástico $F_y=4220\text{kg/cm}^2$

Materiales de tubos	Menos de 300mm (12")	Más de 350mm (14")
	Subsuelo : PVC Clase10 (Presión límite:10bar) Expuestos : Tubo fundido dúctil	Tubo fundido dúctil

3) Puntos de consideraciones para el diseño antisísmico en el Proyecto

Perú tiene establecidas las normas antisísmicas que serán respetadas básicamente. El coeficiente sísmico horizontal para el diseño utilizando dichas normas es de 0,35, nivel similar en comparación con las normas japonesas, por lo que no habrá problemas.

[Cálculo del coeficiente sísmico horizontal: Kh]

$$K_h = Z \cdot U \cdot S \cdot C/R$$

$$= (0,4) (1,5) (1,4) 2,5/6 = 0,35$$

No obstante,  $C/R \geq 0,1$

Donde, Z : coeficiente de la zona = 0,4

Zona	Coeficiente de la zona
3	0,4
2	0,3
1	0,15



U : Factor de uso y factor de importancia

Categoría	Descripción	Factor U
A Estructuras de suma importancia	Los hospitales, centros de comunicaciones, centros de bomberos, centros de policía, subestaciones de transformación, y reservorios de agua potable cuyas funciones no deben ser interrumpidas inmediatamente después del ocurrido un terremoto, y las instalaciones educativas y edificaciones que sirvan de refugios luego de los desastres. Se incluyen también las estructuras que al derrumbarse aumenta la peligrosidad, como los depósitos de sustancias inflamables y nocivas.	1,5
B Estructuras de importancia	Los edificios donde se concentra gran número de personas, como los teatros, estadios, centros comerciales y cárceles, y también los edificios donde se guardan patrimonios valiosos como los museos, bibliotecas y archivos especiales, incluyendo los depósitos de granos y otros almacenes importantes para las provisiones.	1,3
C Estructuras en general	Se refieren a los edificios que al ser afectados se producen daños secundarios, y son viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, instalaciones industriales y almacenes que no conllevan incendios secundarios ni posible fuga de sustancias contaminantes.	1,0
D Estructuras de poca magnitud	Son edificios que al ser afectados se producen daños de poca magnitud y normalmente con poca posibilidad de causar víctimas y se refieren a los cercos de menos de 1,5m de altura, depósitos provisionales, pequeñas viviendas provisionales y otros similares.	(*)

(\*) Para estos edificios, a juicio del ejecutor del proyecto se puede omitir el análisis de la fuerza sísmica, pero los edificios deben contar con una resistencia y rigidez apropiada contra las acciones horizontales.



S : Factor de suelo

Tipo	Descripción	Tp	S
S1	Roca o suelo muy duro	0,4	1,0
S2	Suelo medianamente duro	0,6	1,2
S3	Suelo brando o estrato grueso	0,9	1,4
S4	Condiciones excepcionales	*	*

(\*) En este caso, los valores Tp y S serán determinados por un especialista y en ningún caso deben ser inferiores a los valores establecidos para S3.

C : Coeficiente de amplificación sísmica

Según las características locales se calcula el coeficiente de amplificación sísmica (C) con la siguiente fórmula:

$$C = 2,5 \times (T_p/T)^{1,25} \quad C \leq 2,5$$

En el Proyecto se adoptan 2,5.

R : Coeficiente de reducción de carga sísmica

Sistema de la estructura	Coeficiente de reducción en edificios corrientes
<b>Estructura con armazón de hierro</b>	
Armazón de hierro en las conexiones sólidas	9,5
<b>Otros armazones</b>	
Armazones de hierro con un número de refuerzos mayor que normal	6,5
Armazones de hierro con un número de refuerzos normal	6,0
<b>Estructura de concreto armado</b>	
Marco armazonado	8
Sistema duplicado	7
Sistema en que la fuerza horizontal está apoyada además de en el eje de elevador o cámara de escaleras, una combinación de armazonado de concreto armado y paredes. El marco armazonado debe estar diseñado de manera que reciba como mínimo un 25% de la fuerza de cizallamiento de la base.	
Pared estructural	6
Pared elástica	4
<b>Pared armada o de ladrillos(5)</b>	3
<b>Construcción de madera</b>	7

Los resultados de la comparación con las condiciones de diseño para una torre de abastecimiento de agua cuya construcción está actualmente prevista en el terreno de la sede de EMAPICA se dan en la siguiente tabla.

Tabla 2.2.2-9 Comparación de intensidades sísmicas de diseño con el diseño existente

Intensidad y coeficiente sísmico de diseño	Sede de EMAPICA	Nuevo reservorio reabastecimiento de agua de Manzanilla
Z	0,4	0,4
U	1,3	1,5
S	1,4	1,4
C	2,5	2,5
R	6	6
Intensidad sísmica de diseño	0,303	0,35

Por otra parte, teniendo en cuenta los siguientes puntos se considerará una estructura basada en un diseño antisísmico.

- (a) Colocar las varillas de acero necesarias de acuerdo con un análisis estructural y según necesidad instalar correctamente refuerzos contra cizallamiento.
- (b) Indicar en las especificaciones las mínimas longitudes de adhesión de cada pieza y chequearlas suficientemente en la supervisión de la obra.

(3) Contenido y magnitud

1) Resumen de las instalaciones y equipos

La tabla 2.2.2-10 presenta el contenido del plan de reconstrucción de instalaciones de abastecimiento de agua para el presente Proyecto, planeado sobre la base de los lineamientos de la reconstrucción y rehabilitación de instalaciones y las normas de diseño.

Tabla 2.2.2-10 Contenido del plan de reconstrucción de instalaciones de abastecimiento de agua

Ítem	Descripción	Cantidad	Especificaciones
Reservorio elevado	1. Construcción de reservorio elevado	1 Unidad	Capacidad de almacenamiento: 1.500m <sup>3</sup> Altura : 32m (Máximo nivel de agua almacenada) Tipo : Hecho de concreto reforzado
	2. Instalación de tubería en la torre	1 Juego	Tuberías y válvulas en la torre Material : Tubo fundido dúctil Tubo de conducción : 10" Tubo de distribución : 2 sistemas con 10" y 14" Tubo de rebose : 10" Tubo de desagüe : 10"
Instalaciones de tubería	1. Instalación de tubería de conducción de agua (De pozos existentes a la nueva torre de abastecimiento de agua)	1.080 m aprox.	2 sistemas <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De la caseta de bomba No.1 a la nueva torre de abastecimiento de agua 8" (200 mm) tubo PVC (Clase10) 450 m aprox</li> <li>▪ De la caseta de bomba No.2 a la nueva torre de abastecimiento de agua 8" (200 mm) tubo PVC (Clase10) 630 m aprox.</li> </ul>
	2. Instalación de tubería de distribución de agua (Nueva torre de abastecimiento de agua – Red de tubería existente)	530 m aprox.	2sistemas (lado este : tubo de 10" /lado oeste tubo de 14") <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De la torre de abastecimiento de agua a la tubería de 8" existente (sector este) 10" (250 mm) tubo PVC (Clase10) 70m aprox.</li> <li>▪ De la torre de abastecimiento de agua a la tubería de 14" existente (sector oeste) Tubo fundido dúctil 14" (350 mm) 460 m aprox.</li> </ul>
Instalaciones de bombeo	1. Retirado de la bomba No.2 existente	1Juego	Bomba No.2 existente
	2. Instalación de nueva bomba	1Juego	Bomba de turbina vertical 1 unidad Caudal bombeado : 45 l/s. Altura manométrica total : 120m Diámetro de descarga : 8" Motor:380V x 100HP x 1780RPM

## 2) Contenido y magnitud de las instalaciones y equipos

### a. Reservorio de abastecimiento de agua

#### (a) Resumen de las instalaciones existentes

El reservorio de abastecimiento existente es un tanque elevado de concreto, construido en 1971. La altura del nivel de agua máximo desde el suelo es de 32m y tiene un capacidad de 1.500m<sup>3</sup>.

#### (b) Tipo de estructura

Los tanques de abastecimiento de agua se clasifican en el tipo colocado en el suelo y el tipo elevado. Cuando un sector de abastecimiento de agua tenga una topografía con cierto desnivel de altitud, es posible colocar un tanque sobre el suelo en una zona alta y en caso de una topografía plana, generalmente se coloca un tanque elevado. Existen métodos de distribución de agua directa con una bomba impulsora o una bomba sumergible, en tales casos se requiere una operación de bomba permanente, lo que necesita una fuente de energía de emergencia para los casos de apagones y complica la operación, mantenimiento y administración. En caso de una topografía plana, EMAPICA utiliza normalmente un tanque elevado y el tanque de abastecimiento previsto dentro del terreno de la sede de EMAPICA también es elevado. Por consiguiente, en el presente Proyecto se adoptará también un tanque elevado cuyo mantenimiento es fácil y de su operación y administración tiene perfecto conocimiento el personal de EMAPICA. Tendrá un tipo de estructura similar al del reservorio de abastecimiento existente de Manzanilla.

La Fig. 2.2.2-2 presenta la configuración de la torre de abastecimiento y sus ejes. La configuración del reservorio de abastecimiento existente de Manzanilla tiene buen diseño tanto en el reservorio como en los ejes. El presente Proyecto adoptará el mismo diseño. Sin embargo, respecto a los ejes, como la configuración existente tiene una forma no redonda, es difícil ubicar el encofrado y es posible que no se asegure un espesor de concreto uniforme, lo que causaría un punto débil estructural. Al comparar un eje de forma no redonda con uno redondo en un mismo espesor, el no redondo consume mayor cantidad de concreto y aumenta el costo. Por tanto, en el Proyecto se adoptará un eje redondo desde el punto de vista de la resistencia y el costo.

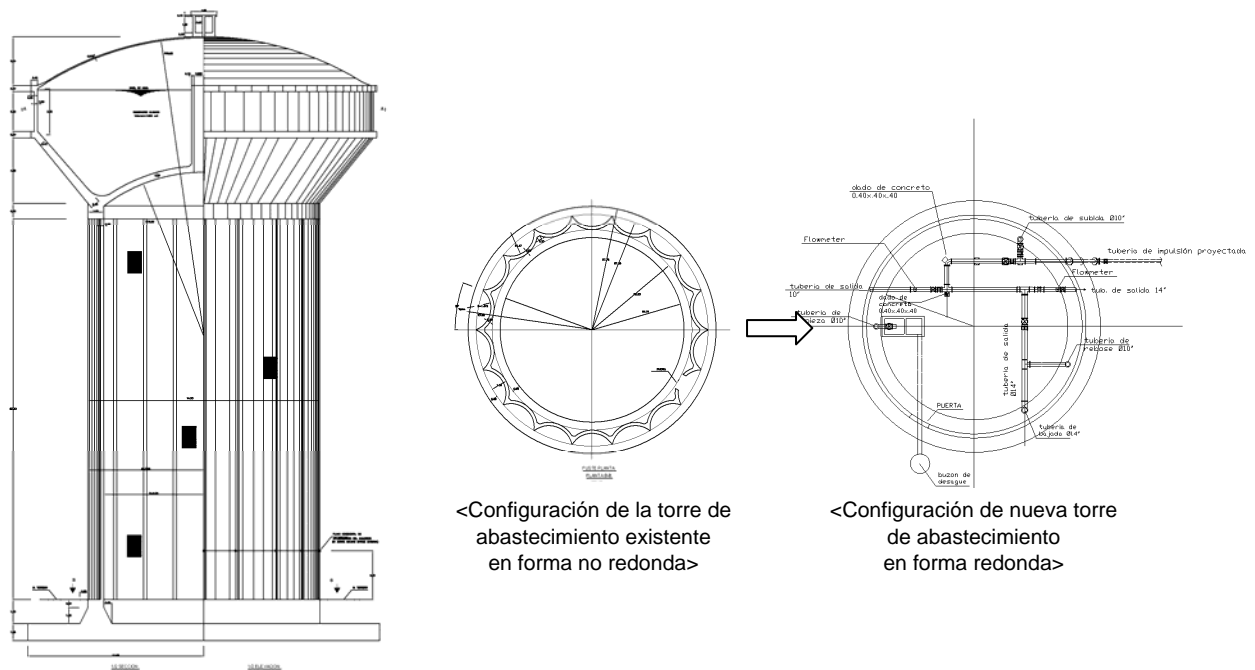


Fig. 2.2.2-2 Tipo de estructura de las torres de abastecimiento existente y nueva

- (c) Capacidad y altura del tanque de abastecimiento

Será de 1.500m<sup>3</sup> al igual que la existente.

- (d) Altura del tanque de abastecimiento

El actual tanque de abastecimiento tiene una altura de 23,8m en el eje y 32m desde el suelo hasta el nivel máximo de agua. Se asegurará una carga hidrostática similar ajustando la altura del eje a los resultados de la medición, sin cambiar la estructura del reservorio.

- (e) Tubería interna de las instalaciones

Las tuberías en las instalaciones tienen principalmente 4 sistemas tal como indicados en la Fig. 2.2.2-3. El tipo de tubo será tubo fundido dúctil, ya que quedarán expuestas muchas válvulas. La torre de abastecimiento existente tiene conectado el tubo de rebose a la tubería de drenaje al alcantarillado y en este Proyecto el tubo de rebose será conectado a la tubería de distribución para que sea el agua suministrada.

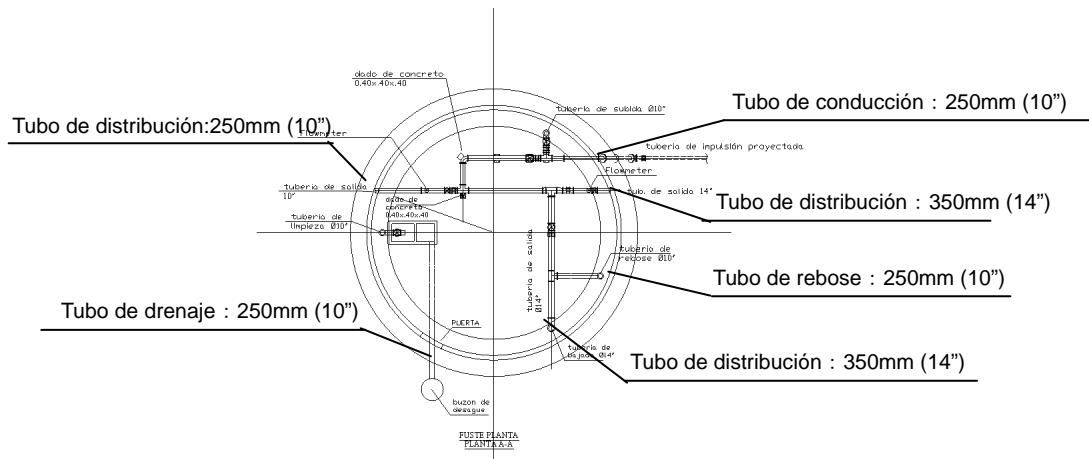


Fig. 2.2.2-3 Tuberías en las instalaciones

b. Instalaciones de pozo

(a) Resumen de las instalaciones existentes

El resumen de las instalaciones existentes de pozo es el siguiente:

Pozo No.1 : Actual caudal suministrado: 50L/s, Profundidad del pozo: 70m (construido en 1963 y reparado en 1990, actualmente operando con una bomba provisional a causa de la reparación de la bomba), altura manométrica real: 70m, bomba de turbina vertical

Pozo No.2 : Actual caudal suministrado: 45L/s, Profundidad del pozo: 80m (construido en 1972), altura manométrica real:80m, bomba de turbina vertical

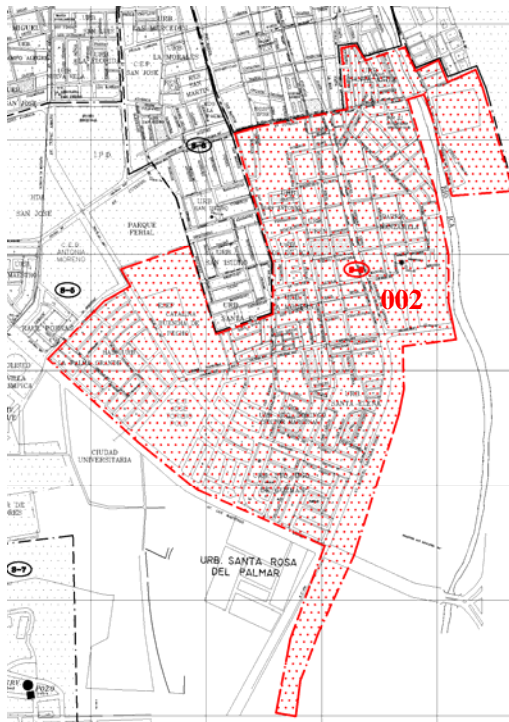
(b) Caudal suministrado y necesidad de nuevos pozos

El caudal suministrado en el sector de Manzanilla es el siguiente y con los pozos existentes pueden cubrir la demanda de los sectores de distribución de agua. Por tanto, no se planearán nuevos pozos.

- Sectores de distribución de agua :  
2 (Véanse la Fig.2.2.2-4 y la tabla 2.2.2-10)
- Superficie de los sectores de distribución de agua :  
2,13 km<sup>2</sup> aprox.
- No. de acometidas :  
5.000 casas aprox. (4.814 casas en octubre de 2007)

- Población abastecida :  
27.500 personas aprox. (5.000×5,5 personas/casa)
- Horario del servicio :  
20 horas
- Promedio del caudal suministrado/ día /persona :  
200 L/día/persona
- Demanda :  
 $5.000 \text{ acometidas} \times 5,5 \text{ personas/casa} \times 200 \text{ L/día/persona} = 5.500 \text{ m}^3/\text{día}$
- Caudal suministrado :  
Caudal suministrado de los pozos existentes  $(50 \text{ L/s} + 45 \text{ L/s}) \times 60 \text{ s} \times 60 \text{ minutos} \times 20 \text{ horas}$   
 $= 6.840 \text{ m}^3/\text{día}$  (Con dicho caudal suministrado pueden abastecerse 6.200 casas.)

Tabla 2.2.2-11 Estado de la operación en el distrito de distribución de agua de Manzanilla antes del terremoto (Julio de 2007, antes del terremoto)



Fuente : EMAPICA

Fig. 2.2.2-4 Sector de distribución de agua de Manzanilla

No. del sector de distribución de agua	Horario del servicio diario			No. de llaves	Observaciones
	Inicial	Final	Horas del servicio diario		
001	5:00 a.m.	9:30 a.m.	15	5082	
	11:30 a.m.	2:30 p.m.			
	4:00 p.m.	12:00 p.m.			
002	4:00 a.m.	12:00 p.m.	20	4783	Sector de Manzanilla
003	6:00 a.m.	10:00 p.m.	16	2199	
004	4:00 a.m.	10:00 p.m.	18	1047	
005	4:00 a.m.	24:00:00	20	1166	
006	0:00	24:00:00	24	1180	
007	6:30 a.m.	2:00 p.m.	7.5	249	
008	6:00 a.m.	12:00 p.m.	18	33	
009	6:00 a.m.	10:00 a.m.	8	843	
	2:00 p.m.	6:00 pm			
010	5:00 a.m.	7:00 a.m.	3.5	272	
	3:30 p.m.	5:00 p.m.			
	7:00 a.m.	9:00 a.m.	5	632	
011	5:30 a.m.	12:00 a.m.	14	327	
	3:00 p.m.	10:30 p.m.	18	821	
4:00 a.m.	9:00 a.m.				
012	3:00 p.m.	6:00 p.m.	3	726	
	1:00 p.m.	4:00 p.m.			
	6:00 a.m.	9:00 a.m.			
013	3:00 p.m.	6:00 p.m.	6	900	
	6:00 a.m.	10:00 p.m.			
014	6:00 a.m.	10:00 p.m.	7	1902	
	3:00 pm	6:00 pm			
015	4:00 a.m.	7:00 pm	15	2465	
015	5:30 a.m.	7:00 pm	13.5	554	
Total				25781	

Fuente : EMAPICA

(c) Bomba

La bomba del pozo No.2 será sustituida por una nueva, puesto que el nivel de agua bombeado es bajo, siendo GL-62m al operar la bomba, y faltará la presión de descarga teniendo en cuenta las pérdidas en la nueva tubería (véase el cálculo de abajo). La bomba del pozo No.1 tal como será adaptable, por lo que seguirá su uso.

- Nivel de agua en el pozo en el momento del bombeo (N.D) : GL-62m
- Altura del filtro : N.D - 2,7m  
(Según una encuesta a EMAPICA)
- Nivel máximo de agua del tanque de abastecimiento : GL+32m
- Pérdidas por fricciones en la tubería : 16,5m



Calculado según la fórmula de Hazen-Williams

$$H = 10,666 \times C^{-1.85} \times D^{-4.87} \times Q^{1.85} \times L$$

Donde, C : Coeficiente de caudal = 110

(incluyendo las pérdidas en los tubos deformados)

D : Diámetro interior del tubo (m)

Q : Caudal (m<sup>3</sup>/s)

L : Longitud del tubo (m)

Está establecido que para el futuro deterioro de la tubería, se considera una tasa de seguridad de 1,3 a 1,5 (Guía de diseño de acueducto, p.531), por tanto el Proyecto adoptará 1,5.

	Coeficiente de caudal C	Diámetro interior del tubo D (m)	Caudal Q (m <sup>3</sup> /s)	Longitud de tubo L (m)	Pérdida por fricción (m)	Tasa de seguridad	Pérdida por fricción total (m)
De la Bomba NO.2 al punto de conexión	110	0,20	0,045	630,0	9,2		
Del punto de conexión a la entrada del tanque de abastecimiento	110	0,25	0,095	90,0	1,8		
				Total	11,0	1,5	16,5

- Altura manométrica total de diseño : 62m+2,7m+32m+16,5m=113,2m

El cálculo anterior revela que la altura manométrica de 80m de la bomba existente es insuficiente, por lo que se sustituirá por una bomba con 120 de altura manométrica total.

Puesto que la bomba existente está funcionando actualmente, es posible utilizarla en otras instalaciones de pozo.

#### (d) Equipamiento eléctrico

La bomba existente es de 125HP y está instalado un panel de distribución eléctrica correspondiente. El cortacircuitos es de 225A y si se cambia a una bomba de menos de 125HP, se mantendrá en uso el equipamiento eléctrico actual.

- Lado de la fuente eléctrica

$$W = V \times A \times \sqrt{3} = 380 \times 225 \times \sqrt{3} = 148 \text{ kW}$$

Donde, V = voltaje 380V

A = amperios 225A (en caso de la corriente alterna:  $\sqrt{3}$ )

- Lado de la bomba

$$W = 125\text{HP} \times 0,75\text{kW/HP} = 93\text{kW}$$

Al analizar bombas que cumplan estas especificaciones, se podrá instalar la siguiente bomba:

- Tipo : Bomba de turbina vertical
- Caudal bombeado : 45 L/s
- Altura manométrica total : 120m
- Diámetro de descarga : 8"
- Motor : 380V x 100HP x 1780RPM, 60Hz

c. Instalaciones de tuberías

(a) Red de tubería existente

El sector de distribución de agua de Manzanilla está dividido en el sector occidental suministrado con una tubería principal de 350mm (14") de diámetro y el sector oriental suministrado con una tubería principal de 250mm (10") a 200mm (8") de diámetro. Muchos de los tubos existentes son de asbesto (Véase la Fig. 2.2.2-5). Las redes de tubería existentes cuentan con válvulas de compuerta existentes, pero siendo instaladas hace varias decenas de años, casi no funcionan. Razón por la cual, en caso de obras de reparación de fugas, EMAPICA avisa con antelación a la población la ejecución de la obra y a altas horas de la noche sustituye tubos cuando baje el caudal en la tubería una vez suspendida la operación de la bomba y el abastecimiento de agua.

Por consiguiente, para la ejecución del Proyecto será necesario trazar un plan de ejecución teniendo en consideración dicho punto.



Por consiguiente, la tubería de los pozos existentes será una tubería independiente hasta el lado del nuevo tanque de abastecimiento. Está planeado un diámetro de 200mm (8") ajustando al diámetro del tubo de conducción de los pozos. EMAPICA utiliza para los tubos enterrados tubos de PVC de clase 10 (presión interna de diseño: 10bar), por tanto en el presente Proyecto también se planeará con los tubos PVC.

- (c) Tubo de distribución de agua (del nuevo tanque de abastecimiento a redes de tubería de distribución de agua existentes)

Con el fin de conectar con redes de tubería de distribución de agua existentes, se instalarán tuberías hasta la respectiva tubería principal del sector oriental y el occidental. Ajustando al diámetro de la tubería principal de redes de distribución existentes, el tubo de conducción de agua al sector occidental será de 350mm (14") y al sector oriental, 250mm (10"). Respecto al tipo de tubería es, al igual que el tubo de conducción de agua, el tubo de 250mm será de PVC de clase 10 (presión interna de diseño:10bar). Puesto que para el tubo de conducción de 350mm (14") no hay tubo PVC de clase 10, se adoptará el tubo de hierro fundido dúctil.

La longitud de cada tubería es la siguiente:

- De la bomba No.1 existente al nuevo tanque de abastecimiento : 450m aprox.
- De la bomba No.2 existente al nuevo tanque de abastecimiento : 630m aprox.

- (d) Método de conexión

Debido a que la tubería existente es un tubo de asbesto, se utilizará un adaptador para conectar un tubo PVC y un tubo de asbesto. Como no existe un adaptador entre un tubo de hierro fundido dúctil y un tubo de asbesto, se conectará el tubo dúctil con el de PVC, y el de PVC con el de asbesto. Como se ha mencionado antes, en redes de tubería existente faltan válvulas de compuerta eficaces para la obra, por tanto se instalarán nuevas válvulas de compuerta en las partes de conexión teniendo en cuenta el mantenimiento de las instalaciones del Proyecto posterior a la obra terminada. Las válvulas de compuerta se conectarán previamente a tuberías existentes junto con los mencionados adaptadores y los tubos T, para que estén listos para cualquier momento para la conexión de los nuevos tubos de hierro fundido dúctil de 350mm (14"). No obstante, ante la instalación de las válvulas de compuerta, el horario de la obra será avisado a la población con antelación y se suspenderá el servicio de agua potable para la obra.

La longitud de cada tubería es la siguiente:

- Del nuevo tanque de abastecimiento a la tubería de distribución existente de 8":  
70m aprox.
- Del nuevo tanque de abastecimiento a la tubería de distribución existente de 14":  
460m aprox.

### 2.2.3 Planos de diseño básico

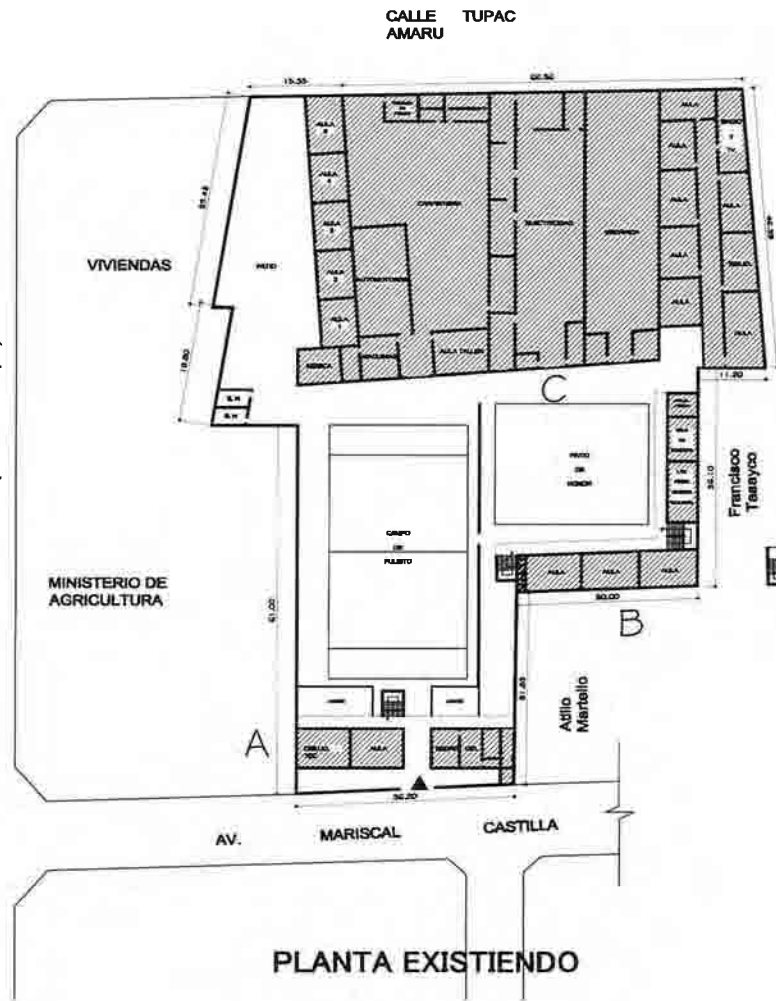
(Plan de reconstrucción de instalaciones escolares)

Nombre de instalaciones	No. de plano	Nombre del plano
(S1) John F. Kennedy	S1-1	Disposición del edificio escolar existente
	S1-2	Disposición general del plan
	S1-3	Planta del edificio escolar (1)
	S1-4	Planta del edificio escolar (2)
	S1-5	Planta del edificio escolar (3)
(S2) San Antonio de Padua	S2-1	Disposición del edificio escolar existente
	S2-2	Disposición general del plan
	S2-3	Planta del edificio escolar
(S3) José Carlos Mariátegui	S3-1	Disposición del edificio escolar existente
	S3-2	Disposición general del plan
	S3-3	Planta del edificio escolar (1)
	S3-4	Planta del edificio escolar (2)
(S4) José de la Torre Ugarte	S4-1	Disposición del edificio escolar existente
	S4-2	Disposición general del plan
	S4-3	Planta del edificio escolar
(S5) Julio César Tello	S5-1	Disposición del edificio escolar existente
	S5-2	Disposición general del plan
	S5-3	Planta del edificio escolar
	SC-1	Alzado estándar

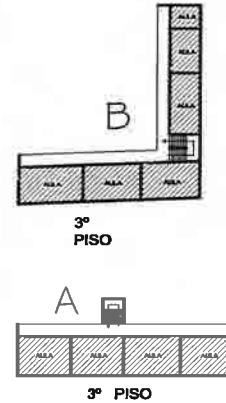
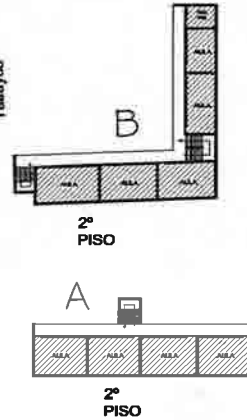
(Diseño de reconstrucción de instalaciones de abastecimiento de agua)

Nombre de instalaciones	No. de plano	Nombre del plano
(W1) Reservorio Elevado de Manzanilla	W1-1	Sistema general de canalización
	W1-2	Planta del plan de conducción y distribución de agua potable
	W1-3	Plano general del reservorio elevado

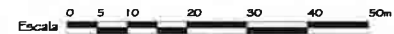
S1-1 PLANTA EXISTIENDO  
 (S1) : John F. Kennedy  
 Av. Luis Massaro  
 (antes Jr. Pilpa)



Beneficencia China



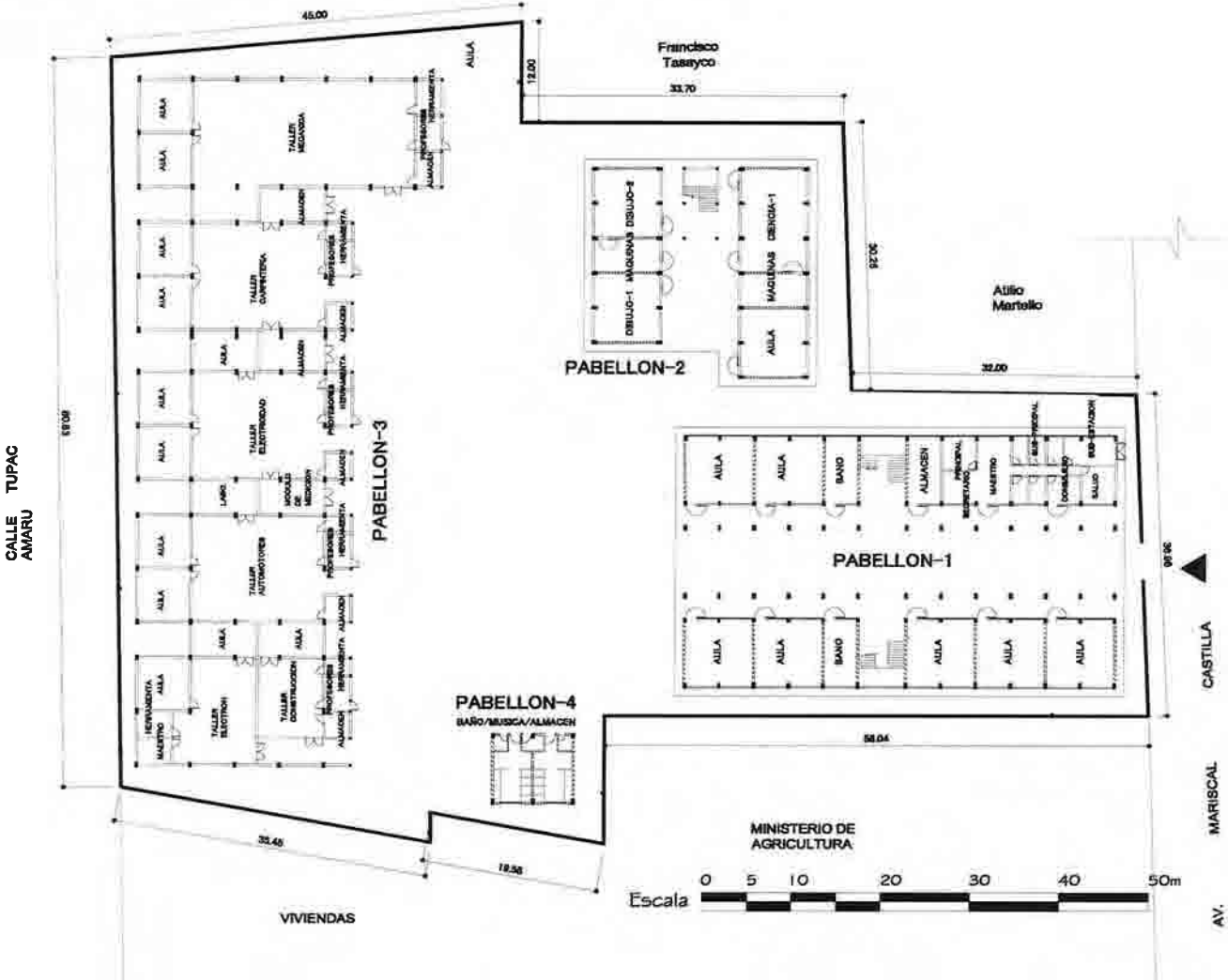
 INUTILIZABLE



NOMBRE	A	B	C
AULA	4	15	15
COMPUTACION	1		
SECRETARIA	1		
DIRECTION	1		
SUB-ESTACION	1		
IND.VEST	2		
DIB.TEC.	2		
DPTO.		1	
SALA DE BANDERA		1	
LABORATORIO		1	1
BIBLIOTECA		1	3
OFFICIA PRO.			4
ALMACEN			7
SECCION TV.			1
SECCION RADIO			1
TALLER MECA.			1
TALLER ELECT.			1
TALLER CARPENT.			1
TALLER AUTO.			1
MAQUINAS			3
MUSICA			1



Beneficencia China

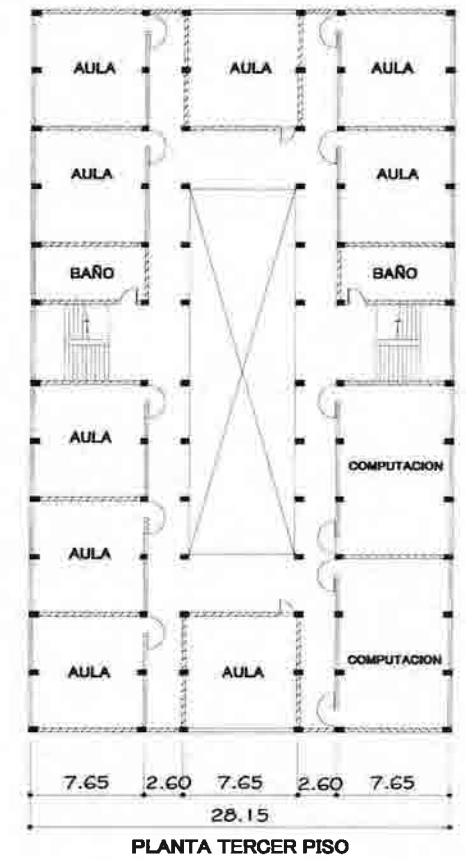
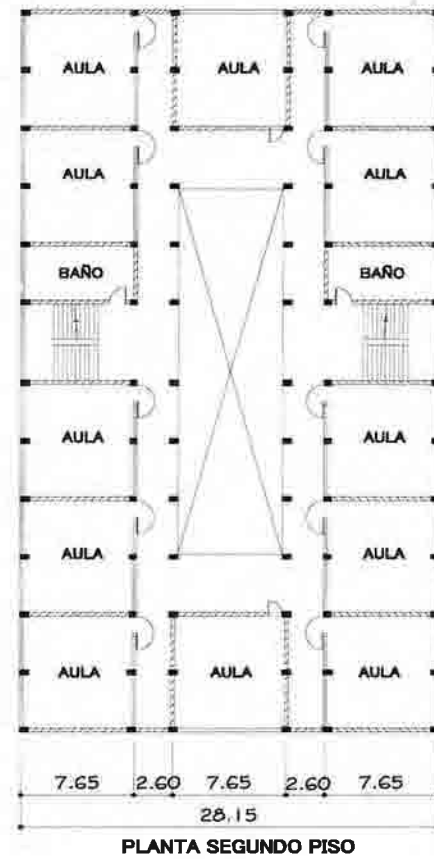
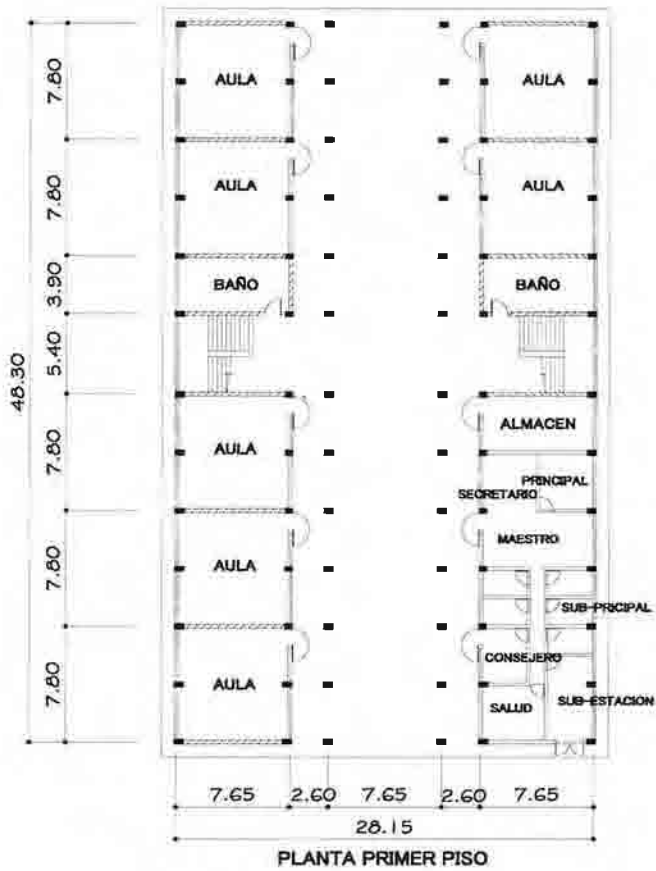


### S1-2 PLANTA NUEVO

(S1) : John F. Kennedy



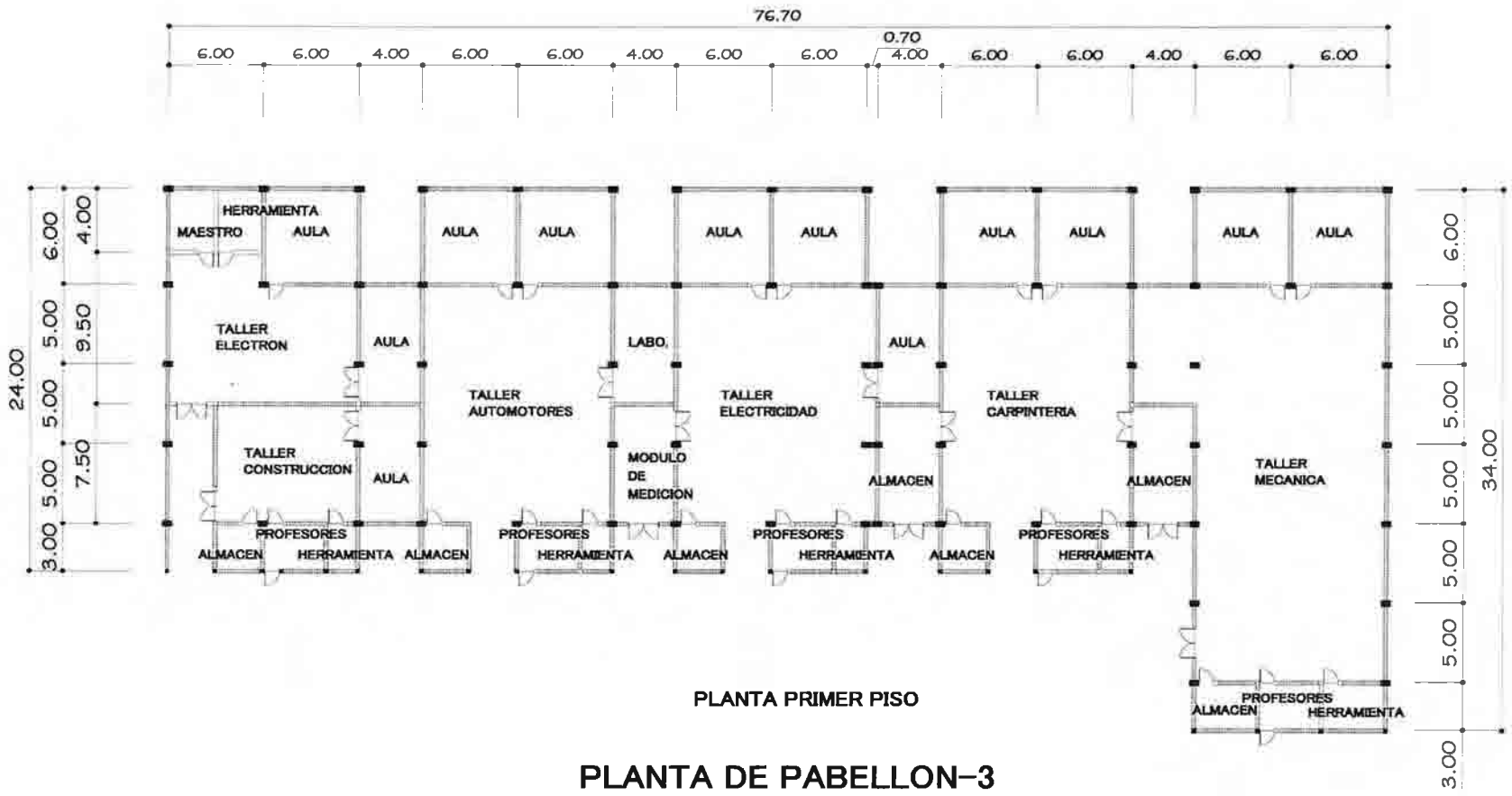
S1-3 PLANTA DE PABELLON (1)  
 (S1) : John F. Kennedy



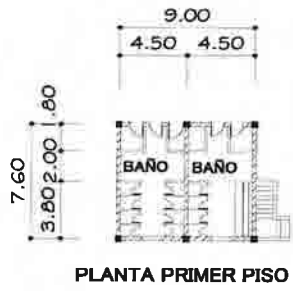
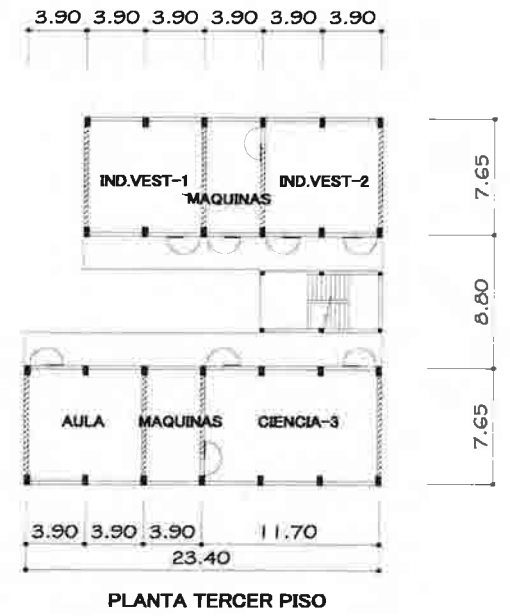
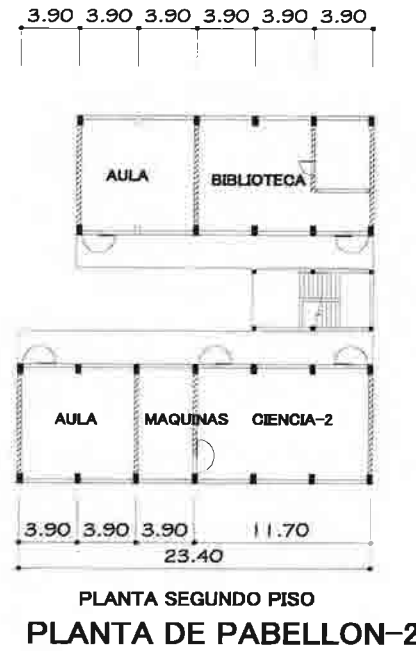
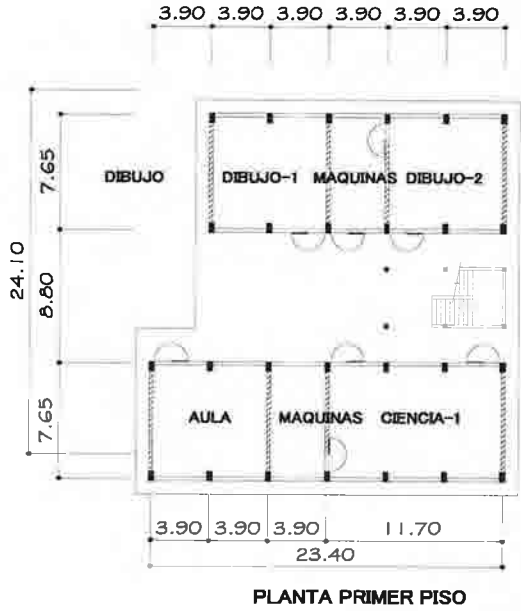
PLANTA DE PABELLON-1



S1-4 PLANTA DE PABELLON (2)  
 (S1) : John F. Kennedy



S1-5 PLANTA DE PABELLON (3)  
 (S1) : John F. Kennedy



PLANTA DE PABELLON-4  
 (BAÑO/MUSICA/ALMACEN)



S2-1 PLANTA EXISTIENDO  
(S2) : San Antonio de Papua



NOTAS EXPLICATIVAS

INUTILIZABLE

CONDICION DE DANO DE PABELLON EXISTIENDO

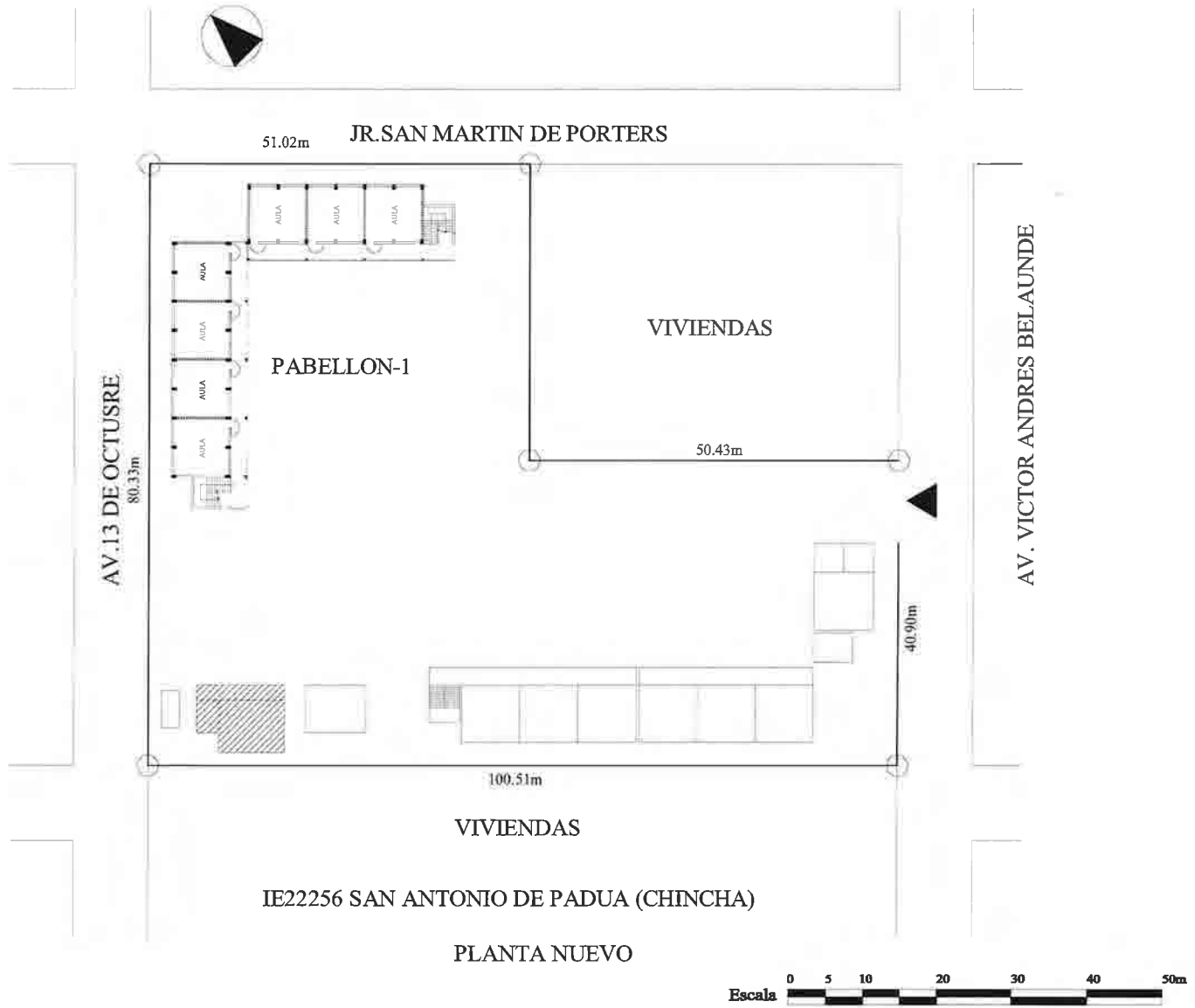
PABELLON	A	B	C	D	E	F		
UTILIZABLE	○	○	○					
INUTILIZABLE				X	X	X		

LISTA DE PABELLON DE RE-CONSTRUCCION

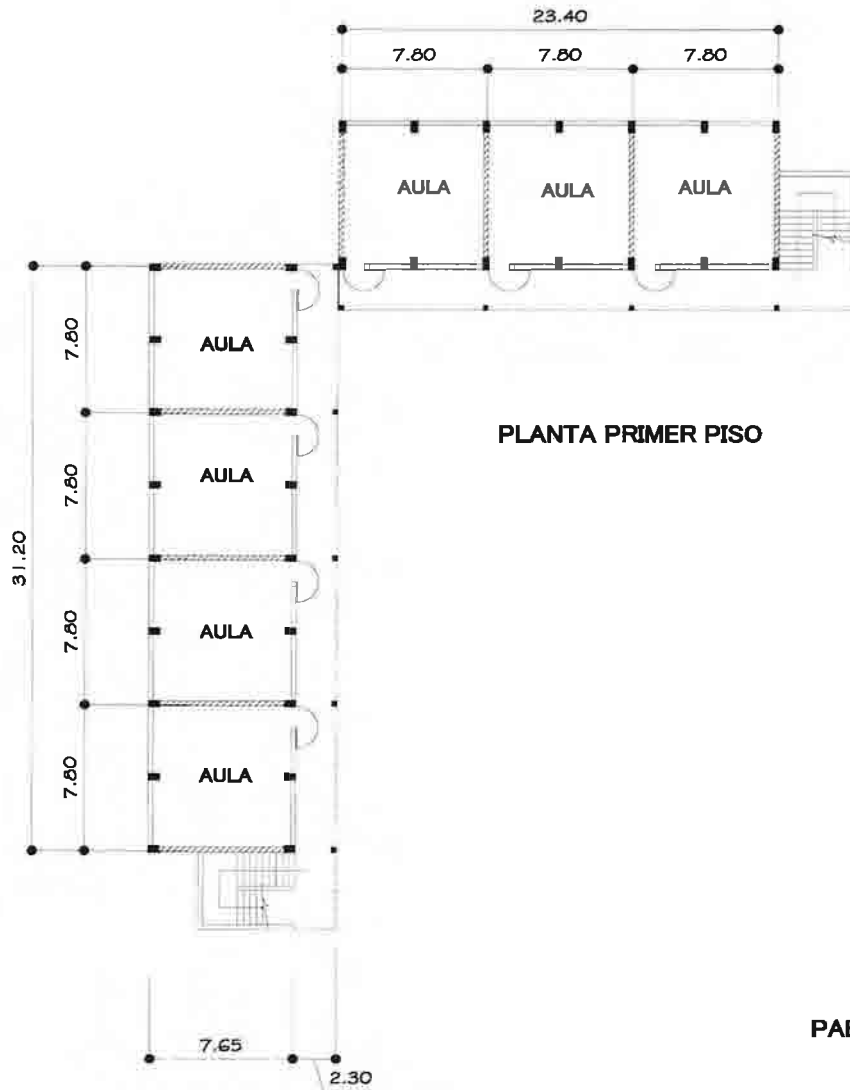
NOMBRE	PABELLON							
	A	B	C	D	E	F	G	H
AULA				2	6	6		
BIBLIOTECA								



S2-2 PLANTA NUEVO  
(S2) : San Antonio de Papua



S2-3 PLANTA DE PABELLON  
(S2) : San Antonio de Papua



PLANTA PRIMER PISO

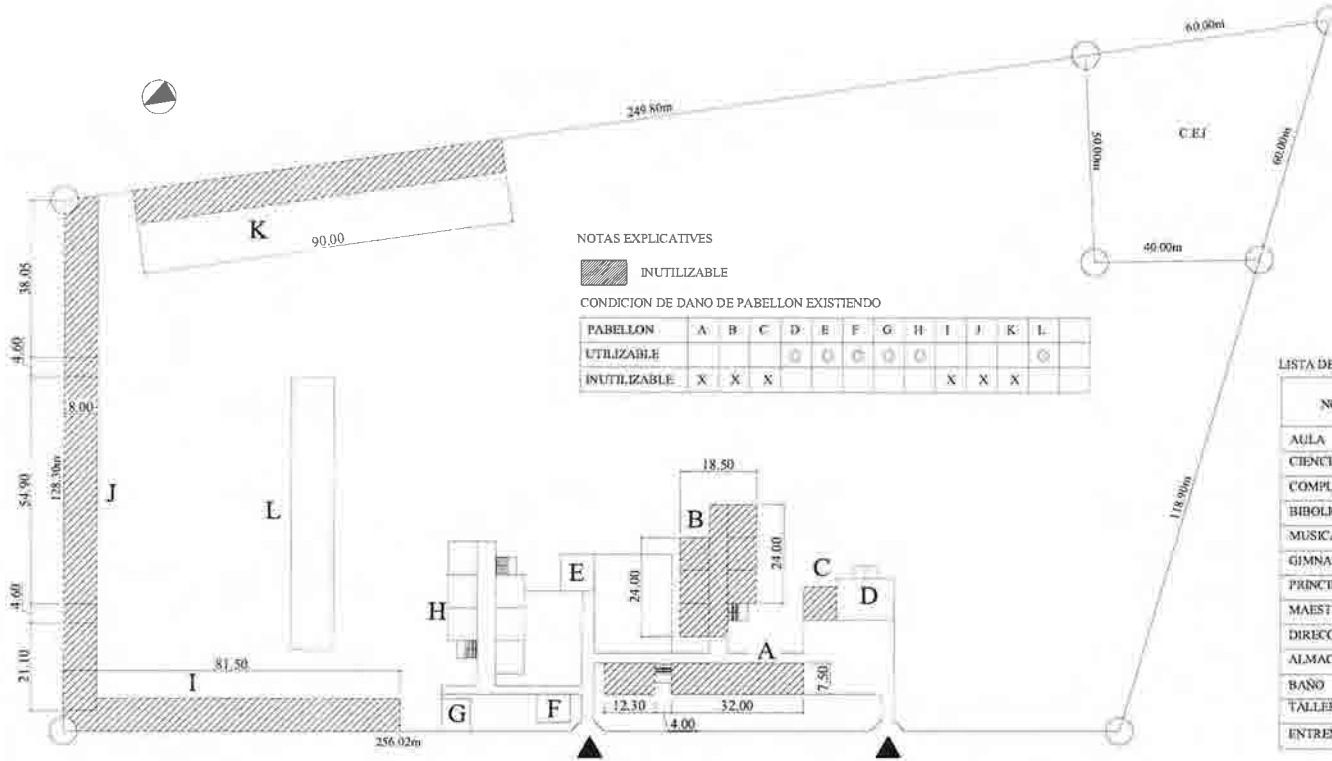


PLANTA SEGUNDO PISO

PABELLON-1



S3-1 PLANTA EXISTIENDO  
(S3) : Jose Carlos Mariategui



NOTAS EXPLICATIVAS

INUTILIZABLE

CONDICION DE DANO DE PABELLON EXISTIENDO

PABELLON	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
UTILIZABLE												
INUTILIZABLE	X	X	X							X	X	X

LISTA DE PABELLON DE RE-CONSTRUCCION

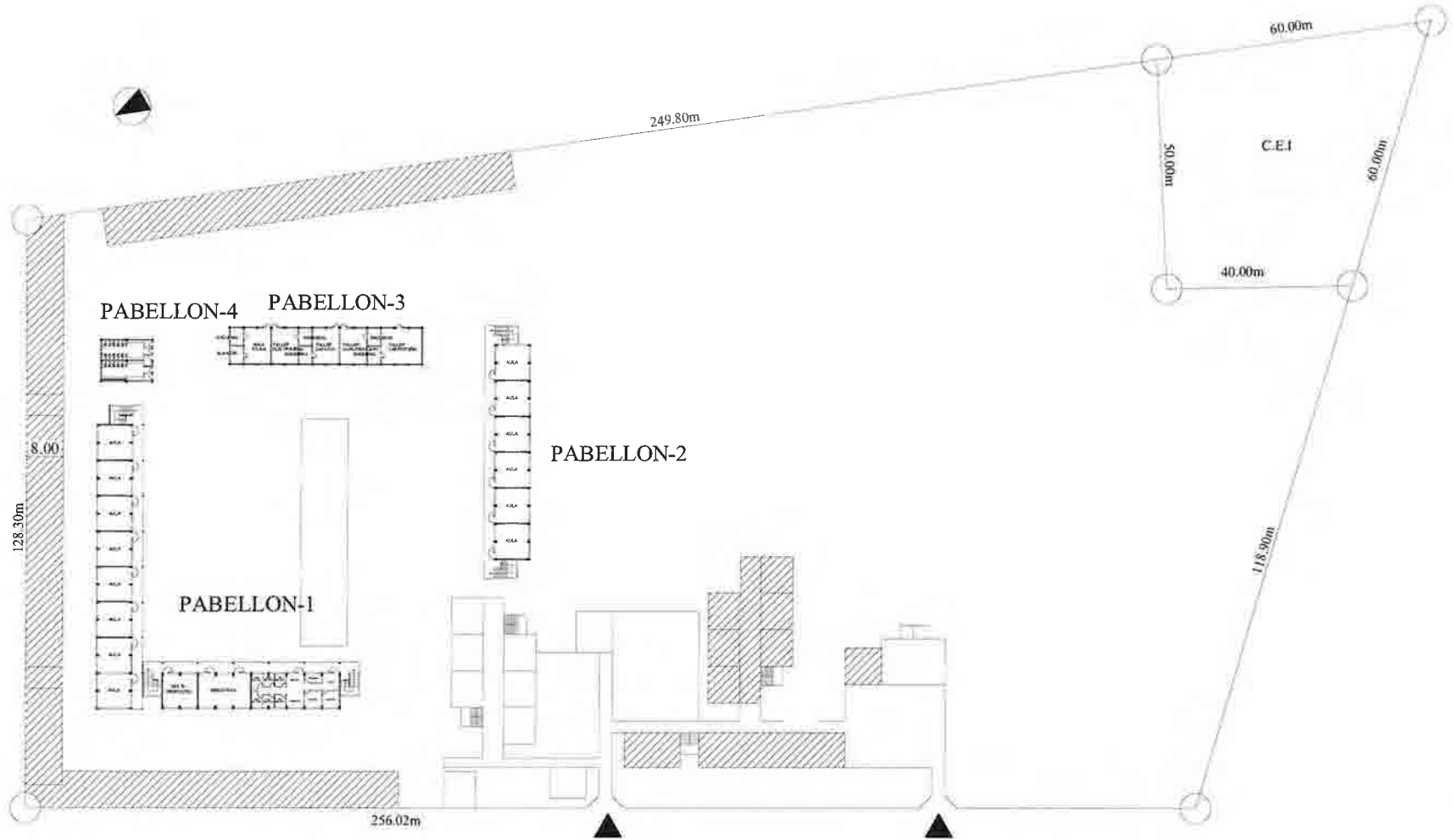
NOMBRE	PABELLON					
	A	B	C	I	J	K
AULA		7	6	2		
CIENCIA				1		
COMPUTACION	1					
BIBLIOTECA	1					
MUSICA						
GIMNASIO						
PRINCIPAL	1					
MAESTRO	1					
DIRECCION						
ALMACEN	1			1		
BANO						
TALLER						
ENTRENANDO						

JOSE CARLOS MARIATEGUI (PISCO)

PLANTA EXISTIENDO



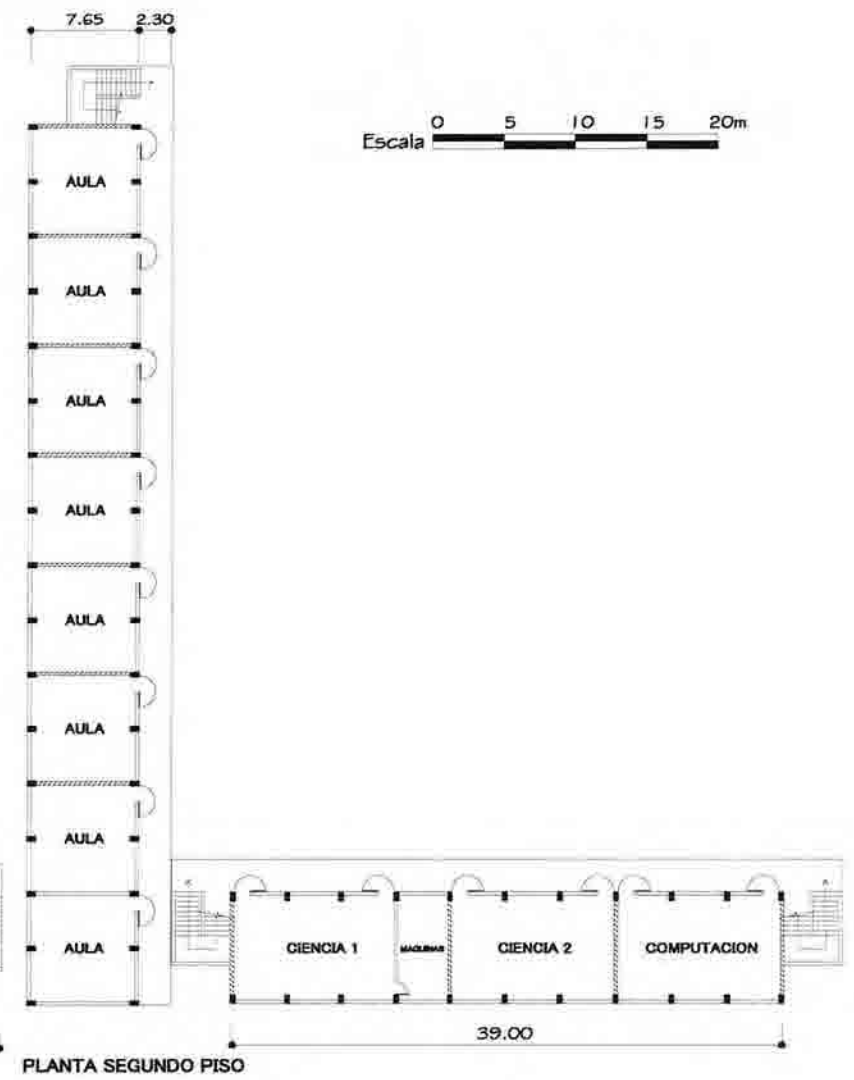
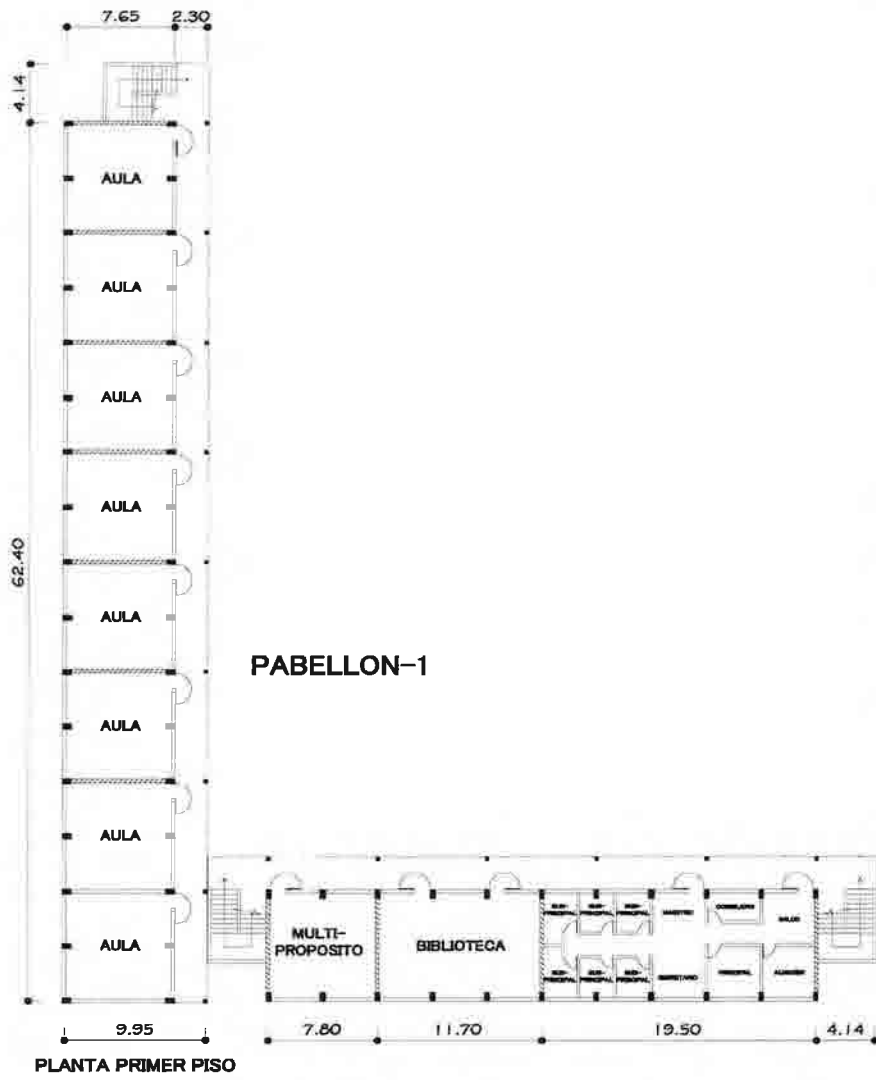
S3-2 PLANTA NUEVO  
(S3) : Jose Carlos Mariategui



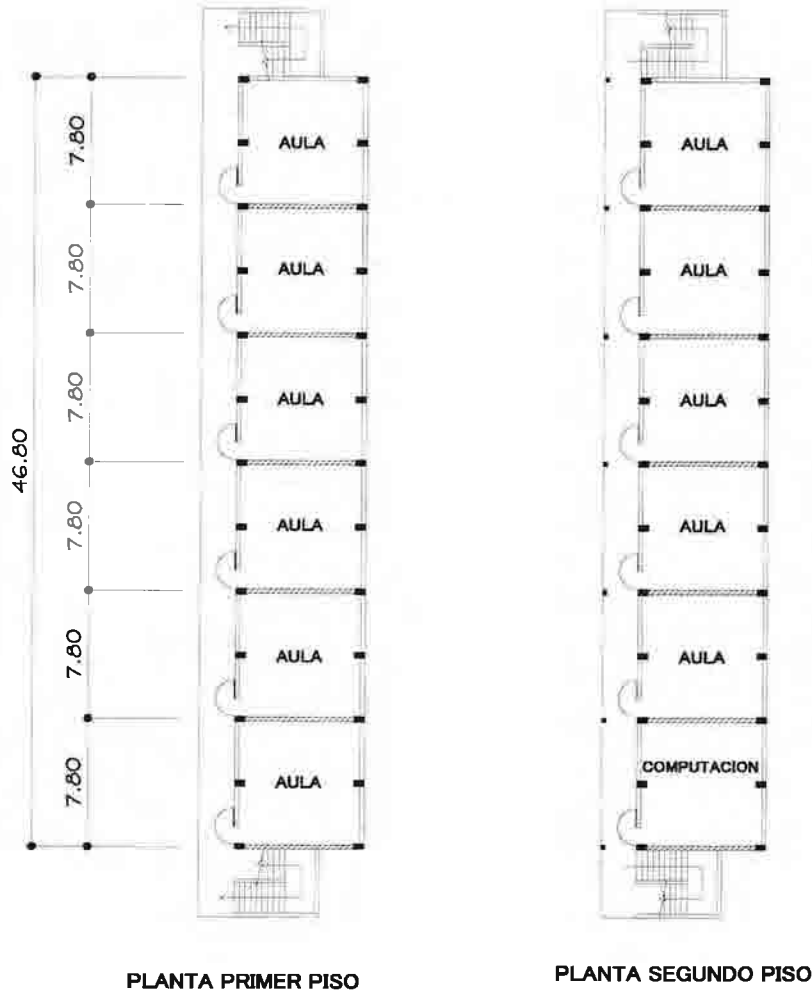
JOSE CARLOS MARIATEGUI (PISCO)  
PLANTA NUEVO



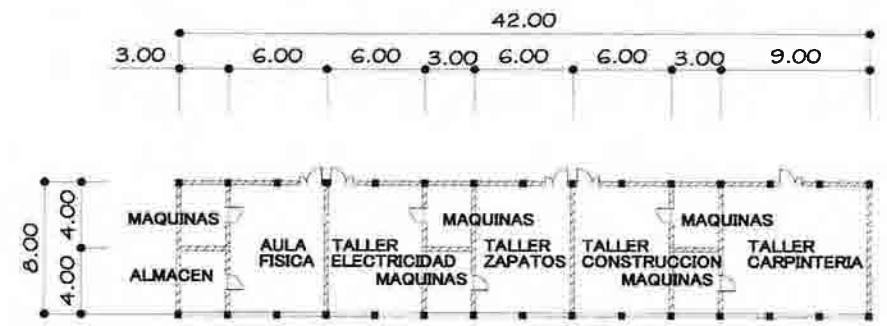
S3-3 PLANTA DE PABELLON (1)  
 (S3) : Jose Carlos Mariategui



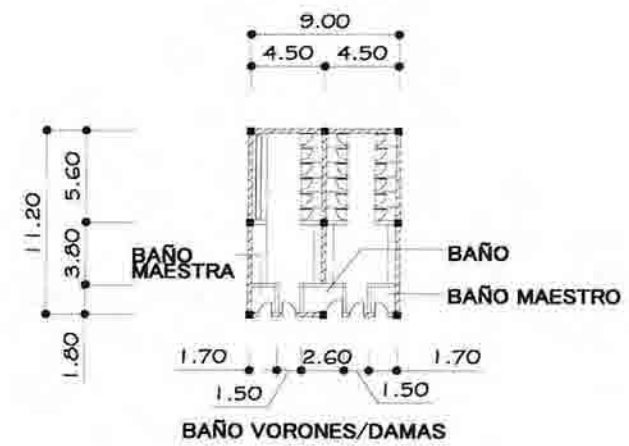
S3-4 PLANTA DE PABELLON (2)  
 (S3) : Jose Carlos Mariategui



PLANTA DE PABELLON-2



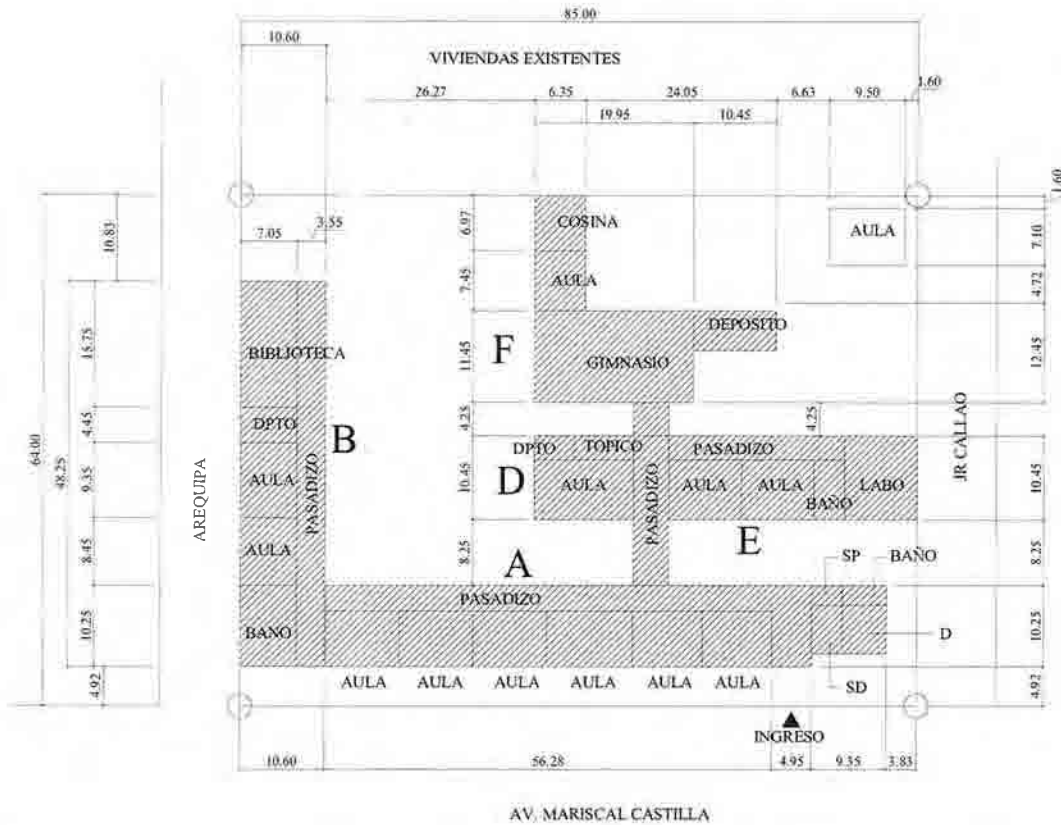
PLANTA DE PABELLON-3



PLANTA DE PABELLON-4



S4-1 PLANTA EXISTIENDO  
(S4) : Jose de la Torre Ugarte



NOTAS EXPLICATIVAS

INUTILIZABLE

CONDICION DE DANO DE PABELLON EXISTIENDO

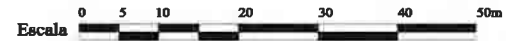
PABELLON	A	B	D	E	F
UTILIZABLE					
INUTILIZABLE	X	X	X	X	X

LISTA DE PABELLON DE RE-CONSTRUCCION

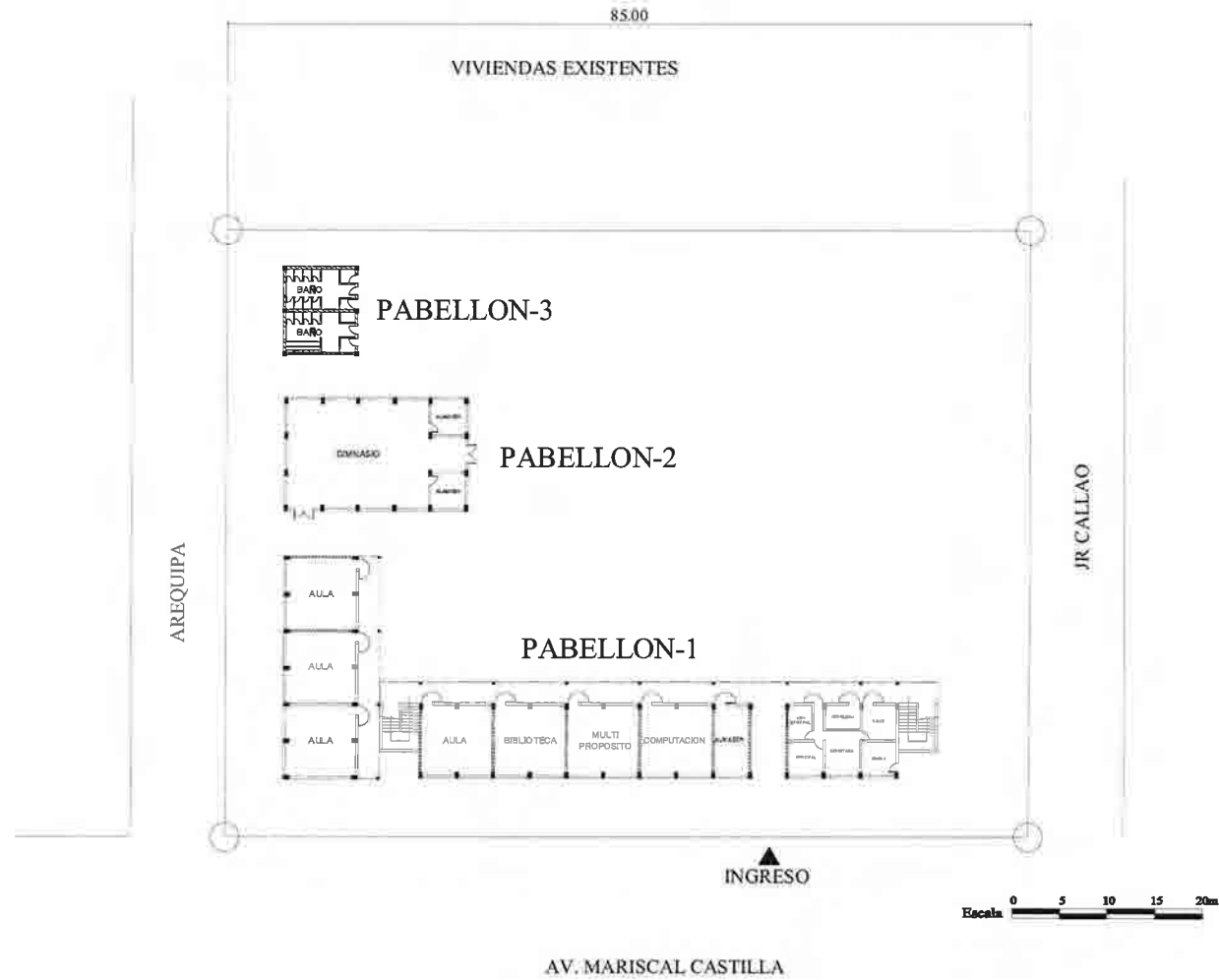
CUATRO	PABELLON							
	A	B	C	D	E	F	G	H
AULA	6	2		1	2	1		
DIRECCION	1							
SUB-DIRECCION	1							
CUARTO DE PRINCIPAL								
BIBLIOTECA			1					
AULA DE COMPUTATION								
AULA DE LA CIENCIA								
LABORATORIO							1	
SALA DE PROFESORES			1					
SALA DE ESPERA								
AULA DE TALLER								
MULTI EL CUATRO DEL PROPOSITO								
BAÑO		1	1			1		
ALMACEN			1	1			1	
TALLER								
GIMNASIO								1
COSINA								1

IENo22455 JOSE DE LA TORRE UGARTE  
(PISCO)

PLANTA EXISTIENO



S4-2 PLANTA NUEVO  
(S4) : Jose de la Torre Ugarte



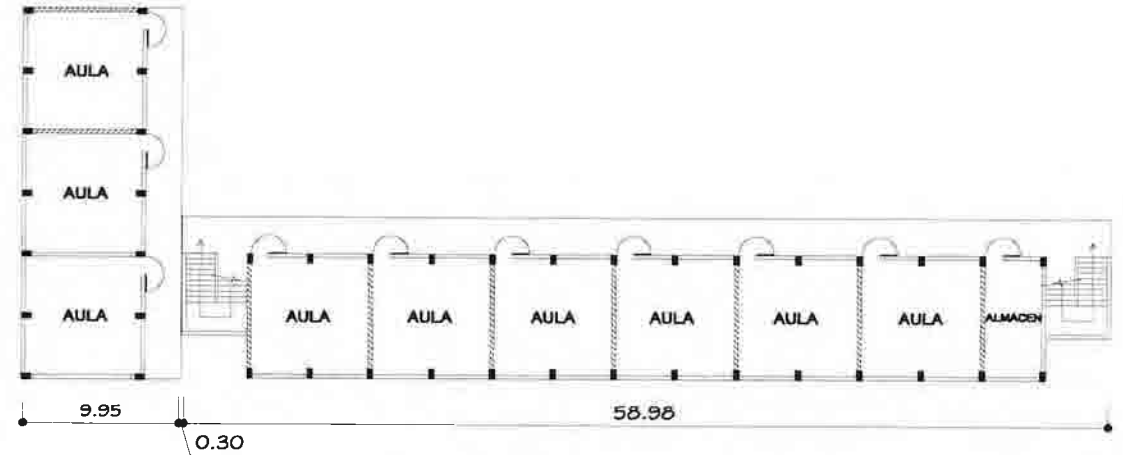
IENo22455 JOSE DE LA TORRE UGARTE  
(PISCO)

PLANTA NUEVO

S4-3 PLANTA DE PABELLON  
(S4) : Jose de la Torre Ugarte



PABELLON-2

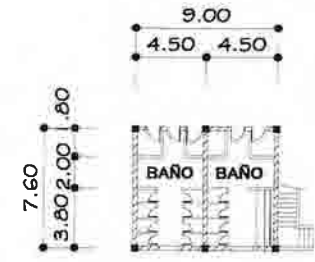


PLANTA SEGUNDO PISO



PLANTA PRIMER PISO

PABELLON-1

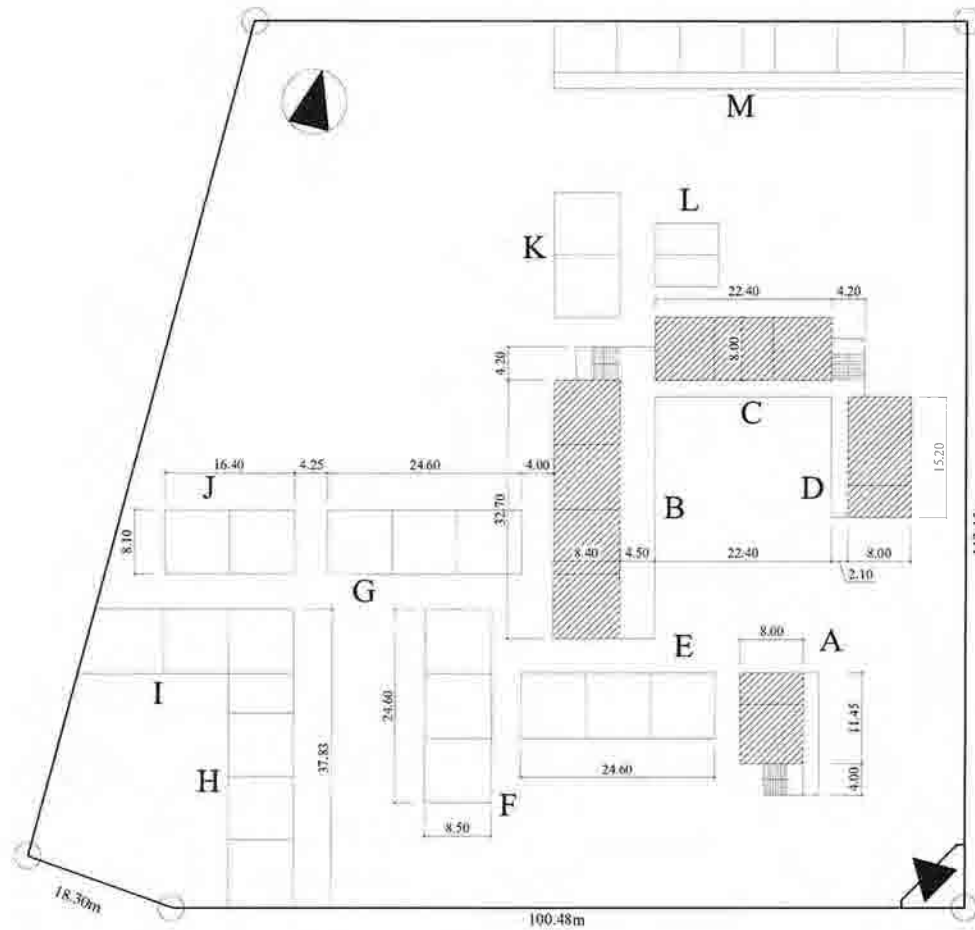


PLANTA PRIMER PISO

PABELLON-3



S5-1 PLANTA EXISTIENDO  
(S5) : Julio Cesar Tello



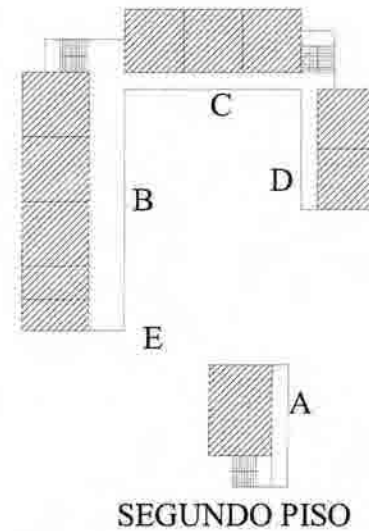
JULIO C.TELLO (ICA)  
PLANTA EXISTIENO

NOTAS EXPLICATIVAS

 INUTILIZABLE

CONDICION DE DANO DE PABELLON EXISTIENDO

PABELLON	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
UTILIZABLE					○	○	○	○	○	○	○	○	○
INUTILIZABLE	X	X	X	X									

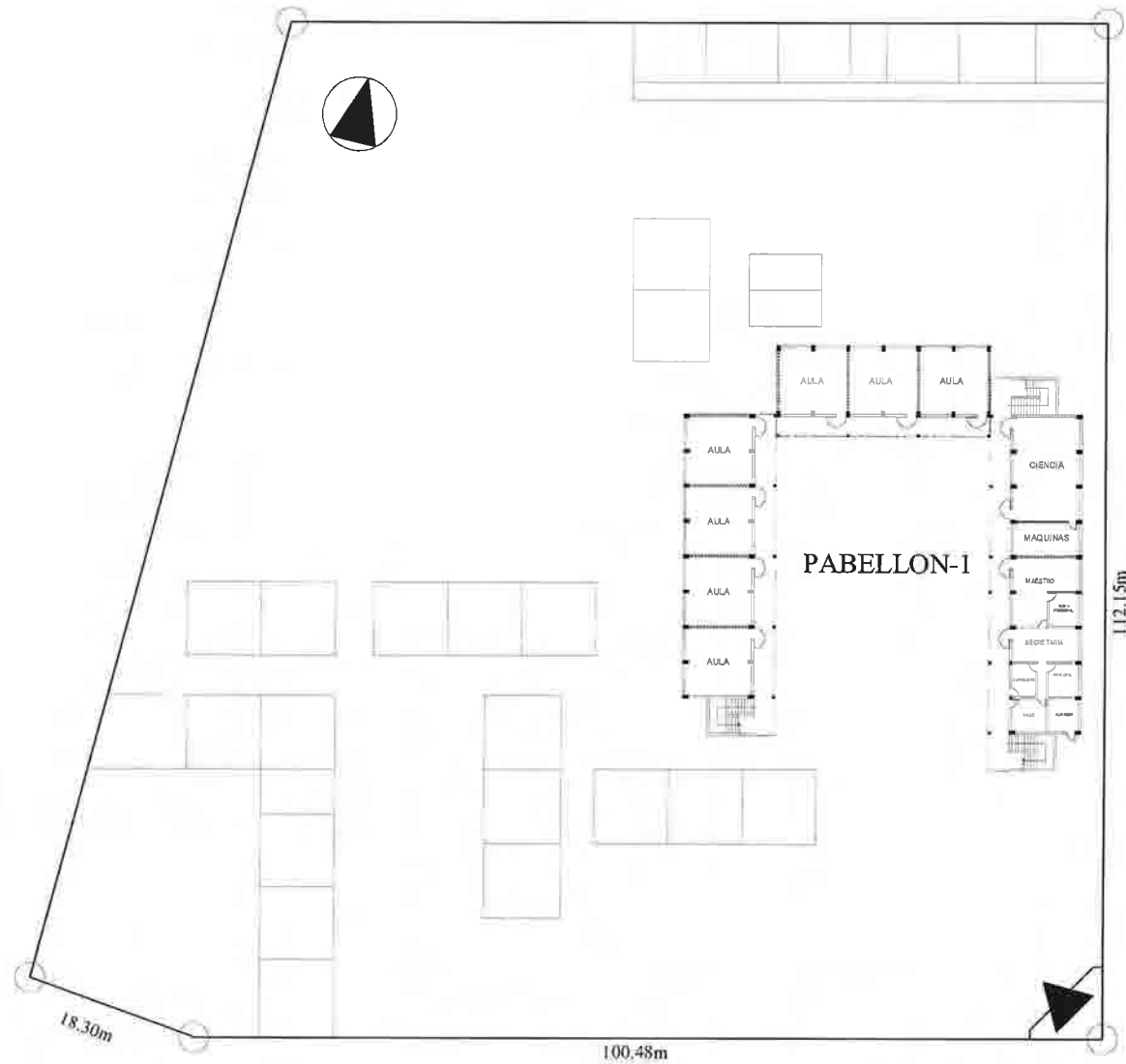


SEGUNDO PISO

LISTA DE PABELLON DE RE-CONSTRUCCION

CUATRO	PABELLON			
	A	B	C	D
AULA		7	6	2
CIENCIA				1
COMPUTACION	1			
BIBLIOTECA	1			
MUSICA				
GIMNASIO				
PRINCIPAL	1			
MAESTRO	1			
DIRECCION				
ALMACEN		1		1
BAÑO				
TALLER				
ENTRENANDO				

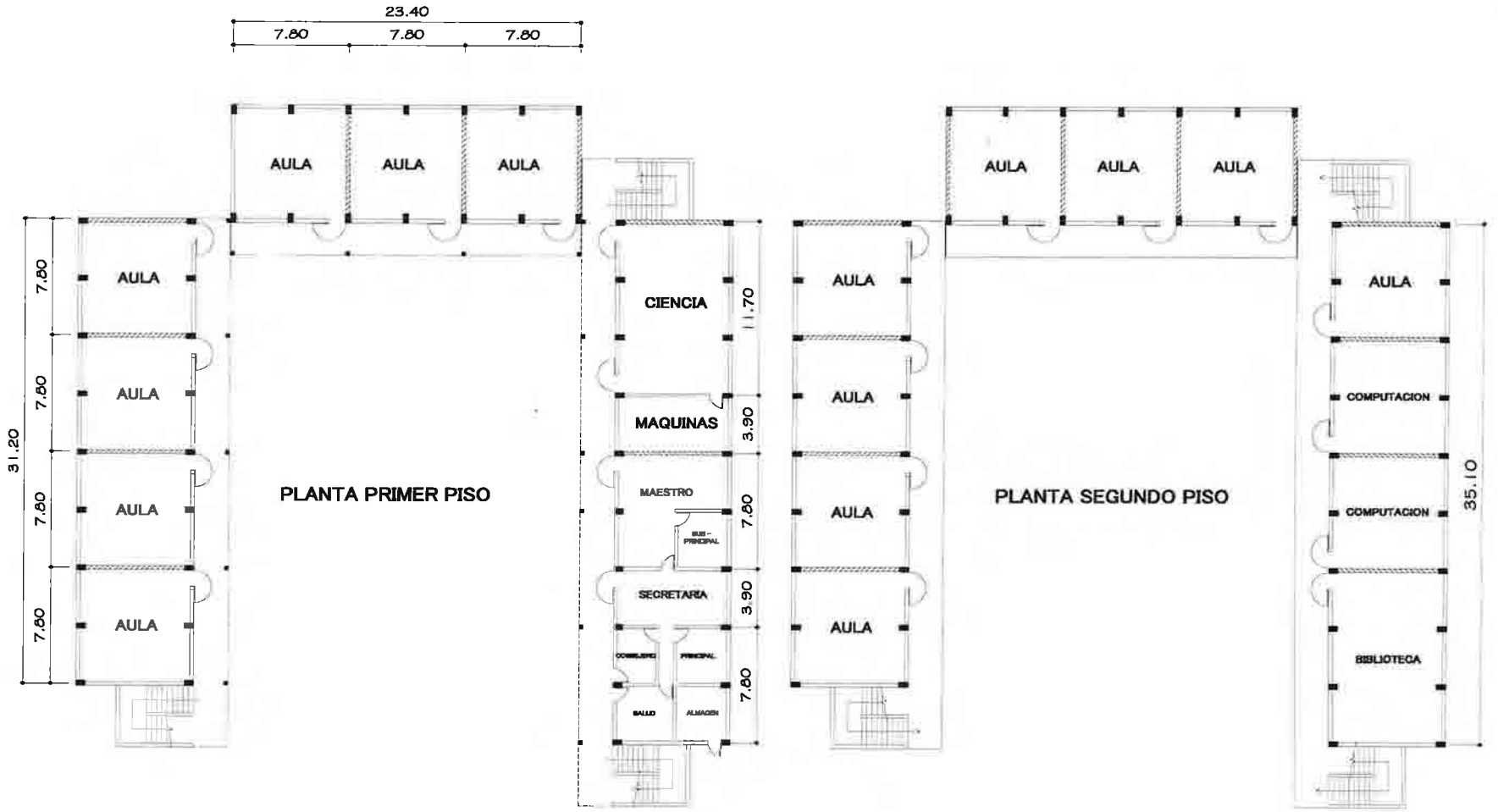




S5-2 PLANTA NUEVO  
 (S5) : Julio Cesar Tello

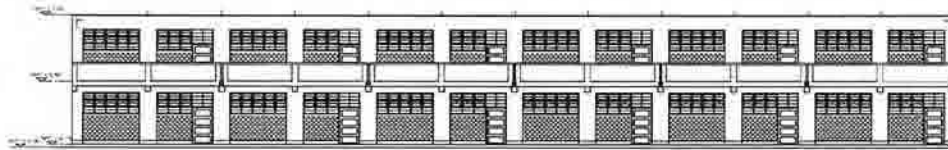
JULIO C.TELLO (ICA)  
 PLANTA NUEVO





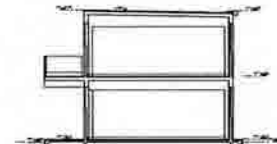
S5-3 PLANTA DE PABELLON  
(S5) : Julio Cesar Tello



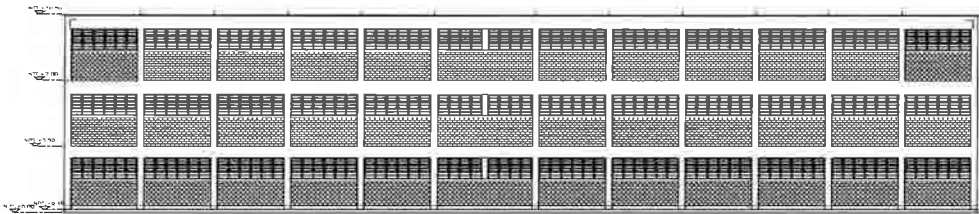


Elevación típico edificio de dos pisos

JOSE CARLOS MARIATEGUI, PABELLON-2

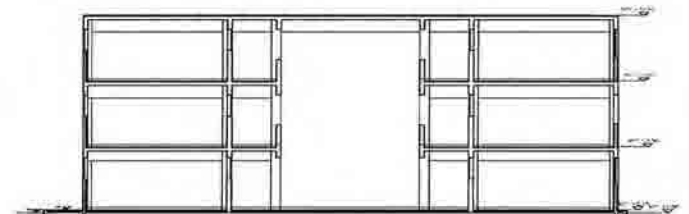


Sección Transversal de dos pisos



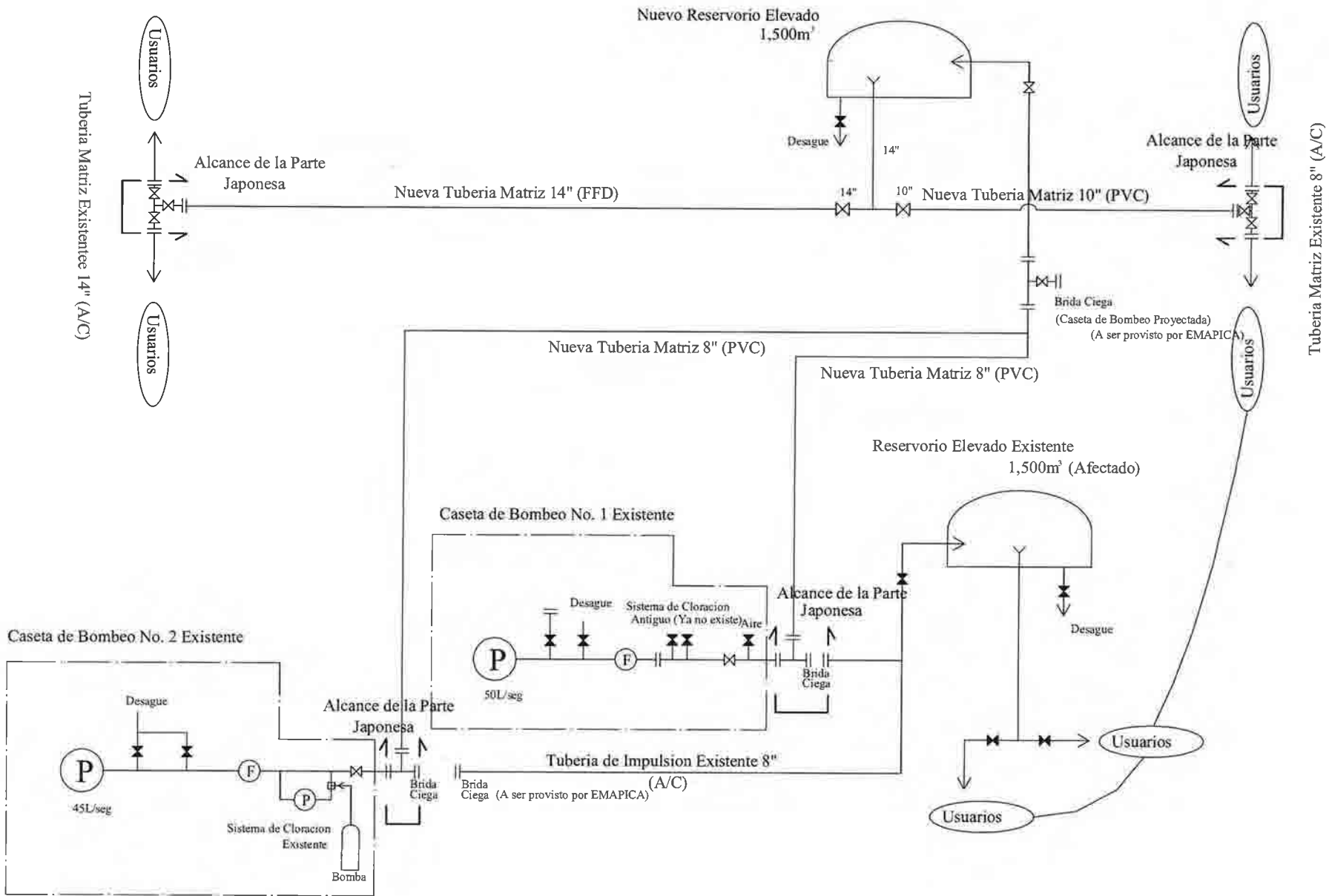
Elevacion tipico edificio de tres pisos

JOHN F. KENNEDY, PABELLON-1

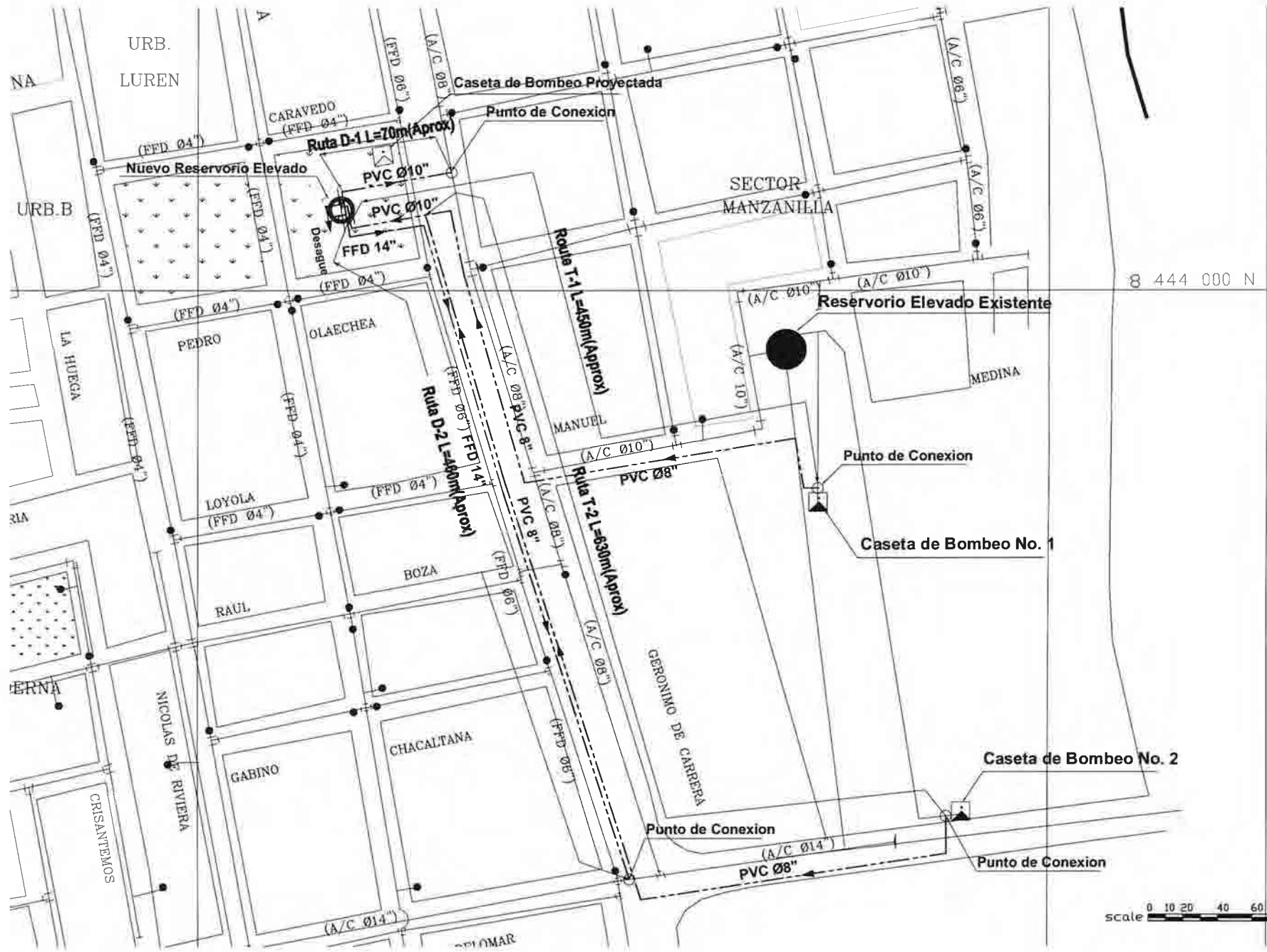


Sección Transversal de tres pisos





W1-1 Sistema general de canalizacion  
(W1) : Reservoirio Elevado de Manzani Ila



8 444 000 N



W1-2 Planta del plan de conducción y distribución de agua potable  
(W1) : Reservoirio Elevado de Manzaniilla



## **2.2.4 Plan de ejecución/Plan de adquisición**

### **2.2.4.1 Lineamiento de ejecución/Lineamiento de adquisición**

El presente Proyecto será ejecutado dentro del marco de la Cooperación Financiera No Reembolsable para Reconstrucción por Desastres (Tipo Programa). A diferencia de la Cooperación Financiera No reembolsable en general, existe la posibilidad de una ejecución por contratistas locales, por tanto es necesario reforzar la supervisión de la ejecución y el asesoramiento técnico por un consultor japonés a fin de controlar la calidad, el procedimiento de la obra y la seguridad.

#### **(1) Sistema de ejecución**

Una vez firmado el Canje de Notas (C/N) para esta cooperación financiera no reembolsable, el gobierno de Perú encargará a la agencia de adquisición la adquisición de un consultor supervisor de la ejecución y un contratista. Dicho consultor supervisor y el contratista firmarán un contrato con la agencia de adquisición para desarrollar sus actividades.

A continuación se describe el resumen de los trabajos correspondientes a las instituciones involucradas.

#### **1) Institución responsable**

La institución responsable del Proyecto es, para el tema de las instalaciones escolares, el Ministerio de Educación (MINEDU) y para el tema de las instalaciones de abastecimiento de agua, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). Las instituciones responsables se encargarán de coordinar con las instituciones ejecutoras y el gobierno e instituciones japonesas.

#### **2) Institución ejecutora**

Serán instituciones ejecutoras las siguientes instituciones a las que compete la construcción/mantenimiento y administración de las instalaciones a restaurar. Las instituciones ejecutoras, como propietarias/administradoras de las instalaciones, comprobarán los elementos y especificaciones de las instalaciones y llevarán a cabo las propuestas necesarias para el trabajo del consultor supervisor y el contratista. Además, realizarán los trabajos asignados al país receptor como las obras no contempladas en la cooperación financiera no reembolsable. Al mismo tiempo, encargará a la agencia de adquisición los trabajos administrativos de la contratación del consultor supervisor y el contratista.

Plan de reconstrucción de instalaciones escolares :

Oficina Infraestructura Educativa (OINFE)

Plan de reconstrucción de instalaciones de abastecimiento de agua :

Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ica S.A. (EMAPICA)

3) Agencia de adquisición

Una agencia pública especializada en la adquisición de Japón será la agencia de adquisición para el gobierno de Perú y se encargará de la adquisición de un consultor supervisor y un contratista, como la selección y los trámites de contratación. Al mismo tiempo, la agencia comprobará la administración del contenido y el rendimiento del trabajo del consultor supervisor y el contratista, y en nombre del gobierno peruano administrará los fondos y supervisará la ejecución incluyendo el pago al consultor supervisor y al contratista.

4) Consultor supervisor

El consultor seleccionado como consultor técnico por la agencia de adquisición, llevará a cabo la supervisión de la ejecución de las obras como consultor supervisor. El mismo consultor supervisará la calidad, procedimiento y seguridad de las obras y evaluará el rendimiento de los trabajos hechos por el contratista.

5) Contratista

Será seleccionado por la agencia de adquisición y realizará las obras conforme al contrato.

(2) Ejecución de las obras

En Perú son limitados los constructores que tienen una capacidad técnica suficiente para realizar las obras del Proyecto, pero en cuanto a los equipos y materiales necesario, no hay ninguno que dependa de la importación y todos son adquiribles localmente. Por consiguiente, se establecerán las especificaciones de las obras que sean adaptables a los constructores locales y mediante una licitación internacional abierta también a dichos constructores se seleccionará un contratista para el Proyecto el que será utilizado como empresa encargada de las obras.

El principal componente del Proyecto comprende la construcción de escuelas primarias y secundarias e instalaciones de abastecimiento de agua, pero debido a que es una cooperación urgente para reconstrucción por desastres y es relativamente grande la magnitud de las obras en las escuelas, se tendrán en cuenta la división de los trabajos en paquetes de acuerdo con la distribución geográfica de los sitios y el contenido de las obras.

### (3) Supervisión de las obras

El Proyecto llevará a cabo asistencias en el sector educativo y el sector de abastecimiento de agua, como un proyecto de cooperación financiera no reembolsable. Razón por la cual será necesario realizar íntegramente la supervisión de la calidad, procedimiento y seguridad de las obras de cada sector y la evaluación del rendimiento de los trabajos hechos. La supervisión integral de la totalidad del Proyecto la realizará la agencia de adquisición a nombre de la parte peruana y, aunque es posible encargar la supervisión técnica de los componentes individuales a un consultor local, en caso de necesidad se podrá seleccionar un nuevo consultor para la supervisión de las obras, teniendo en consideración el apoyo o aprovechamiento del consultor encargado del trabajo del diseño de perfil y el diseño detallado.

(Nota: El aprovechamiento de un consultor japonés para la supervisión de la ejecución, lo determinará definitivamente el gobierno de Japón teniendo en cuenta el contenido y el nivel de dificultad del Proyecto, así como la intención de la parte peruana y el presupuesto total del Proyecto. En caso de aprovechar un consultor japonés para la contratación de un consultor supervisor luego de determinada la ejecución de una cooperación no reembolsable mediante la firma del C/N, debido a la necesidad de mantener una coherencia técnica entre el estudio de diseño de perfil, los trabajos de diseño detallado y el contenido de la ejecución de las obras, JICA recomendará el consultor correspondiente al gobierno peruano.)

#### **2.2.4.2 Puntos de consideraciones para la ejecución y adquisición**

##### (1) Sitios de construcción

Los sitios de construcción de las escuelas primarias y secundarias están dispersos entre las provincias de Pincha, Pisco e Ica. La construcción del reservorio de abastecimiento de agua está prevista en la provincia de Ica. Puesto que las provincias de Chincha e Ica están separadas unos 90km de distancia en línea recta, el traslado requiere cierto tiempo y es necesario tener en suficiente cuenta los métodos de adquisición, almacenamiento y administración de los equipos y materiales.

##### (2) Constructores

Muchos de los constructores en las áreas correspondientes son pequeñas empresas y los principales constructores capaces de realizar un firme control de calidad tienen su sede en la zona metropolitana, razón por la cual hay que tener en cuenta que se necesitan oficinas locales para las obras y alojamientos para el personal técnico y obreros.

(3) Adquisición de materiales

Debido a que no existen plantas de concreto premezclado en la cercanía de los sitios del Proyecto, hay que tener en cuenta el aseguramiento de depósitos y terrenos provisionales para depositar equipos y materiales de las obras, como el cemento y agregados en gran cantidad.

(4) Control de seguridad

Hay escuelas que tienen plan de reconstrucción de todos los edificios escolares y también hay otras con un plan de reconstrucción parcial. Por tanto, es necesario conocer suficientemente las actividades diarias de los alumnos y el personal relacionado con las escuelas, y tener en cuenta un plan de control de seguridad asegurando una vía de acceso independiente para los vehículos de la obra y separar la línea de circulación mediante cercos provisionales.

(5) Sitio para la torre de abastecimiento de agua

La construcción de la torre de abastecimiento de agua está prevista en un parque existente, por lo que es necesario considerar las medidas de seguridad para la población en general. Además, debido a las obras de instalación de tubos y conexiones debajo de vías públicas, hay que tener en consideración la solicitud de los permisos para la ocupación vial y el control de seguridad para los peatones.

### **2.2.4.3 División de ejecución/ adquisición/instalación**

En la ejecución del Proyecto, los trabajos correspondientes a la parte japonesa bajo una cooperación financiera no reembolsable y los correspondientes a las instituciones ejecutoras de la parte peruana se presentan en la siguiente tabla:



Tabla 2.2.4-1 División de trabajos

(Plan de reconstrucción de instalaciones escolares)

Ítem de trabajo	Japón	Perú				Observaciones
		PCM (FORSUR)	MINEDU	OINFE	Gob. Dep. de Ica	
<b>A. Asuntos generales</b>						
1. Obligación del pago de las comisiones bancarias para los trámites de apertura de una cuenta bancaria de acuerdo con un arreglo bancario.						
(1) Pago de las comisiones de la autorización de pago		○				
(2) Pago de las comisiones(*)		○				
2. Despacho aduanero(*)						
(1) Responsabilidad (*) para el transporte marítimo (o aéreo) de los productos relacionados con la construcción hasta el país receptor (Perú)	○					
(2) Pago de los impuestos y despacho aduanero en el puerto de desembarque (*)				○		
(3) Transporte de los productos importados desde el puerto de desembarque hasta un determinado sitio en el país (Perú) (*)	○					
3. Ofrecimiento de facilidades a productos importados(*)		○				
4. Pago de los impuestos(*)				○		
5. Mantenimiento y administración(*)			○ (Supervisión)	○		
6. Costo de las obras no incluidas en la cooperación financiera no reembolsable(*)			○ (Supervisión)	○		
7. Elaboración de documentos técnicos de solicitud a FORSUR para el permiso de construcción (*)			○ (Supervisión)	○		Terminar antes de enero de 2008. Véase el documento adjunto 9-(13) Acta.
8. Medidas de preservación medioambientales y trámites de aprobación de las mismas (*)			○ (Supervisión)	○		Terminar antes de la firma del C/N. Véase el documento adjunto 9-(7) Acta.
<b>B. Obra de construcción</b>						
1. Aseguramiento de los terrenos previstos para la construcción y las obras preparativas						
(1) Preparación del certificado de la propiedad de los terrenos previstos para la construcción y las escrituras de propiedad				○	Δ	
(2) Aseguramiento, garantía y seguridad de los terrenos previstos para la construcción (*)				○	Δ	Terminar antes del inicio de la obra de construcción.
(3) En caso necesario, se prepararán los sitios (talado y eliminación de raíces de plantas), se arreglará (nivelación) y se limpiará el terreno. (*)				○	Δ	Incluye el retirado de los escombros de los sitios previstos para la construcción.
(4) Ofrecimiento de depósitos de equipos y materiales de construcción				○	Δ	Terminar antes del inicio de la obra por la parte japonesa.
(5) Demolición y retirado de edificios escolares existentes				○	Δ	En caso necesario.
(6) Construcción e instalación de parqueo(*)				○	Δ	En caso necesario.
(7) Construcción de vías de acceso(*)				○	Δ	En caso necesario.

Ítem de trabajo	Japón	Perú				Observaciones
		PCM (FORSUR)	MINEDU	OINFE	Gob. Dep. de Ica	
2. Obra de construcción						
(1) Obra de construcción (*)	○					En caso necesario.
(2) Instalación de los cercos alrededor de los sitios y puertas(*)				○	Δ	Serán instalaciones permanentes.
(3) Instalación de cercos provisionales de seguridad en los sitios de construcción	○					
3. Suministro de equipamiento de servicios públicos (*)						
(1) Electricidad(*)						
a) Suministro de la electricidad a los sitios				○	Δ	
b) Cables de transmisión a los sitios y el cableado interno	○					
c) Suministro de los principales cortacircuitos y transformadores	○					
(2) Suministro de agua potable(*)						
a) Suministro de agua potable municipal a los sitios				○	Δ	
b) Tubería de distribución de agua en los sitios (sistema)	○					
(3) Drenaje (*)						
a) Conexión al alcantarillado municipal				○	Δ	
b) Instalación de tubería de drenaje en los sitios	○					
(4) Sistema telefónico(*)						
a) Conexión de la línea principal telefónica a edificios (MDF)				○	Δ	
b) Línea principal MDF	○					
c) Extensión telefónica desde el panel de la línea principal				○		
4. Preparación y suministro de mobiliario y equipos (*)						
(1) Mobiliario general(*)				○	Δ	Incluye pupitres, sillas y estanterías para los maestros. Mobiliario general (pupitre, silla, etc.).
(2) Equipos relacionados con el Proyecto (*)	○					Incluye pupitres, sillas y pizarrones para los alumnos.
5. Medidas de seguridad						Medidas de seguridad.
(1) Medidas de seguridad durante la obra de construcción				○	Δ	Incluye la contratación y disposición de guardias.
(2) Medidas de seguridad luego de terminado el Proyecto (los edificios)				○	Δ	Ídem.
6. Preparativos para las instalaciones escolares						
(1) Material didáctico				○	Δ	
(2) Maestros				○	Δ	

Nota:

- : El signo redondo representa la responsabilidad asignada al ítem correspondiente.
  - Δ : El signo Δ representa una responsabilidad para ayudar el ítem correspondiente.
- El signo (\*) representa el contenido de la Minuta de Discusiones.

(Plan de reconstrucción de instalaciones de abastecimiento de agua)

Ítem de trabajo	Japón	Perú			Observaciones
		PCM (FORSUR)	MVCS	EMAPICA	
<b>A. Asuntos generales</b>					
1. Obligación del pago de las comisiones bancarias para los trámites de apertura de una cuenta bancaria de acuerdo con un arreglo bancario.					
(1) Pago de las comisiones de la autorización de pago		○			
(2) Pago de las comisiones (*)		○			
2. Despacho aduanero (*)					
(1) Responsabilidad (*) para el transporte marítimo (o aéreo) de los productos relacionados con la construcción hasta el país receptor (Perú)	○				
(2) Pago de los impuestos y despacho aduanero en el puerto de desembarque (*)				○	
(3) Transporte de los productos importados desde el puerto de desembarque hasta un determinado sitio en el país (Perú) (*)	○				
3. Ofrecimiento de facilidades a productos importados (*)		○			
4. Pago de los impuestos (*)				○	
5. Mantenimiento y administración (*)			Δ	○	
6. Costo de las obras no incluidas en la cooperación financiera no reembolsable (*)			Δ	○	
7. Elaboración de documentos técnicos de solicitud a FORSUR para el permiso de construcción (*)			Δ	○	Terminar antes de enero de 2008. Véase el documento adjunto 9-(13) Acta.
8. Medidas de preservación medioambientales y trámites de aprobación de las mismas (*)			Δ	○	Terminar antes de la firma del C/N. Véase el documento adjunto 9-(7) Acta.
<b>B. Obra de construcción</b>					
1. Garantía y preparación para asegurar los terrenos previstos					
(1) Obtención del certificado de registro de propiedad de los terrenos				○	
(2) Aseguramiento de los terrenos (*)				○	Hacerlo antes del inicio de la obra de construcción.
(3) Parqueo (*)				○	En caso necesario.
(4) Obra de nivelación según necesidad (*)				○	Incluye la eliminación de los escombros.
(5) Ofrecimiento de depósitos de materiales				○	Hacerlo antes del inicio de la obra de construcción.
(6) Retirado de las instalaciones y equipamiento existentes en los terrenos planeados				○	En caso necesario.
(7) Vías de acceso (*)				○	En caso necesario.
(8) Tomar las medidas de suspensión del servicio de agua potable, a solicitud del contratista en el período de la obra				○	
2. Construcción de las instalaciones de abastecimiento de agua					
(1) Construcción de torre de abastecimiento de agua	○				
(2) Rehabilitación de la bomba existente				○	Aprovechar la bomba existente.

Ítem de trabajo	Japón	Perú			Observaciones
		PCM (FORSUR)	MVCS	EMAPICA	
(3) Construcción de tuberías de conducción y distribución de agua hasta tuberías existentes.	○				La parte peruana ejecutará la obra de conexión a la tubería de asbesto existente.
(4) Instalación de puertas y cercos (*)				○	Serán instalaciones permanentes.
(5) Cercos provisionales de seguridad alrededor de los límites de las obras.	○				
3. Ofrecimiento de equipamiento					
(1) Equipamiento eléctrico (*)					
a) Cables de transmisión eléctrica				○	
b) Cableado interno de las instalaciones	○				
c) Cortacircuitos y transformadores para el circuito principal (según necesidad)	○				
(2) Equipamiento de drenaje (*)					
a) Principales canales de drenaje hasta los sitios				○	
b) Equipamiento de drenaje dentro de las instalaciones	○				

Nota:

El signo ○ representa la responsabilidad para el trabajo/ adquisición.

El signo (\*) representa asuntos descritos en la Minuta de Discusiones.

#### 2.2.4.4 Plan de supervisión de obras

La supervisión del Proyecto la realizará un consultor supervisor que será contratado por la agencia de adquisición. Debido a la necesidad de una supervisión simultánea de varios sitios distantes, se requiere tener ingenieros que supervisen cada sitio bajo un ingeniero que supervisa la totalidad del proyecto. Para cada sitio se contratarán consultores locales, básicamente uno para cada escuela. Asimismo, se instalará una oficina de supervisión en uno de los sitios previstos para la construcción: Chíncha, Pisco e Ica, para llevar a cabo una supervisión eficiente.

#### 2.2.4.5 Plan de control de calidad

El consultor tendrá los lineamientos básicos de supervisar el avance de las obras y la adquisición de los equipos y materiales para que las obras terminen dentro del período establecido, asegurar la calidad, el rendimiento de los trabajos hechos y el período de la entrega de los equipos y materiales indicados en el contrato y supervisar y asesorar al contratista para una ejecución segura de las obras en los sitios.

En Perú, ingenieros o arquitectos del Departamento suelen realizar la administración de obras y la realidad es que el nivel de control de calidad depende de la capacidad técnica y de asesoramiento de dichos técnicos. Por tanto, existe una diferencia de calidad entre los edificios que se mostró en la coexistencia de edificios derrumbados y edificios intactos en un mismo sitio en la que había edificios relativamente nuevos entre los derrumbados. Son pocos los ingenieros administradores de nivel alto,

y además como trasfondo social, no está establecida firmemente la posición social de los consultores, lo que está causando problemas reales de que sus orientaciones técnicas no se respetan mucho entre los contratistas. Razón por la cual, se hará un control de calidad al mismo tiempo que se dará a los consultores locales un asesoramiento técnico suficiente. Además, en Perú faltan normas consolidadas de control de calidad, por lo tanto, se dará importancia en lo posible a las normas de control de calidad japonesas, teniendo en cuenta el diseño antisísmico.

(1) Administración del procedimiento de las obras

Para que el contratista cumpla el período de la entrega indicado en el contrato, se hará una comparación mensual entre el procedimiento de las obras planeado en el momento de la firma del contrato y el avance real del mismo, cuando se prevea una demora en el procedimiento, se le darán advertencias al contratista, se le exigirá la presentación y ejecución de contramedidas correspondientes y se le dará asesoramiento para que termine las obras y la entrega de los equipos y materiales dentro del período contratado. La comparación entre el procedimiento planeado y el avance se hará en los siguientes ítems:

- a. Comprobación de los trabajos hechos (Estado de la adquisición de los materiales de construcción y el avance de las obras)
- b. Comprobación de las entregas hechas de los equipos y materiales (Equipos y materiales de construcción y accesorios)
- c. Comprobación de las obras temporales y la preparación de la maquinaria de construcción (Según necesidad)
- d. Comprobación del número de ingenieros, técnicos, obreros, etc.

(2) Control de calidad

Se hará un control basado en los siguientes ítems para asegurar que las instalaciones construidas y los materiales de construcción fabricados y entregados cumplen la calidad y acabado exigidos para los mismos en los documentos de contrato.

- a. Chequeo de los planos de obras de construcción y las especificaciones de los materiales utilizados
- b. Presenciar la fabricación o producción de equipos y materiales de o chequeo de los resultados de las inspecciones (según necesidad)
- c. Supervisión y comprobación del acabado y el estado terminado

Tabla 2.2.4-2 Plan de control de calidad de principales obras

Nombre de la obra	Ítem de control de calidad	Método de inspección		Frecuencia de la inspección
Movimiento de tierra	Nivel de compactación	Inspección visual		Todos las partes del fondo de la base
Relleno	Inspección de la calidad de la tierra traída	Prueba de granulometría		Una cantera de extracción de tierra
Encofrado	Acabado	Inspección visual y de dimensiones, fotos		Todas las piezas
Varillas de acero y armazones de hierro	Material	Inspección de la hoja historial de laminación		Para cada lote
	Inspección de montaje	Inspección visual		Todas las piezas
Obra de concreto	Material	Cemento	:Prueba de resistencia	Para cada parte  (según necesidad)
		Agregados	:Prueba de granulometría	
	Agua	:Análisis de calidad de agua		
	Mezcla de prueba o datos de la planta	Temperatura, asentamiento y cantidad de aire		Antes de la instalación de concreto Toma de muestras de cada parte
		Prueba de resistencia a la compresión		Toma de muestras de cada parte Curado local sellado Prueba de resistencia a los 7 y 28 días de la toma de muestras

### (3) Control de seguridad

Se mantendrán deliberaciones y colaboración con el responsable del control de seguridad del contratista y se hará un control para prevenir los accidentes laborales en los sitios de construcción y los daños y accidentes a las terceras personas durante el período de construcción. Los puntos de consideraciones para el control de seguridad en los sitios son los siguientes:

- a. Establecimiento de un reglamento para el control de seguridad y nombramiento de un administrador
- b. Prevención de los accidentes mediante las revisiones periódicas de la maquinaria de construcción
- c. Establecimiento de las rutas de viaje de los vehículos de obra y la maquinaria transportada y hacer reconocer a todos la obligación de un recorrido seguro
- d. Instalación de equipamiento de seguridad y revisiones periódicas
- e. Bienestar social para los obreros

## 2.2.4.6 Plan de adquisición de equipos y materiales

La adquisición de los equipos y materiales necesarios para el Proyecto será incluida en el contrato de la obra y será realizada sobre la base de un contrato entre la agencia de adquisición y un constructor.

Las instalaciones a restaurar en el Proyecto incluyen las estructuras edificadas, obra de instalación de equipamiento sanitario y equipamiento eléctrico y como consecuencia del estudio, es posible adquirir todos los equipos y materiales necesarios en el mercado local.

La tabla 2.2.4-3 presenta los orígenes de la adquisición de los equipos y materiales para el Proyecto.

Tabla 2.2.4-3 Orígenes de la adquisición de los equipos y materiales

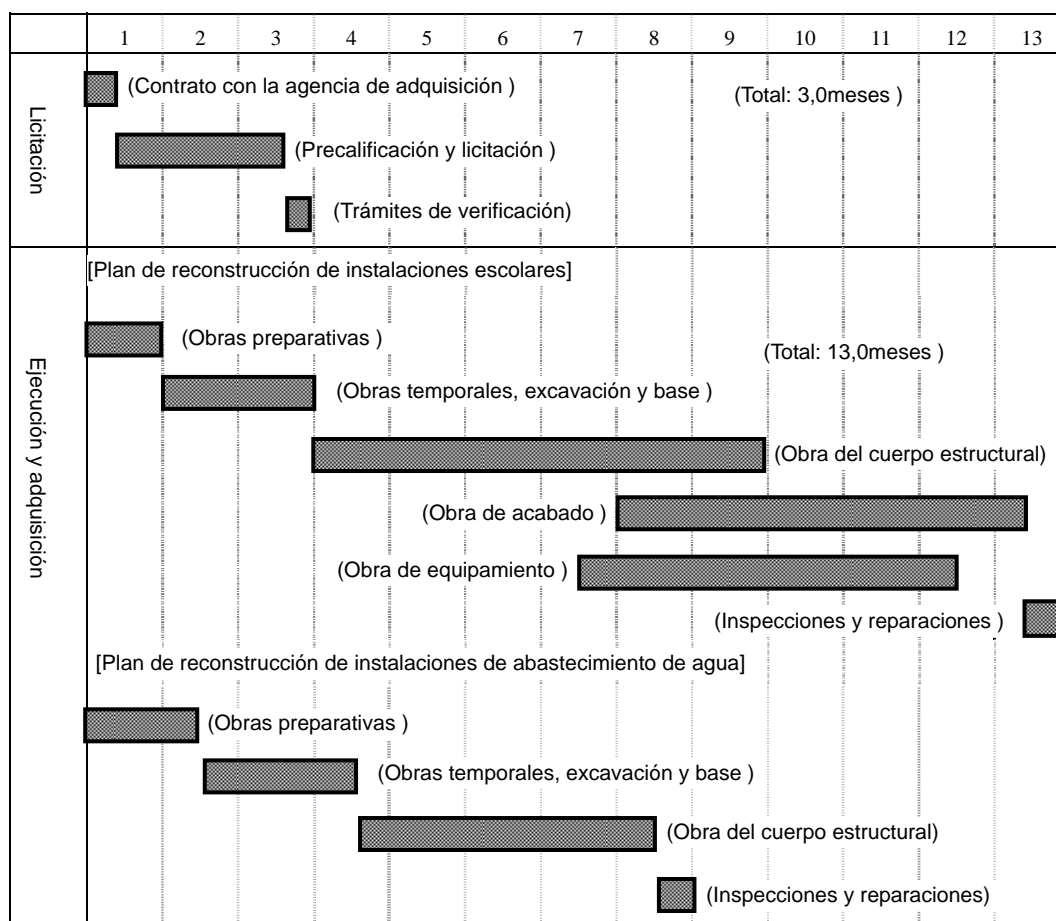
Nombre de equipo o materiales	País de origen			Observaciones
			Tercer país	
	Local	Japón		
<b>Materiales de obra de construcción</b>				
Varilla de acero	○			
Armazón de hierro			○	Brasil
Cemento Pórtland	○			
Agregados para el concreto	○			
Material de encofrado	○			
Ladrillos	○			
Material de tejado	○			
Bloques de ventilación y de paramento	○			
Plancha plegada galvanizada			○	Brasil
Azulejos	○			
Pintura	○			
Mobiliario	○			
Pizarrón blanco	○			
<b>Materiales de obra de equipamiento eléctrico</b>	○			
Cables	○			
Alumbrado	○			
Interruptor y toma de corriente	○			
Panel de distribución eléctrica	○			
<b>Materiales de obra de equipamiento sanitario</b>	○			
Tubo de acero galvanizado	○			
Retretes y lavabos	○			
Tubo PVC	○			
Tubo de hierro fundido dúctil			○	Brasil
Bomba de turbina	○			
Proporción (%)	90%	0%	10%	

### 2.2.4.7 Procedimiento de la ejecución de las obras

El procedimiento de la ejecución de las obras del Proyecto luego de firmado el C/N se presenta en la siguiente tabla.

Para la licitación, las obras se dividirán en dos lotes para el plan de reconstrucción de instalaciones escolares y el plan de reconstrucción de instalaciones de abastecimiento de agua, teniendo en consideración íntegramente la magnitud de las obras del Proyecto, la ubicación de las instalaciones objeto del Proyecto, el sistema de supervisión de las obras en un período corto y la capacidad de empresas ejecutoras locales.

Tabla 2.2.4-4 Procedimiento de la ejecución de las obras





(1) Puntos de consideraciones para el plan de procedimiento de obras (Plan de reconstrucción de instalaciones escolares)

1) Retirado de edificios existentes

En las escuelas se están dando clases en instalaciones provisionales tales como las tiendas de campaña o chamizos, en un ambiente rodeado de los pabellones de aulas y edificios de talleres derrumbados por el terremoto. En el Proyecto estarán contemplado el retirado de todos los edificios dañados y la construcción de nuevos edificios escolares en los terrenos que queden vacíos como consecuencia del retirado, pero en el procedimiento de las obras de las estructuras no se considerarán las obras del retirado incluyendo el de la base y la disposición de los escombros, ya que corresponden a la parte peruana.

2) Período de preparativos

Se consideran los períodos necesarios para la adquisición de los equipos y materiales de construcción y mano de obra, el trazado de plan de procedimiento, la instalación de los depósitos de equipos y materiales, casilla de obreros, alojamiento y oficinas locales, y la confirmación del estado de los sitios y sus alrededores.

3) Garantía de seguridad

Se trazará un plan de procedimiento teniendo en suficiente cuenta la garantía de la seguridad durante el período de la obra. Sobre todo, considerando la ruta escolar y el traslado de los alumnos y el personal escolar en las instalaciones escolares durante el período de la obra, está planeado un período necesario para las obras provisionales para traer maquinarias de construcción y materiales.

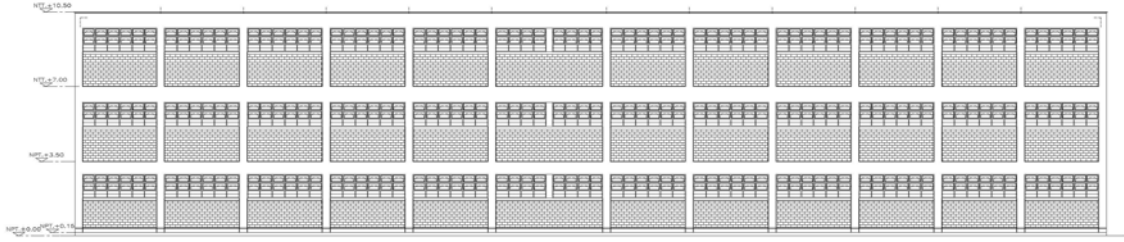
4) Capacidad de ejecución

Se considera que los constructores peruanos, en comparación con los de otros países receptores de cooperación, tienen mayor posibilidad de contratar trabajadores calificados. Pero, tratándose de una obra regional, habrá muchos casos en que se empleen habitantes locales, razón por la cual, se ha establecido un período de obra teniendo en cuenta que la capacidad de ejecución local no siempre es buena.

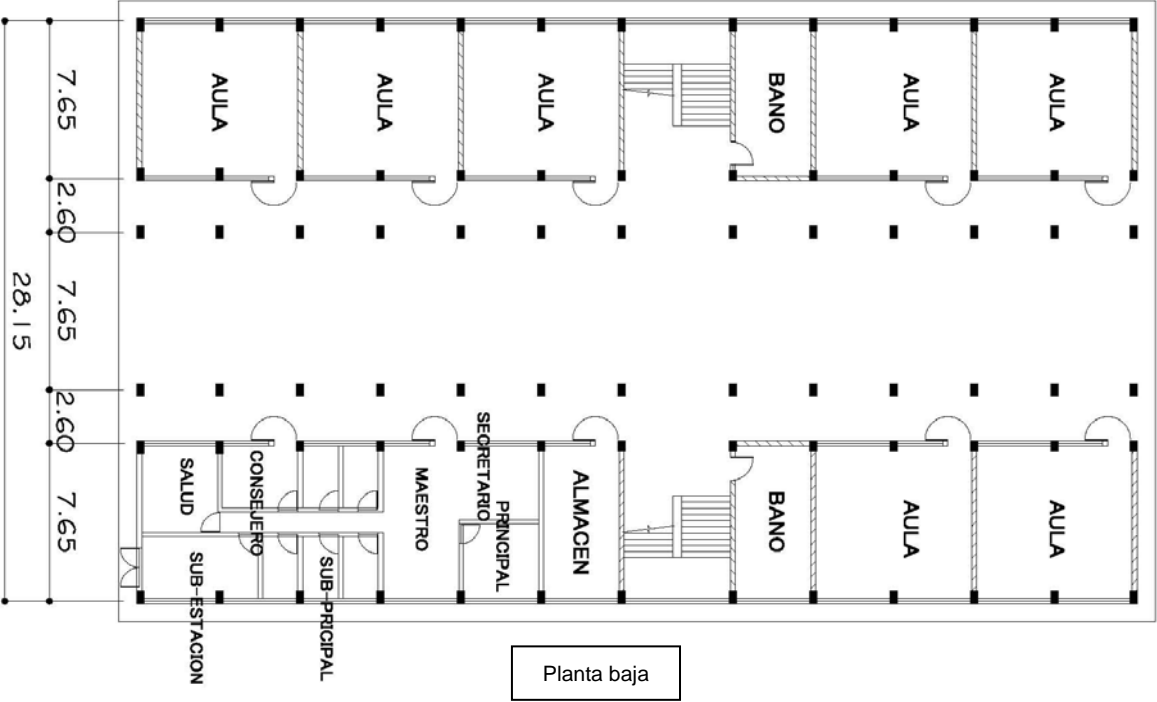
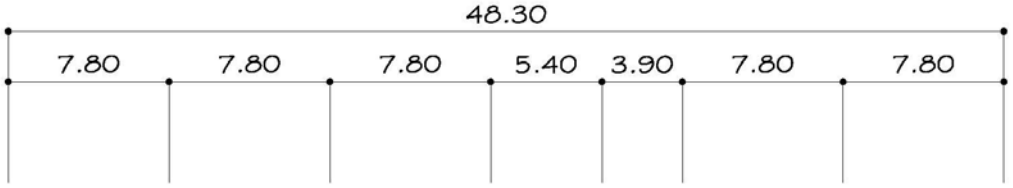
5) Trazado del período de ejecución

El período requerido para la ejecución ha sido establecido a partir del volumen de las obras a ejecutar y la capacidad laboral de constructores locales. El edificio escolar más grande en el Proyecto es un edificio de 3 plantas indicado abajo, que requiere un período de

construcción de unos 13 meses (Superficie total: aprox. 3.330m<sup>2</sup>/ Cantidad del concreto de la base : aprox.214,0 m<sup>3</sup>/ Cantidad del concreto del cuerpo estructural : aprox. 1.050,0 m<sup>3</sup>)

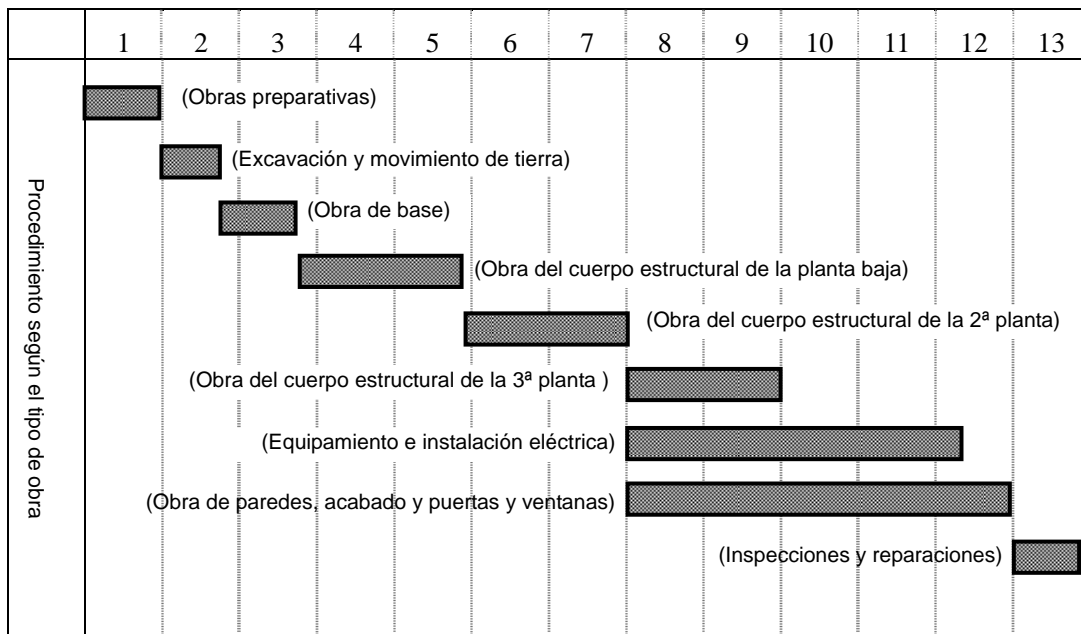


Alzado



Planta baja

Tabla 2.2.4-5 Procedimiento de la obra del edificio escolar de 3 plantas (Período necesario: 13 meses)



6) Período de ejecución en cada escuela

Dado que la construcción de un edificio escolar de 3 plantas (superficie total de 3.330 m<sup>2</sup> aprox.) requiere unos 13 meses, ha sido supuesto un procedimiento de las obras para cada una de las escuelas, que se resume a continuación.

Tabla 2.2.4-6 Procedimiento de las obras por escuela

Nombre de la escuela	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Procedimiento general de las obras	[Shaded bar representing the general construction procedure]												
S1 • John F. Kennedy	[Shaded bar representing the construction schedule for S1]												
S2 • San Antonio de Padua	[Shaded bar representing the construction schedule for S2]												
S3 • José Carlos Mariátegui	[Shaded bar representing the construction schedule for S3]												
S4 • José de la Torre Ugarte	[Shaded bar representing the construction schedule for S4]												
S5 • Julio César Tello	[Shaded bar representing the construction schedule for S5]												

## **2.3 Resumen de los trabajos correspondientes al país receptor**

Al ejecutar el Proyecto, además de los trabajos correspondientes a la parte peruana, indicados en 2.2.4.3 “División de ejecución/adquisición/instalación”, dicha parte debe hacerse cargo de los siguientes trabajos.

- (1) Proporcionar a las personas involucradas en el Proyecto (personas japonesas y de los terceros países) facilidades necesarias para su entrada, estadía y seguridad en Perú.
- (2) Tomar las medidas de exoneración de los derechos aduaneros e impuestos internos imposables en Perú a los servicios, los equipos y materiales adquiridos y las personas japonesas relacionadas con el Proyecto.
- (3) Uso, mantenimiento y administración apropiada de las instalaciones construidas y los equipos adquiridos bajo la cooperación financiera no reembolsable.
- (4) Hacerse cargo de todos los costos no incluidos en la cooperación financiera no reembolsable y los necesarios para la construcción de las instalaciones y el transporte e instalación de los equipos adquiridos.
- (5) Para las obras no contempladas en la cooperación financiera no reembolsable, tomar las medidas presupuestarias al respecto y hacer esfuerzos por la continuación de las obras de restauración.
- (6) En el plan de reconstrucción de instalaciones de abastecimiento de agua, la parte peruana se encargará de la obra de conexión a tubos de asbesto existentes. En caso de que sea necesario botar tubos de asbesto, la institución ejecutora lo hará apropiadamente bajo su responsabilidad.

## **2.4 Plan de operación, mantenimiento y administración del Proyecto**

### **2.4.1 Plan de reconstrucción de instalaciones escolares**

Las escuelas municipales en Perú fueron originalmente estatales y la operación, mantenimiento y administración de ellas estaban bajo la dirección del Ministerio de Educación. El Ministerio tenía establecida una oficina de educación en cada Departamento y UGEL: Unidad de Gestión Educativa Local en cada provincia para la administración de las escuelas. Actualmente, como consecuencia de la descentralización, las oficinas de Departamento se convirtieron en las Direcciones regionales de educación y UGEL se pasó a una organización dependiente de dichas Direcciones. La Fig. 2-4-1-1 presenta el organigrama de la Dirección regional de educación con una plantilla de 52 personas en noviembre de 2007.

La operación, mantenimiento y administración de las escuelas objeto del Proyecto, una vez terminado el Proyecto, será llevado a cabo al igual que antes, por los respectivos directores bajo su

responsabilidad contando con la supervisión de la Dirección regional de Educación del Departamento de Ica. Esta Dirección regional tiene un presupuesto anual de 1.139.000 soles aprox. (45,5 millones de yenes aprox.) para el año 2007, representando apenas un 2,5% del presupuesto departamental. Del presupuesto de la Dirección el 64% está asignado al costo del personal y es poco el presupuesto del gobierno departamental asignado a la construcción de instalaciones escolares. Por consiguiente, el aseguramiento del costo de la operación, mantenimiento y administración de las instalaciones del Proyecto una vez terminadas, dependerá principalmente de los esfuerzos independientes de cada escuela. Por suerte, cada escuela cuenta con una organización de padres de alumnos, que contribuye en gran medida a la operación, mantenimiento y administración de las escuelas. La administración de dicha organización está sostenida por las cuotas pagadas por los padres y el ofrecimiento de mano de obra. Muchas de las escuelas objeto del Proyecto están apropiadamente administradas con buen nivel de limpieza y flores plantadas en macizos. No se observa vandalismo.

El Proyecto tiene por objeto reconstruir edificios dañados por el desastre, por tanto, no habrá una gran ampliación de la magnitud de las instalaciones en comparación con las de antes del terremoto. Por lo tanto, es necesario que la parte peruana lleve a cabo una apropiada administración y mantenimiento con el mismo sistema de administración y mantenimiento y la misma magnitud presupuestaria que antes del terremoto.

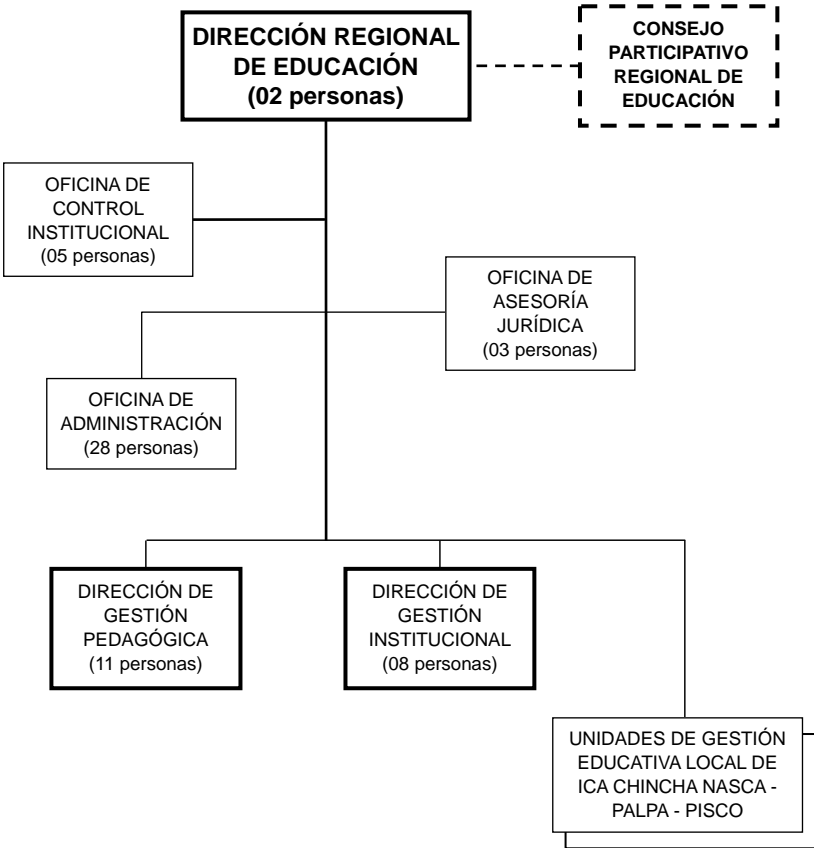


Fig. 2.4.1-1 Organigrama de la Dirección regional de educación del Departamento de Ica

## 2.4.2 Plan de reconstrucción de instalaciones de abastecimiento de agua

EMAPICA cuenta 43 personas encargadas de la operación, mantenimiento y administración de las instalaciones de abastecimiento de agua y tiene un presupuesto anual de 60 millones de yenes aprox. para la operación, mantenimiento y administración de las mismas.

Para un suministro estable de agua potable, se realizan los análisis estrictos de calidad de agua, y para el mantenimiento y administración de cada una de las instalaciones de abastecimiento de agua se hacen las revisiones periódicas indicadas en la tabla 2.4.2-1.

Tabla 2.4.2-1 Listado de los principales ítems de revisión de instalaciones de abastecimiento de agua

Instalaciones de abastecimiento de agua		Ítem de revisión	Frecuencia de revisión
Tanque de almacenamiento de agua		1. Lavado de tanque	Cada 6 meses
		2. Evacuación de arena sedimentada	Cada 6 meses
		3. Desinfección con ácido hipocloroso	Cada 6 meses
Pozos de fuente de agua		1. Medición de nivel estático	Cada mes
		2. Medición de nivel dinámico	Cada mes
		3. Lavado de revestimiento y filtro	Cada 2 meses
		4. Dragado del fondo del pozo	Cada 2 meses
Bomba	Bomba de turbina vertical	1. Desarmado y revisión de bomba	Cada 2 meses
		2. Desarmado y revisión de la columna de la bomba	Cada 2 meses
	Motor para la mencionada bomba	1. Aspecto exterior	Cada mes
		2. Medición de resistencia de aislamiento	Cada 2 meses
		3. Revisión de sellado de aceite lubricante	Cada mes
		4. Revisión de sellado de grasa	Cada mes
		5. Cambio de aceite	Cada 4 meses
		6. Cambio de grasa	Cada 12 meses
	Bomba sumergible	1. Desarmado y revisión de bomba	Cada 12 meses
		2. Medición de amperaje y voltaje	Cada mes
3. Medición de resistencia de aislamiento		Cada 2 meses	

Por otra parte, la magnitud de las instalaciones de abastecimiento de agua reconstruidas con el Proyecto y de la administración de las mismas será similar a la de antes del terremoto, y como se ha mencionado antes, no habrá problemas en tener el mismo volumen del personal y presupuesto para llevar una operación, mantenimiento y administración que antes del terremoto, por lo que, se considera que la parte peruana tiene la capacidad de llevar a cabo una administración y mantenimiento de las instalaciones igualmente apropiada.

## 2.5 Costo estimado del Proyecto

### 2.5.1 Costo estimado de las obras objeto de la cooperación

(1) Costo correspondiente al país receptor

Costo estimado : 4,50 millones de soles (171,0 millones de yenes aprox.)

Las obras y el costo correspondientes a la parte peruana son los siguientes:

Tabla 2.5.1-1 Obras y costo correspondientes a la parte peruana

(Millones de sol)

Contenido de cargas	Cantidad	Costo (en moneda local)	Observaciones
[Instalaciones educativas]			
Demolición de edificios dañados y disposición final de escombros.	11.650m <sup>2</sup>	0,90	MINEDU
Allanamiento de terrenos	16.000m <sup>2</sup>	0,10	Ídem
Costo de construcción de muros y puertas	400m	0,20	Ídem
Impuestos (IGVs relacionados con las obras del Proyecto)	Un juego	2,67	Ídem
Instalaciones educativas (subtotal)		3,87	
[Instalaciones de abastecimiento de agua]			
Allanamiento de terrenos y tala de árboles	3.000m <sup>2</sup>	0,12	EMAPICA
Impuestos (IGVs relacionados con las obras del Proyecto)	Un juego	0,51	FORSUR
Instalaciones de abastecimiento de agua (subtotal)		0,63	
Total		4,50	

En el cuadro 2.5.1-1 se muestran las obras y los gastos que serán cubiertos por la parte peruana, de los cuales 3,87 millones de soles destinados al MINEDU corresponden al 0,13 % de 3.049 millones de soles que son los fondos generales del MINEDU, por lo que se estima que podrán ser cubiertos. Por otro lado, los 0,12 millones de soles que se cargarán a la EMAPICA corresponden al 10 % de 11,8 millones de soles que es el presupuesto operacional de dicha empresa, y considerando que los impuestos serán cubiertos por el FORSUR, también podrán ser cubiertos. Además de lo anterior, en caso de que surgiera la necesidad de pavimentar patios y canchas de deporte como las de baloncesto, plantar la vegetación, construir jardines y el tejado de parqueos de bicicletas, entre otros luego de terminada la construcción de las instalaciones, dichos trabajos serán llevados a cabo por la parte peruana tras el inicio del uso de las instalaciones.

<En el momento del diseño de perfil>

US\$1 =¥118,26

$S1 = ¥37,74$

(Banco de Tokyo Mitsubishi UFJ: Promedio de la tasa TTS entre junio y noviembre de 2007)

## **2.5.2 Costo de operación, mantenimiento y administración**

[Plan de reconstrucción de instalaciones escolares]

Las instalaciones a reconstruir con el Proyecto tendrán un contenido y magnitud similar al que tenía antes del terremoto y no cambiará el número de maestros. El gobierno paga el sueldo de los maestros y el costo de mantenimiento y administración de las instalaciones es cubierto por las cuotas de la organización de padres de alumnos. Los padres con bajo nivel de ingreso se dedican voluntariamente a actividades de reparación de instalaciones. Es necesario que continúen dichas actividades luego de terminado el Proyecto.

[Plan de reconstrucción de instalaciones de abastecimiento de agua]

Las instalaciones a reconstruir con el Proyecto tendrán una magnitud similar a la que tenían antes del terremoto y también será similar el costo de mantenimiento y administración necesario.

## **2.6 Puntos de consideraciones para la ejecución de las obras objeto de la cooperación**

Los puntos de consideraciones que puedan influir directamente sobre una buena marcha de las obras objeto de la cooperación serán los siguientes:

- (1) El Proyecto comprende el sector educativo y el de abastecimiento de agua, por lo que intervienen varios Ministerios e instituciones relacionadas. Por eso, es necesario que la institución ejecutora peruana vele por una buena marcha del Proyecto manteniendo una estrecha relación con las autoridades concernientes.
- (2) Asimismo es necesario que la institución ejecutora peruana se mantenga estrechamente comunicada con las instituciones de los gobiernos locales de los sitios del Proyecto para poder contar permanentemente con sus colaboraciones para la ejecución de las obras.
- (3) El Proyecto contempla una asistencia en la restauración luego del desastre. Muchos de los vecinos de los sitios previstos para la construcción se ven obligados a vivir en viviendas provisionales, o niños a estudiar en edificios escolares provisionales. Además, debido a que existen sitios de construcción en áreas muy pobladas del centro ciudad, ante la ejecución de las obras es esencial tomar las medidas de seguridad para los habitantes de la comunidad y es necesario que la parte peruana dé suficiente explicación a los habitantes de la comunidad sobre el plan de las obras, manteniendo una estrecha coordinación con el consultor japonés, entre otros.



**CAPÍTULO 3**  
**COMPROBACIÓN DE LA JUSTIFICACIÓN DEL**  
**PROYECTO**

## CAPÍTULO 3 COMPROBACIÓN DE LA JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

### 3.1 Efectos del Proyecto

Los principales efectos esperados de la ejecución del presente Proyecto son los siguientes:

#### (1) Efectos directos

[Reconstrucción de instalaciones escolares]

- Serán construidas 5 escuelas primarias y secundarias (Aulas simples, salas de ciencia, etc.: 164 y baños y tanques de agua) y unos 9.400 alumnos de las mismas escuelas podrán recibir educación en un ambiente seguro y apropiado.

[Reconstrucción de instalaciones de abastecimiento de agua]

- Será reconstruido el reservorio elevado de Manzanilla, ubicado en el municipio de Ica, cabedal de la provincia de Ica, lo que dará a 26.000 habitantes, equivalentes al 10% aprox. de la población total de dicha provincia un suministro de agua potable estable similar al de antes del desastre.

#### (2) Efectos indirectos

[Reconstrucción de instalaciones escolares]

- Serán instalaciones resistentes al sismo, seguras y funcionales, por lo que se mejorará el efecto educativo.
- Además, al asegurarse refugios de emergencia en caso de terremotos, mejorará la capacidad de prevención de desastres de la comunidad.

[Reconstrucción de instalaciones de abastecimiento de agua]

- Se construirán instalaciones públicas antisísmicas, y se garantizará una vida segura de los habitantes del alrededor.
- Además, se reducirá el riesgo de desastres en la comunidad.

### **3.2 Temas pendientes y recomendaciones**

Los temas pendientes a abordar la parte peruana para que los efectos del Proyecto aparezcan y se mantengan son los siguientes:

- (1) Para que se den clases debidamente en las escuelas objeto del Proyecto, luego de iniciado el uso de las instalaciones objeto de la cooperación, es necesario continuar la operación, mantenimiento y administración por el Departamento y por los padres bajo la dirección del Estado.
- (2) Para que la torre de abastecimiento de agua construida con el Proyecto sea administrada apropiadamente luego de iniciado su uso, es necesario hacer visitas periódicas a las instalaciones correspondientes y realizar un adecuado mantenimiento y administración de las mismas.
- (3) Es necesario tener en cuenta el entorno de la vida de los vecinos de la torre de abastecimiento de agua construida con el Proyecto y llevar a cabo un arreglo necesario del medio ambiente durante la construcción y después del inicio de servicio.