

República de Costa Rica

BANCO MUNDIAL



**PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA EDUCACIÓN
SUPERIOR (PMES)**

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

PROYECTO:

Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos

Construcción de Edificio para Aulas y Núcleo de Investigación

Etapa Núcleo de Investigación: Biotec/Protec



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



INFORME FINAL

Provincia: Alajuela

Cantón: San Carlos

Distrito: Florencia

Elaborado por: Geocad Estudios Ambientales

Revisado por: Lic. David G. Benavides Ramírez (RGA-ITCR) y

Lic. Marianela Rojas Quirós (Asistente de RGA-ITCR)

Octubre, 2014-Junio 2016

ACRÓNIMOS

AAIO	Acta Ambiental de Inicio De Obra
AID	Área de influencia directa
AII	Área de influencia indirecta
AMIs	Acuerdos de Mejoramiento Institucional
AP	Área de Proyecto
AyA	Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados
CEQIATEC	Centro de Investigación y de Servicios Químicos y Microbiológicos ITCR
CFIA	Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica
CICPC	Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural
CONARE	Consejo Nacional de Rectores
DIGECA	Dirección de Gestión de Calidad Ambiental de MINAE
DJCA	Declaración Jurada de Compromisos Ambientales
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
EISLHA	Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental
FCEYLE	Ficha de Criterios de Elegibilidad y Lista de Exclusión
FEAP	Ficha de Evaluación Ambiental Preliminar
FCEYLE	Ficha de Criterios de Elegibilidad y Lista de Exclusión
FSMA	Fichas de Supervisión y Monitoreo Ambiental
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
IGN	Instituto Geográfico Nacional
IMN	Instituto Meteorológico Nacional
INA	Instituto Nacional de Aprendizaje
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
INVU	Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo
ITCR-TEC	Instituto Tecnológico de Costa Rica – TEC
LOA	Ley Orgánica del Ambiente
MADI	Manejo de Desechos institucionales
MCJD	Ministerio de Cultura, Juventud y Deportes
MEP	Ministerio de Educación Pública
MERMAS	Gestión Integral de Manejo de Desechos Sólidos del ITCR
MGAS	Marco de Gestión Ambiental y Social del PMES
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica
MINAE	Ministerio del Ambiente y Energía
MINSALUD	Ministerio de Salud
MOPT	Ministerio de Obras Públicas y Transportes

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos
Construcción de Edificio para Aulas y Núcleo de Investigación.
Instituto Tecnológico de Costa Rica.

ONG	Organizaciones no Gubernamentales
ONU	Organización de Naciones Unidas
OPES	Oficina de Planificación de la Educación Superior
OPS/OMS	Organización Panamericana y Organización Mundial de la Salud
PMES	Proyecto de Mejoramiento de la Educación Superior
PLANES	Plan Nacional de Educación Superior Universitaria Estatal
PMI	Plan de Mejora Institucional
PMSA	Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNCTI	Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
PLANES	Plan Nacional de Educación Superior
PGA	Plan de Gestión Ambiental
PMA	Plan de Manejo Ambiental realizado por el contratista
PPGA	Pronóstico Plan de Gestión Ambiental
REA	Reporte de Evaluación Ambiental
RA	Regente Ambiental
RGA	Regencia o Responsable de la gestión ambiental de la UCPI-ITCR
RMA	Responsable de Manejo Ambiental por parte del contratista
SETENA	Secretaría Técnica Nacional Ambiental
SIA	Significancia de Impacto Ambiental
SINAES	Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior
UCPI	Unidad Coordinadora del Proyecto Institucional

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y COMPONENTES.....	1
1.2 MARCO LEGAL COSTARRICENSE	2
1.3 POLÍTICAS DE SALVAGUARDA DEL BANCO MUNDIAL ACTIVADAS.....	11
1.3.1 Evaluación Ambiental [OP/BP 4.01].....	11
1.3.2 Hábitats Naturales [OP/BP 4.04].....	11
1.3.3 Pueblos Indígenas [OP/BP 4.10]	12
1.3.4 Patrimonio Cultural y Físico [OP/BP 4.11].....	12
1.3.5 Política de Manejo de Plagas (OP/BP 4.09)	12
1.3.6 Guías que Complementan a las Políticas de Salvaguarda.....	12
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	14
2.1 INFORMACIÓN SOBRE LA PERSONA FÍSICA O JURÍDICA.	14
2.2. SITUACIÓN LEGAL DE LAS TIERRAS.....	14
2.3. CAMINOS DE ACCESO AL PROYECTO.	15
2.4 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	19
2.5 UBICACIÓN POLÍTICO - ADMINISTRATIVA	19
2.6 COMPONENTES Y ÁREA ESTIMADA DEL PROYECTO	22
2.6.1 Descripción General de las Obras.....	22
2.7 DEFINICIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO Y ÁREA DE INFLUENCIA.....	22
CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NECESIDADES.....	24
3.1 INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR	24
3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN.....	31
3.5 EQUIPO A UTILIZAR.....	32
3.5.1 Materia Prima a Utilizar	32
3.6 SERVICIOS BÁSICOS.....	33
3.6.1 Agua Potable	33
3.6.2 Energía Eléctrica	34
3.6.3 Vías de Acceso	34
3.6.4 Alcantarillado	34
3.6.5 Aguas Pluviales	41
3.6.6 Desechos de Construcción y Operación	41 _{iv}
3.7 PERSONAL AMBIENTAL Y DE OBRA QUE SUPERVISARÁ LA OBRA	41

3.7.1 Supervisión Ambiental de la UCPI a través del RGA-ITCR, RA-SETENA, RMA del Contratista	41
3.7.2 Responsable Ambiental y Social (RGA-ITCR)	41
3.7.3 Regente Ambiental (RA) de la Consultoría Contratada.....	44
3.7.4 Responsable del Manejo Ambiental (RMA) del Contratista	45
3.8 MANO DE OBRA (CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN).....	47
3.9 MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN	47
3.10 MONTO GLOBAL PARA EL PGA	47
CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO	48
AMBIENTE FÍSICO DEL ÁREA DEL PROYECTO	48
4.1 GEOLOGÍA LOCAL DEL PROYECTO	48
4.1.1 Rocas y Sedimentos Epiclásticos del Cuaternario	48
4.2 GEOMORFOLOGÍA LOCAL DEL TERRENO Y SU ENTORNO INMEDIATO.....	50
4.3 UNIDAD DENUDACIONAL DE BAJA PENDIENTE	50
4.4 SUELOS DESARROLLADOS EN LA FINCA DEL AP	51
4.5 CLIMA	51
4.5.1 Descripción Regional.	51
4.5.2 Descripción Local.....	52
4.5.3 Análisis de principales variables climáticas	53
4.5.4 Caracterización del clima	57
4.6. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEOS	57
4.6.1 Hidrología.....	57
4.6.2 Cauces de escorrentía superficial en el AP	77
4.6.2 Hidrogeología del Área del Proyecto.....	80
4.7 AMENAZAS NATURALES	85
4.7.1 Estructura Geológica Local y Susceptibilidad a las Amenazas	85
4.7.2 Estructuras geológicas regionales	85
4.7.3 Potencial de licuefacción	85
4.7.4 Sismicidad	85
4.7.5 Amenaza volcánica.....	86
4.8 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.....	87
4.8.1 Descripción General del Ambiente Terrestre	87
4.8.2 Estatus de Protección del Área del Proyecto	88
4.8.3 Zona de Vida	88 _v
4.9 CLASIFICACIÓN POR ZONA DE VIDA.....	88

4.10 COBERTURA VEGETAL POR ASOCIACIÓN NATURAL	94
4.11 ESPECIES DE FLORA Y FAUNA ASOCIADAS AL AP Y AID.....	94
4.12 ESPECIES ENDÉMICAS, CON POBLACIONES REDUCIDAS O EN VÍAS DE EXTINCIÓN	99
4.13 FRAGILIDAD DE ECOSISTEMAS.....	105
4.13.1 Ambiente Acuático (Aguas Continentales)	105
4.13.2 Caracterización del Ecosistema Ripario	106
4.13.3 Especies Endémicas, con poblaciones reducidas o en vías de extinción	106
4.13.4 Fragilidad del Ambiente Acuático Continental	106
DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	107
4.14 USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS ALEDAÑOS AL AP	109
4.15 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN	112
4.15.1 Características demográficas	112
4.15.2 Características culturales y sociales.....	113
4.15.3 Características económicas.....	115
4.16 SERVICIOS DE EMERGENCIA DISPONIBLES	116
4.16.1 Servicios Básicos disponibles.....	117
4.17 INFRAESTRUCTURA COMUNAL	118
4.18 PERCEPCIÓN LOCAL DEL PROYECTO	118
4.18.1 Población consultada y opinión sobre el Proyecto	118
4.18.2 Población consultada y actitud sobre el Proyecto.....	119
4.18.3 Población consultada y beneficios del Proyecto	119
4.18.4 Población consultada y preocupaciones sobre el Proyecto	120
CAPÍTULO 5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	121
5.1 ASPECTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS.....	121
5.1.1 Criterios de Valoración de Aspectos e Impactos.....	121
5.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	122
5.2.1 Etapa constructiva	122
5.2.2 Etapa operativa.....	126
5.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	129
5.4 PLAN DE ACCIÓN PARA LAS FASES DEL PROYECTO	130
5.4.1 Descripción de medidas de mitigación para el ambiente físico	137
5.4.2 Descripción de medidas de mitigación para el ambiente socioeconómico.	139
CAPÍTULO 6. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)	140
6.1 INTRODUCCIÓN.....	140

6.2 FASE PREPARATORIA	141
6.2.1 Arreglos institucionales	141
6.2.2 Código de Conducta	142
6.2.3 Consulta y participación local:	144
6.2.4 Especificaciones Técnicas Ambientales (Ver Información Complementaria de PGA)	152
6.3 FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	152
6.3.1 Plan de Comunicación	152
6.3.2 Programa de Manejo de Residuos	159
6.3.3 Programa para la reducción del ruido y contaminación del aire	162
6.3.4 Programa de manejo de aguas	166
6.3.5 Programa para el obrador y áreas de taller del contratista.	167
6.3.6 Plan de Excavaciones y Control de Erosión	168
6.3.7 Programa de Salud Ocupacional, de Capacitación y Código de Conducta (Manual de Contratista-ITCR)	170
6.3.8 Programa de control de accidentes a terceros y afectación de bienes públicos	201
6.3.9 Programa de Atención de Emergencias y Contingencias	203
6.3.10 Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental	205
6.3.11 Programa de Restauración Ambiental	210
6.4 FASE OPERATIVA.....	211
6.4.1. Operación y Mantenimiento del Edificio.....	212
6.4.2 Viabilidad (licencia) Ambiental	213
CAPÍTULO 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	214
CAPÍTULO 8. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DEL PGA.....	218
ANEXO 1. PLANTILLAS PARA EL SEGUIMIENTO, CONTROL Y AUDITORIAS	219
ANEXO 2. EVIDENCIAS DE LA CONSULTA REALIZADA.....	245
ANEXO 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES Y SOCIALES (ETAS).....	256
ANEXO 4. ESTUDIO DE ARQUEOLOGÍA.....	347
ANEXO 5. CARTA DE RIESGO ANTRÓPICO	356
ANEXO 6. ESTUDIO GEOLOGÍA, HIDROGEOLOGÍA Y AMENAZAS NATURALES	358
ANEXO 7. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA.....	379
ANEXO 8. ESTUDIO DE SUELOS.....	410
ANEXO 9. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (STAR).....	479
ANEXO 10. PLANO DE LA PROPIEDAD	490
ANEXO 11. VIABILIDAD LICENCIA AMBIENTAL.....	492

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Equipo de profesionales responsable de la elaboración y revisión del presente Plan de Gestión Ambiental.	1
Cuadro 2. Resumen del marco jurídico que afecta al proyecto.	3
Cuadro 3. Generalidades del área donde se desarrollará el proyecto.	15
Cuadro 4. Presupuesto del PGA para obras.	47
Cuadro 5. Parámetros de la microcuenca de Quebrada Sin Nombre (hasta punto de interés).	62
Cuadro 6. Parámetros de la microcuenca de Canal (hasta punto de interés).	62
Cuadro 7. Tiempos de concentración para el área tributaria analizada.	62
Cuadro 8. Intensidades de lluvia para diferentes periodos de retorno.	63
Cuadro 9. Áreas de aporte y coeficientes de escorrentía para la microcuenca de Quebrada Sin Nombre.	64
Cuadro 10. Áreas de aporte y coeficientes de escorrentía para la microcuenca de Canal.	64
Cuadro 11. Áreas de aporte y coeficientes de escorrentía para las zonas de intervención directa en condiciones actuales y futuras.	64
Cuadro 12. Caudales estimados en Quebrada Sin Nombre y en Canal antes de proyecto y para diferentes periodos de retorno.	65
Cuadro 13. Caudales aportados actualmente y después de construcción para el Edificio de Aulas.	70
Cuadro 14. Caudales aportados actualmente y después de construcción para el Edificio de Núcleo de Investigación.	70
Cuadro 15. Caudales transitados, incluyendo el cambio en el tipo de cobertura del lote analizado, para diferentes periodos de retorno.	70
Cuadro 16. Resultados de la modelación hidráulica elaborada en HEC-RAS.	73
Cuadro 17. Resultados de la modelación hidráulica elaborada en HEC-RAS.	76
Cuadro 18. Lista de pozos localizados en un radio de 1 km con respecto al AP.	80
Cuadro 19. Pozos seleccionados con información hidrogeológica.	81
Cuadro 20. Aplicación del Método "G.O.D". En el Análisis de la Vulnerabilidad a la Contaminación del Agua Subterránea en el Área del Proyecto.	83
Cuadro 21. Listado de flora observada y referida en el AP y AID. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.	95
Cuadro 22. Listado de aves encontrada en los diferentes ecosistemas naturales del AP y AID. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.	97
Cuadro 23. Listado de herpetofauna encontrada en los diferentes ecosistemas naturales del AP y AID. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.	98
Cuadro 24. Listado de mamíferos terrestres, arborícolas y voladores encontrados en los diferentes ecosistemas naturales del AP y AID. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.	99
Cuadro 25. Listado de flora encontrada en el AP y AID, con características de endemismo, poblaciones reducidas o en vías de extinción. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.	99
Cuadro 26. Listado de aves encontrada en el AP y AID, con características de endemismo, poblaciones reducidas o en vías de extinción. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.	100
Cuadro 27. Listado de herpetofauna encontrada en el AP y AID, con características de endemismo, poblaciones reducidas o en vías de extinción. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.	102
Cuadro 28. Listado de mamíferos terrestres, arborícolas y voladores encontrados en el AP y AID, con características de endemismo, poblaciones reducidas o en vías de extinción. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.	104
Cuadro 29. Distrito Florencia y Cantón San Carlos: Estadísticas Demográficas (%).	113
Cuadro 30. Distrito Florencia y Cantón San Carlos: Estadísticas Sociales (%).	114
Cuadro 31. Distrito Florencia y Cantón San Carlos: Estadísticas Económicas (%).	115viii
Cuadro 32. Servicios Básicos identificados en sitios aledaños al AP.	117

Cuadro 33. Propuesta de separación de residuos aprovechables por el Contratista - "Centro de acopio a menor escala".....	125
Cuadro 34. Propuesta de separación de residuos aprovechables por el Contratista - "Centro de acopio a menor escala".....	128
Cuadro 35. Impactos sobre el Ambiente Físico y Socioeconómico.	130
Cuadro 36. PGA Proyecto Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos: Edificio para Aulas y Núcleo de Investigación.	131
Cuadro 37. Programa de la Actividad de consulta.	147
Cuadro 38. Plan de Comunicación, Consulta y Actividades de Divulgación y Socialización del Proyecto en función de las etapas del ciclo de proyecto PMES.....	154
Cuadro 39. Evaluación de Impactos y Plan de Gestión Ambiental (PGA).....	205
Cuadro 1. Lista de especies no recomendadas para uso en proyecto.	¡Error! Marcador no definido.
Cuadro 2. Lista de especies recomendadas para uso en proyecto.....	¡Error! Marcador no definido.
Cuadro 3. Lista de especies proveniente de plantaciones forestales.	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plano catastrado de la propiedad donde se construirá el Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.	14
Figura 2. Planta de la Sede Regional San Carlos, con caminos de acceso. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014-2016.	16
Figura 3. Planta de la ubicación del Contratista. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.....	17
Figura 4. Planta de diseño de obras exteriores y área de contrato. Núcleo de Investigación. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITC2e1R. 2014-2016.....	18
Figura 5. Ubicación de Emplazamiento del Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.....	20
Figura 6. Mapa de Ubicación Regional del Proyecto de Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.	21
Figura 7. Mapa de Área de Influencia Directa del Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.....	23
Figura 8. Distribución de la Infraestructura en la Sede Regional Carlos, ITCR. 2014.....	24
Figura 9. Diseño de los edificios Aulas y Laboratorios de docencia (arriba) e Investigación (abajo). Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014-2016.	25
Figura 10. Memorando y croquis de Distribución arquitectónica del edificio de Aulas, Nivel 1. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.....	27
Figura 11. Distribución arquitectónica del edificio de Aulas, Nivel 2. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.	28
Figura 12. Flujograma de Actividades. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.....	32
Figura 13. Red de Aguas Negras en la Sede Regional Carlos, ITCR. 2014.	35
Figura 14. Esquema general de ubicación de obras provisionales y conexiones de redes mecánicas. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.....	37
Figura 15. Plano de Ubicación del STAR. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.....	38
Figura 16. Interconexión de aguas residuales a la red sanitaria del ITCR. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.....	39

Figura 17. Interconexión de aguas pluviales a la red sanitaria del ITCR. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.	40
Figura 18. Mapa Geológico. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.	49
Figura 19. Ubicación de la Cuenca Analizada. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.....	59
Figura 20. Ubicación de la Cuenca de estudio y uso de suelos. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.	60
Figura 21. Mapa Geomorfológico. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.....	79
Figura 22. Mapa de Elementos Hidrológicos. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.....	82
Figura 23. Mapa de Amenazas Naturales. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.....	86
Figura 24. Mapa de Asociaciones Naturales y Área de Influencia. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.	90
Figura 25. Demarcación área de aplicación encuesta de opinión.....	109
Figura 26. Mapa de Uso del Suelo. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.....	111
Figura 27. Plantas de ubicación de obras provisionales del contratista en el área del proyecto. Centro Académico San José, ITCR. 2014.	168
Figura 28. Resolución de Viabilidad Ambiental Proyecto de Fortalecimiento la Sede Regional San Carlos.....	213
Figura 29. Formulario de sondeo aplicado como método de consulta.	250
Figura 30. Lista de asistencia a la actividad de consulta.	250
Figura 31. Ejemplo de invitación-convocatoria a actividad de consulta.....	251
Figura 32. Divulgación en Presa Regional de la Actividad de Consulta.....	254
Figura 33. Divulgación en Presa Institucional de la Actividad de Consulta.....	255

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia para la estación San Carlos.	61
Gráfico 2. Coeficientes de escorrentía para diferentes usos y tipos de suelo, y pendientes del terreno.	63
Gráfico 3. Curva de frecuencia de caudal obtenida para Quebrada Sin Nombre.....	65
Gráfico 4. Curva de frecuencia de caudal obtenida para Canal.	66
Gráfico 5. Distrito Florencia: Tipología de Viviendas Ocupadas (%).....	110
Gráfico 6. Distrito Florencia: Régimen de Tenencia de Viviendas Propias (%).	112
Gráfico 7. Distrito Florencia: Ocupación por Sector Economía (%).....	116
Gráfico 8. Opinión de las personas consultadas ante la posible la realización del proyecto (%).	118
Gráfico 9. Actitud de las personas consultadas ante la posible realización del Proyecto (%).	119
Gráfico 10. Percepción de Impactos Negativos ante la posible la realización del Proyecto (Absolutos) *	120 _x
Gráfico 11. Percepción del Proyecto por parte de los consultados.....	252

RESUMEN EJECUTIVO

Este Plan de Gestión Ambiental (PGA) será el instrumento de gestión ambiental y social para la ejecución del “Proyecto Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos”, para la construcción del Edificio de Aulas y laboratorios, así como del núcleo de investigación (Biotec/Protec), donde se definen metodologías, herramientas y procedimientos que permitirán asegurar una adecuada gestión socio-ambiental durante la implementación del mismo, con el fin de asegurar la sostenibilidad ambiental de los campus universitarios y cumplir con la legislación ambiental nacional, las Políticas de Salvaguarda Ambiental y Social y el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del Banco Mundial.

Este PGA contempla la etapa de la obra del núcleo de investigación (Biotec/Protec).

El contenido de este Plan es el siguiente:

- INTRODUCCIÓN
- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NECESIDADES
- DESCRIPCIÓN DEL AREA DE PROYECTO:
 - Ambiente Físico del Área de Proyecto - Ambiente Socioeconómico
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
- PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL
 - PLAN DE COMUNICACIÓN
 - PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS
 - PROGRAMA PARA LA REDUCCIÓN DEL RUIDO Y CONTAMINACIÓN DEL AIRE
 - PROGRAMA PARA EL MANEJO DE AGUAS
 - PROGRAMA PARA EL OBRADOR Y ÁREAS DE TALLER DEL CONTRATISTA
 - PLAN DE EXCAVACIONES Y CONTROL DE EROSIÓN
 - PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL Y CAPACITACIÓN
 - PROGRAMA DE CONTROL DE ACCIDENTES A TERCEROS Y AFECTACIÓN DE BIENES PÚBLICOS
 - PROGRAMA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS
 - PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL
 - PROGRAMA DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL
 - Y OTROS
- INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DEL PGA

Este PGA es y será un documento base para la aplicación de las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales y su inclusión en los pliegos de licitación en la construcción de la obra en mención.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

AUTORES

Cuadro 1. Equipo de profesionales responsable de la elaboración y revisión del presente Plan de Gestión Ambiental.

Elaboradores		
Profesional	Especialidad	Nº Registro SETENA
Araya Oviedo Sebastián	Biología	CI 140-2008
Harley Bolaños Mario	Geografía y SIG	CI 027-2006
Jiménez García Fabio Allín	Ingeniería en Construcción	CI 221-1997
Piedra González Mario	Sociología	CI 021-1996
Vásquez Fernández Mauricio	Geología	CI 082-2004
Rojas Molina Monserrat	Geografía y Coordinación Técnica	CI 002-2006
Villalobos González Rigoberto	Coordinación Administrativa	CI 167-1997
Revisores		
Profesional	Especialidad	Nº Registro SETENA
Benavides Ramírez David G.	Químico Ambiental y RGA-ITCR	CI 291-2013
Rojas Quirós Marianela	Ingeniera Ambiental y Asistente de RGA-ITCR	CI 225-2012
Gómez Hernández Ma. Gabriela	Encargada en Salud Ocupacional-ITCR	-----

1.1 Descripción del Proyecto y Componentes

El edificio de aulas comprende, un total de áreas funcionales de 1382.03 m², el total de áreas de uso común (pasillos, servicios sanitarios, cuartos de aseo, eléctricos y telecomunicaciones) es de 732.81 m², donde el área total del edificio es de 2114.84.3 m².

Se trata de un edificio de 2 niveles en forma de "C" que aprovecha el espacio libre disponible situado al costado noroeste del actual edificio de ciencias en la parte central del Campus ITCR San Carlos, el mismo alberga 4 aulas, 6 laboratorios y 3 escuelas: Idiomas y Ciencias Sociales, Producción Industrial y Electrónica. Incluye baterías sanitarias para hombres y mujeres, una por nivel, con sanitarios de ahorro hídrico y mingitorios secos.

Todas las aulas y espacios funcionales son universalmente accesibles, hay sanitarios universales, uno para hombres y uno para mujeres, por nivel. Todos los espacios funcionales además de los sanitarios cuentan con luz natural directa, por otro lado, el edificio fue diseñado para resolver en ese clima y en ese contexto la ventilación en forma pasiva, sin embargo, se plantea la instalación de aires acondicionados.

En el Capítulo 3, se detalla ampliamente la infraestructura a desarrollar, cantidad de aulas, usos, laboratorios y usuarios.

Adicionalmente se plantea la construcción de dos módulos de 695 m² y 670 m² de área respectivamente, para uso de laboratorios de investigación, así como dos calles de acceso a los edificios. Estos edificios se construirán al costado este del Campus ITCR San Carlos.

Se plantea como una opción la reparación del sistema de tratamiento actual, que tiene como diseño de caudal de 250 m³, más la adecuación de un sistema pequeño de humedal en el sistema viejo existente para usarlo como “back up” y para aumentar la capacidad hidráulica total de tratamiento de aguas residuales. En el Anexo 9, se adjunta la nota aclaratoria que se presentó ante SETENA donde se especifica lo que se va a hacer en la PTAR.

1.2 Marco Legal Costarricense

En el Cuadro 2 se indica la normativa legal de distinto orden que se ha considerado para el desarrollo del proyecto.

Cuadro 2. Resumen del marco jurídico que afecta al proyecto.

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Implementación de la normativa en el proyecto
Ley de Aguas	Nº. 276 de 27 de agosto de 1942	Publicada en la Gaceta Nº 190 de 28 de agosto de 1942	B	1, 6, 7, 8, 10, 69, 75, 145, 146,	Señala las pautas para el aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas, y la necesidad de obtener concesión para su aprovechamiento. También se refiere al aprovechamiento de las aguas públicas para efectos de navegación. Así como las medidas para la conservación de árboles para evitar la disminución de las aguas.	Da la pauta para el aprovechamiento de las aguas, y las restricciones que las mismas soportan.
Reglamento de Perforación y Explotación de Aguas Subterráneas	30387-MINAE-MAG	La Gaceta Nº 104 del 31 de mayo del 2002	C	7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	Indica los pasos, requisitos y las sanciones que se necesitan, así como las pautas técnicas para efectuar la perforación en forma adecuada.	Da los lineamientos para perforar pozos para la extracción de agua.

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Implementación de la normativa en el proyecto
Ley de Construcciones	Decreto Ley N° 833 del 2 de noviembre de 1949	Año 1949, sem 2, tom 2, pág. 637	B	4, 27, 44, 56, 58, 71,	Fija en términos muy generales lo referente a la construcción de obras, por lo que implica al proyecto como tal. Y dicta algunas restricciones en cuanto a alturas, evacuación de aguas residuales, etc.	Señala los lineamientos generales para desarrollar proyectos constructivos.
Reglamento de Construcciones		Publicada en la Gaceta N° 56, Alcance N° 17 del 22 de marzo de 1983	B	Capítulos II, IV, V, VIII, IX, XI, X, XIV, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XVIII, XXIX, XXX, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV.	Norma absolutamente todo lo referente a la construcción de obras, cubriendo desde aspectos meramente constructivos hasta obligatoriedad por parte del desarrollador para con los trabajadores.	Es complementario a las disposiciones contenidas en la Ley de Construcciones con la adición de otros reglamentos publicados.
Ley General de Caminos Públicos	N° 5060	Publicada en la Gaceta N° 158 del 5 de septiembre de 1972	B	7, 13, 20, 21, 30, 31, 32	Dado que el proyecto se construye en una zona con relativo poco acceso, estos artículos señalan las obligaciones que se deben	La ley señala cuáles y cómo están compuestos los diferentes caminos de acceso existentes, así

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Implementación de la normativa en el proyecto
					tener en caso de que se considere oportuno construir algún camino en el área de proyecto.	como las obligaciones que tienen los propietarios de las tierras por donde pasen.
Reglamento de Vertidos y Reúso de Aguas Residuales	Decreto Ejecutivo N° 26042-S-MINAE del 14 de abril de 1997	Publicado en la Gaceta N° 117 del 19 de junio de 1997	C	Capítulos I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII.	Señala como se debe realizar el control sobre los vertidos, los límites máximos de contaminación y la periodicidad del muestro.	Al utilizar el proyecto la planta de tratamiento, éste debe de adoptar la normativa de forma integral sobre vertidos y reúso de aguas residuales.
Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos	N° 7779 del 30 de abril de 1998	Publicado en la Gaceta N° 97 del 21 de mayo de 1998	B	20, 22, 23, 33, 44, 52	Obligatoriedad de proteger y efectuar prácticas adecuadas para la conservación de los suelos, especialmente en cuanto escorrentía y contaminación se refiere, y las consecuencias de presentarse situaciones anormales.	Da la pauta para la protección, conservación y mejoramiento de los suelos.

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Implementación de la normativa en el proyecto
Reglamento a la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos	Decreto ejecutivo N° 29375 MAG-MINAE-S-HACIENDA-MOPT del 8 de agosto del 2000	Publicado en la Gaceta N° 57 del 21 de marzo del 2001	C	1, 2, 58, 67, 68, 72, 73, 74, 75, 82, 88.	Establece las prohibición de efectuar quemas, así como evitar la contaminación de los suelos, también indica el manejo de aguas que se debe hacer para evitar la erosión que se pueda producir por movimientos de tierra.	Señala la necesidad de conservar y mejorar los suelos, evitar la erosión y degradación que se dé por diversas causas naturales o artificiales, de forma que se lleve a cabo un manejo integrado y sostenible de los suelos en armonía con los demás recursos y riquezas naturales en todo el territorio nacional.
Ley de Conservación de la Vida Silvestre	N° 7317 del 30 de octubre de 1992	Publicada en la Gaceta N° 235 del 7 de diciembre de 1992	B	14, 18, 82, 83, 132	Indica sobre la protección de la vida silvestre y las restricciones sobre actividades como caza y pesca y comercio. También indica las restricciones existentes sobre los refugios de vida silvestre.	Establece las regulaciones sobre la vida silvestre tanto continental, insular y marítima.

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Implementación de la normativa en el proyecto
Reglamento a Ley de Conservación de la Vida Silvestre	Decreto ejecutivo N° 26435-MINAE del 01 de octubre de 1997	Publicado en la Gaceta N° 233 del 3 de diciembre de 1997	C	Del 80 al 104	Define todo lo relacionado con el uso que se puede efectuar en un Refugio de vida Silvestre.	Establece la reglamentación necesaria para operacionalizar la puesta en práctica la ley.
Ley Forestal	N° 7575 del 13 de febrero de 1996	Publicada en Alcance a la Gaceta N° 72 del 16 de abril de 1996	B	2, 19, 33, 34,	Señala las actividades autorizadas y las áreas de protección, así como la prohibición para talar en áreas protegidas.	Indica las restricciones que presentan las áreas forestales.
Reglamento a la Ley Forestal	Decreto Ejecutivo N° 25721-MINAE del 17 de octubre de 1996	Publicado en la gaceta N° 16 del 23 de enero de 1997	C	Ninguno en específico	Atañe al proyecto en la medida que da los lineamientos para hacer uso del bosque con fines forestales y comerciales, que para el caso de análisis no se llevará a cabo.	Establece la reglamentación necesaria para operacionalizar la puesta en práctica la ley.
Ley de Biodiversidad	N° 7788 del 30 de abril de 1998	Publicado en la Gaceta N° 101 del 27 de mayo de 1998	B	49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 58, 60, 61, 92, 93,	Indica las restricciones en cuanto a las especies animales y vegetales. Asimismo, señala lo relacionado con las áreas	Señala las pautas para la conservación y uso de ecosistemas y especies. La existencia de áreas de conservación.

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Implementación de la normativa en el proyecto
				94, 95, 96, 97.	silvestres protegidas y la necesidad de realizar Estudios de Impacto Ambiental.	La necesidad de realizar evaluación ambiental.
Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido	Decreto ejecutivo Nº 28718-S del 15 de junio del 2000	Publicado en la Gaceta Nº 155 del 14 de agosto del 2000	C	20, 21, 22, 23, 24, 25, 28.	Señala los parámetros establecidos para la emisión máxima de ruido según las actividades a desarrollar.	Da la pauta para la protección de la salud de las personas y el ambiente, así como de la emisión de ruido proveniente de fuentes artificiales.
Reglamento para la Regulación del Sistema de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos	Nº 30131-MINAE-S	La Gaceta Nº 43 01 de marzo de 1992	C	54.6, 54.9.3, 58.1.31, 58.3º	Regula la forma de almacenar y dispensar los combustibles.	Da la pauta en cuanto a los lineamientos a seguir en relación al almacenamiento de productos especialmente combustibles.
Código de Trabajo	Nº 2 del 23 de agosto de 1943	Publicado en la Gaceta Nº 192 del 29 de agosto de 1943	B	En términos generales todos	Señala las obligaciones y deberes que deben tenerse con los trabajadores que laboren en el proyecto.	Influencia el proyecto en la medida que regula la relación trabajador – patrono en las etapas

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Implementación de la normativa en el proyecto
						de construcción y operación.
Ley sobre Riesgos del Trabajo	Nº 6727 del 24 de marzo de 1982	Publicada en la Gaceta Nº 57 del 24 de marzo de 1982	B	Del 193 al 273	Determina la cobertura que tiene el trabajador en caso de accidente de tipo laboral, así como la remuneración porcentual según las diversas lesiones que se puedan presentar.	Señala esencialmente la obligatoriedad del desarrollador del proyecto, que es el patrono, de asegurar a sus trabajadores contra riesgos del trabajo por medio del Instituto Nacional de Seguros (INS).
Ley Orgánica del Ambiente	Ley Nº 7554 del 4 de octubre de 1996	Publicada en la Gaceta Nº 215 del 13 de noviembre de 1995	B	17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 32, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 59, 62, 64, 65, 69	Indica la necesidad de la evaluación ambiental, y la potestad del poder ejecutivo, por medio del MINAE, para establecer Áreas Silvestres Protegidas, y para proteger los recursos marinos, costeros y humedales.	Señala o da la pauta para hacer un uso adecuado del medio ambiente, sean marinos costeros o humedales. Necesidad de proteger los elementos del medio de la contaminación producto de su uso.

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Implementación de la normativa en el proyecto
					Obligatoriedad de proteger el aire, el suelo, y las aguas de la contaminación.	
Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Decreto Ejecutivo N° 31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC del 24 de mayo del 2004	Publicado en la Gaceta N° 125 del 28 de junio del 2004	C	Capítulos, II (sección VII, artíc. 27, 28, 29)), III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII.	Señala cuales son las evaluaciones a seguir según el tipo de proyecto, y los pasos para una correcta puesta en práctica desde una perspectiva ambiental. Asimismo, señala las consecuencias de ejecutar proyectos sin haber efectuado la tramitología que solicita la SETENA.	Define los requisitos y procedimientos generales por lo que se determina la viabilidad ambiental a las actividades, obras o proyectos nuevos.

1.3 Políticas de Salvaguarda del Banco Mundial Activadas

El Banco Mundial a través de un análisis de sus diferentes gerencias regionales identifica las Políticas de Salvaguarda que se aplicarán para cada proyecto, dependiendo de sus actividades. Para el PMES se han activado las siguientes Políticas de Salvaguarda del Banco Mundial:

1. Evaluación Ambiental (OP/BP 4.01).
2. Hábitats Naturales (OP/BP 4.04).
3. Patrimonio Cultural y Físico (OP/BP 4.11).
4. Pueblos Indígenas (OP/BP 4.10).
5. Política de Manejo de Plagas (OP/BP 4.09).

A continuación se presenta un breve análisis para la activación de cada una de las políticas antes mencionadas y los requerimientos generales del Banco Mundial para que el presente proyecto pueda cumplir con las directrices emanadas de cada una de las Políticas.

1.3.1 Evaluación Ambiental [OP/BP 4.01]

Se activa esta Política de Salvaguarda para que los posibles impactos ambientales o sociales que pueden generar las diferentes actividades a financiarse con el Proyecto, sean prevenidos, mitigados y/o compensados, a través de una adecuada gestión y manejo ambiental y social. Para cumplir con esta Política se acordó desarrollar entre otros documentos el presente Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS).

1.3.2 Hábitats Naturales [OP/BP 4.04]

Se activa esta política preventivamente, ya que en la etapa de preparación de la información recibida por las universidades y de las observaciones durante visitas de campo a varios terrenos propuestos para los subproyectos / iniciativas de obras civiles se observó que son terrenos en su mayoría intervenidos. Sin embargo, las zonas rurales no fueron visitadas y se puede dar el caso de que se requiera de alguna intervención en zonas sensibles o cercanas a hábitat naturales (humedales, bosques, entre otros) o hábitats críticos (áreas protegidas, reservas, parques nacionales, sitios Ramsar, entre otros) desde el punto de vista de la Política y en cuyo caso se deberán seguir los procedimientos respectivos incluidos en el MGAS y los descritos su Anexo 4.

1.3.3 Pueblos Indígenas [OP/BP 4.10]

Se activa esta Política ya que algunas de las inversiones propuestas en el PMES se ejecutarán o beneficiarán a comunidades indígenas. En este sentido, en cumplimiento con la Política de Pueblos Indígenas, el CONARE desarrolló un Marco de Planificación para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (MPDPI) que servirá como la principal herramienta operacional del Proyecto para guiar la preparación del Plan de Pueblos Indígenas del Proyecto, que plantea el marco legal y los procedimientos para preparar, hacer las consultas e implementar un Plan de Pueblos Indígenas (PPI) Inter-Universitario quinquenal. Los Coordinadores de cada UCPI y los encargados de asuntos indígenas en cada Universidad deberán implementar estos instrumentos.

1.3.4 Patrimonio Cultural y Físico [OP/BP 4.11]

Esta política busca asegurar que las inversiones no afecten recursos culturales, arqueológicos, físicos, patrimoniales-históricos y paleontológicos durante el desarrollo de un proyecto. Con este fin el PMES ha incluido en los instrumentos de gestión ambiental del proyecto medidas para prevenir, mitigar, manejar, en caso de hallazgos culturales o arqueológicos durante la ejecución de las obras, e implementar un plan de rescate y protección. Costa Rica cuenta con normativas e instituciones nacionales para la Protección del Patrimonio Cultural y Físico. En este MGAS se describen los procedimientos para realizar una inspección y/o requerimientos para desarrollar un Plan para la Protección del Patrimonio Cultural y Físico en el caso de hallazgos fortuitos.

1.3.5 Política de Manejo de Plagas (OP/BP 4.09)

A pesar de que la Política de Control de Plagas (OP/BP 4.09) no se ha activado para el Proyecto, durante algunos recorridos en las universidades se encontró que a veces se utilizan agroquímicos para el control de plagas que afectan árboles, zonas verdes y otros. Es importante asegurar que durante la ejecución del proyecto, de cualquiera de sus componentes y actividades a financiarse con el PMES no se podrá utilizar agroquímicos para el control de plagas, que no cumplan con las regulaciones sanitarias del país, así como con las directrices emanadas de esta Política, que indican que el proyecto no puede adquirir, utilizar o promover el uso de productos clasificados como de Clase IA, IB y II por la Organización Mundial de la Salud.

1.3.6 Guías que Complementan a las Políticas de Salvaguarda

El Banco Mundial ha preparado varias Guías y Manuales que complementan y forman parte de las diferentes salvaguardas y permiten a los clientes encontrar normas y procedimientos acordes a las políticas del Banco. Por ejemplo se recomienda consultar la Guía “Environmental, Health, and Safety General Guidelines” donde se encuentran procedimientos, niveles máximos, normas aceptables

para diferentes temas como: contaminación del aire, salud ocupacional, ruido, manejo de residuos peligrosos, entre otros. Esta guía se encuentra en la página del IFC del Banco Mundial y es:

<http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/554e8d80488658e4b76af76a6515bb18/Final%2B-%2BGeneral%2BEHS%2BGuidelines.pdf?MOD=AJPERES>

Entre las guías que complementan la Política de Salvaguarda están:

- Pollution Prevention and Abatement Handbook;
- Environmental Assessment Sourcebook;
- WB Participation Sourcebook (1996);
- Disclosure Hand Book;
- IFC Guías para la construcción, consulta, salud, ruido, manejo de residuos y otros.

Algunos de estos documentos están disponibles a través de la siguiente dirección electrónica: www.publications.worldbank.org

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Información Sobre la Persona Física o Jurídica.

Razón Social: Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Cédula Jurídica: 4-000-042145-07.

Dirección para notificaciones: Regencia o Responsable de la Gestión Ambiental y Social (RGA-ITCR), Instituto Tecnológico de Costa Rica, Campus universitario. Coordinador de la RGA: Lic. David G. Benavides Ramírez. Elaborador de los estudios: GEOCAD Estudios Ambientales, San Pedro de Montes de Oca, 200 m N 50 m E de la Iglesia.

Representante Legal: Julio Calvo Alvarado, Cédula 1-0639-0541.

2.2. Situación Legal de las tierras

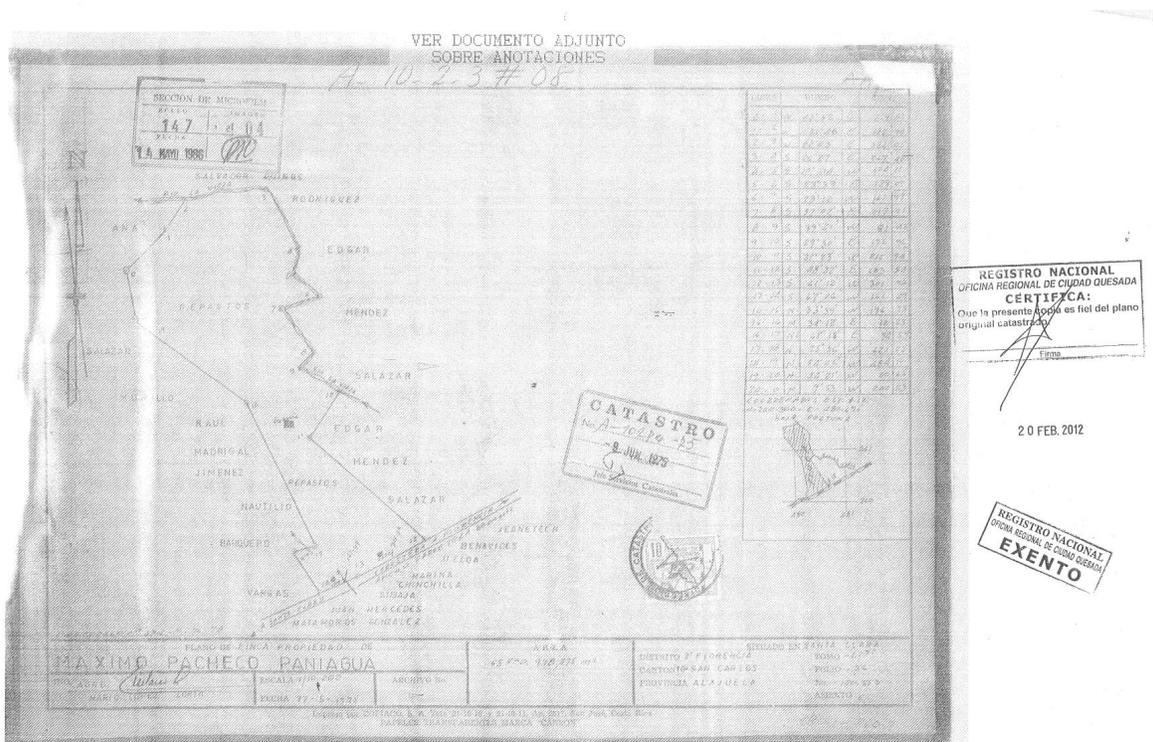


Figura 1. Plano catastrado de la propiedad donde se construirá el Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

Cuadro 3. Generalidades del área donde se desarrollará el proyecto.

Generalidades del plano de catastro A-10274-75: área de 65 ha 978 m²			
Céd. Jur. ITCR 4-000-042145-07			
Uso de suelo permitido y aprobado, por la Municipalidad de San Carlos	Disponibilidad de Sistema Pluvial según oficina Municipal D.I.C.D.I. 173-2014.	Disponibilidad de servicio eléctrico COOPELESCA, 14 de Octubre de 2014.	Certificación Disponibilidad Agua Potable: Pozo 1-Pozo n° F0-7. Producción constante de 22,71 L/s de agua potable. Pozo 2- Pozo n° F-09. Producción constante de 4,29 L/s de agua potable.

2.3. Caminos de acceso al Proyecto.

Los caminos de acceso están descritos en las siguientes figuras. Se debe mencionar que por la ruralidad del área donde se encuentra el proyecto, para la entrada de vehículos y equipos del contratista (materiales y agregados), se tiene como referencia la carretera Florencia-Santa Clara y posteriormente el acceso principal del ITCR San Carlos y caminos internos.

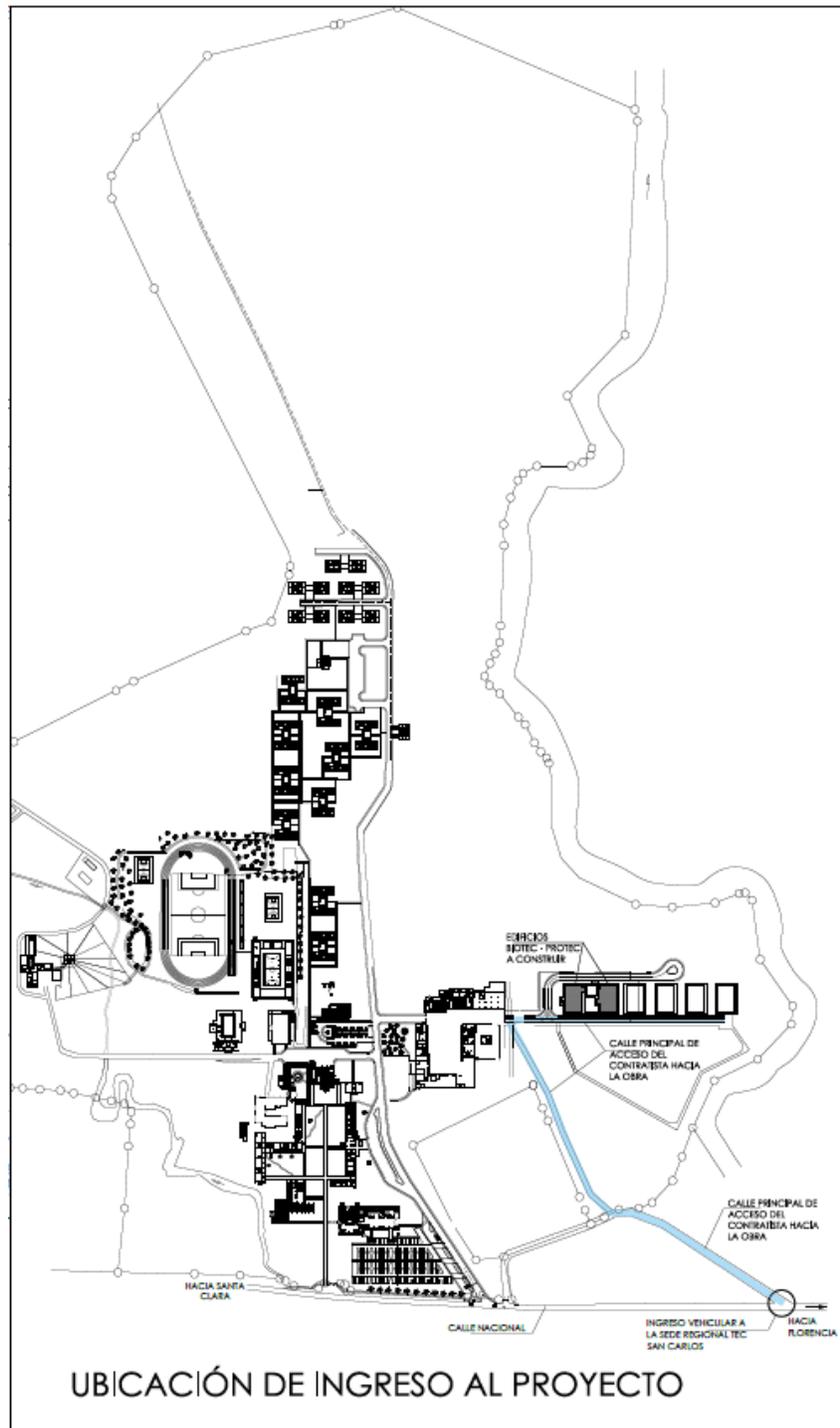


Figura 2. Planta de la Sede Regional San Carlos, con caminos de acceso. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014-2016.

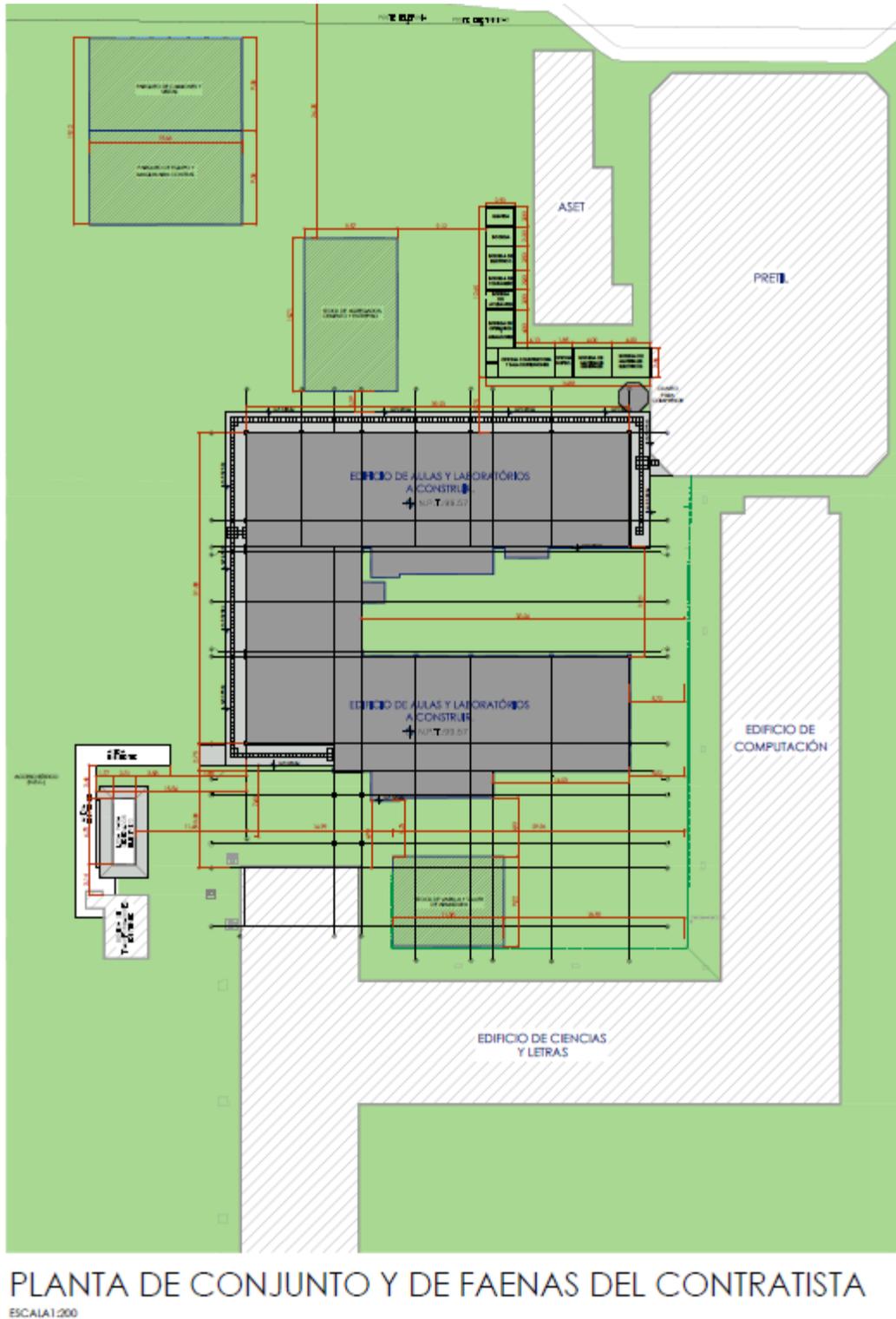


Figura 3. Planta de la ubicación del Contratista. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

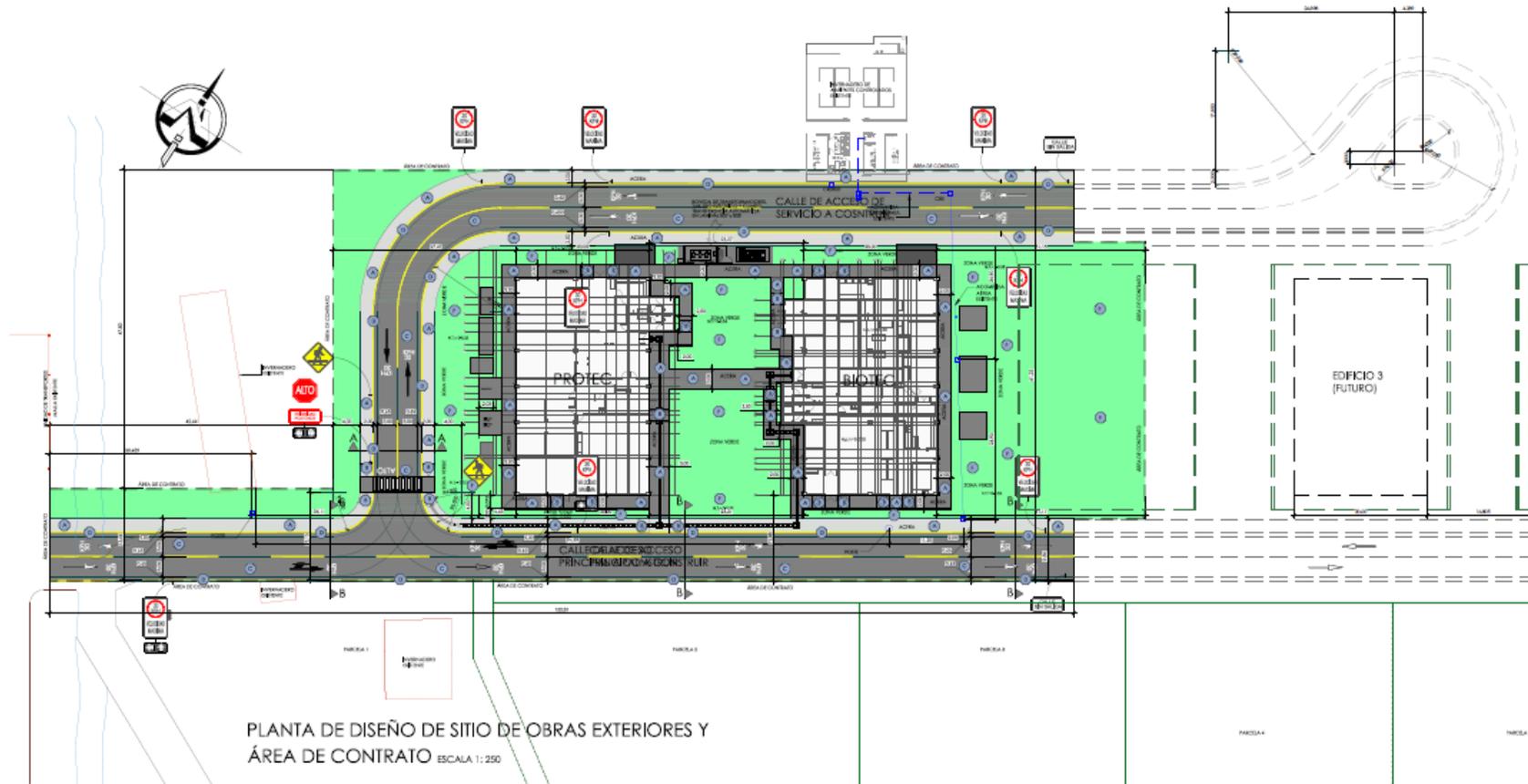


Figura 4. Planta de diseño de obras exteriores y área de contrato. Núcleo de Investigación. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITC2e1R. 2014-2016.

2.4 Ubicación Geográfica

El proyecto se ubica en la zona del distrito 02 Florencia, del cantón 10 San Carlos, provincia 02 Alajuela, específicamente, en la zona que se señala en la Figura 5. El ámbito local, generado a partir de la hoja topográfica Fortuna escala 1: 50.000, del Instituto Geográfico Nacional, se encuentra delimitado por las coordenadas geográficas correspondientes a los puntos extremos de la propiedad en donde se sitúa el proyecto, son las siguientes:

Edificio para aulas

- 1) 480 380 E, 260 408 N
- 2) 480 397 E, 260 378 N
- 3) 480 361 E, 260 360 N
- 4) 480 345 E, 260 387 N

2.5 Ubicación Político - Administrativa

Tomando como base la División Territorial Administrativa de Costa Rica, desde el punto de vista político - administrativo, el proyecto se encuentra en:

Provincia dos: Alajuela

Cantón diez: San Carlos

Distrito dos: Florencia

A continuación se muestra la ubicación local del proyecto en la propiedad del ITCR.

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos
 Construcción de Edificio para Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.

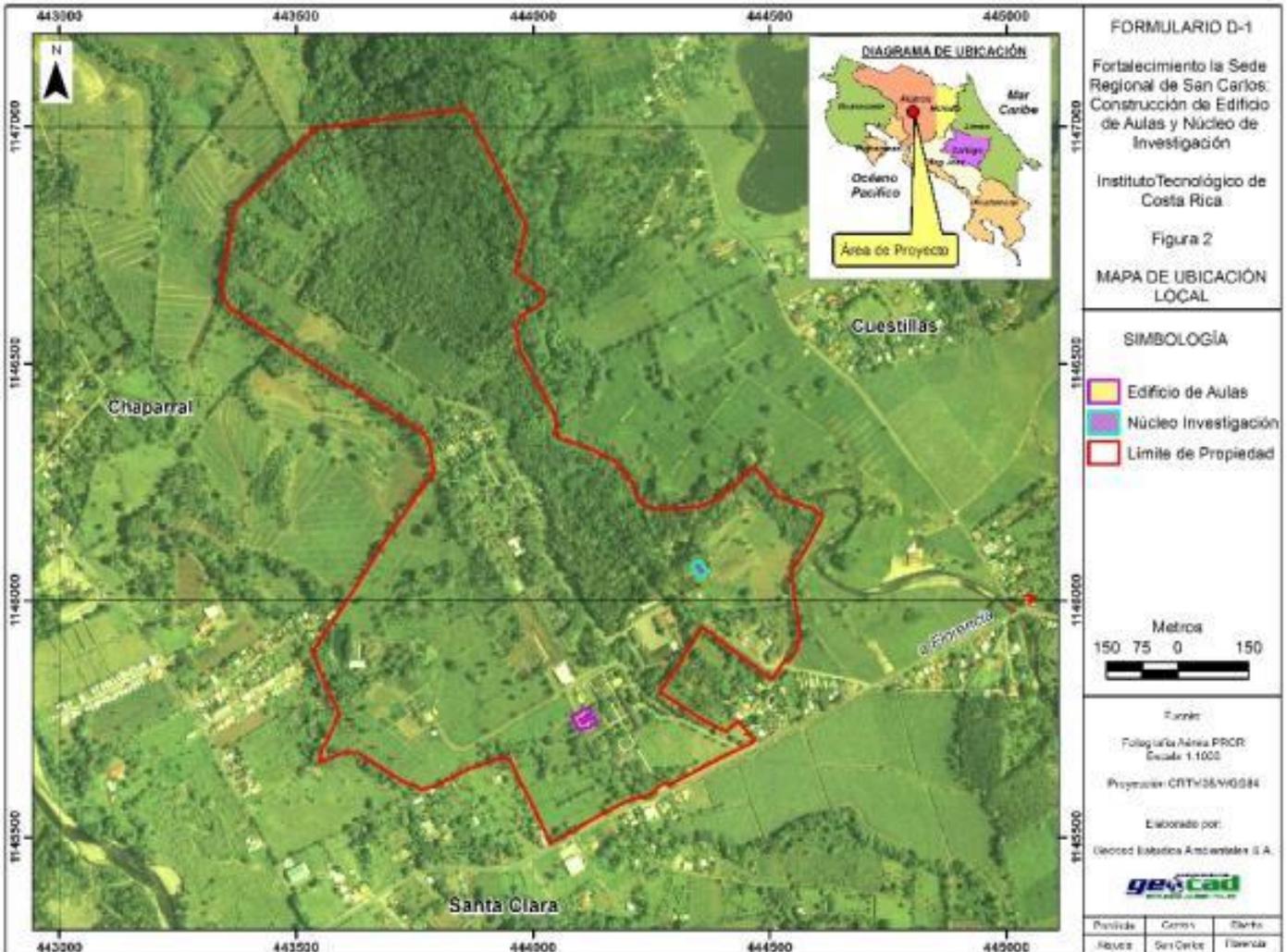


Figura 5. Ubicación de Emplazamiento del Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos
 Construcción de Edificio para Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.

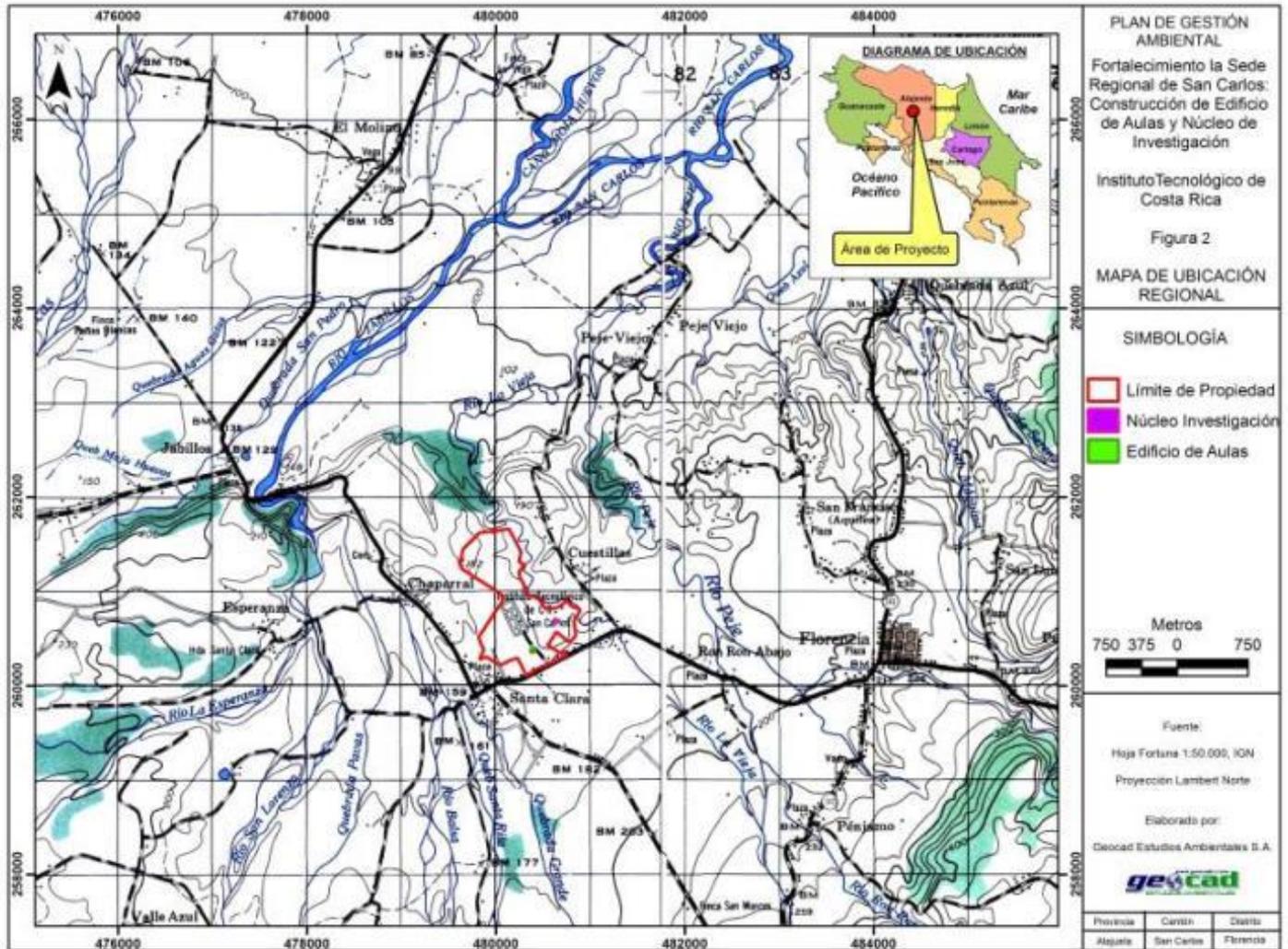


Figura 6. Mapa de Ubicación Regional del Proyecto de Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

2.6 Componentes y área estimada del Proyecto

2.6.1 Descripción General de las Obras

El edificio de aulas comprende, un total de áreas funcionales de 1382.03 m², el total de áreas de uso común (pasillos, servicios sanitarios, cuartos de aseo, eléctricos y telecomunicaciones) es de 732.81 m², donde el área total del edificio es de 2114.84.3 m².

Se trata de un edificio de 2 niveles en forma de "C" que aprovecha el espacio libre disponible situado al costado noroeste del actual edificio de ciencias en la parte central del Campus ITCR San Carlos, el mismo alberga 4 aulas, 6 laboratorios y 3 escuelas: Idiomas y Ciencias Sociales, Producción Industrial y Electrónica. Incluye baterías sanitarias para hombres y mujeres, una por nivel, con sanitarios de ahorro hídrico y mingitorios secos. Con el fin de explicar los usos de las diferentes áreas para el Edificio de Docencia de la Sede Regional San Carlos con Fondos del Proyecto Banco Mundial, se adjuntan las Plantas Arquitectónicas (Figuras 10 y 11) y una tabla resumen de cada una de las áreas, así como una breve explicación de uso y los beneficiarios directos.

Todas las aulas y espacios funcionales son universalmente accesibles, hay sanitarios universales, uno para hombres y uno para mujeres, por nivel. Todos los espacios funcionales además de los sanitarios cuentan con luz natural directa, por otro lado, el edificio fue diseñado para resolver en ese clima y en ese contexto la ventilación en forma pasiva, sin embargo, se plantea la instalación de aires acondicionados.

Adicionalmente se plantea la construcción de dos módulos de 695 m² y 670 m² de área respectivamente, para uso de laboratorios de investigación, así como dos calles de acceso a los edificios. Estos edificios se construirán al costado este del Campus ITCR San Carlos. En este PGA se detallan aspectos de dos etapas del proyecto; una del edificio de aulas (actualmente construyéndose) y núcleo de investigación -Biotec/Protec- (etapa siguiente).

Se plantea como una opción la reparación del sistema de tratamiento actual, que tiene como diseño de caudal de 250 m³, más la adecuación de un sistema pequeño de humedal en el sistema viejo existente para usarlo como "back up" y para aumentar la capacidad hidráulica total de tratamiento de aguas residuales. En el Anexo 9, se adjunta la nota aclaratoria que se presentó ante SETENA donde se especifica lo que se va a hacer en la PTAR.

2.7 Definición del Área del Proyecto y Área de Influencia.

El área total estimada del proyecto (AP) se ha cuantificado de acuerdo a las diferentes actividades a realizar dentro del mismo y corresponde a 2 614.84 m² según registro. Allí se planea desarrollar, en un área correspondiente a 1 500 m², el edificio, los accesos vehiculares, los parqueos para usuarios,

y los espacios abiertos. El Área de Influencia Directa (AID) está dada por una franja de 500 m alrededor del proyecto, mientras que el Área de Influencia Indirecta (AII), no es factible cuantificarla ya que un proyecto de esta naturaleza tiene repercusiones más allá de las zonas más cercanas y su influencia se da a nivel nacional que se suma a la actividad hotelera como un todo.

La descripción del área de influencia directa (AID) y el área de influencia indirecta (AII) se puede observar en la Figura 7 , en donde se indican tanto el AID y el AII, con relación a los poblados de la zona.

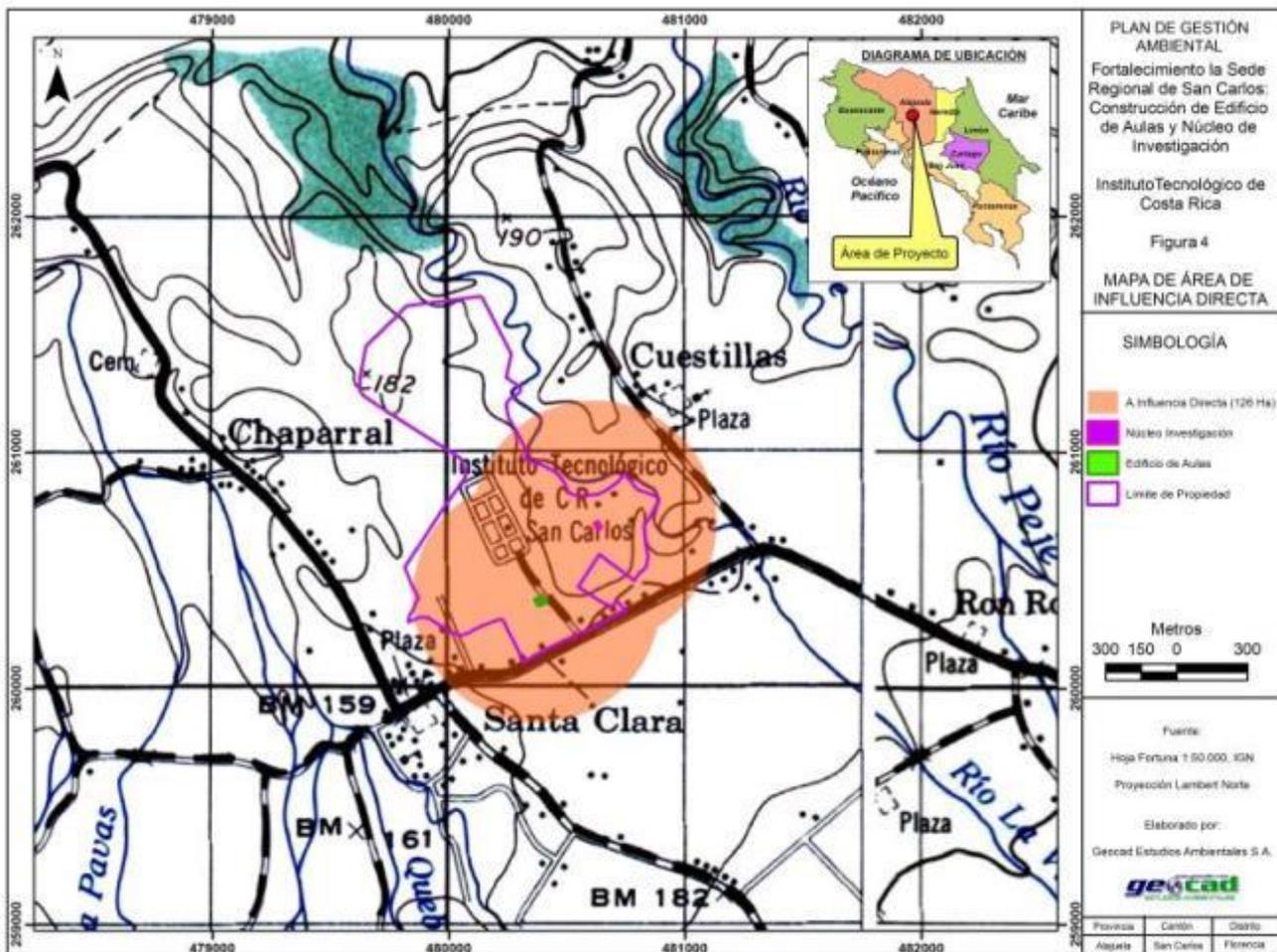


Figura 7. Mapa de Área de Influencia Directa del Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NECESIDADES

3.1 Infraestructura a desarrollar

La distribución de esta infraestructura se puede observar en las siguientes figuras:

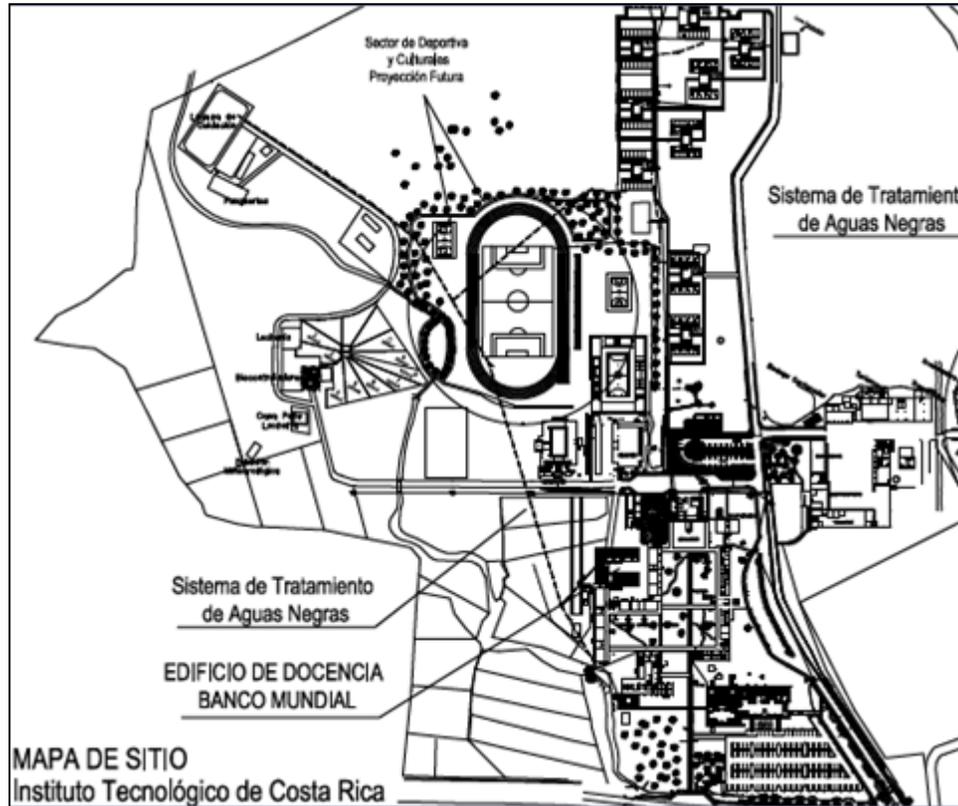


Figura 8. Distribución de la Infraestructura en la Sede Regional Carlos, ITCR. 2014.

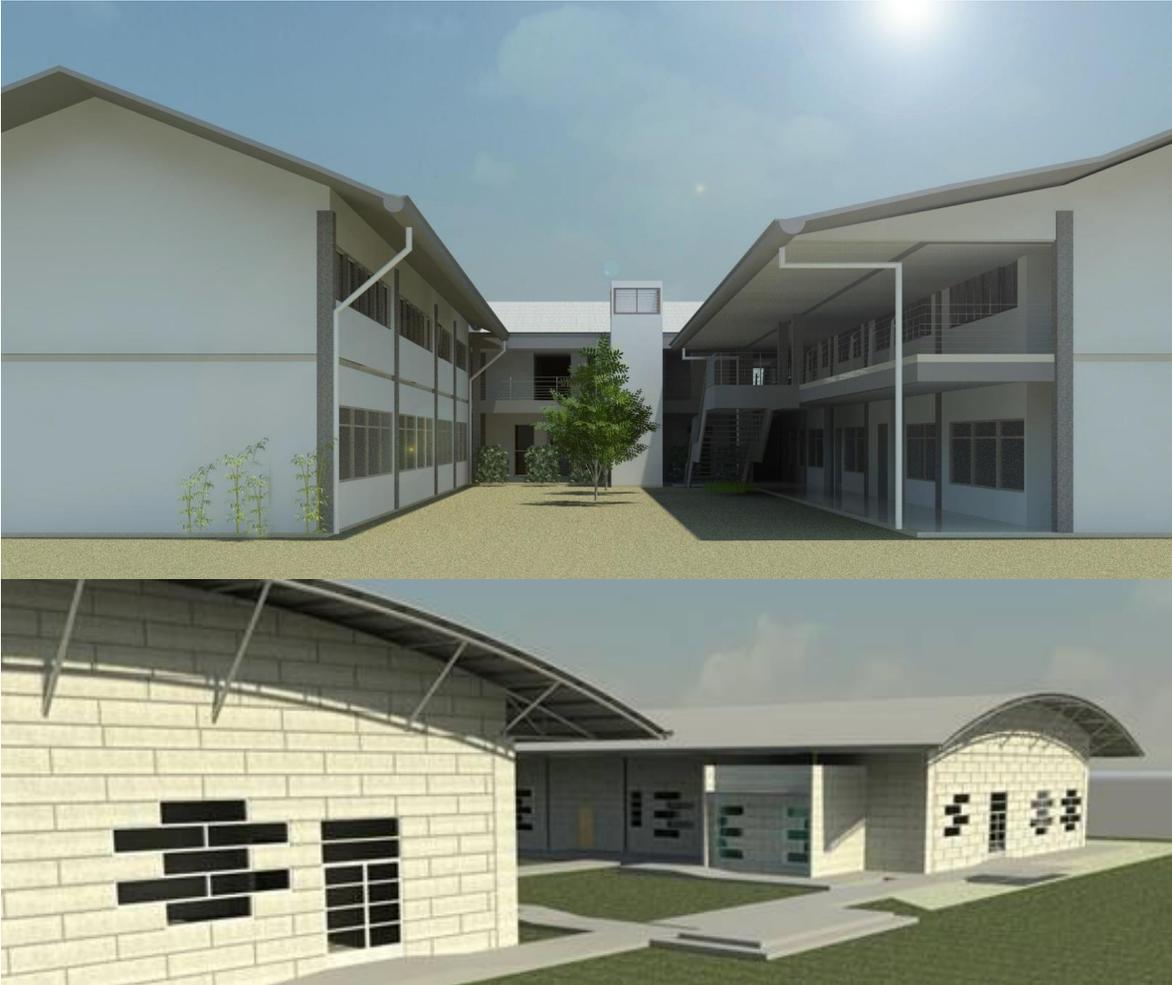


Figura 9. Diseño de los edificios Aulas y Laboratorios de docencia (arriba) e Investigación (abajo). Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014-2016.

Dirección
Sede Regional San Carlos
Teléfono 2401-3086 / 2475-5081

DSC-467-2014

Memorando

PARA: **Lic. David Benavides Ramírez**
Regente Ambiental Escuela de Química, Cartago

DE: **MSc. Edgardo Vargas Jarquín**
Director Sede San Carlos  

CI: **Ing. Luis Paulino Méndez Badilla, Vicerrector de Docencia**
Archivo

FECHA: **Martes 25 de noviembre de 2014**

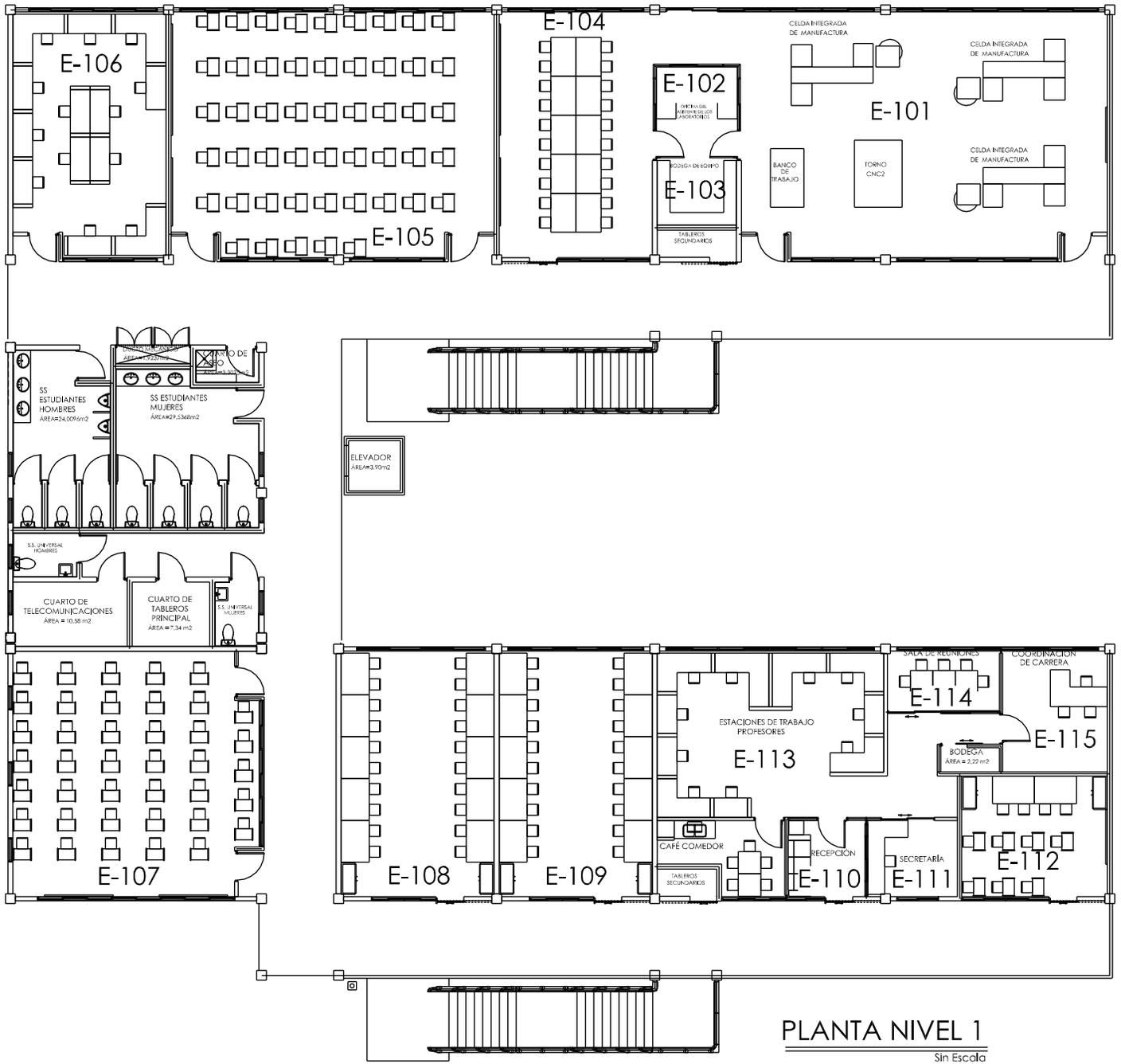
ASUNTO: **Áreas, usos y beneficiarios Edificio Docencia San Carlos Proyecto Banco Mundial**

Con el fin de explicar los usos de las diferentes áreas para el Edificio de Docencia de la Sede Regional San Carlos con Fondos del Proyecto Banco Mundial, se adjuntan las Plantas Arquitectónicas y una tabla resumen de cada una de las áreas, así como una breve explicación de uso y los beneficiarios directos

Agradeciendo su atención, me despido y quedo a sus órdenes.

EVJ/KUC

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos
 Construcción de Edificio para Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.



**Figura 10. Memorando y croquis de Distribución arquitectónica del edificio de Aulas, Nivel 1.
 Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.**

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos
 Construcción de Edificio para Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.

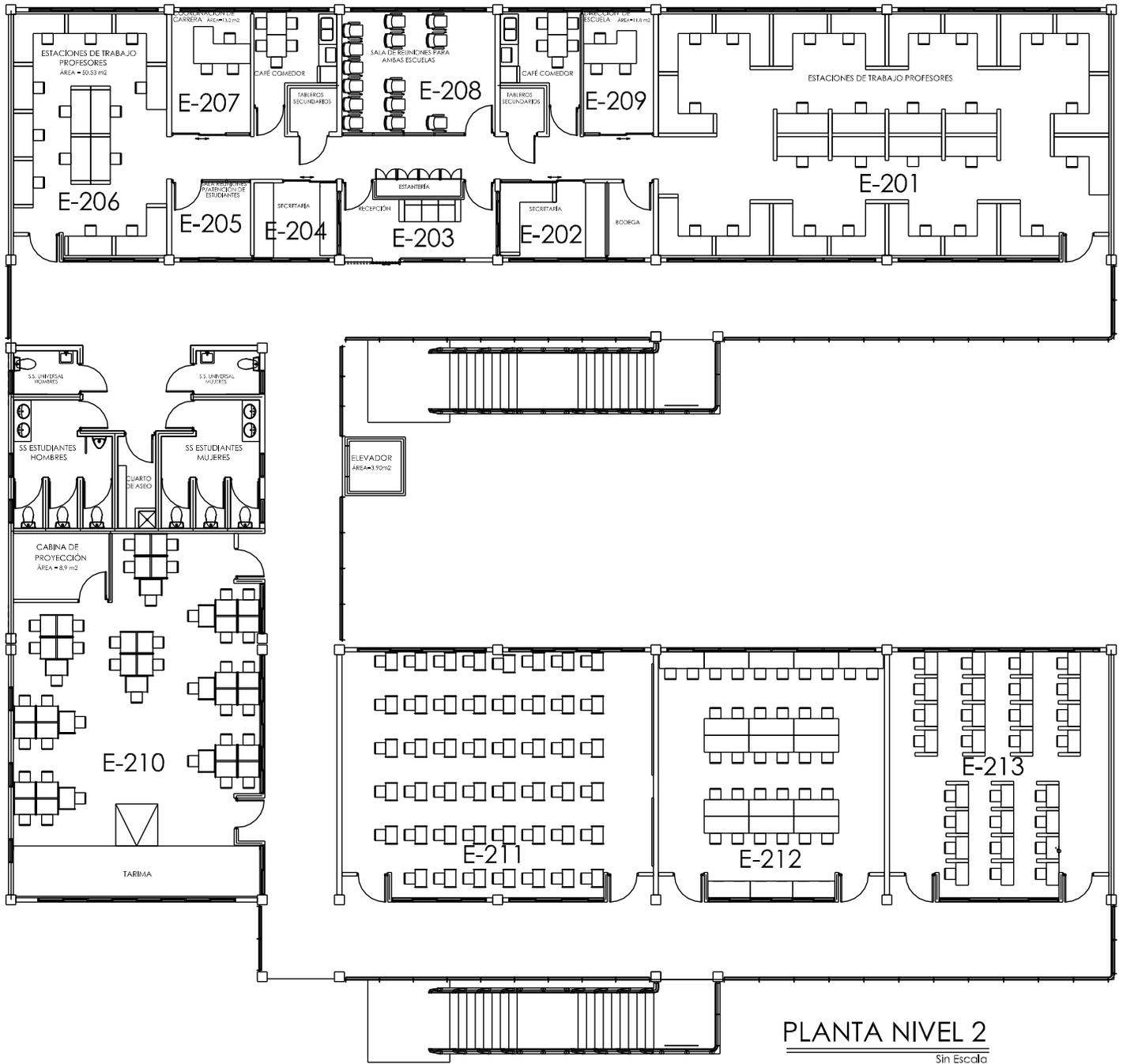


Figura 11. Distribución arquitectónica del edificio de Aulas, Nivel 2. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

Descripción de áreas, edificio para docencia. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

NIVEL	IDENTIFICACION DE ÁREAS	NOMBRE DEL ESPACIO	ÁREA (m²)	DESCRIPCIÓN	BENEFICIARIOS
NIVEL 1	E-101, E-102, E-103, E-104	Laboratorio de Sistemas Integrados de Manufactura	196,05	Laboratorio para la enseñanza de procesos Ingeniería en Producción Industrial	Grupos de 40 Estudiantes por curso
	E-105	Aula 1	104,92	Aula de uso común para varios cursos de diferentes carreras	Grupos de 50 Estudiantes por curso
	E-106	Aula 2	50,54	Aula de uso común para varios cursos de diferentes carreras	Grupos de 20 Estudiantes por curso
	E-107	Aula 3	80,28	Aula de uso común para varios cursos de diferentes carreras	Grupos de 40 Estudiantes por curso
	E-108	Laboratorio de Ingeniería en Electrónica 1	50,53	Laboratorio experimental	Grupos de 20 Estudiantes por curso
	E-109	Laboratorio de Ingeniería en Electrónica 2	50,53	Laboratorio experimental	Grupos de 20 Estudiantes por curso
	E-110, E111, E113, E114 y E115	Carrera de Ingeniería en Electrónica	121,21	Áreas de trabajo profesores, sala de reuniones, Oficina del Coordinador, recepción, área de cocineta, bodega y cuatro eléctrico,	10 Profesores de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y 2 Administrativos (Coordinador y Secretaria)
	E-112	Laboratorio de Ingeniería en Electrónica 3	24,00	Laboratorio experimental	Grupos de 4 Estudiantes por curso
		Pasillos	243,00		
		Cuarto Eléctrico, Telecom, servicios sanitarios, cuarto de Aseo	100,00		
TOTAL NIVEL 1			1.021,06		

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos
 Construcción de Edificio para Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.

NIVEL 2	E-201, E-202, E-209	Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales	195,60	Áreas de trabajo profesores, sala de reuniones, Oficina del Coordinador, recepción, área de cocineta, bodega	26 Profesores de la Escuela de Ciencias Sociales y 2 Administrativos (Coordinador y Secretaria)
	E-203, E-204, E-205, E-206, E-207 y E-208	Carrera de Ingeniería en Producción Industrial	155,11	Áreas de trabajo profesores, sala de reuniones, Oficina del Coordinador, recepción, área de cocineta, bodega y cuarto eléctrico	13 Profesores de la Carrera de Ingeniería en Producción Industrial y 2 Administrativos (Coordinador y Secretaria)
	E-210	Laboratorio de Comunicación	118,36	Aula especializada para la comunicación verbal	Grupos de 40 Estudiantes por curso
	E-211	Aula 4	101,07	Aula de uso común para varios cursos de diferentes carreras	Grupos de 48 Estudiantes por curso
	E-212	Laboratorio de Tecnologías Móviles	73,84	Aula la enseñanza de computación	Grupos de 40 Estudiantes por curso
	E-213	Laboratorio de Inglés	71,68	Aula la enseñanza del inglés	Grupos de 28 Estudiantes por curso
		Pasillos	261,00		
		S. sanitarios, cuarto de Aseo	58,78		
		Escaleras	30,00		
		Elevador	7,80		
TOTAL NIVEL 2			1.073,24		

3.2 Fases del Desarrollo del Proyecto

Las fases o etapas de desarrollo del proyecto son tres, a saber:

Etapas Preliminar.

Levantamiento topográfico del sitio, elaboración de pre-diseño para la definición del proyecto y sus alcances, obtención de los permisos de viabilidad ambiental y social del proyecto.

Etapas Constructiva.

Incluye la elaboración del diseño final, elaboración de planos constructivos, tramitación de permisos, habilitación de la zona a desarrollar y la construcción de infraestructura y edificaciones.

Etapas de Ocupación.

Es la etapa en la cual se da la entrada en operación y la ocupación del mismo por parte de los huéspedes. En esta se da la demanda constante y proyectada de los servicios.

3.3 Tiempo de Ejecución

Las etapas de las que se compone el proyecto y que se reseñaron anteriormente tienen la siguiente duración:

Fase Preliminar: estudios de mercado, trámites ambientales, diseños finales, un año aproximadamente (etapa ya cumplida).

Fase constructiva: 24 meses aproximadamente. Esta es una estimación de plazos, que pueden variar durante el desarrollo del proyecto. –Este período incluye ambas fases del proyecto; edificio de aulas y núcleo de investigación (Biotec/Protec).

Meses estimados para ejecución de obras: 20 meses

Inicio	Fin
ago-15	ago-17

Fase de operación: empezaría a finales del curso lectivo de 2017, además dependerá del uso que le dé el Instituto Tecnológico de Costa Rica y el mantenimiento que se le dé a las obras construidas.

3.4 Flujograma de Actividades

El flujograma de actividades se presenta en la siguiente figura:

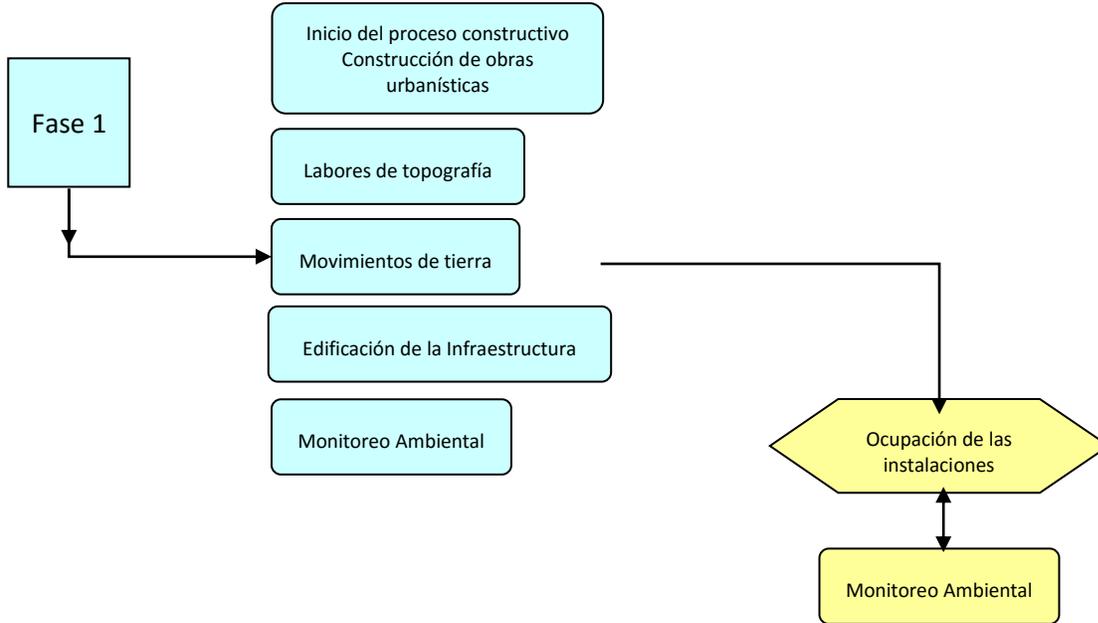


Figura 12. Flujograma de Actividades. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014-2017.

3.5 Equipo a Utilizar

Para realizar las obras, se utilizará esencialmente equipo de uso normal en este tipo de proyectos, tales como maquinaria de tipo pesado (excavadoras, vagonetas, cargadores y grúas) que será empleado para movilizar la tierra y demás materiales que se requieran desplazar (dentro de la misma área del proyecto), con el fin de establecer los niveles de construcción. Por otra parte, también se hará uso de equipo de carácter liviano, como: esmeriladoras, máquinas de soldar, mezcladoras, etc.

3.5.1 Materia Prima a Utilizar

En la fase de construcción se utilizarán materiales típicos para este tipo de edificaciones, tales como columnas de concreto reforzado, muros de mampostería a base de bloques de concreto, contrapiso de concreto, entrapiso a base de viguetas de concreto con losa de concreto colado encima, pisos de porcelanato, particiones livianas internas de gypsum sobre perfilera de hg calibre 20, cielorrasos a base de láminas de fibra mineral sobre una retícula metálica y cielorrasos de lámina tipo densglass₃₂

sobre furring channel calibre 20, cerchas a base de perfiles de acero estructural, y cubiertas de hg ondulado esmaltado al horno.

El contratista debe ser responsable del manejo de los tajos de donde vengan los agregados, que cumplan con los permisos respectivos y que al finalizar sean restaurados de forma correcta. Estas áreas estarán sujetas a la supervisión general de la obra.

En las Especificaciones Técnicas Ambientales (ETAS), de la información complementaria 3, se muestran la listas de especies de árboles NO Recomendadas, Recomendadas y de Plantaciones Forestales que se pueden utilizar.

3.6 Servicios Básicos

3.6.1 Agua Potable

El suministro de agua potable del proyecto tanto en su fase de construcción como en la fase de operación, será abastecido por el agua que obtiene el campus universitario de los pozos perforados y que actualmente se mantienen en funcionamiento y que son concesionados por el Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Para el Campus de la Sede Regional del Instituto Tecnológico de Costa Rica, y específicamente para el proyecto en mención; Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos: Construcción de Edificio para aulas y Núcleo de Investigación, se tiene a disposición 2 pozos con su respectivas concesiones de aprovechamiento emitidas por la dirección de Agua del MINAE y donde sus capacidades se resumen a continuación:

Pozo 1-Pozo N° F0-7. Aforo 12 horas: producción constante de 22,71 L/s de agua potable sin verse afectado el nivel dinámico del pozo.

Datos generales del pozo:

- Profundidad del Pozo: 60 metros
- Diámetro del pozo: 8" HG
- Tubería: 3" PVC
- Nivel Estático del pozo: 11.87 metros

El pozo N° F0-7, tiene una capacidad de producción de 1962 m³/día, si tomamos en cuenta que la sede tiene un consumo de 190.5 m³/día aproximadamente, esto representaría un 9,7% de la capacidad instalada real de este pozo.

Pozo 2- Pozo N° F-09. Aforo 12 horas: producción constante de 4,29 L/s de agua potable sin verse afectado el nivel dinámico del pozo.

Datos Generales del pozo:

- Profundidad del Pozo: 60 metros
- Diámetro del pozo: 8" HG
- Tubería: 3" PVC
- Nivel Estático del pozo: 20.80 metros

El pozo F-09 tiene una capacidad de producción de 370,7 m³/día de agua potable.

Por todo lo anterior, se certifica que el proyecto tendrá disponibilidad de agua potable mediante la utilización de los pozos mencionados; Pozo 1-Pozo N° F0-7 y Pozo 2- Pozo N° F-09, de premisos, capacidad y calidad comprobados.

De acuerdo a los resultados mostrados en los análisis anexos (Anexo 9: Información complementaria de este PGA), se garantiza la potabilidad del agua de los pozos del ITCR sede San Carlos.

3.6.2 Energía Eléctrica

En lo relativo al suministro de energía eléctrica, el proyecto durante sus fases de Construcción y Ocupación, se abastecerá de la red existente, que debe de ampliar el Instituto Tecnológico de Costa Rica al interno, y la cual es suplida por COOPELESCA.

3.6.3 Vías de Acceso

Al área de proyecto se ingresará por medio de áreas internas de la sede y por calles pavimentadas externas, las cuales llegan a la zona Norte y en específico a la localidad de Florencia.

3.6.4 Alcantarillado

Para poder darle un apropiado tratamiento a los desechos líquidos (aguas negras y servidas) que se generen, se prevé la utilización del sistema de alcantarillado sanitario interno del campus universitario y que se dirige hacia la planta de tratamiento existente. A continuación se muestran los resultados de los análisis presentados en el Reporte Operacional, además la ubicación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales en la Sede así como sus conexiones con los edificios existentes y los futuros.

RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE PARÁMETROS POR PARTE DEL ENTE GENERADOR:

	Nº de veces	Promedio	Desvío Estándar	Mínimo	Máximo
Caudal (m ³ /día)	12	126.58	6.54	118	138
pH	12	6,43	0.18	6.2	6.8
Sólidos Sedimentables.	12	--	--	< 1.0	< 1.0
Temperatura	12	27.58	0,79	26	29

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS:

Nombre del Laboratorio: **Laboratorio químico Lambda**

Fecha: **02 de junio del 2014**

Nº de análisis físico-químico: # **311,334**.

Nº de permiso sanitario de funcionamiento: **CS-ARSSEM-001118-13**

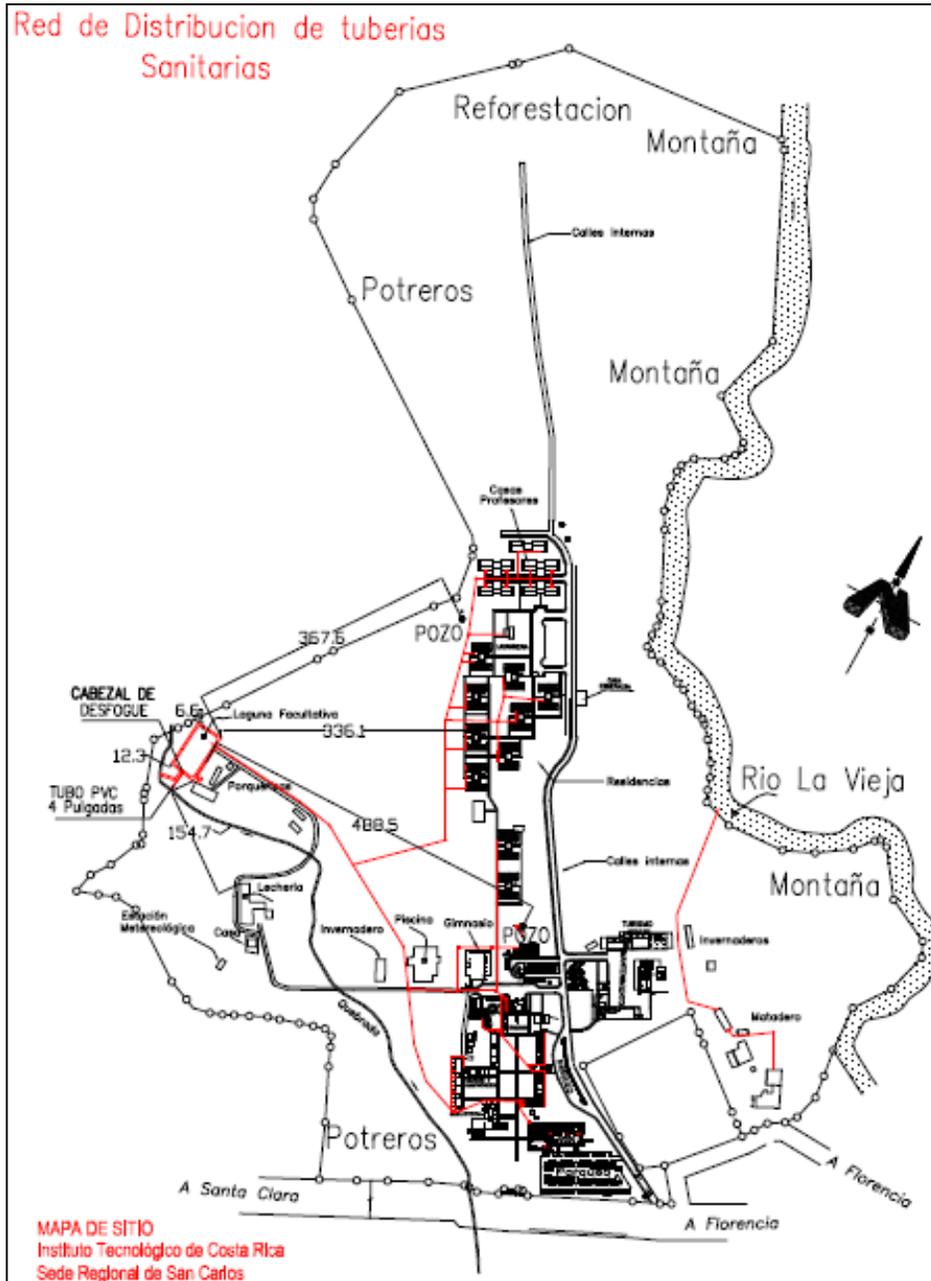
Rige: **05-09-2013** Vence: **05-09-2018**.

Parámetro	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	pH	T (°C)	SST (mg/l)	SSed (ml/h)	GyA (mg/l)	SAAM (mg/l)	-
Valor	8	83	6.25	28	32	0.2	3	0.11	
Incertidumbre	± 1	± 5	± 0.04	±0,2	± 6	±0,1	±1	±0.03	
Límite	150	400	5-9	15-40	150	< 1.0	< 30	< 5	



Figura 13. Red de Aguas Negras en la Sede Regional Carlos, ITCR. 2014-2016.

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos
Construcción de Edificio para Aulas y Núcleo de Investigación.
Instituto Tecnológico de Costa Rica.



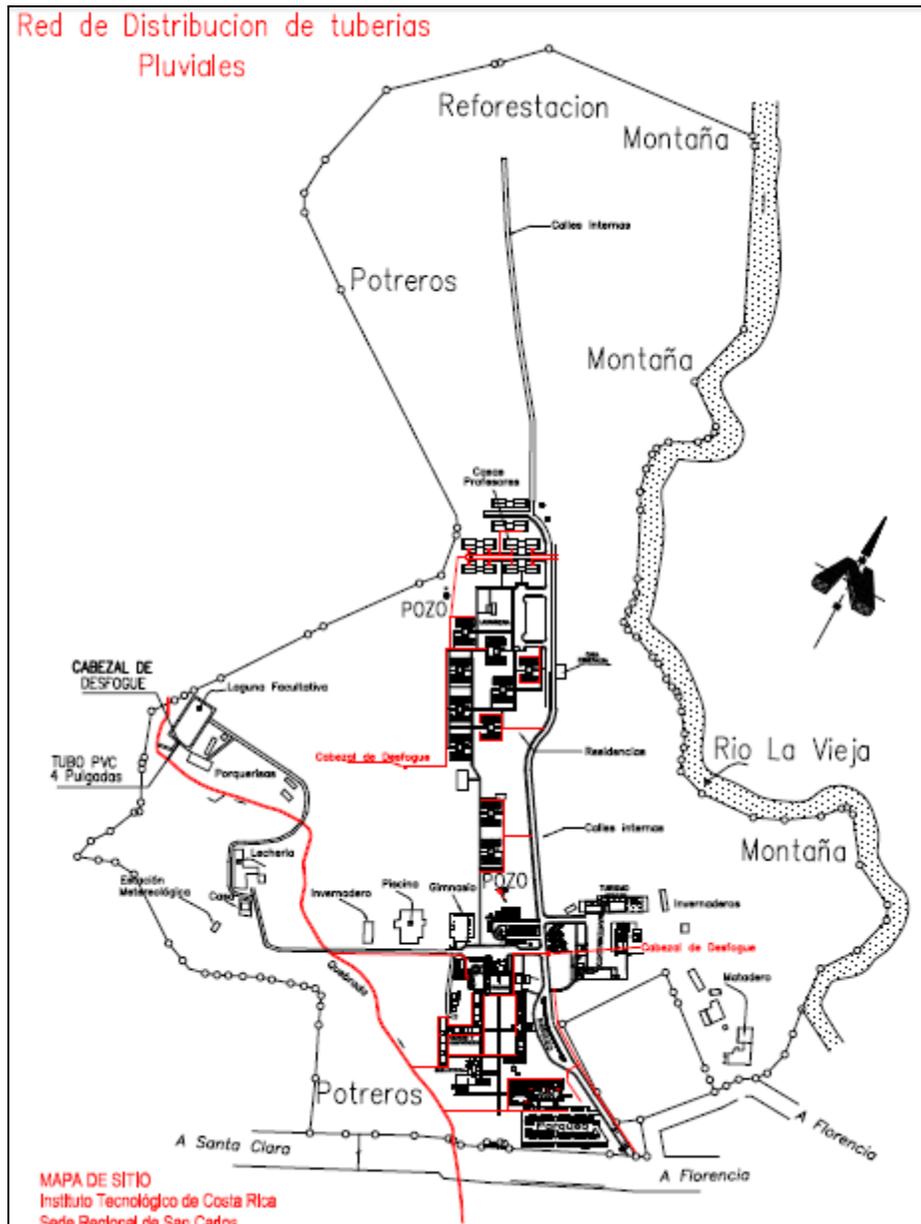


Figura 14. Esquema general de ubicación de obras provisionales y conexiones de redes mecánicas. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014-2016.

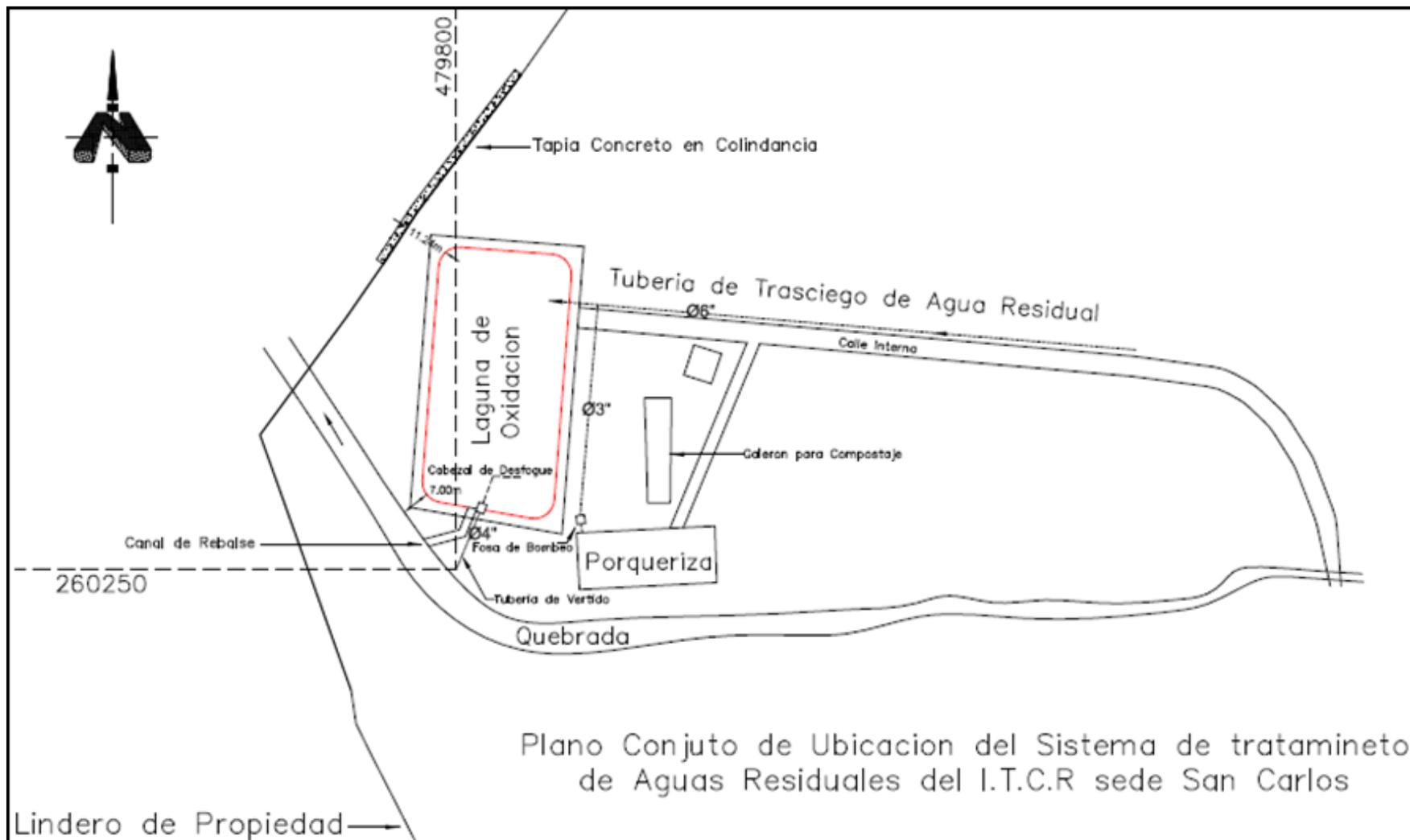


Figura 15. Plano de Ubicación del STAR. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014-2016.

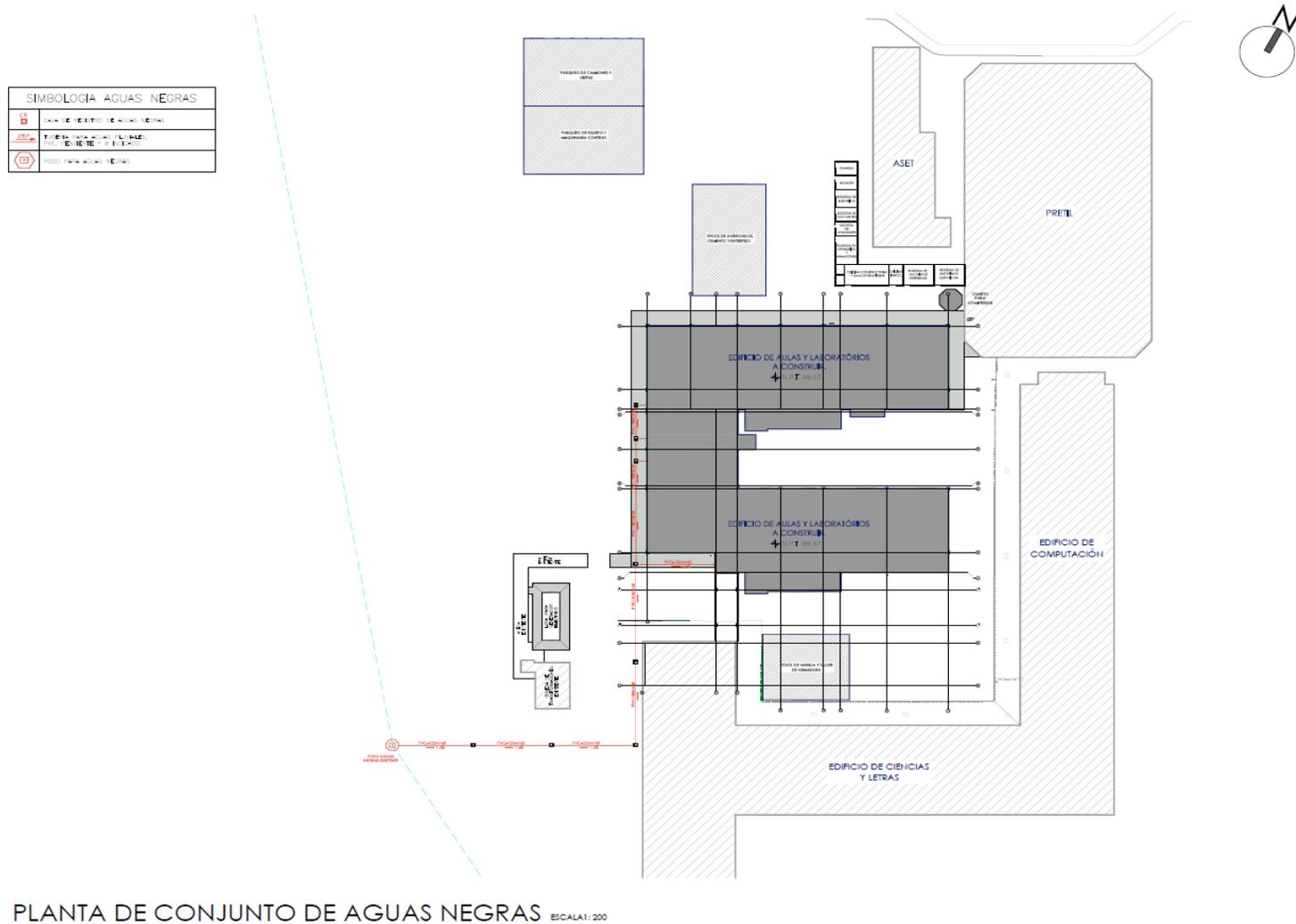


Figura 16. Interconexión de aguas residuales a la red sanitaria del ITCR. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014-2016.

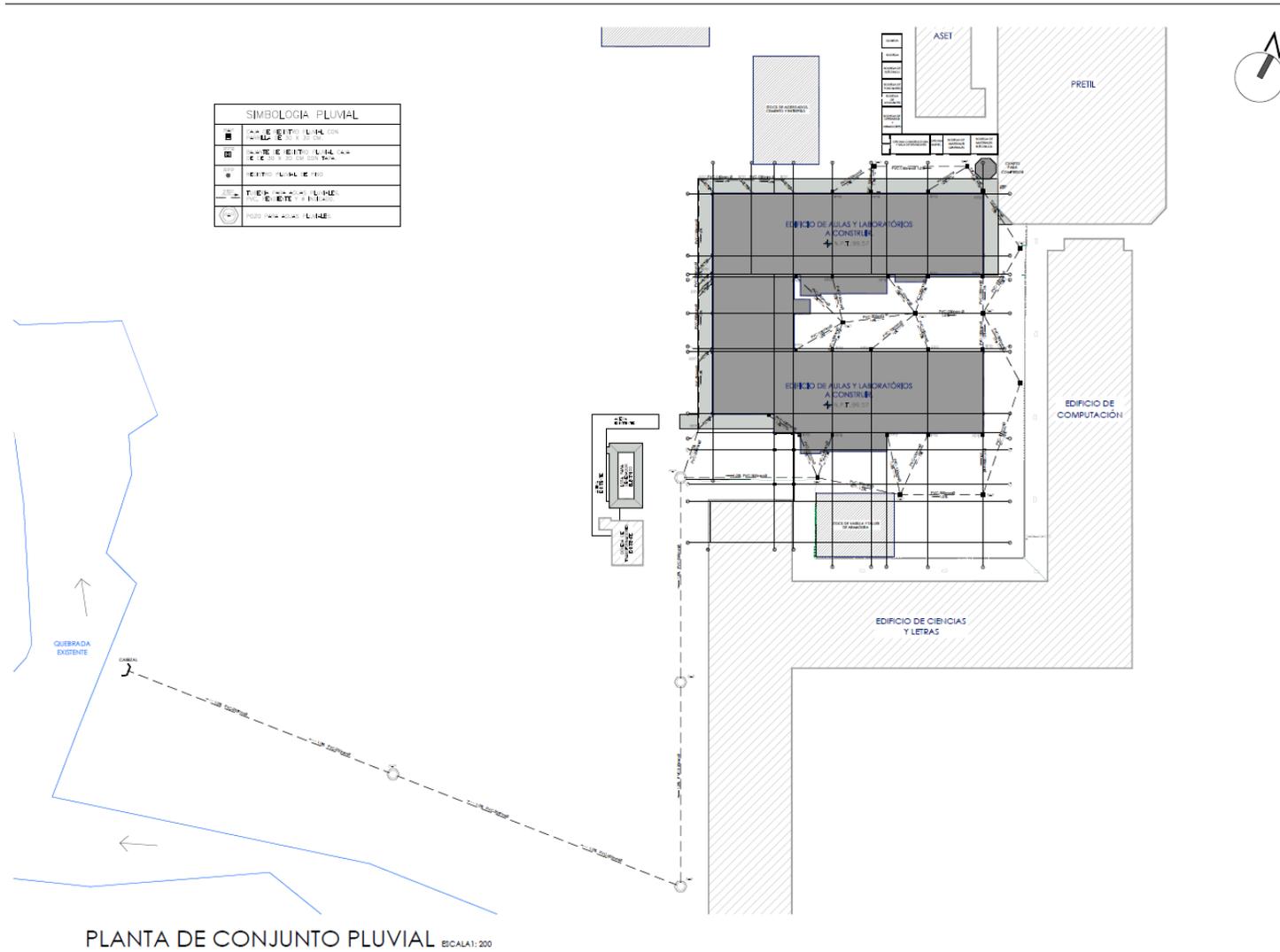


Figura 17. Interconexión de aguas pluviales a la red sanitaria del ITCR. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014-2016.

3.6.5 Aguas Pluviales

Las aguas pluviales se desfogarán al sistema de evacuación existente que se encuentra en el campus universitario, zona en donde se desarrollara el proyecto. Ver Figura 17.

3.6.6 Desechos de Construcción y Operación

Los desechos que se generen dentro del proyecto, serán recolectados por el eventual contratista, y los mismos se dispondrán en un relleno sanitario que para tal efecto utiliza la Municipalidad de San Carlos. En este sentido se incluirán especificaciones técnicas ambientales más adelante para el manejo de la diversidad de desechos, tales como reciclables, peligrosos, ordinarios y de construcción.

3.7 Personal Ambiental y de obra que supervisará la obra

3.7.1 Supervisión Ambiental de la UCPI a través del RGA-ITCR, RA-SETENA, RMA del Contratista

Durante el proceso de preparación del Proyecto, se acordó que la Unidad Coordinadora de Proyecto Institucional (UCPI) deberá contar con un responsable de la Gestión Ambiental y Social (RGA-ITCR) del proyecto. El RGA-ITCR deberá ser un profesional ambiental asignado o contratado a tiempo completo por la Universidad y deberá estar registrado en la SETENA como consultor ambiental y en el colegio profesional respectivo.

En general, la principal función de este RGA-ITCR será velar por la implementación, supervisión y control de los Planes de Gestión Ambiental de las obras a desarrollarse en cada Universidad, con el fin de asegurar un adecuado manejo ambiental y social durante las diferentes fases del ciclo de los subproyectos, y cumplir tanto con la legislación ambiental nacional como con las Políticas de Salvaguarda del Banco.

Asimismo, será función del RGA-ITCR conjuntamente con el RMA del Contratista, atender recomendaciones, inquietudes y los reclamos que surjan de cualquiera de las actividades que desarrolle el proyecto.

3.7.2 Responsable Ambiental y Social (RGA-ITCR)

Funciones del RGA-ITCR:

Entre algunas de las funciones específicas que tendrá el RGA-ITCR se encuentran las siguientes:

- i. Participar en el diseño técnico de las obras propuestas y asegurar la implementación del MGAS en todo el ciclo del proyecto.

- ii. Preparar las Fichas de Evaluación Ambiental Preliminar (FEAPs), ETAS, y otros documentos ambientales que sean necesarios, para la evaluación y gestión ambiental de cada uno de los subproyectos;
- iii. Conjuntamente con la UCPI preparara términos de referencia para la contratación de regentes ambientales y/o de cualquier estudio ambiental que se requiera (EIA, PGA, D1/D2). En cuanto se apruebe el proyecto en el país, se deberá iniciar a preparar machotes de términos de referencia que puedan ser ajustados de acuerdo a las obras para facilitar la contratación de estos estudios. Los TDRs serán enviados al Banco para su No Objeción.
- iv. Participar en el proceso de contratación y elaboración de los respectivos EsIA o PGA según corresponda (Tipo I o Tipo II), así como otros estudios ambientales que requiera la autoridad ambiental nacional;
- v. Preparar y asegurarse que las ETAS (Especificaciones Técnicas Ambientales) sean incluidas en los carteles de licitación/contratos (previo al envío de este al Banco para la No Objeción) que incluirá las medidas del PGA con el que tendrán que cumplir las empresas contratistas, la normativa nacional e institucional, las Políticas de Salvaguarda del Banco Mundial, procedimientos internos, manuales, entre otros;
- vi. Planear y gestionar la ejecución de los procesos de consulta que requieran los diferentes subproyectos, de acuerdo a la normativa nacional y las políticas de Salvaguarda del BM.
- vii. Brindar criterios técnicos durante los procesos de licitación y adjudicación de obras;
- viii. Incluir cláusulas ambientales en los respectivos contratos de obra;
- ix. Previo al inicio de las obras, elaborar el Acta Ambiental de Inicio de Obra (AAIO), con el fin de verificar el cumplimiento de todas las disposiciones legales ambientales y los requerimientos del Banco;
- x. Asegurar el cumplimiento e implementación de los Planes de Gestión Ambiental y Código de Buenas Prácticas Ambientales durante la ejecución y posterior operación de las obras;
- xi. Impartir/coordinar talleres informativos o de capacitación en los temas ambientales y salvaguardas de aplicación a cada subproyecto, al personal de las sedes regionales que se les encargue el PMES, personal nuevo que se incorpore a la Unidad de Ingeniería y de Supervisión Ambiental, así como al personal de la empresa contratista en coordinación con su responsable ambiental.
- xii. Participar/coordinar en el plan de capacitación en los recintos universitarios, sedes regionales sobre este MGAS. Organizar actividades informativas en las comunidades vecinas si existen alrededor de las obras que pueden verse afectadas.
- xiii. Será responsable de verificar que los mecanismos de atención de reclamos, comunicación y divulgación que funcionen.

- xiv. Realizar los contactos necesarios con los recintos, sedes regionales, etc. donde se construirán las obras de manera tal, que exista un responsable de coordinar con el RGA y los regentes la supervisión ambiental del PMES.
- xv. Preparar términos de referencia y supervisar la preparación de las guías, protocolos, procedimientos o manuales para el manejo adecuado de los residuos (todo tipo) y residuos que se generen durante la etapa operativa en los laboratorios, centros de investigación, etc. a construirse.
- xvi. Elaborar la Ficha de Supervisión y Monitoreo Ambiental (FSMA), con el fin de monitorear el cumplimiento de las acciones y medidas ambientales mencionadas en el párrafo anterior;
- xvii. Verificar que el RA reporte a la SETENA y a la empresa contratista, el alcance del cumplimiento de las obligaciones adquiridas tanto para la etapa constructiva como operativa o de funcionamiento del proyecto según el periodo que establezca la SETENA; mantener un diálogo continuo y fluido con la SETENA y otras dependencias (Museo Nacional, Áreas de Conservación, etc.) que sea necesario para la gestión ambiental y social del proyecto.
- xviii. Emitir las recomendaciones ambientales necesarias, conforme las situaciones diversas que se vayan presentando en cualquiera de las etapas de la ejecución del proyecto;
- xix. Dejar constancia en el Reporte Ambiental Final (RAF), el cumplimiento de las acciones y medidas ambientales acordadas, previo al cierre administrativo de las obras;
- xx. Todos los registros de la gestión ambiental del proyecto, subproyectos, actividades de consulta, permisos, etc. deberán almacenarse en forma digital y escrita en la Base de datos de la gestión ambiental y social del PMES, que deberá estar disponible en línea y al día. Se recomienda obtener apoyo de algunas de las escuelas o facultades del ITCR que pueda apoyar en el desarrollo de esta herramienta y hacer un diseño ajustado al proyecto, que tendrá varios proyectos en el país.
- xxi. El RGA-ITCR deberá asegurar que también se cumpla con la normativa institucional ambiental y buscar las interconexiones con este MGAS, de manera tal que el proyecto fortalezca la labor ambiental lograda a la fecha en las universidades tanto para la etapa de diseño, construcción y operación.
- xxii. Otras actividades que se requieran en relación a con la gestión socio-ambiental durante la vigencia del PMES.

3.7.3 Regente Ambiental (RA) de la Consultoría Contratada

De acuerdo a los requerimientos de la autoridad ambiental nacional SETENA, el Regente Ambiental, deberá ser un profesional que esté registrado como consultor ambiental en la SETENA y deberá tener entre sus funciones y obligaciones las siguientes:

- i. Velar por el fiel cumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos por el desarrollador de la actividad, obra o proyecto en la Evaluación de Impacto Ambiental aprobada por la SETENA;
- ii. Informar y recomendar los ajustes ambientales del Plan de Gestión Ambiental o los instrumentos de evaluación ambiental o el mecanismo establecido por la SETENA, y supervisar su ejecución y cumplimiento;
- iii. Informar inmediatamente a la SETENA, sobre los incumplimientos o irregularidades a los compromisos ambientales suscritos por el desarrollador, que se produzcan en el proyecto, obra o actividad;
- iv. Presentar a la SETENA los informes ambientales correspondientes, de acuerdo con los plazos y condiciones establecidos previamente en la resolución de aprobación de los instrumentos de evaluación ambiental respectivos, así como aquellos adicionales que se les requieran, dentro del MGAS;
- v. El responsable ambiental debe mantener estrecha comunicación con la SETENA. Cuando sea requerido, acompañará a los funcionarios de ésta institución durante las inspecciones de control, fiscalización y supervisión, en caso de que así sea solicitado, para lo cual se le comunicará con la debida antelación.
- vi. Velar por el cumplimiento de las recomendaciones técnicas adicionales dadas por la SETENA, quien deberá comunicar al desarrollador por medio escrito de las modificaciones y ampliaciones a aplicar;
- vii. Coordinar sus actividades de supervisión y control con el RGA-ITCR y mantenerlo informado; y
- viii. Dejar constancia en la bitácora ambiental de:
 - a- El estado de la actividad, obra o proyecto, y su avance en cada inspección, para lo cual usar las plantillas preparadas para el seguimiento y monitoreo del proyecto;
 - b- El nivel de cumplimiento de los compromisos ambientales, de acuerdo a los indicadores de cumplimiento ambiental indicados en el PGA de cada subproyecto según lo verificado en el sitio, y cualquiera otra información ambiental relevante;
 - c- Otras actividades a desarrollar, tiempo de implementación y tiempo de reporte; y
 - d- Proceder al cierre de la bitácora conforme el reglamento de SETENA.

El presupuesto ambiental asignado a la supervisión ambiental de los subproyectos, debe incluir una partida para la contratación del Regente Ambiental y ésta debe ser coherente con las responsabilidades y funciones que deba cumplir el Regente Ambiental.

3.7.4 Responsable del Manejo Ambiental (RMA) del Contratista

El Eventual contratista deberá contratar un profesional ambiental, que para efectos de este MGAS se denomina como el Responsable del Manejo ambiental (RMA) de la obra, que se encargará de la supervisión ambiental de la construcción. El RMA se asegurará de ejecutar y hacer cumplir las especificaciones y manuales ambientales por parte del eventual contratista. También se requerirá que los contratistas cumplan con regulaciones nacionales y locales que toman en cuenta los aspectos ambientales, de salud pública y seguridad ocupacional. El responsable ambiental de la obra (RMA) reportará periódicamente al RGA-ITCR y al Regente Ambiental del subproyecto (RA) y enviará un informe mensual que resuma la gestión ambiental desarrollada por la obra en ese periodo.

El Contratista deberá asegurarse que los profesionales que se contraten en el tema ambiental y de la seguridad laboral de la obra cumplan con los requisitos que se citan a continuación:

Ambos profesionales contratados a tiempo completo.

➤ El Profesional en el tema ambiental:

- i. debe ser un profesional con formación académica en el área ambiental: Manejo de Recursos Naturales, Biólogos (as), Químicos (as) Ambientales, Ingenieros (as) Ambientales, Especialistas con grado de Maestría en Ciencias Ambientales, o Ingenieros (as) Civiles o de Construcción con especialización o maestría en Ingeniería Sanitaria.
- ii. se requiere que posea experiencia mínima demostrable de 5 años en evaluación ambiental de proyectos de construcción y planes de gestión ambiental.
- iii. ser miembro activo de su colegio profesional respectivo
- iv. debe estar inscrito como consultor ambiental en SETENA.

➤ El profesional en seguridad laboral:

- i. debe ser un profesional con formación académica en el área de salud ocupacional o seguridad laboral: Ingenieros (as) en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental o Ingenieros (as) en Salud Ocupacional.
- ii. se requiere que posea experiencia mínima demostrable de 5 años en evaluación de riesgos ocupacionales y de salud y seguridad laboral en el sector construcción.
- iii. debe ser miembro activo (colegiado) de su colegio profesional respectivo.

Entre sus funciones y obligaciones estarán:

- Coordinar con el RGA-ITCR y/o Regente Ambiental las visitas de supervisión, participar en el recorrido para levantar el Acta Ambiental de Inicio de Obra.
- Asegurar la implementación del Plan de Gestión Ambiental de la obra, sus programas de gestión y actividades de mitigación y prevención.
- Supervisar y controlar el cumplimiento de las medidas de mitigación y prevención descritas para la obra
- Capacitar al personal de la obra en los compromisos ambientales de la obra y requerimientos del Plan de Gestión Ambiental, en coordinación con el RGA-ITCR.
- Registrar y documentar en una bitácora el nivel de cumplimiento de los compromisos ambientales, de acuerdo a los indicadores de cumplimiento ambiental indicados en el PGA de la obra, según lo verificado en el sitio, y cualquiera otra información ambiental relevante.
- Mantener informados al RGA-ITCR y al Regente Ambiental.
- Participar en las reuniones, recorridos, talleres u otra actividad que solicite el RGA-ITCR.
- Aportar informes e información que solicite el Banco Mundial, ente que financia la obra.
- Llenar los registros y mantener al día y completa la información referente a la materia ambiental y salud ocupacional de la obra:
- Acta Ambiental de Inicio de Obra (AAIO)
- Fichas de Supervisión y Monitoreo Ambiental (FSMA):
 - FSMA 1: SEGURIDAD LABORAL Y PREVENCIÓN
 - FSMA 2: COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN
 - FSMA 3: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
 - FSMA 4: PRESERVACION DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO
 - FSMA 5: SALUD Y SEGURIDAD LABORAL
 - FSMA 6: PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE AGUA Y SUELOS
- Reporte Ambiental Final (RAF) llenado conjuntamente con el RGA del Contratante.
- Medición Calidad del Aire y Ruido.
- Asegurar la implementación y efectividad de Mecanismos de Resolución de Reclamos y Conflictos que se designen para el proyecto.

- Mantener un registro de las quejas y reclamos, así como de su solución de acuerdo al tiempo que indique el RGA-ITCR y el inspector.

3.8 Mano de Obra (Construcción y Operación)

La cantidad de mano de obra se distribuirá en dos momentos clave: la fase constructiva y la fase de operación.

En la fase constructiva se podrá contar con alrededor de entre 30 y 50 trabajadores, según los requerimientos de mano de obra del proyecto. Mientras que durante la operación, la cantidad de personas que recibirán el beneficio directo corresponderá a 100 estudiantes aproximadamente. En término de generación de trabajo, no se tiene totalmente cuantificado este impacto, sin embargo, se considera que se podrá dar trabajo a unas 10 personas cuando la edificación entre en operación y funcionamiento.

3.9 Monto Global de la Inversión

Costo total del proyecto: **\$ 4.000.000,00 (más \$1.000.000,00 de Núcleo de Investigación).**

3.10 Monto Global para el PGA

Cuadro 4. Presupuesto del PGA para obras.

Fortalecimiento de la Sede Reg. San Carlos Edificio de Aulas		Año 2014	Año 2015	Año 2016
Etapa de preparación y planificación	Estudios Técnicos Preliminares	\$ 22.760,77		
	Viabilidad Ambiental	\$ 12.060,00		\$700
Etapa de ejecución de la obra	Gestión ambiental en construcción y entrega de la obra		\$ 42.589,62	\$ 71.889,61
	Subtotal	\$ 34.820,77	\$ 42589,62	\$ 72.589,61
Total				\$ 150.000,00

Fuente: Información generada a partir del POA de la UCPI-ITCR- PMI-Banco Mundial.

CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

AMBIENTE FÍSICO DEL ÁREA DEL PROYECTO

Geología del Área del Proyecto

Identificación y Descripción de las Unidades Geológicas Superficiales y del Subsuelo Superior

El AP se ubica en del Arco-interno de Costa Rica, sobre la margen occidental de la Cordillera Volcánica Central, al noroeste el complejo volcánico Porvenir-Platanar, en la zona de ladera volcánica distal. La Figura 18 es el Mapa Geológico para el AP y AID de acuerdo con las observaciones de campo realizadas, mapas regionales, bibliografía recopilada y la interpretación geomorfológico de las formas observadas en el terreno.

4.1 Geología Local del proyecto

4.1.1 Rocas y Sedimentos Epiclásticos del Cuaternario

Consiste en depósitos aluviales, laháricos, lacustres y coluviales, localmente interestratificados con tobas y lavas, superficialmente alterados a suelos rojizos y pardo-anaranjados (lateritizados), constituyendo el pie de monte del extremo oriental de la cordillera de Tilarán. Existe una unidad con un espesor máximo de unos 70 m de depósitos epiclásticos, originados por la remoción volcaniclástica-sedimentaria de las formaciones previamente volcánicas descritas. Se distingue por presentar una matriz no litificada, con una fracción importante de arcillas cafés. Asimismo, en muchas partes presenta alteración hidrotermal. Esta unidad presenta variaciones texturales importantes entre un afloramiento y otro. Los mecanismos de depósito, según se puede inferir de las distintas litofacies, son: remoción en masa (deslizamientos de diversas dimensiones) y como debris flows (aluviones y lahares). Las texturas que presenta esta unidad tienen variaciones según el mecanismo de depósito que haya predominado durante su emplazamiento; no obstante, en su mayoría se presenta como una brecha gruesa, con clastos angulares, de diámetros que varían desde decimétricos hasta métricos. El contacto de granos varía desde contactos puntuales hasta gramos flotantes en la matriz. La matriz normalmente presenta arcillas cafés de meteorización y alguno de los grados de alteración hidrotermal (Alvarado, 2009).

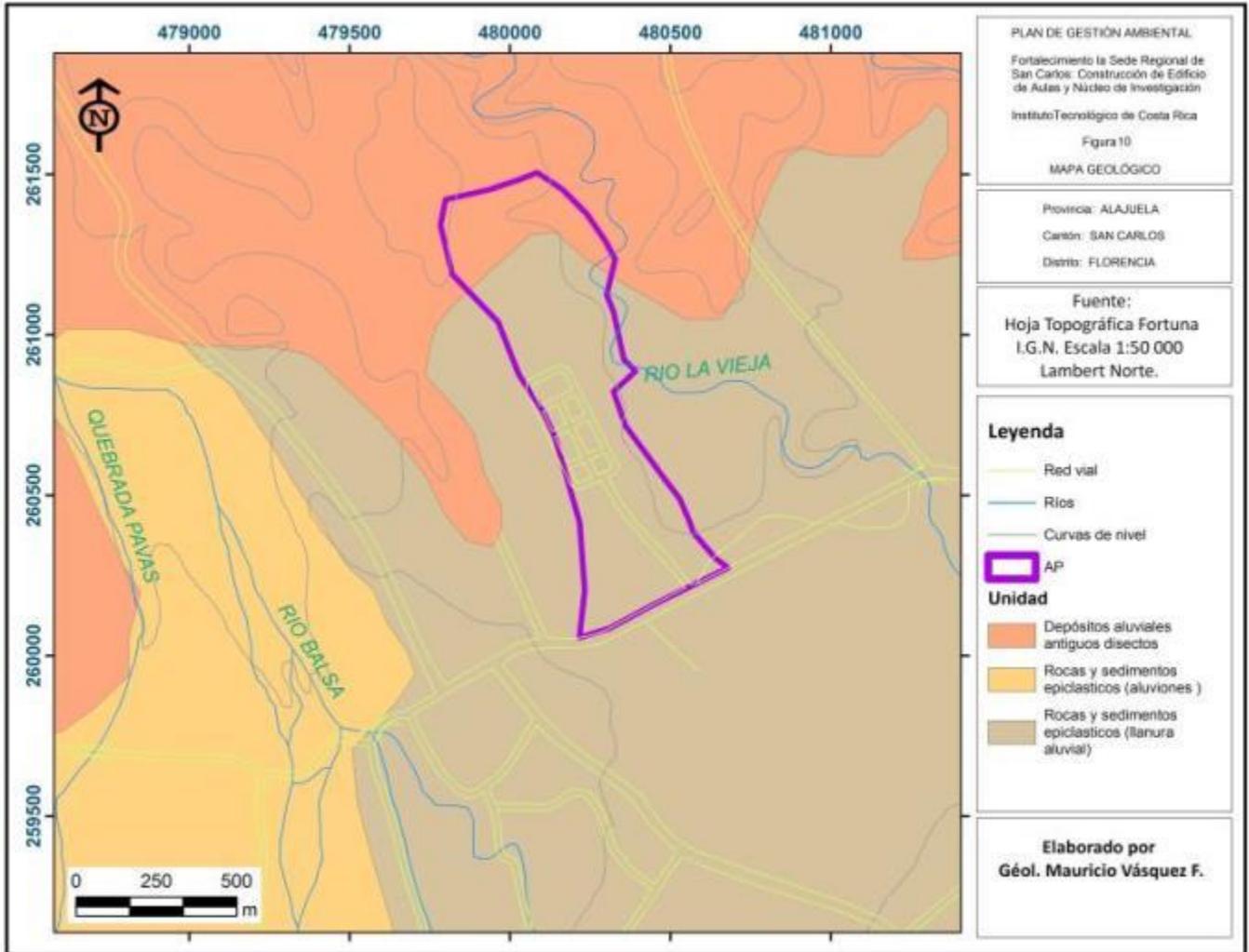


Figura 18. Mapa Geológico. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

4.2 Geomorfología Local del Terreno y su Entorno Inmediato

Regionalmente el AP y el AID se sitúa dentro de formas llanura aluvial, los fondos de los valles son angostos y las cimas de las lomas y los cerros también suelen ser angostas, pero redondeadas, la llanura se caracteriza por su topografía sub horizontal. A nivel local el AP en ambas fincas, se presentan morfologías denudacionales de baja pendiente, buzante hacia el noroeste con ángulos no mayores a los 2° (Mapa geomorfológico, Figura 21 21). La Figura 21 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, muestra vistas generales de las unidades de pendiente en el AP en ambas fincas.

4.3 Unidad denudacional de baja pendiente

El AP tiene una topografía subhorizontal con una leve inclinación, con ángulos de inclinación entre los 0° y 5°. Se encuentran infraestructuras colindantes por lo cual se dificulta encontrar buenos afloramientos, sin embargo, se aprecian para la zona espesores importantes de limos y arcillas producto de la meteorización de material volcánicas. Los drenajes a nivel regional se distribuyen de forma paralela. En la Figura 18 se muestran vistas de las unidades de pendiente en los terrenos del AP.



Fotografía 1. Sitio del proyecto donde se va desarrollar el edificio de aulas, los alrededores se presentan intervenidos por los edificios del campus existente, se observa la topografía plana del lugar. Y la segunda fotografía es del AP de Biotec/Protec

4.4 Suelos desarrollados en la finca del AP

La empresa Castro & De la Torre, fue contratada para el desarrollo del estudio completo específico, en Enero de 2014. Para dichos efectos del presente estudio se analizó el documento y el mismo se puede encontrar completo en el apartado pertinente.

4.5 Clima

4.5.1 Descripción Regional.

En el país se puede definir en forma general, la existencia de dos tipos de climas, el de la Vertiente Caribe y el de la Vertiente Pacífica, no obstante en forma general, por el régimen de lluvias existente, y el cual presenta dos máximas y dos mínimas de precipitación este tipo de clima se califica como Ecuatorial.

Costa Rica en su condición de territorio ístmico, así como por su posición latitudinal está determinada en lo que a clima se refiere por una serie de factores tales como: a) la existencia de un centro de bajas presiones, denominado vaguada ecuatorial o centro de convergencia y un centro de altas presiones o anticiclón de Las Azores; b) temperaturas elevadas ocasionadas por la perpendicularidad con que caen los rayos solares; c) precipitaciones abundantes superiores a 1500 mm anuales, d) predominio de un ambiente marítimo.

La circulación atmosférica se ve influenciada por los elementos del clima tales como presión atmosférica, centros de acción y los vientos. Los centros de acción son bases que controlan la circulación atmosférica de los vientos. Están constituidos por los anticiclones o altas presiones y las depresiones o bajas presiones. Los anticiclones despiden aire que llega a la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), por lo tanto los vientos soplan de las altas a las bajas presiones.

En el caso de Costa Rica esta circulación está dominada por los vientos alisios del noreste o del Atlántico y del suroeste o del Pacífico. Durante el invierno en el hemisferio norte (diciembre, enero, febrero y marzo) existe una zona de alta presión en las latitudes subtropicales, tanto en el continente norteamericano, como en el océano cerca de las islas Bermudas, en ese momento la ZCIT se ubica al sur de Costa Rica y todo el territorio es afectado por los vientos alisios del noreste.

Durante el verano en el hemisferio norte, los alisios del noreste disminuyen su velocidad e influencia al disminuir la presión en los anticiclones y al ubicarse la ZCIT cerca de Costa Rica, así los vientos ecuatoriales del suroeste que se originan en el anticiclón del suroeste, van a afectar el país especialmente en la vertiente pacífica.

El país es influenciado por los vientos alisios que se originan en las altas presiones subtropicales, los cuales describen una trayectoria hacia la vaguada ecuatorial señalada anteriormente y la que por efecto de la rotación de la tierra, adquieren una dirección noreste con rumbo suroeste.

Sin embargo es conveniente señalar que existen elementos locales que modifican esta circulación atmosférica tales como el relieve y la condición ístmica señalada anteriormente. El eje montañoso que atraviesa el país con dirección noroeste sureste y con altitudes entre los 1500 y 3820 msnm, constituye una barrera que intercepta perpendicularmente los vientos alisios de ambos lados tanto Pacífico, como Caribe, originando dos vertientes bien contrastadas.

El carácter ístmico del territorio favorece la relación tierra océano, desarrollándose brisas de tierra mar que provocan lluvias locales en diversas partes del país y permiten a la vez, que disturbios que se generen en el Caribe afecten la región montañosa y el lado Pacífico y viceversa.

4.5.2 Descripción Local

Basados en las condiciones orográficas presentes en el área, podemos citar que en la misma se origina una zona climatológica bien definida, la cual presenta las características que se describen a continuación.

Clima: Muy Húmedo, caliente, con déficit pequeño de agua o sin déficit (G4).

Presenta déficit de humedad en el suelo durante marzo y abril. Durante el resto del año el suelo permanece mojado como producto de la presencia de una estación lluviosa bien definida.

La precipitación media anual oscila alrededor de los 3130 a 6840 mm distribuida esencialmente en el período comprendido entre mayo y enero. La temperatura promedio anual es superior a 24 °C y la evapotranspiración potencial anual es superior a 1565 mm.

A continuación se hará un análisis de las principales variables climáticas y de las cuales se dispone de información, esta corresponde a la Estación Santa Clara (69579), situada en las cercanías de la zona en donde se desarrolla el proyecto.

4.5.3 Análisis de principales variables climáticas

A continuación se presenta el análisis de las principales variables climáticas, de las cuales se dispone de información, que corresponde a la Estación 84001 San José, situada en las cercanías en donde se efectuara la construcción del edificio.

Precipitación

La distribución de la lluvia sigue el comportamiento típico que se manifiesta en la zona de la vertiente Caribe, impuesto por el desplazamiento de la Zona de Convergencia Intertropical y la configuración de los ejes estructurales del país. Como todo régimen de tipo ecuatorial, la región presenta dos máximas y dos mínimas de precipitación, las que se consideran están regidas por el paso aparente del sol por el cenit a los 10 grados de latitud norte.

Según los datos analizados, los cuales proceden de los registros de alrededor de 30 años, de la estación Santa Clara, se logró caracterizar el comportamiento de la precipitación. Se puede observar que la primera máxima ocurre en el mes de julio con un promedio histórico de 424,3 mm y la segunda en el mes de Octubre con un promedio de 386,8 mm, como se puede observar la primera máxima es de mayor intensidad.

ESTACION METEOROLOGICA SANTA CLARA
LATITUD:10° 21 N, LONGITUD: 84° 30 W, ELEVACION 170 MSNM
REGISTRO PLUVIOMETRICO EN MM
PROMEDIOS MENSUALES Y ANUAL. PERIODO: 1983-2012

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Annual
203,0	116,2	90,0	70,7	284,0	365,2	424,3	405,5	384,8	386,8	364,2	293,2	3387,9

La primera máxima o sea la del mes de julio, es producto de una incursión de un frente frío del alisio y de un desplazamiento de la zona de convergencia intertropical hacia el sur. La segunda máxima, que se da en los meses de octubre y noviembre, es consecuencia de la incursión de alisios fríos provenientes del anticiclón subtropical del Noreste, que controla toda la circulación del Caribe. A partir del momento en que soplan los alisios del noreste y a medida que se incrementan, dan origen a los llamados temporales del Caribe, es decir períodos de tres o cuatro días continuos de lluvia.

Las lluvias durante las dos máximas se caracterizan por no ser muy fuertes, pero si muy constantes, o sea distribuidas en el tiempo. Lo anterior debido esencialmente a que las masas de aire cargadas de humedad provenientes del Caribe conforme ascienden sobre la vertiente a barlovento de la cordillera, comienzan a descargar por efecto de condensación parte de su humedad, convertida en lluvia.

Por su parte las mínimas mensuales históricas se presentan en los meses de marzo y abril con valores la primera de 90,0 mm y la segunda de 70,7 mm. El descenso de lluvias comienza en realidad en el mes de diciembre, pero tiene su punto más bajo en abril. La segunda mínima se considera en realidad como un receso dentro del periodo de lluvias, que tiene una duración aproximada de 15 días, y se da en el mes de noviembre.

Estas mínimas de precipitación son provocadas por el debilitamiento del alisio del noreste, no obstante no se origina una estación seca, ya que como se indicó la precipitación de ambos períodos es superior a los 100 mm, a excepción de los meses de marzo y abril, y se considera como un mes seco cuando la cantidad de lluvia precipitada es menor a 50 mm.

El periodo de déficit hídrico en la zona es históricamente bastante reducido, o inexistente, dado la elevada cantidad de precipitación que se presenta durante el año, lo anterior garantiza que los cursos fluviales presentes en la zona se mantengan siempre con agua.

Temperatura

Costa Rica posee una posición geográfica (10º Norte en promedio), que hace que cada día el sol se eleve muy alto en el horizonte, describiendo una trayectoria que pasa muy cercana al cenit, durante todos los meses del año. Como consecuencia, los rayos solares llegan con gran perpendicularidad y hacen que la radiación solar anual recibida sea muy alta.

Esta radiación recibida durante el año por la superficie del territorio costarricense, hace que las temperaturas sean en general superior a los 18º C, con excepción de las partes altas del relieve, en donde se registran temperaturas menores.

ESTACION METEOROLOGICA SANTA CLARA
LATITUD:10° 21 N, LONGITUD: 84° 30 W, ELEVACION 170 MSNM
REGISTRO TEMPERATURAS MAXIMAS, MEDIAS Y MINIMAS EN °C
PROMEDIOS MENSUALES Y ANUAL. PERIODO: 1984-2012

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
MAXIMA	28,7	29,6	30,6	31,6	31,1	30,1	29,5	30,0	30,5	30,0	28,7	28,2	29,9
MINIMA	20,1	19,9	20,0	20,4	21,8	22,1	22,1	21,6	21,4	21,5	21,3	20,7	21,1
MEDIA	24,4	24,8	25,3	26,0	26,5	26,1	25,8	25,8	26,0	25,8	25,0	24,5	25,5

Se analizó lo correspondiente a las temperaturas máximas, mínimas y promedio. Se puede observar que el comportamiento de la temperatura es relativamente constante presentándose dos variaciones de importancia, a las cuales se hará referencia más adelante cuando se analice lo correspondiente a las temperaturas máximas y mínimas.

Con relación a la temperatura máxima tenemos que en los meses de marzo, abril, mayo, y setiembre, son los que presentan mayores valores (30.6, 31.6, 31.1 y 30.5 °C respectivamente), temperatura que ocurre por lo general hacia el medio día; y que coinciden con la disminución de la precipitación en esos meses. La disminución se presenta en noviembre, diciembre y enero (28.7, 28.2, y 28.7 °C en esos meses), la cual coincide con períodos de alta nubosidad típicos de estos meses.

La temperatura mínima por su parte presenta los menores registros durante el periodo comprendido entre diciembre y abril, presentando valores entre 19.9 y 20.7 °C, lo anterior como producto de la entrada de los alisios fríos del norte. En los meses de octubre y noviembre se presenta un valor de 21.5 y 21.3 °C coincidiendo con una disminución de la precipitación. La temperatura mínima es casi constante, no presentándose variaciones mayores a 2.2 °C, entre los meses de mayor y menor valor.

En cuanto a la temperatura promedio, el mayor valor se da en el mes de mayo y setiembre (26.5 °C), coincidiendo con uno de los meses de mayor temperatura máxima, por su parte el mes con menor temperatura promedio es enero (24.4 °C) coincidiendo con el mes de menor temperatura mínima.

Brillo Solar

La insolación es el número máximo de horas de sol que es posible, el cual está determinado por el movimiento de traslación del sol en relación con la tierra. El número de horas de sol que se registran en un punto cualquiera depende de la latitud, de la época del año, del espesor de la capa de nubes, de la transparencia de la atmósfera, del contenido de humedad y la latitud del lugar.

ESTACION METEOROLOGICA SANTA CLARA
LATITUD:10° 21 N, LONGITUD: 84° 30 W, ELEVACION 170 MSNM
REGISTRO BRILLO SOLAR EN HORAS Y DECIMAS DE HORA
PROMEDIOS MENSUALES Y ANUAL. PERIODO: 1984-2012

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
5,0	5,8	5,8	5,3	3,9	3,3	2,9	3,2	3,7	3,4	2,9	3,7	3,8

En el caso específico de análisis tenemos que es durante el período que comprende la “estación seca”, en los que se registran los mayores valores de brillo solar, siendo febrero, marzo y abril los meses con mayores valores (5.8 y 5.3 horas diarias en promedio), durante esta época la presencia de nubes en la zona es mínima, por los que los rayos solares inciden directamente sobre la superficie, lo anterior está asociado con el movimiento aparente del sol, el cual se encuentra durante esta parte del año en desplazamiento hacia el Ecuador y en esos meses está irradiando perpendicularmente sobre nuestro país.

Durante la estación lluviosa el número de horas de brillo solar disminuye, producto de la presencia de campos de nubosidad más permanentes, los cuales provocan la reflexión de la radiación hacia la atmósfera, de ahí que los meses con menores valores, sean los comprendidos de junio a diciembre y el valor promedio de los mismos sea de alrededor de 3.3 horas.

Humedad

La humedad relativa se entiende como el porcentaje de vapor de agua por unidad de volumen. Para la zona en estudio el promedio de humedad relativa mensual es de 84%. Sin embargo, en los meses de mucha precipitación (julio, agosto, y noviembre) el valor es de 89%, mientras que en los meses que corresponden a la estación seca, febrero, marzo y abril los valores oscilan alrededor de 78%, lo cual es proporcional a la cantidad de lluvia precipitada.

ESTACION METEOROLOGICA SANTA CLARA
LATITUD:10° 21 N, LONGITUD: 84° 30 W, ELEVACION 170 MSNM
REGISTRO HUMEDAD EN %
PROMEDIOS MENSUALES Y ANUAL. PERIODO: 1983-2012

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
84	79	77	77	85	87	88	88	86	86	88	87	84

El que la humedad relativa se mantenga siempre por encima del 77%, hace que este clima se considere como un clima húmedo seco tropical (AW), con estación contrastada y más de 70 días secos.

La ausencia de lluvias a pesar de la humedad del ambiente se debe al aumento de la capacidad del aire para retener humedad, producto de las altas temperaturas, lo que impide alcanzar el punto de rocío durante los meses secos.

4.5.4 Caracterización del clima

Finalmente y tomando como base el criterio expuesto por Herrera, así como las condiciones meteorológicas presentes en la zona podemos señalar que estas equivalen a un clima húmedo caliente, con un déficit muy pequeño de agua, las principales características son:

Descripción: Muy Húmedo, caliente, con déficit pequeño de agua o sin déficit) (G4).

Precipitación en mm:	3100-6840
Evapotranspiración potencial en mm	1565-1710
Temperatura promedio anual en °C	21-26
Índice de aridez (%): muy grande	0 - 10
Índice hídrico (subhúmedo seco)	100-300

Época de exceso de agua: De mayo a Diciembre.

Estación seca (con déficit de agua): entre la última semana de enero y finales de Marzo.

4.6. Recursos Hídricos Superficiales y Subterráneos

4.6.1 Hidrología

Los datos relacionados a la hidrología de un proyecto están directamente relacionados con la metodología de cálculo que se utilizará en el análisis de la información.

Para la modelación hidráulica e hidrológica del cuerpo receptor, se utilizó el método racional, este se describe de la siguiente manera:

$$Q = \frac{CIA}{360}$$

Donde:

Q= caudal, en m³/s

C= coeficiente de escorrentía, adimensional

I= intensidad de lluvia, en mm/hr

A= área tributaria, en hectáreas

Para la utilización de este método se supone que la duración del evento hidrológico de diseño es igual al tiempo de concentración de la cuenca en estudio, por lo tanto solo debería usarse en cuencas donde los tiempos de concentración sean razonablemente concordantes con las duraciones de las tormentas características de la zona, por lo tanto y como se demostrará posteriormente este método puede ser utilizado para este trabajo sin ningún inconveniente.

Para la descripción de la hidrología presente en zona del proyecto se utilizó la información de la estación San Carlos presentadas en el estudio “Análisis Probabilístico de Lluvias Intensas en Costa Rica”, elaborado por Wilhelm-Gunter Vahrson, Marilyn Romero, Ileana Arauz, Sergio Sánchez y Ruthia Chacón de la Escuela de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional y publicado en 1992.

El tiempo de concentración se define como “El tiempo de flujo de una gota de agua desde el punto más alejado de la cuenca hasta el punto en donde se desea estimar el caudal” (Koller, 1977). Por definición, el tiempo de concentración es igual a la suma de los tiempos que el agua tarda en atravesar las diferentes secciones antes de llegar al punto de salida.

Para este efecto, el tiempo de concentración para cuencas de pequeño tamaño se emplea la fórmula de Kerby-Hathaway, dado por:

$$t_c = 1.44(LnS^{-0.5})^{0.467}$$

Donde:

t_c = tiempo de concentración, en minutos

L= longitud del canal principal de drenaje, en pies

n= coeficiente de retardo, adimensional (0.035 para superficies moderadamente rugosas)

S= pendiente promedio de la cuenca, valor adimensional.

Las microcuencas en estudio y sus partes se muestran en la Figura 19, de esta figura, de la información obtenida de los mapas del Instituto Geográfico Nacional y del análisis de los datos de topografía del proyecto se determinaron los siguientes parámetros:

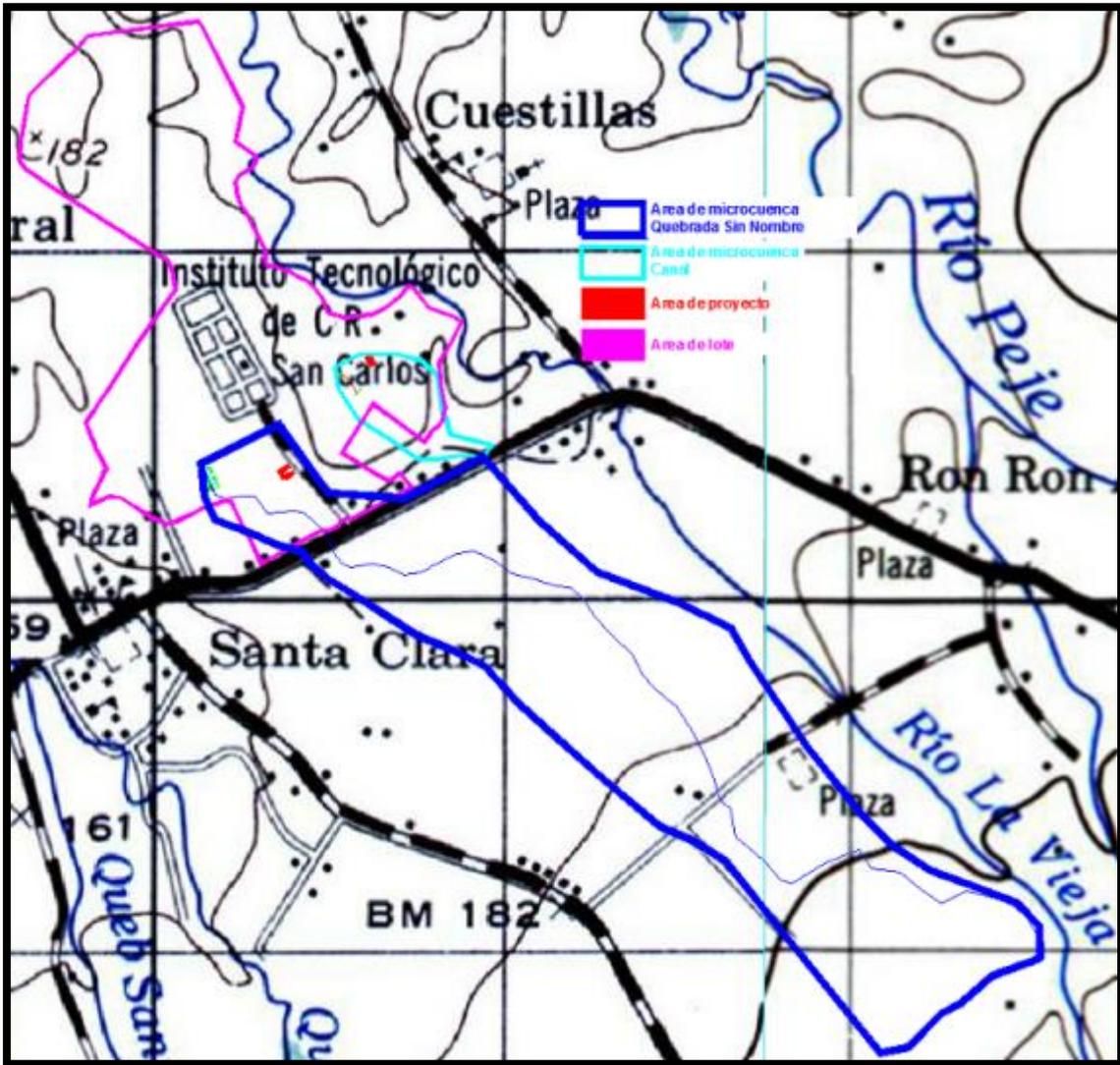


Figura 19. Ubicación de la Cuenca Analizada. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

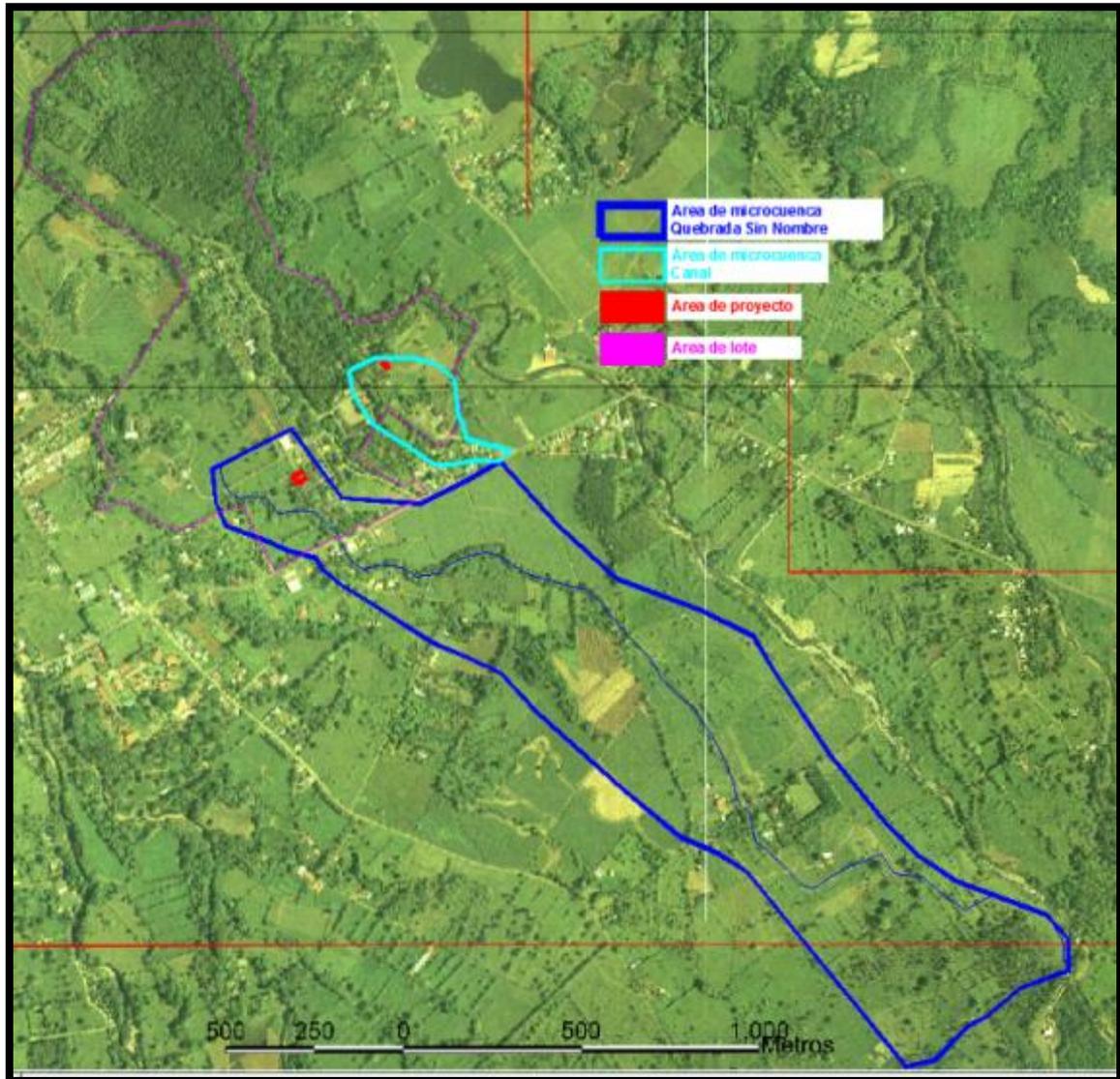


Figura 20. Ubicación de la Cuenca de estudio y uso de suelos. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

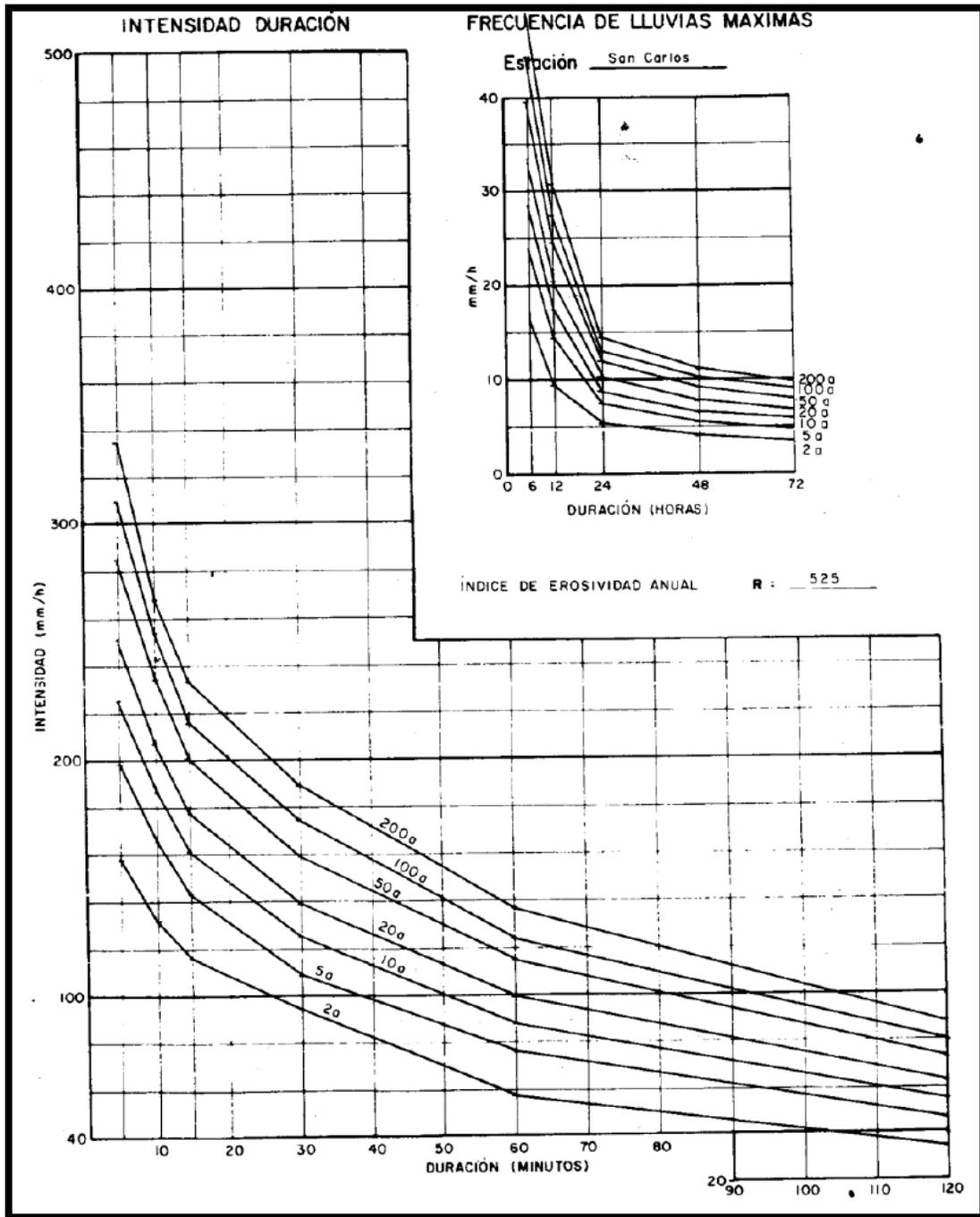


Gráfico 1. Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia para la estación San Carlos.

Cuadro 5. Parámetros de la microcuenca de Quebrada Sin Nombre (hasta punto de interés).

Parámetro	Dimensión
Longitud del cauce	3260 m
Altura máxima (m.s.n.m.)	210
Altura mínima (m.s.n.m.)	165
Pendiente promedio (cauce)	1.38 %
Área	113.51 ha

Cuadro 6. Parámetros de la microcuenca de Canal (hasta punto de interés).

Parámetro	Dimensión
Longitud del cauce	490 m
Altura máxima (m.s.n.m.)	172
Altura mínima (m.s.n.m.)	165
Pendiente promedio (cauce)	1.43 %
Área	7.67 ha

Memoria de cálculo hidrológica

Tiempo de concentración

Utilizando la fórmula de Kerby-Hathaway y los datos presentados anteriormente se tiene:

Cuadro 7. Tiempos de concentración para el área tributaria analizada.

Área Tributaria	Tiempo de concentración (min)
Quebrada Sin Nombre	35.77
Canal	13.62

Periodos de retorno e intensidades de lluvia:

Para el cálculo de las intensidades de lluvia aplicables se utilizó periodos de retorno de 2, 5, 10, 25 y 50 años, estos parámetros, el tiempo de concentración calculado anteriormente y los datos de la intensidad de lluvia de la estación San Carlos, generan los datos de intensidad de lluvia buscada.

Cuadro 8. Intensidades de lluvia para diferentes periodos de retorno

Periodos de retorno (años)	Quebrada Sin Nombre Intensidad de lluvia (mm/hr)	Canal Intensidad de lluvia (mm/hr)
2	80.58	128.90
5	97.13	147.21
10	111.86	162.82
25	134.82	186.07
50	155.25	205.89

Coefficiente de escorrentía

Este dato determina la cantidad de precipitación que se convertirá en escorrentía directa, debido a factores como: tipo de precipitación, radiación solar, topografía, geología local, evaporación e interceptación. Para la determinación de este coeficiente se utilizaron los datos del siguiente gráfico:

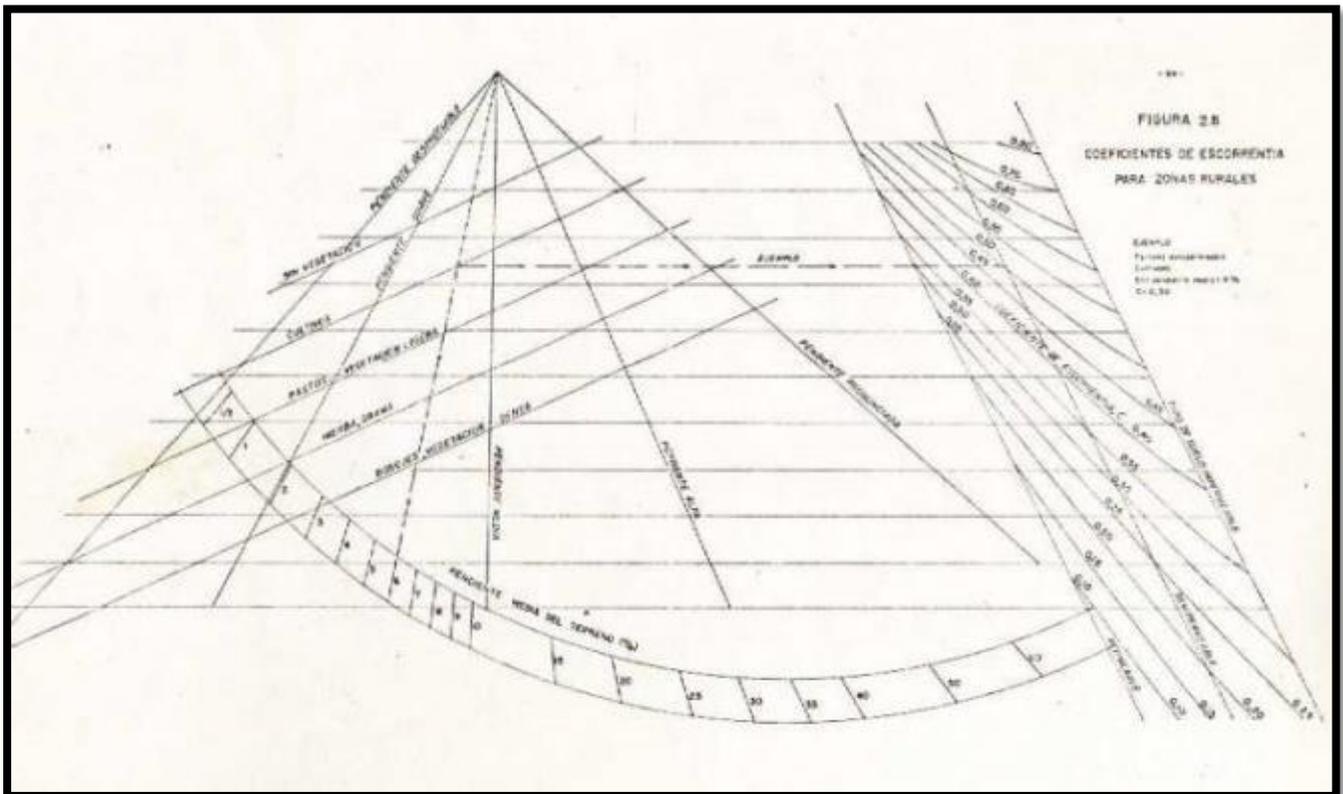


Gráfico 2. Coeficientes de escorrentía para diferentes usos y tipos de suelo, y pendientes del terreno.

De acuerdo a lo observado en el sitio y comparando con los datos de la tabla anterior, se puede observar que el coeficiente de escorrentía aplicable a las microcuencas en estudio a la altura del proyecto en estudio para las condiciones actuales es de **0.35** para la Quebrada Sin Nombre y de **0.40** para el Canal, siendo utilizado tres tipos de cobertura: Hierba y Gramas en pendientes bajas y suelos semipermeables con un valor de 0.32, Cultivos y vegetación ligera con pendientes bajas y en suelos semipermeables, con un valor de 0.38; un Uso Urbano de muy baja densidad, con un coeficiente de 0.65, ésta última considera pequeñas zonas verdes dentro del área urbana. Debido a que se cuenta con diferentes tipos de cobertura se procedió a calcular coeficientes ponderados para las diferentes microcuencas utilizando los siguientes datos:

Cuadro 9. Áreas de aporte y coeficientes de escorrentía para la microcuenca de Quebrada Sin Nombre.

Uso	Área (ha)	C	A x C
Hierba y grama	68.93	0.32	22.06
Cultivos y vegetación ligera	44.58	0.38	16.94
Uso Urbano	2.30	0.65	1.50
TOTAL	113.513		39.76
C Ponderado		0.3503	

Cuadro 10. Áreas de aporte y coeficientes de escorrentía para la microcuenca de Canal.

Uso	Área (ha)	C	A x C
Cultivos y vegetación ligera	7.04	0.38	2.67
Uso Urbano	0.64	0.65	0.41
TOTAL	7.67		3.09
C Ponderado		0.4024	

El coeficiente de escorrentía ponderado resulta de dividir la suma de A x C (Área por Coeficiente de escorrentía) entre el área total de la microcuenca.

Cuadro 11. Áreas de aporte y coeficientes de escorrentía para las zonas de intervención directa en condiciones actuales y futuras.

Uso	Área (ha)	C _{actual}	C _{futuro}
Edificio de Aulas	0.1112	0.35	0.95
Edificio de Núcleo de investigación	0.0600	0.35	0.95

Caudales analizados

Utilizando los datos presentados anteriormente y el método racional se obtienen los siguientes datos.

Cuadro 12. Caudales estimados en Quebrada Sin Nombre y en Canal antes de proyecto y para diferentes periodos de retorno.

Periodo de retorno (años)	Quebrada Sin Nombre (m ³ /s)	Canal (m ³ /s)
2	8.899	1.106
5	10.727	1.263
10	12.354	1.397
25	14.889	1.596
50	17.146	1.766

Lo anterior se puede expresar a manera de gráfico de la siguiente forma:

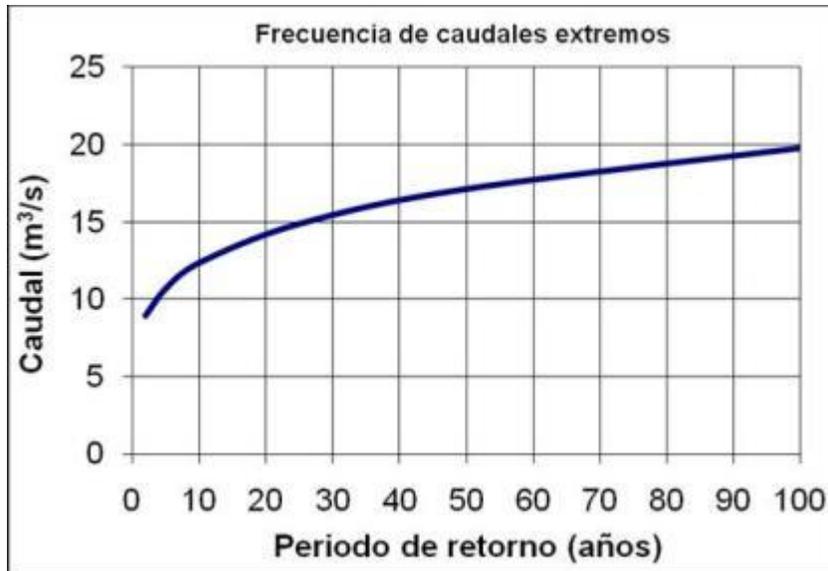


Gráfico 3. Curva de frecuencia de caudal obtenida para Quebrada Sin Nombre.

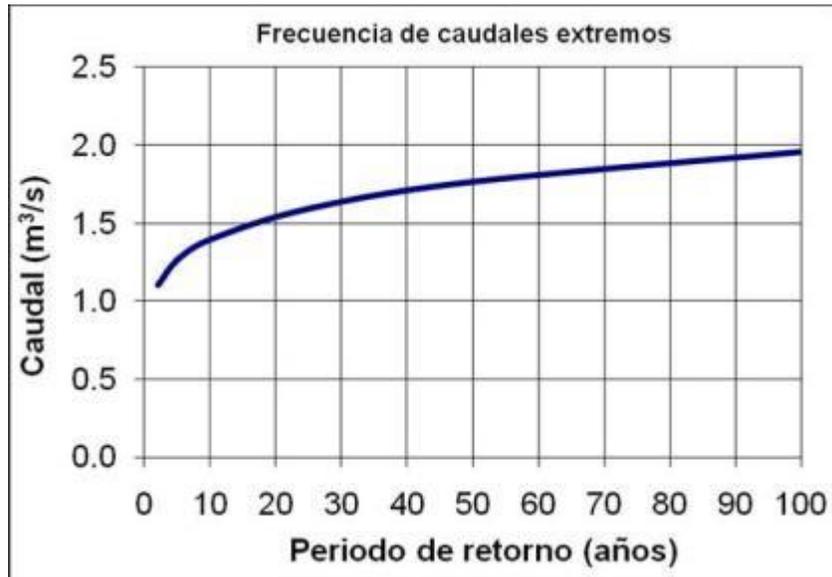


Gráfico 4. Curva de frecuencia de caudal obtenida para Canal.

Parámetros hidráulicos utilizados

Para la modelación del tránsito de las avenidas máximas en las microcuencas en estudio, se utilizó la metodología de cálculo utilizada en el programa HEC-RAS 3.1.3, esta metodología utiliza básicamente 3 tipos de información, las cuales son las siguientes:

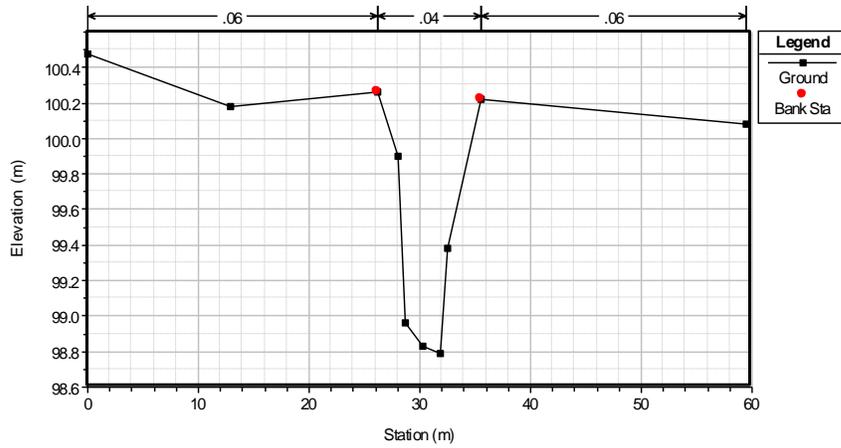
- Información de la topografía del cauce.
- Magnitud de los caudales para las diferentes avenidas máximas. (Ver 2.2.4)
- Coeficientes de rugosidad, tanto del cauce como de las zonas cercanas a este.

Topografía general del cauce

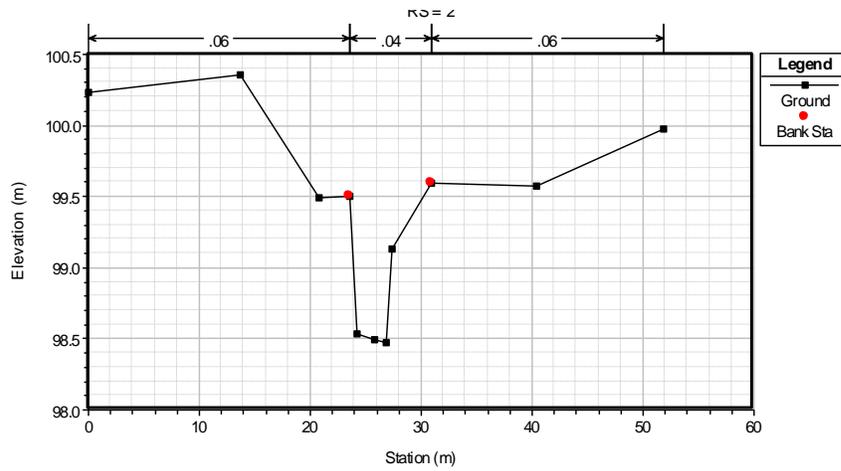
Para la modelación hidráulica se utilizaron 3 cortes transversales hechos sobre cada cauce analizado.

Quebrada Sin Nombre

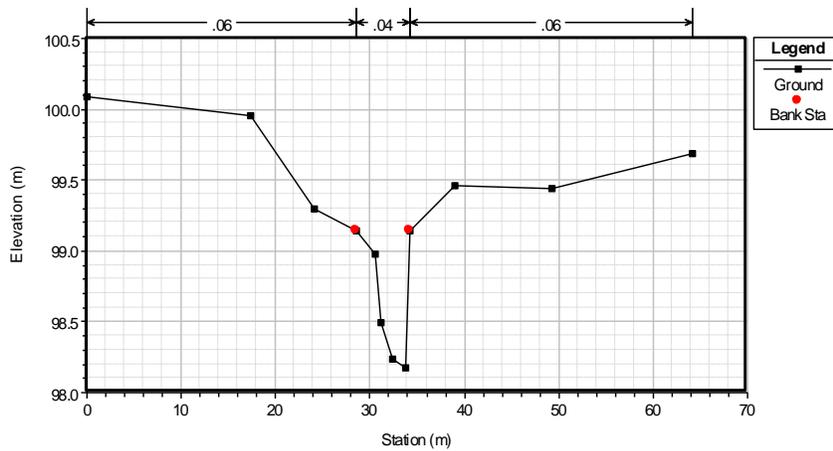
Sección 3



Sección 2

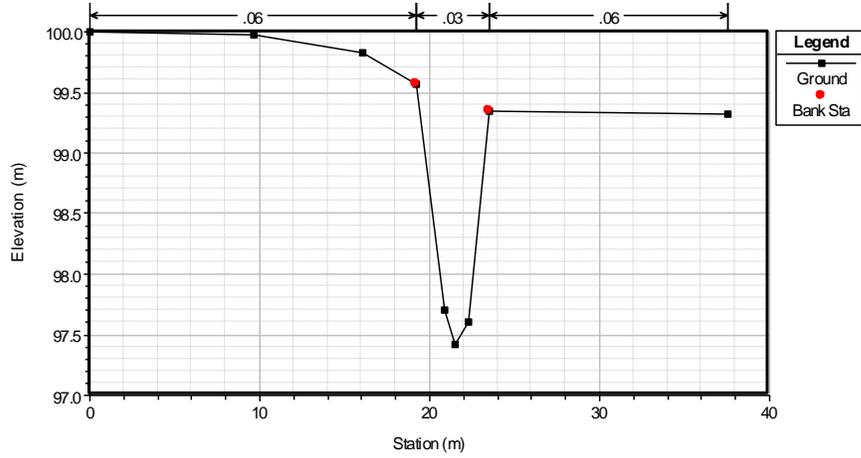


Sección 1

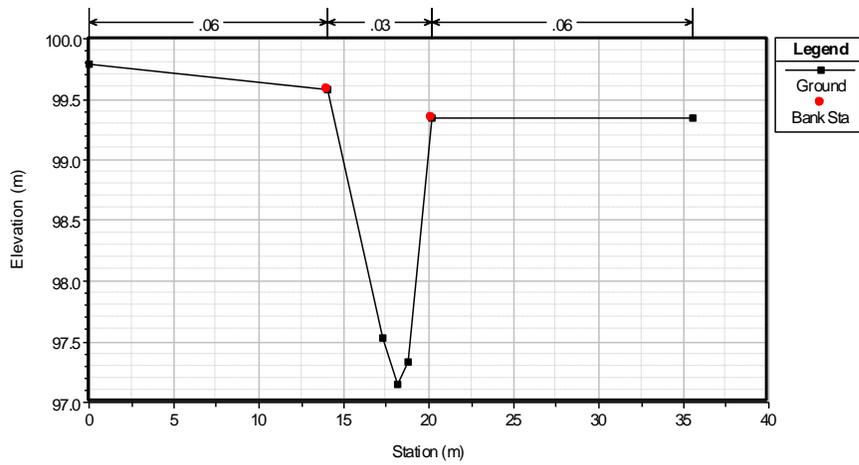


Canal

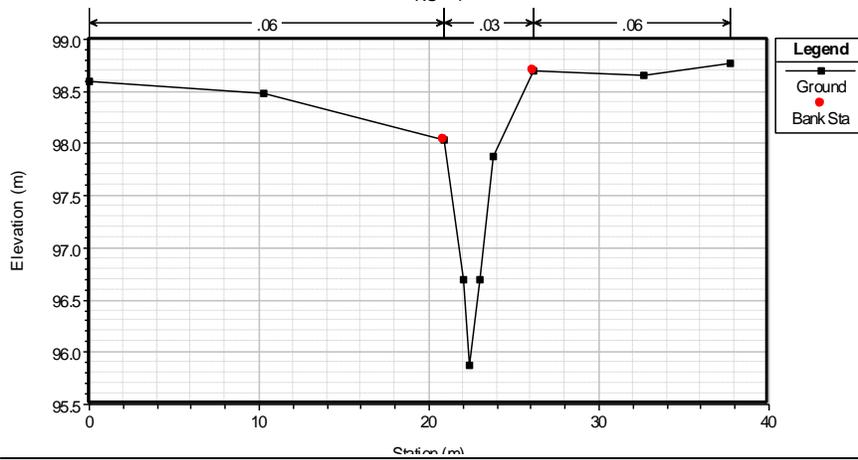
Sección 3



Sección 2



Sección 1



Coefficientes de rugosidad

La determinación de los coeficientes de rugosidad se hizo con base a la información recopilada durante la inspección al sitio; esto unido al uso de tablas ya establecidas para el cálculo de los coeficientes de rugosidad da como resultado los siguientes datos:

Coefficiente de rugosidad para el cauce Quebrada Sin Nombre (n=0.040): zanja en mara arenosa y arcillosa; pendientes laterales, fondo y sección transversal irregulares; pasto en las pendientes laterales.

Coefficiente de rugosidad para el cauce (n=0.030): canal en tierra excavado en un suelo limo aluvial.

Coefficiente de rugosidad para las bancas (n=0.060): matorrales dispersos y mucha maleza.

Resultados hidrológicos obtenidos

Caudal neto aportado

Dadas las características del proyecto EDIFICIO PARA AULAS Y NUCLEOS DE INVESTIGACION, ITCR, SAN CARLOS, se considera que el aumento en el coeficiente de escorrentía en las zonas donde no se construirá nada será nulo. Por otro lado el área de cambio en las condiciones de impermeabilización será aproximadamente igual al 0.122% para el Edificio de Aulas y 0.066% para el Núcleo de Investigación; con respecto al área total del lote. Otro punto importante a tomar en cuenta es que para el cálculo de la diferencia de caudal producido por el proyecto se tomará como tipo de cobertura actual la cobertura compuesta en su mayoría por Pastos, matorrales y árboles dispersos.

De esta manera se mantendrá el coeficiente de escorrentía promedio calculado anteriormente para las condiciones actuales, se tomará el área de cada proyecto y utilizando las intensidades máximas para el área tributaria donde se ubica el lote se calculará los caudales producidos actualmente por la propiedad; para las condiciones futuras solo se variará el coeficiente de escorrentía máximo para las condiciones de impermeabilización total.

Cuadro 13. Caudales aportados actualmente y después de construcción para el Edificio de Aulas.

Tipo de desarrollo	Periodo de retorno (años)				
	2	5	10	25	50
Caudal actual (C=0.35) [m ³ /s]	0.009	0.011	0.012	0.015	0.017
Caudal futuro (C=0.95) [m ³ /s]	0.024	0.029	0.033	0.040	0.046
Diferencia de caudal [m³/s]	0.015	0.018	0.021	0.025	0.029
Diferencia %	171%	171%	171%	171%	171%

Cuadro 14. Caudales aportados actualmente y después de construcción para el Edificio de Núcleo de Investigación.

Tipo de desarrollo	Periodo de retorno (años)				
	2	5	10	25	50
Caudal actual (C=0.35) [m ³ /s]	0.007	0.009	0.010	0.011	0.012
Caudal futuro (C=0.95) [m ³ /s]	0.020	0.023	0.026	0.030	0.033
Diferencia de caudal [m³/s]	0.013	0.014	0.016	0.019	0.022
Diferencia %	171%	171%	171%	171%	171%

Las diferencias presentadas en el Cuadro 14 sirven para determinar el aumento de la escorrentía en el área del proyecto, sin embargo, y como se observa, los aumentos son relativamente bajos cuando se comparan con la magnitud de los caudales que pueden transportar los receptores analizados. En el siguiente cuadro se muestra los caudales finales transitados en las diferentes avenidas máximas.

Cuadro 15. Caudales transitados, incluyendo el cambio en el tipo de cobertura del lote analizado, para diferentes periodos de retorno.

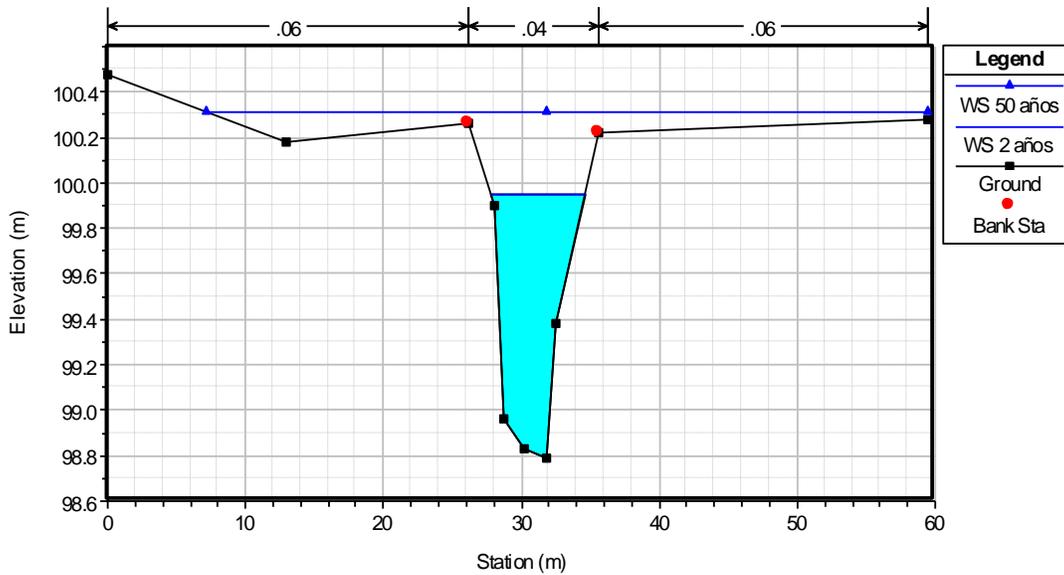
Área Tributaria	Caudal (m ³ /s)				
	Tr 2 años	Tr 5 años	Tr 10 años	Tr 25 años	Tr 50 años
Quebrada Sin Nombre	8.914	10.745	12.375	14.914	17.175
% Aumento sobre la microcuenca	0.168%	0.168%	0.168%	0.168%	0.168%
Canal	1.119	1.277	1.413	1.615	1.787
% Aumento sobre la microcuenca	1.165%	1.165%	1.165%	1.165%	1.165%

Consecuencias para el cauce receptor

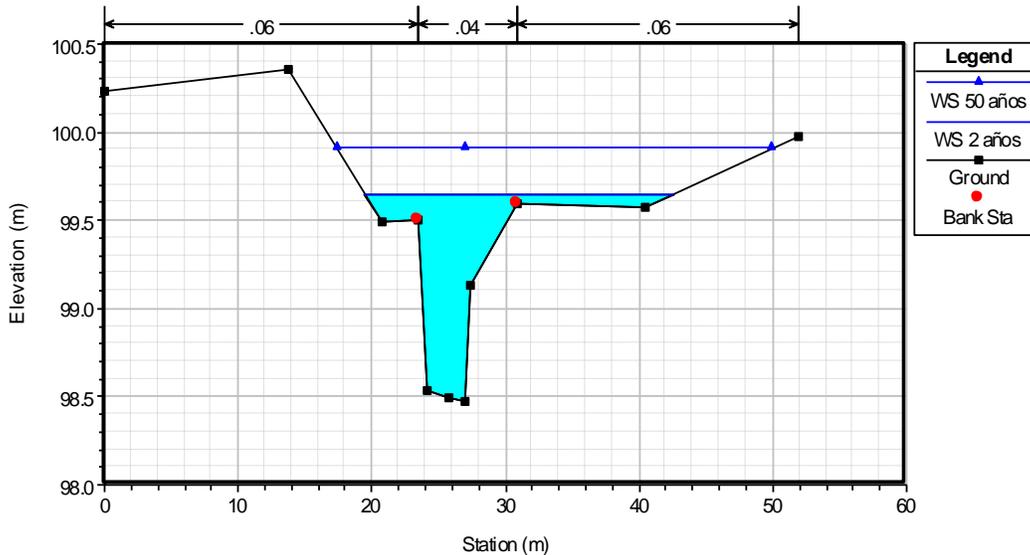
Con el fin de determinar la capacidad hidráulica de los receptores de las aguas pluviales del proyecto en estudio, se realizó un modelado hidráulico unidimensional en un tramo de alrededor de 81 metros del cauce de Quebrada Sin Nombre y 65 metros del Canal. A continuación se muestran los resultados de la revisión de capacidad hecha a dichos cauces.

Resultados para Quebrada Sin Nombre, Caudal transitado de **8.914 m³/s y 17.175 m³/s**,
 Periodos de retorno = **2 años y 50 años**

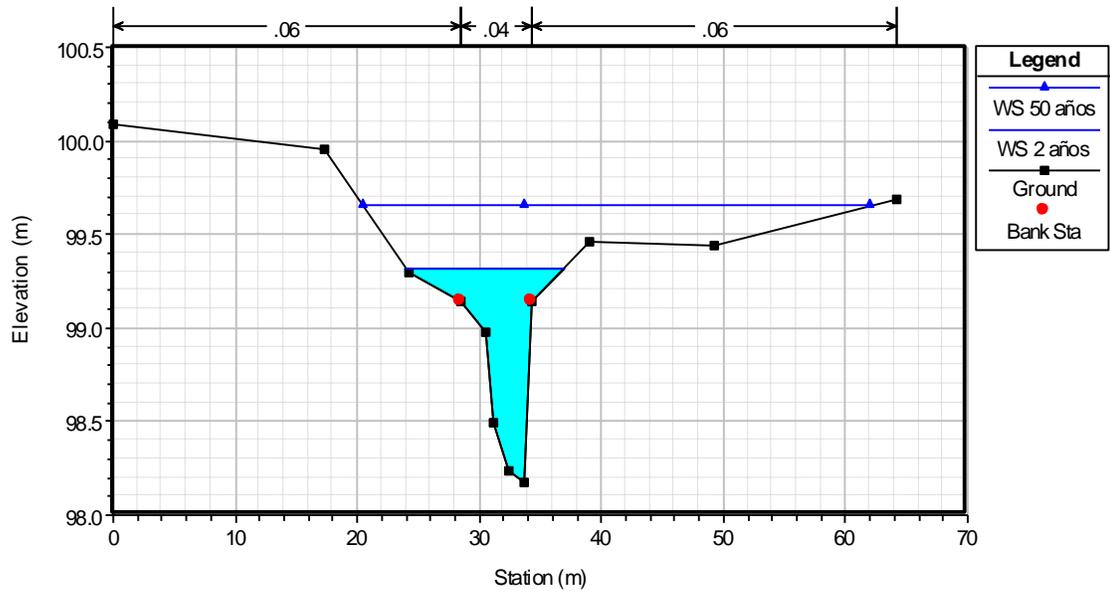
Sección 3



Sección 2

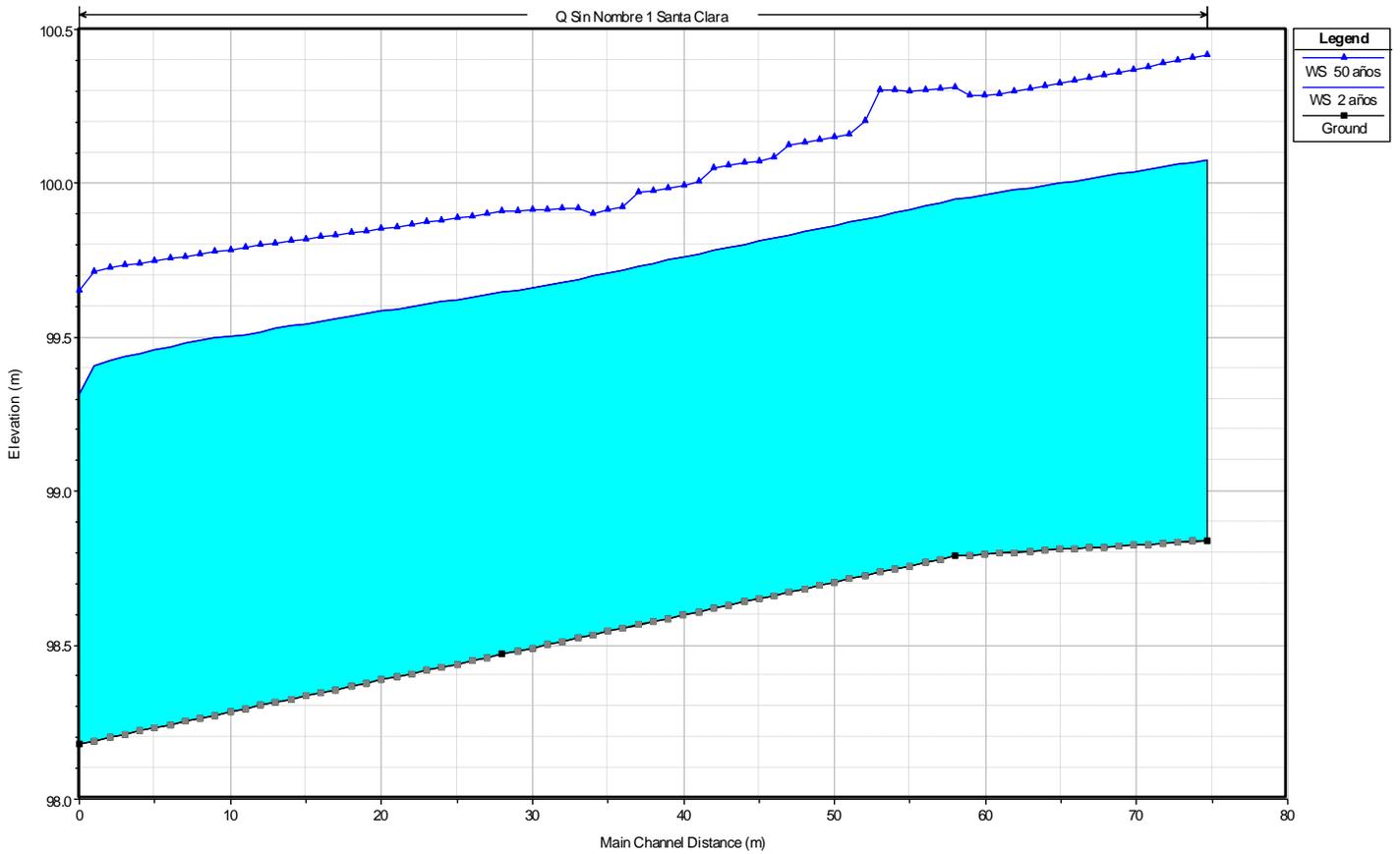


Sección 1



Perfil longitudinal del flujo del agua sobre el cauce analizado.

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos
 Construcción de Edificio para Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.

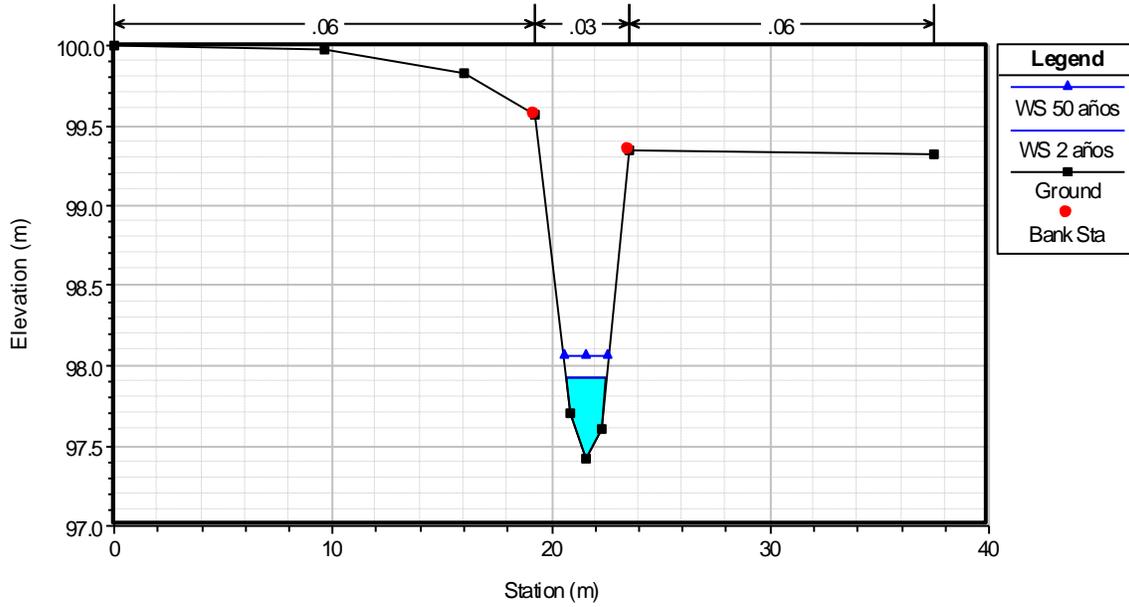


Cuadro 16. Resultados de la modelación hidráulica elaborada en HEC-RAS.

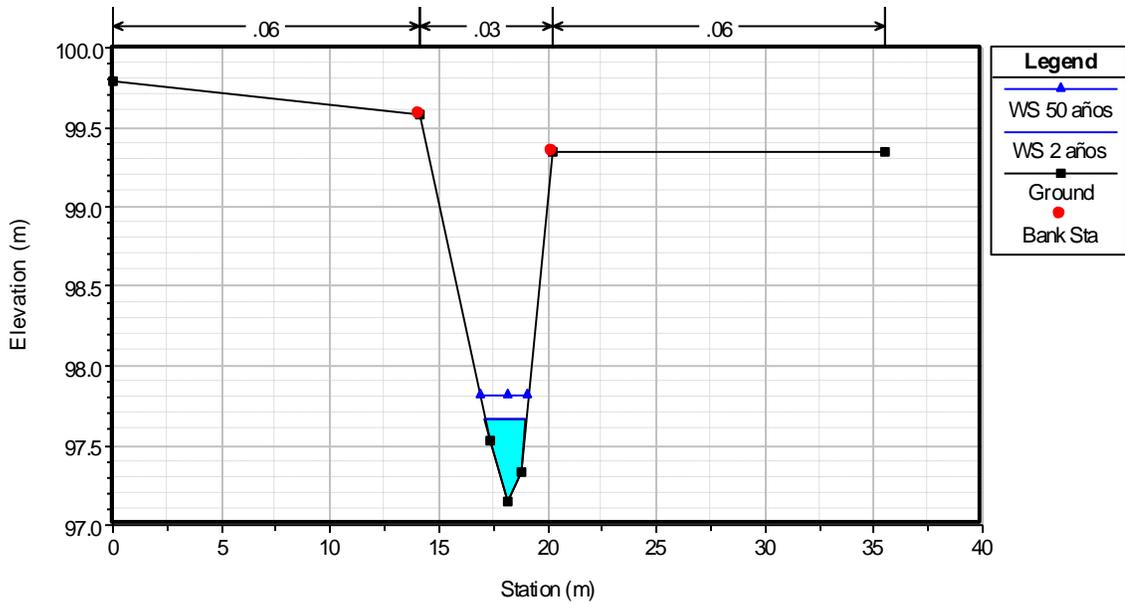
Sección	Periodo retorno (años)	Elevación del agua (m)	Línea de Energía (m)	Velocidad (m/s)	Profundidad Máxima (m)	Ancho superficial (m)	Número de Froude
1	2	99.95	100.12	1.81	1.16	6.77	0.68
1	50	100.31	100.52	2.04	1.52	52.35	0.71
2	2	99.65	99.79	1.71	1.18	23.11	0.67
2	50	99.61	100.06	1.92	1.44	32.56	0.63
3	2	99.32	99.56	2.20	1.14	12.91	0.86
3	50	99.65	99.84	2.18	1.47	41.48	0.69

Resultados para Canal, Caudal transitado de **1.119 m³/s y 1.787 m³/s**,
 Periodos de retorno = **2 años y 50 años**

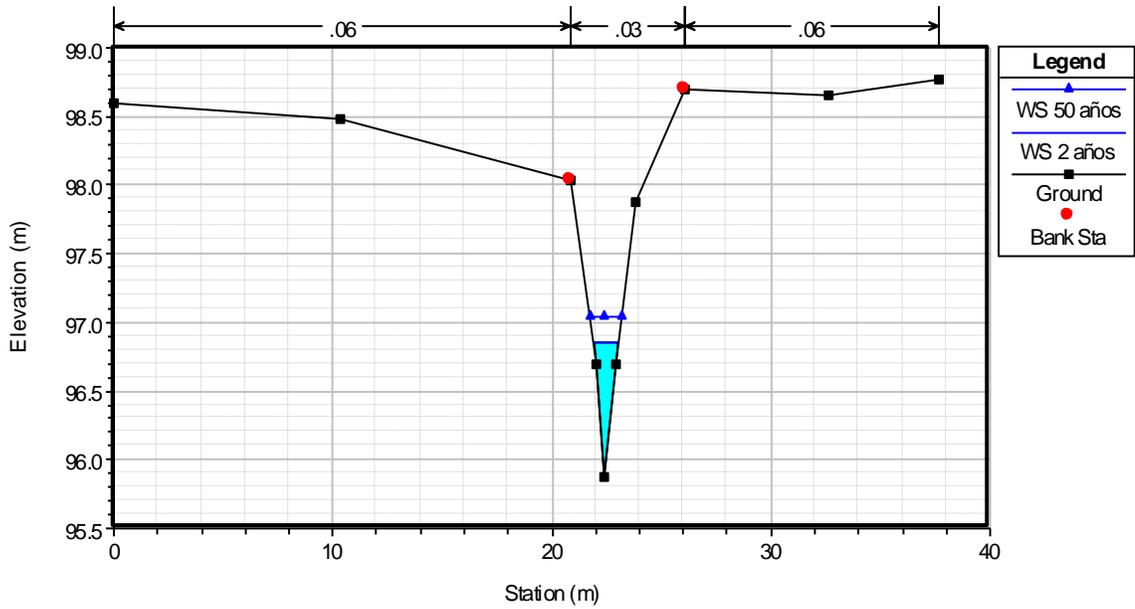
Sección 3



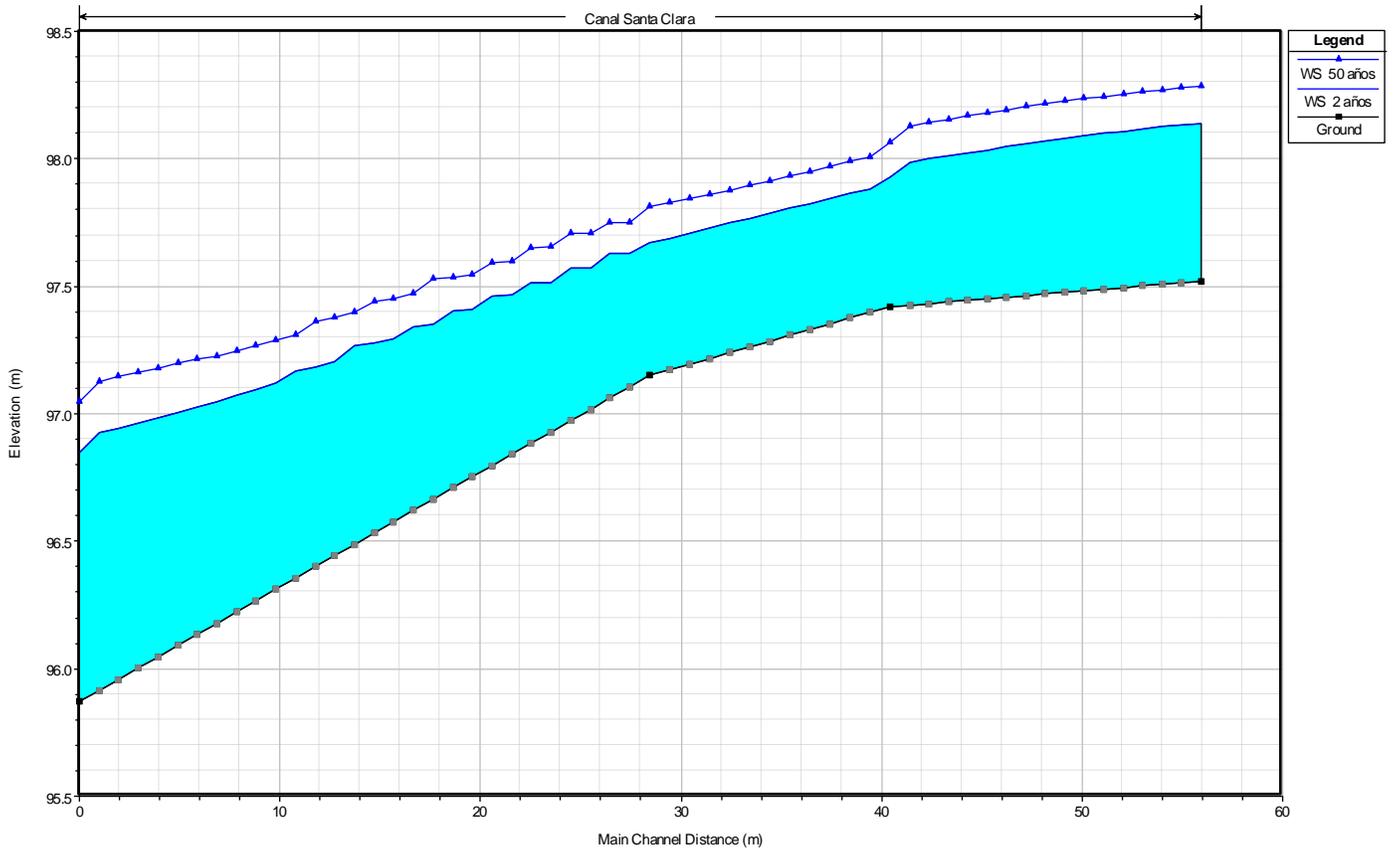
Sección 2



Sección 1



Perfil longitudinal del flujo del agua sobre el cauce analizado.



Cuadro 17. Resultados de la modelación hidráulica elaborada en HEC-RAS.

Sección	Periodo de retorno (años)	Elevación del agua (m)	Línea de Energía (m)	Velocidad (m/s)	Profundidad Máxima (m)	Ancho superficial (m)	Número de Froude
1	2	97.93	98.10	1.81	0.51	1.83	1.00
1	50	98.06	98.28	2.04	0.64	2.04	0.99
2	2	97.67	97.85	1.88	0.52	1.90	1.07
2	50	97.81	98.02	2.01	0.66	2.23	1.02
3	2	96.85	97.08	2.13	0.98	1.13	1.00
3	50	97.05	97.31	2.29	1.18	1.45	0.99

Evaluación de resultados hidrológicos

Como se puede comprobar, el impacto del proyecto EDIFICIO PARA AULAS Y NUCLEOS DE INVESTIGACION, ITCR, SAN CARLOS, sobre el receptor donde desfogará sus aguas pluviales es sumamente bajo comparado con el aporte actual al cauce receptor de la propiedad, el porcentaje de aumento de escorrentía representa aproximadamente un máximo de 0.168% del caudal máximo probable en las condiciones actuales de la Quebrada Sin Nombre y un 1.165% del caudal máximo probable en las condiciones actuales del Canal.

Analizando los resultados del apartado de consecuencias para el cauce receptor se puede observar que la capacidad hidráulica del cauce es suficiente para transitar el agua generada en las microcuencas analizadas para un periodo de retorno de 50 años. Esto es coincidente con lo observado en el sitio. El único factor de riesgo se presenta en la Quebrada Sin Nombre, donde los niveles máximos esperados son superiores a los niveles del cauce normal, sin embargo los niveles estimados del agua están muy por debajo de los futuros niveles del Edificio de Aulas, por lo tanto no se espera ningún tipo de problema para las obras del futuro edificio. Para el caso del Canal se puede observar que la capacidad del mismo es más que suficiente para manejar los caudales generados en la microcuenca.

Debido a que el proyecto del Edificio de Aulas pertenece a una microcuenca donde el cauce apenas tiene capacidad hidráulica, es recomendable que el proyecto considere la implementación de un sistema de retención de aguas pluviales para aminorar su impacto sobre el cauce, esto aún cuando resulta evidente que el proyecto tiene un impacto sumamente bajo sobre las condiciones actuales de la cuenca.

A partir de los gráficos del apartado de consecuencias del cauce receptor se puede observar que la capacidad hidráulica de los cauces es suficiente para transitar los caudales producidos por la cuenca en su situación actual más el caudal producido una vez construido el proyecto. Comparando las características del flujo con respecto a las características topográficas del cauce es evidente que el cauce tiene suficiente capacidad para transitar un caudal igual al producido por un evento extremo de 50 años periodo de retorno producido por el proyecto EDIFICIO PARA AULAS Y NUCLEOS DE INVESTIGACION, ITCR, SAN CARLOS, y las microcuencas asociadas a este proyecto.

Consideraciones finales

Sabiendo que la capacidad hidráulica del cauce Quebrada Sin Nombre es limitada, esto no significa que exista afectación a las nuevas estructuras del Edificio de Aulas, si implica que cualquier descarga pluvial disminuirá la capacidad hidráulica existente (aunque sea de manera poco significativa), pero se debe manejar la posibilidad de realizar la descarga pluvial aguas abajo del sitio seleccionado, donde el cauce presenta condiciones de profundidad y pendiente más apropiadas para la descarga pluvial propuesta.

Para el edificio de Núcleo de Investigación, el canal abierto ostenta capacidad hidráulica suficiente por lo que el establecimiento de las nuevas edificaciones no representa mayores cambios a los actuales.

En relación con el porcentaje de aumento le comento que éste se refiere solo al cambio en el área del edificio, es decir el 171% indica el cambio en los 1112 m² pasando de zona verde a área de techo, mas no significa que el impacto del proyecto sobre la zona sea ese. Por eso se indica que el porcentaje de aumento sobre las condiciones de las microcuencas es de 0.168% para el caso de la Quebrada Sin Nombre y 1.165% para el caso del Canal.

4.6.2 Cauces de escorrentía superficial en el AP

Dentro de la propiedad se presentan flujos de agua artificial (canales) los cuales tienen poco caudal (Fotografía 2 y Fotografía 3), por lo que se descarta la potencial afectación por inundaciones a las infraestructuras a desarrollar en el AP. Se recomienda el adecuado manejo del agua de escorrentía debido a que puede originar afectación a las obras a desarrollar y desgaste de suelos. Hacia el este de la finca se ubica el río la Vieja, según se determina en el mapa de amenazas para el cantón de San Carlos, presenta potencial de inundación.



Fotografía 2. Canal, el cual se ubica a 50 m del núcleo de investigación, al momento de la visita, este presenta un bajo caudal.



Fotografía 3. Canal, el cual se ubica a 70 m del sitio donde se va a construir el edificio de aulas, al momento de la visita este presenta un bajo caudal.

Procesos geológicos de geodinámica externa

No existen evidencias de procesos de erosión fluvial fuerte en el AP, como lo son las cárcavas o indicios de deslizamientos en este mismo sector. Lo anterior, debido a la poca pendiente existente y a las características geomecánicas de los materiales en el sitio. Solamente hay erosión en bajo grado en los alrededores de los canales por la esorrentía.

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos
Construcción de Edificio para Aulas y Núcleo de Investigación.
Instituto Tecnológico de Costa Rica.

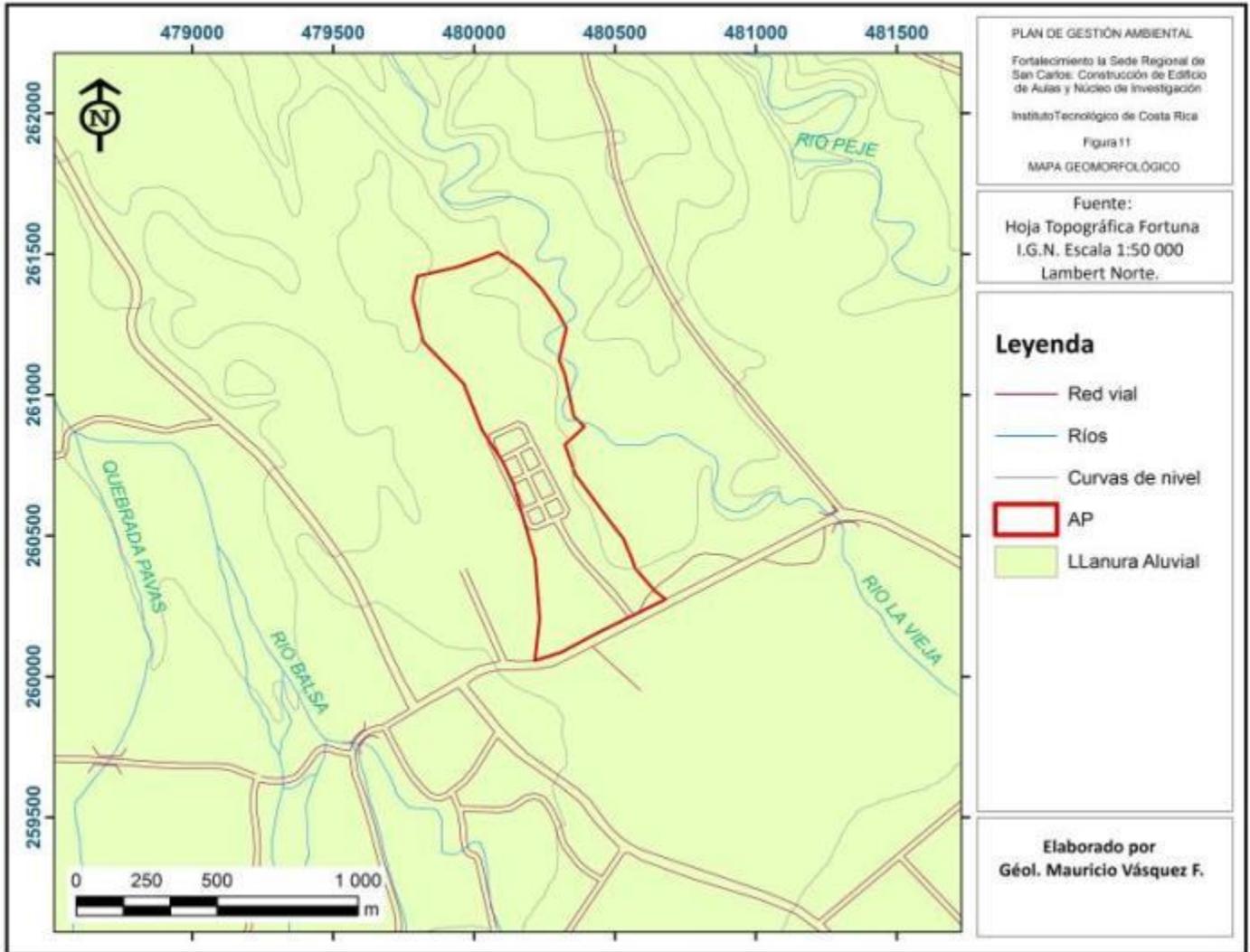


Figura 21. Mapa Geomorfológico. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

4.6.2 Hidrogeología del Área del Proyecto

A continuación se detalla el estudio técnico de hidrogeología ambiental del terreno de conformidad con lo establecido en el protocolo de la Sección III, del Anexo 6 del Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Si bien el proyecto contará con planta de tratamiento se hace una evaluación de las condiciones hidrogeológicas y de la vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas.

Datos hidrogeológicos del entorno inmediato al AP

Se revisó la información hidrogeológica disponible en el Área de Gestión de Investigación Hídrica del SENARA, el Departamento de Aguas del MINAET, la Escuela Centroamérica de Geología de la Universidad de Costa Rica y en el Área Funcional de Hidrogeología de la Unidad de Gestión Ambiental del AyA y no existen trabajos hidrogeológicos locales (publicaciones o mapas hidrogeológicos a escala 1:5.000 o menos); en los cuales se hayan identificado y estudiado en detalle las características hidrogeológicas de las rocas del subsuelo en la zona del proyecto en el AID.

Pozos perforados

El Área de Gestión e Investigación Hídrica del Senara posee una base de datos de pozos perforados y excavados de todo el país, se realiza la búsqueda en un radio de 2000 metros con respecto al AP, por lo cual se tabulan a continuación los pozos más cercanos al AP (Mapa geomorfológico, Figura 21)

Cuadro 18. Lista de pozos localizados en un radio de 1 km con respecto al AP

N° pozo	X	Y	Propietario
FO-9	480309	260683	INSTITUTO TECNOLOGICO
FO-7	480585	260335	INSTITUTO TECNOLOGICO
FO-59	479697	260549	Fiduciaria de Inversión COOCIQUE, S.A.
FO-1	479990	260050	COLEGIO AGROPECUARIO
FO-8	480850	261650	GONZALO RODRIGUEZ CHAVEZ
FO-10	481350	260500	GONZALO RODRIGUEZ CHAVEZ

Fuente: SENARA. Julio, 2014

Se presenta en el cuadro siguiente la información hidrogeológica obtenida de los pozos anteriormente mencionados, la cual será utilizada para definir el modelo hidrogeológico conceptual.

Cuadro 19. Pozos seleccionados con información hidrogeológica.

Pozo	Profundidad	Nivel Estático	Nivel Dinámico	Q	Uso
FO7	80	10	10	6	ABAST. PUBLICO
FO8	40	5	10	2	DOMESTICO
FO9	60	19	33	6	ABAST. PUBLICO
FO1	27	2		1	DOMESTICO
FO10	0	0		1	DOMESTICO

Fuente: SENARA. Julio, 2014

Condiciones hidrogeológicas del AP

Como se observa en el mapa hidrogeológico en la Figura 22, el AP se localiza sobre rocas y sedimentos epiclásticos recientes, las cuales se clasifican como rocas con un potencial acuífero medio a bajo; originando acuíferos semi confinados a libre cubiertos, con niveles piezométricos aproximadamente a los 10 m de profundidad.

Manantiales o nacientes

En la revisión de las bases de datos de manantiales del Área de Gestión de Investigación y Gestión Hídrica del SENARA y el Departamento de Aguas del MINAET no se encontraron manantiales reportados en los linderos o a una distancia de 200 metros con respecto al AP. En caso de darse algún indicio de afloramiento de agua en el AP o AID se debe informar de inmediato a la Dirección de Aguas del MINAE quien emitiría un criterio al respecto.

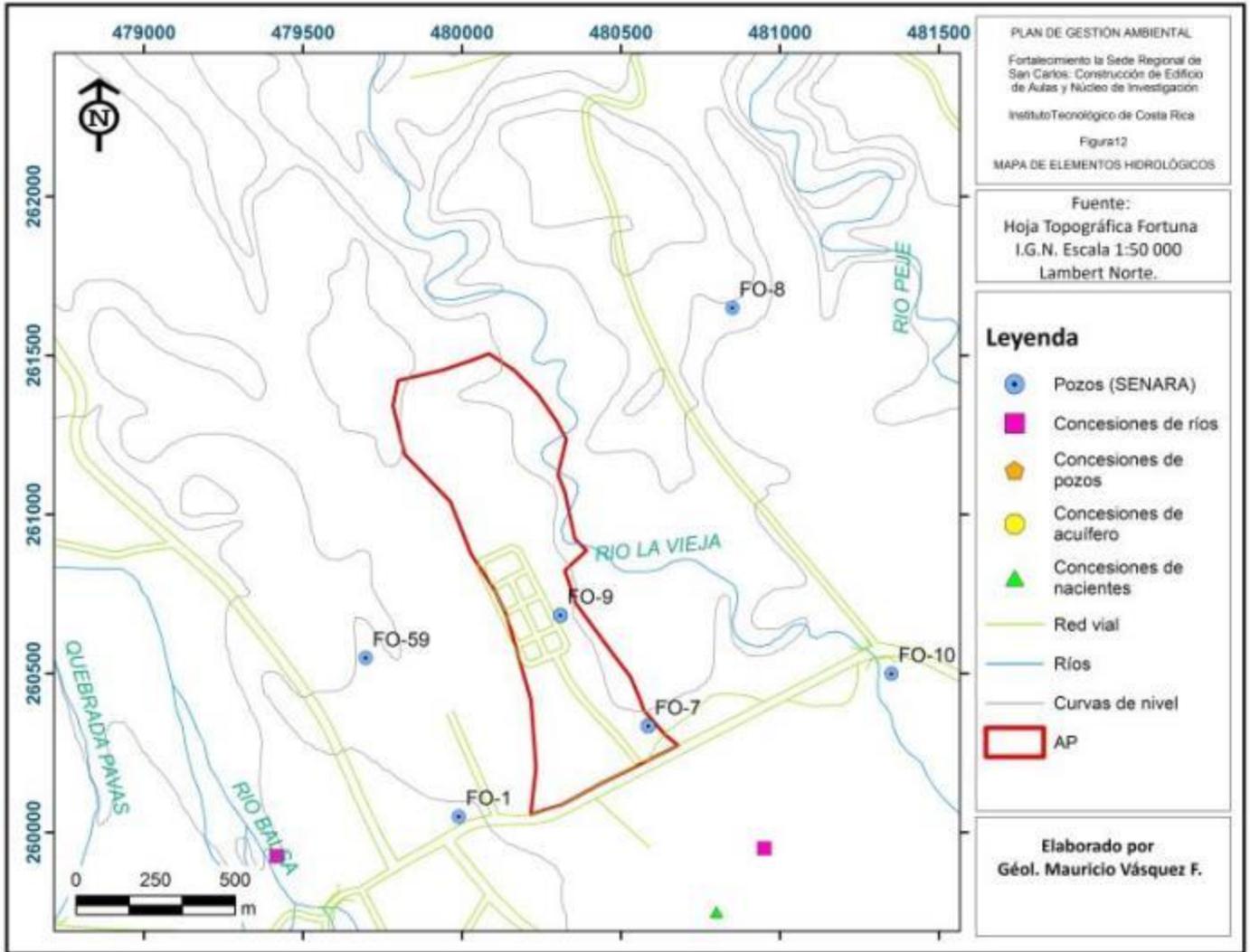


Figura 22. Mapa de Elementos Hidrológicos. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

Análisis de la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación

Aplicación del método de vulnerabilidad G.O.D.

Para el análisis de la vulnerabilidad a la contaminación conformado en las rocas del subsuelo del AP y el AID se usará el Método “G.O.D”. (Por sus iniciales en inglés), el cual considera dos factores básicos:

El grado de inaccesibilidad hidráulica de la zona saturada.

La capacidad de atenuación de los estratos suprayacente a la zona saturada del acuífero (Foster et al, 2002).

El índice de vulnerabilidad G.O.D. caracteriza la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos en función de los parámetros:

Grado de confinamiento hidráulico.

Ocurrencia del sustrato suprayacente.

Distancia al nivel freático.

La ocurrencia del sustrato (O) se determinó con base en las litologías descritas en los mapas geológicos y los pozos perforados en el AID; para el proyecto los valores asignados los encontramos en la Figura 21, Gráfico de G.O.D y en el siguiente cuadro:

Cuadro 20. Aplicación del Método “G.O.D”. En el Análisis de la Vulnerabilidad a la Contaminación del Agua Subterránea en el Área del Proyecto.

Parámetro	Clasificación	Valor
Grado de confinamiento hidráulico	Libre Cubierto	0.60
Ocurrencia del sustrato suprayacente	Limos y tobas recientes	0.60
Distancia al nivel del agua subterránea	5 a 20 metros	0.80
Valor del índice de vulnerabilidad	G x O x D	0.28
Vulnerabilidad a la contaminación del acuífero	Baja	

Según el análisis preliminar de la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación de algún acuífero originado en el subsuelo del AP se clasifica como Baja, debido a la profundidad del nivel piezométrico y a la cobertura de arcillas y limos.

Identificación de fuentes potenciales de contaminación del agua subterránea

Las principales fuentes potenciales de contaminación de las aguas subterráneas y superficiales son las descargas de aguas residuales sin un tratamiento adecuado por parte de las actividades propias del proyecto; las mismas deben de tener una buena disposición por medio del sistema planta de tratamiento. En las zonas de protección de los pozos, ríos y quebradas se debe evitar cualquier tipo de actividad que involucre sustancias que puedan infiltrarse en el subsuelo como drenajes sépticos y desfuegos de aguas servidas.

Modelado hidrogeológico local

La existencia de estudios hidrogeológicos dentro del área que brinden un modelo certero del tipo de acuíferos y de su ubicación es inexistente, por lo cual en base a la geología encontrada en la zona y a la poca información con que se cuenta de los pozos, se sugiere el siguiente modelo:

Según la información del pozo de los pozos cercanos al AP, se presentan un nivel freático a partir de los 10 m de profundidad, el acuífero es de tipo libre cubierto, con un potencial de explotación de medio a bajo.

De acuerdo con la pendiente general de la topografía, al flujo regional de los ríos y quebradas en los alrededores, se estima que el acuífero tiene una dirección de flujo regional hacia el noroeste, hacia la llanura aluvial.

Síntesis de resultados y conclusiones del estudio de hidrogeología ambiental de la finca

En el subsuelo del AP potencialmente se pueden conformar acuíferos libres cubiertos dentro de sedimentos; la profundidad del nivel del agua subterránea es de unos 10 metros.

Un análisis muy preliminar de la vulnerabilidad intrínseca del acuífero a ser contaminado se clasifica como Baja.

Se concluye que la geoaptitud desde el punto de la hidrogeología ambiental es favorable para el desarrollo del proyecto; siempre y cuando se realice una adecuada disposición y tratamiento de las aguas residuales de las diferentes facilidades y actividades del proyecto.

4.7 Amenazas Naturales

4.7.1 Estructura Geológica Local y Susceptibilidad a las Amenazas

La principal amenaza natural para el proyecto es la sismicidad asociada a fallamientos cuaternarias regionales; las cuales podría generar sismos que produzcan fuertes aceleraciones del terreno y afectar las infraestructuras que se construyan dentro del AP y/o el AID.

4.7.2 Estructuras geológicas regionales

A nivel local dentro del AP no se observaron fallas (paleotectónicas o cuaternarias) que limiten las unidades geológicas superficiales. De acuerdo con el mapa tectónico de la hoja San José en la Figura 6, escala 1:500.000 elaborado por Denyer et al., (2003) la estructuras más cercana al AP y el mapa de amenazas de CNE, 2013.

Al norte del AP, se ubica la falla Javillos, la tiene un rumbo ENE-WSW, que levanta un gran bloque compuesto de sedimentos aluviales (cantos rodados y pumicitas, arenas) litificados, a modo de un horst. Estas fallas continúan hacia el río Peñas Blancas, en donde se presentan una serie de fuentes termales de elevada temperatura (60-100°C) y el volcancito de barro y solfatara de Poco Sol (Alvarado ,2009)

4.7.3 Potencial de licuefacción

Los suelos desarrollados son cohesivos, tienen texturas de limos de baja plasticidad y no están saturados por un nivel se agua sub-superficial, por lo que se descarta que exista potencial de licuefacción que represente una amenaza a las obras de infraestructuras del proyecto.

4.7.4 Sismicidad

El AP se ubica dentro de la zona sísmica de la Zona Norte, en la unidad morfotectónica de la Cordillera Neógeno-Cuaternaria al extremo occidental del Arco Interno de Costa Rica.

Zona sísmica Zona Norte

Según Fernández & Rojas (2000) en la zona sísmica Zona Norte la ocurrencia anual de sismos con magnitud M mayor a 4,5 es de 1,0839 y el valor medio probable de máxima magnitud que podría

generar la fuente sísmica es de 6,5 para una profundidad entre 2 y 30 km, las aceleraciones horizontales máximas esperadas son de 3,0 m2/s, para un periodo de recurrencia de 500 años.

Con base en el Código Sísmico de Costa Rica (2002), el área de interés está zonificada dentro de la Zona II. En esta zona se esperan aceleraciones pico efectivas de 0.28 *g*, dependiendo del tipo de material encontrado en el sitio; ya que el sitio de cimentaciones se clasifica como S3.

4.7.5 Amenaza volcánica

El sector donde se ubica el AP se sitúa a unos 35 km al NW del volcán Poás y aproximadamente unos 30 km al SE del volcán Arenal, que son los conos activos más cercanos; por consiguiente la zona del AP se puede ver afectada por la caída de ceniza ante una fuerte actividad por algunos de los dos estratovolcanes.

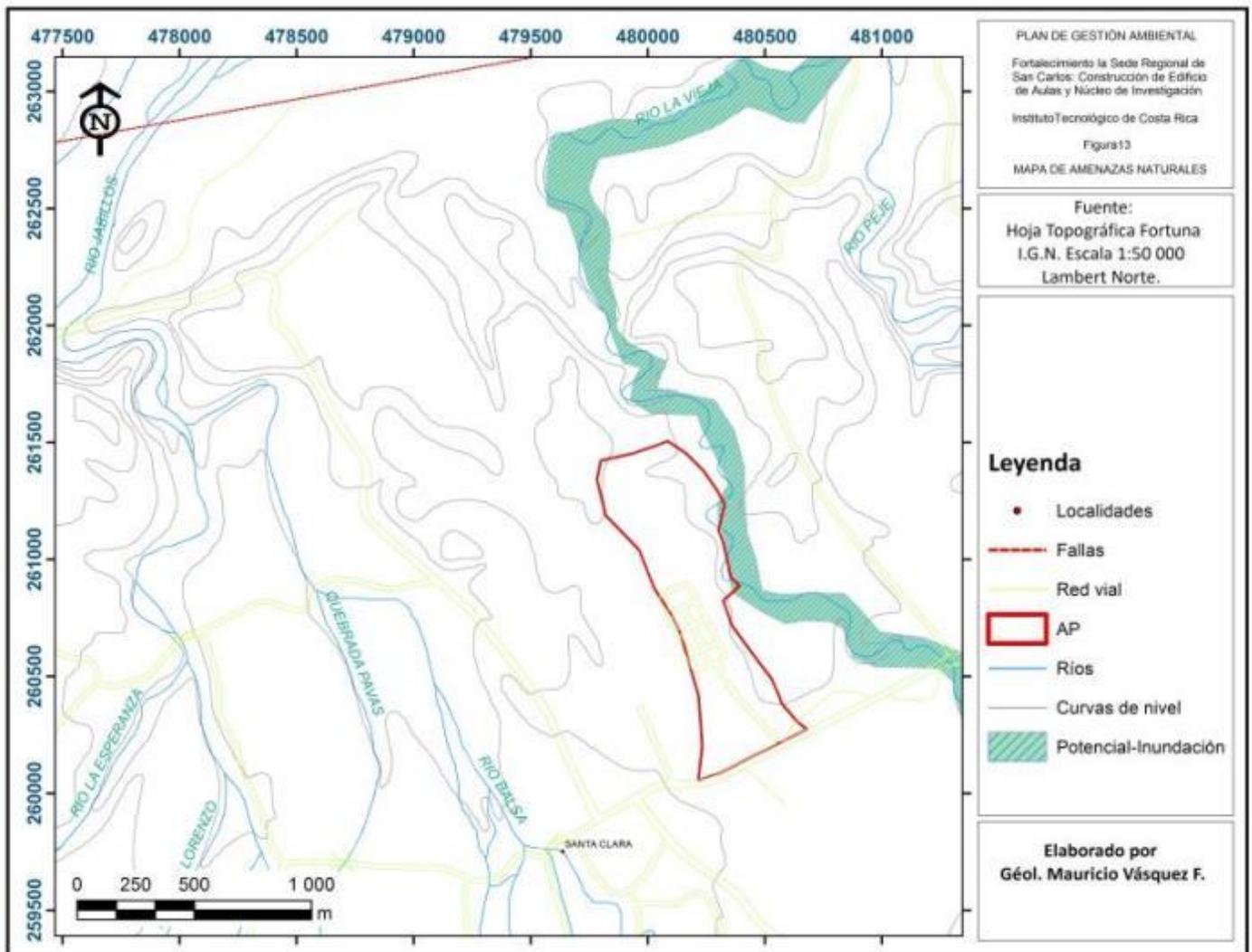


Figura 23. Mapa de Amenazas Naturales. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

4.8 Descripción del Ambiente Biológico

El área del proyecto (AP) consiste en un área aproximada de 3 724 m², el cual se ubica dentro de la finca madre de la sede universitaria de San Carlos, Alajuela. La finca madre tiene una extensión total de 16 ha 9930,01 m².

El proyecto consiste en la construcción de un edificio dos edificios el cual servirá para instalar aulas y laboratorios. El área donde se va a realizar el proyecto se ubica en las coordenadas de proyección CRTM05 (Datum WGS 84): 1145808 N y 444161 E.

Tal y como se aprecia en la Figura 24, el área del proyecto corresponde a dos sitios que se encuentran fragmentados por caminos internos del campus universitario, así como por el desarrollo mismo de edificaciones dentro de la Sede, provocando que el área de proyecto se convierta en dos pequeños lotes, en el cual, uno de ellos se encuentra totalmente rodeado de edificaciones y no cuenta con árboles dentro del sitio, y el segundo lote se encuentra sin vegetación arbórea en su interior y rodeado por árboles arbustos tales como mango (*Mangifera indica*), limón (*Citrus limon*), papaya (*Carica papaya*), guarumo (*Cecropia sp.*), entre otros.

La vegetación presente dentro del área del proyecto (AP), así como el área de influencia directa (AID), es característica de la zona de vida en la cual se encuentra este proyecto, que en este caso corresponde a Bosque Húmedo Premontano transición a Basal (bh-P6). Sin embargo, en el área donde se desarrollará el proyecto se encuentra bastante alterado, esto porque como se mencionó con anterioridad, el mismo se encuentra fragmentado por caminos internos del campus universitario, así como por el desarrollo mismo de edificaciones dentro de la Sede, lo que provoca que el área de proyecto se convierta en un pequeño lote con árboles dispersos, característicos de potreros arbolados.

En resumen, el área de estudio presenta cinco tipos de mosaicos ecológicos bien marcados, los cuales son: tacotal, área de cultivo, potrero arbolado, bosque en regeneración y "área gris", el cual se refiere a los jardines de las diferentes edificaciones que tiene la Sede.

4.8.1 Descripción General del Ambiente Terrestre

El Área del Proyecto (AP) consiste en un área aproximada de 23 ha la cual, es la misma área de la propiedad en donde se encuentra la sede universitaria. El área constructiva del proyecto es de 2614 m², desarrollado en cuatro niveles.

Tal y como se aprecia en la Figura 24, el área del proyecto corresponde a un sitio que se encuentra desarrollado, en el cual, actualmente existen edificios colindantes y áreas verdes donde se desarrollarán los proyectos. De igual forma sucede con el área de influencia directa (AID), donde se aprecia un paisaje rural, siendo éste el poblado de Florencia de San Carlos.

En resumen, el área de estudio presenta un tipo de mosaico ecológico, el cual se considera antrópico.

4.8.2 Estatus de Protección del Área del Proyecto

El área de proyecto (AP) y el área de influencia directa (AID) se ubica dentro del Área de Conservación Arenal - Huetar Norte (ACA-HN), donde cabe indicar, que no existe afectación por alguna área silvestre protegida (ASP) ni por algún Corredor Biológico (CB).

Este ente (ACA-HN) es el encargado de administrar, conservar y proteger los recursos naturales y ecosistemas en la zona, por lo que se debe de considerar esta instancia para cualquier aspecto relacionado al manejo o corta de árboles.

4.8.3 Zona de Vida

Con respecto a las Zonas de Vida de Holdridge, el área de proyecto se ubica dentro de la zona de vida Bosque Húmedo Premontano transición a Basal (bh-P6), el cual se caracteriza por tener una temperatura promedio anual entre los 18° C y 24° C, así como una precipitación promedio anual entre los 2000 mm a 4000 mm.

El Bosque Húmedo Premontano transición a Basal (bh-P6), es un bosque que posee una diversidad biológica interesante, especialmente, en su flora nativa. La flora autóctona se puede observar en los parches de bosque en regeneración que se encuentran en el área de influencia directa del edificio dos. En estos parches se puede observar una estratificación difusa, enmarañada y densa, lo cual podría ser producto del propio proceso de regeneración natural.

En lo que corresponde al área del proyecto como tal, tal y como se mencionó con anterioridad, son sitios que se encuentran bastante alterados, por cuanto no se puede observar una representación cercana de la zona de vida presente en el sitio.

4.9 Clasificación por zona de vida

4.9.1 Asociaciones Naturales Presentes

De acuerdo a Holdridge (1967), la asociación natural se define como el ámbito de condiciones ambientales dentro de una zona de vida, junto con sus seres vivientes, cuyo complejo total de fisionomía de las plantas y la actividad de los animales es único.

Dependiendo del factor que influya en los ecosistemas presentes (incluyendo la fauna y su comportamiento), así las asociaciones naturales están clasificadas en cuatro grupos: climáticas, edáficas, atmosféricas e hídricas.

Para el caso del área del proyecto, la asociación natural identificada corresponde al Bosque Húmedo Premontano transición a Basal (bh-P6), dado que el factor que influye en el ecosistema es, en este caso, la zona de vida como tal. Es decir, el ecosistema presente responde directamente a la condición climática.

Finalmente, se resalta que este tipo de asociación generan que en el AP y en el AID se identifiquen cinco tipos de mosaicos ecológicos, los cuales son: tacotal; área de cultivo; potrero arbolado; bosque en regeneración; y "área gris", el cual se refiere a los jardines de las diferentes edificaciones que tiene la Sede:

- **Tacotal:**

Este mosaico se encuentra presente en uno de los sitios específicos donde se va a construir uno de los dos edificios. Este sitio presenta arbustos aislados que han sido sembrados por el ser humano, tales como mango (*Mangifera indica*), limón (*Citrus limon*), papaya (*Carica papaya*), así como otros característicos de sitios alterados como el guarumo (*Cecropia sp.*).



Fotografía 4. Mosaico ecológico "Tacotal" observado en uno de los sitios específicos que componen el área de proyecto (AP). Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

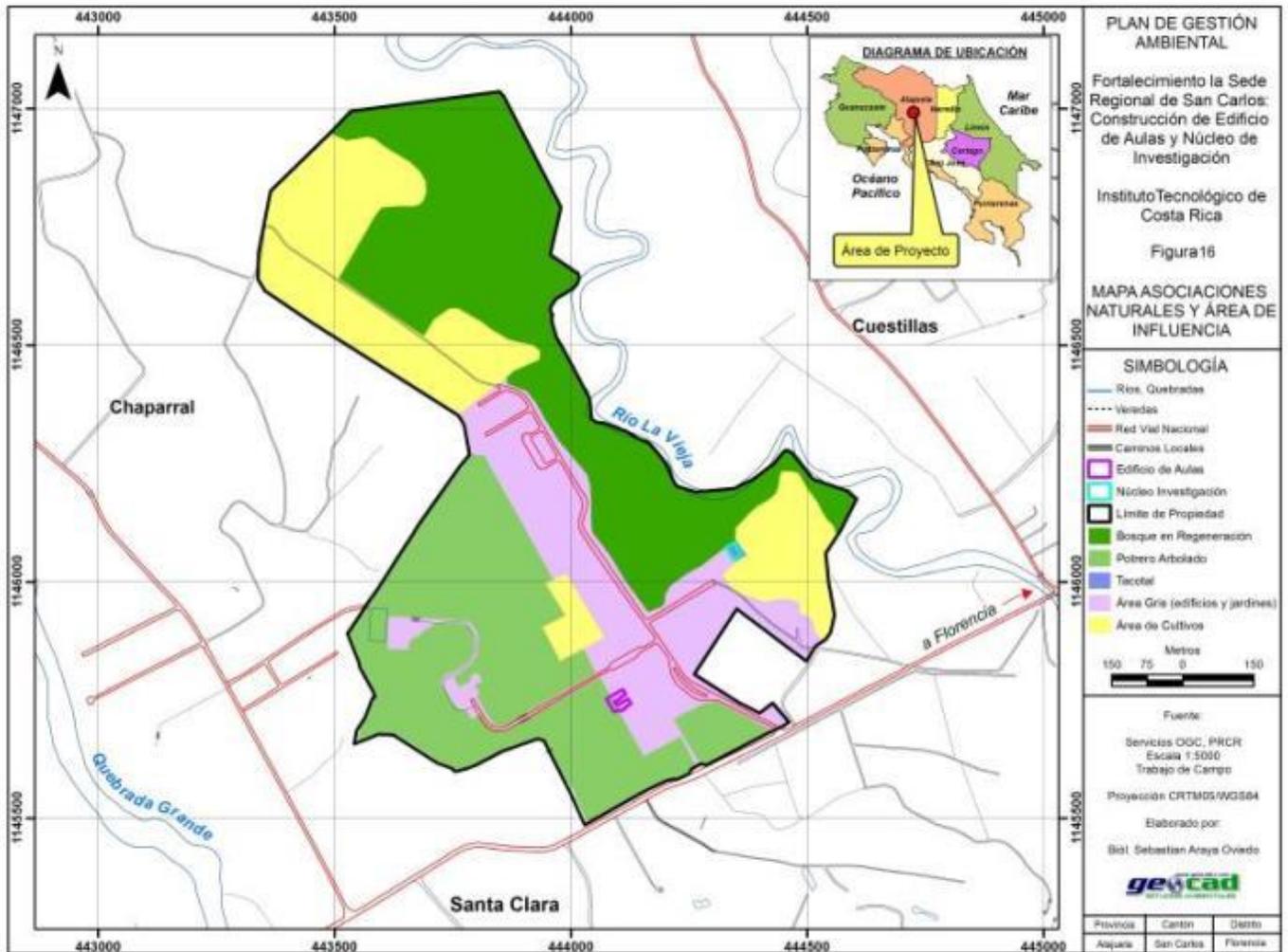


Figura 24. Mapa de Asociaciones Naturales y Área de Influencia. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

- **Áreas de cultivo:**

Este mosaico es representado por una zona que actualmente se encuentra cultivado con maíz (*Zea mays*), así como un área que se encuentra arada, específicamente en el área de influencia directa (AID) del sitio donde se pretende construir el edificio número dos.



Fotografía 5. Mosaico ecológico de "áreas de cultivo" observadas en el área de influencia directa (AID). Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

▪ **Potrero arbolado:**

Este mosaico ecológico es característico de la zona, y dentro del campus se puede observar en el área de influencia directa (AID) del sitio donde se pretende construir el edificio número uno. Este mosaico presenta árboles y arbustos aislados, desde naturales hasta frutales y ornamentales que han sido sembrados por el ser humano, tales como laurel (*Cordia sp.*), poró (*Erythrina*), teca (*Tectona grandis*), huevos de caballo (*Stemmadenia donnell-smithii*), entre otros.



Fotografía 6. Mosaico ecológico "Potreros arbolados y pastizales" observados dentro del área de proyecto (AP) y área de influencia directa (AID). Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

- **Bosque en regeneración:**

Este mosaico representa un parche boscoso en regeneración en una área de la finca madre de la sede universitaria, específicamente en el sector noroeste del sitio donde se desarrollará el edificio dos, en el cual, se presentan árboles y arbustos, tales como hombre grande (*Quassia amara*), chancho (*Vochysia guatemalensis*), pilón (*Hyeronima alchorneoides*), lagartillo (*Zanthoxylum sp.*), entre otros.

- **Área gris (edificaciones y jardines):**

Se le denomina de esta forma al conjunto de edificaciones que se encuentran dentro del campus, dedicadas al área académica y administrativa. Las obras que se pretenden llevar a cabo se consideran una continuación de estas obras, por cuanto, considerando las condiciones ecológicas⁹²

del área del proyecto, no se estima que se generen impactos significativos adicionales en el área biológica y ecológica. En este mosaico se desarrollará uno de los dos edificios que son parte del proyecto.



Fotografía 7. Mosaico ecológico "área gris" observado dentro del área de proyecto (AP). Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

4.10 Cobertura vegetal por asociación natural

El área de proyecto (AP) y área de influencia directa (AID) presenta cinco mosaicos ecológicos. Como se mencionó con anterioridad estos mosaicos están definidos como: tacotal; área de cultivo; potrero arbolado; bosque en regeneración; y "área gris", el cual se refiere a los jardines de las diferentes edificaciones que tiene la Sede.

- Tacotal: Este mosaico se encuentra presente en uno de los sitios específicos donde se va a construir uno de los dos edificios. Este sitio presenta arbustos aislados que han sido sembrados por el ser humano, tales como mango (*Mangifera indica*), limón (*Citrus limon*), papaya (*Carica papaya*), así como otros característicos de sitios alterados como el guarumo (*Cecropia sp.*).
- Áreas de cultivo: Representado por una zona que actualmente se encuentra cultivado con maíz (*Zea mays*), así como un área que se encuentra arada, específicamente en el área de influencia directa (AID) del sitio donde se pretende construir el edificio número dos.
- Potrero arbolado: Este mosaico presenta árboles y arbustos aislados, desde naturales hasta frutales y ornamentales que han sido sembrados por el ser humano, tales como laurel (*Cordia sp.*), poró (*Erythrina*), teca (*Tectona grandis*), huevos de caballo (*Stemmadenia donnell-smithii*), entre otros.
- Bosque en regeneración: Representa un parche boscoso en regeneración en una área de la finca madre de la sede universitaria, específicamente en el sector noroeste del sitio donde se desarrollará el edificio dos, en el cual, se presentan árboles y arbustos, tales como hombre grande (*Quassia amara*), chancho (*Vochysia guatemalensis*), pilón (*Hyeronima alchorneoides*), lagartillo (*Zanthoxylum sp.*), entre otros.
- Área gris (edificaciones y jardines): Se le denomina de esta forma al conjunto de edificaciones que se encuentran dentro del campus, dedicadas al área académica y administrativa, en la cual, se observan árboles y arbustos tales como sotacaballo (*Zygia longifolia*), jamaica (*Pimenta dioica*), hoja de sen (*Caesalpinia pulcherrima*), manzana rosa (*Syzygium jambos*), canelo (*Cinnamomun verum*), entre otros.

4.11 Especies de Flora y Fauna asociadas al AP y AID

A continuación se presentan listados de flora y fauna de las especies asociadas al área del proyecto y el área de influencia directa. Los listados se basan en información obtenida mediante observación de campo, así como referencia de labores realizadas por el autor cerca del área de estudio.

Listado de flora asociada al área del proyecto (AP) y al área de influencia directa (AID)

Cuadro 21. Listado de flora observada y referida en el AP y AID. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

Familia	Nombre científico	Nombre común	AP	AID	Ecosistema Natural
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango		X	T ¹
	<i>Spondias purpurea</i>	Jocote		X	Pa ²
Apocynaceae	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Huevos de caballo		X	Pa
Boraginaceae	<i>Cordia sp.</i>	Laurel		X	Pa; Br ³
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble de sabana		X	Pa; Ag ⁴
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Jiñocuave		X	Br
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	X		T
Cecropiaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	X		T; Br
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	Javillo		X	Br
	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Pilón		X	Br
Fabaceae / caes.	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Hoja de Sen		X	Ag
Fabaceae / mim.	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste		X	Br
	<i>Inga sp.</i>	Guaba		X	Br
	<i>Pentaclethra macroloba</i>	Gavilán		X	Br
	<i>Zygia longifolia</i>	Sotacaballo		X	Ag; Br
Fabaceae / pap.	<i>Erythrina sp.</i>	Poró		X	Pa
	<i>Gliricidia sepium</i>	Madero negro		X	Pa
Lauraceae	<i>Cinnamomun verum</i>	Canelo		X	Ag
Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	Lengua de vaca		X	Pa

¹ T = Tacotal

² Pa = Potrero arbolado

³ Br = Bosque en regeneración

⁴ Ag = Área gris (edificaciones y jardines)

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos
 Construcción de Edificio para Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo		X	Br
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Higuerón; Matapalo		X	Br
	<i>Ficus sp.</i>	Laurel de la India		X	Ag
Musaceae	<i>Musa acuminata</i>	Banano	X		T
Myrtaceae	<i>Pimenta dioica</i>	Jamaica		X	Ag
	<i>Syzygium jambos</i>	Manzana rosa		X	Ag
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Maíz		X	Ac ⁵
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	Limón	X		T; Ag
	<i>Zanthoxylum sp.</i>	Lagartillo		X	Br
Simaroubaceae	<i>Quassia amara</i>	Hombre grande	X		T; Br
Tiliaceae	<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo colorado		X	Br
Verbenaceae	<i>Tectona grandis</i>	Teca		X	Pa
Vochysiaceae	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Chancho		X	Br

⁵ Ac = Áreas de cultivo

Listado de aves, herpetofauna y mamíferos terrestres arborícolas y voladores, asociados al área del proyecto (AP) y al área de influencia directa (AID)

Cuadro 22. Listado de aves encontrada en los diferentes ecosistemas naturales del AP y AID. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

Familia	Nombre científico	Nombre común	AP	AID	Ecosistema Natural
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza; Garza del ganado; Garza vaquera		X	T; Pa
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote; Zoncho; Zopilote cabecirojo		X	T; Ac; Pa
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote; Zopilote negro; Gallinazo		X	T; Ac; Pa
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Tijo; Zopilotillo	X	X	T; Ac; Pa
Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Sargento	X	X	T; Ac; Pa; Br; Ag
	<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndula		X	T; Ac; Pa; Br; Ag
Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	Lora; Lora copete rojo		X	T; Ac; Pa; Br; Ag
	<i>Amazona farinosa</i>	Lora; Lora copete negro		X	T; Ac; Pa; Br; Ag
Ramphastidae	<i>Ramphastos ambiguus</i>	Gran curré negro		X	T; Ac; Pa; Br
Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí; Gorrión	X	X	T; Ac; Pa; Br; Ag
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Pecho amarillo; Cristofué	X	X	T; Ac; Pa; Br; Ag
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Pecho amarillo	X	X	T; Ac; Pa; Br; Ag

Cuadro 23. Listado de herpetofauna encontrada en los diferentes ecosistemas naturales del AP y AID. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

Familia	Nombre científico	Nombre común	AP	AID	Ecosistema Natural
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa; Becquer		X	T; Ac; Pa; Br
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo	X	X	T; Ac; Pa; Br; Ag
Craugastoridae	<i>Craugastor bransfordii</i>	Ranita hojarasquera	X	X	T; Ac; Pa; Br; Ag
	<i>Craugastor fitzingeri</i>	Ranita hojarasquera	X	X	T; Ac; Pa; Br; Ag
Dendrobatidae	<i>Dendrobates auratus</i>	Rana verde venenosa		X	Br
	<i>Oophaga pumilio</i>	Rana roja venenosa		X	Br
Elapidae	<i>Micrurus sp.</i>	Serpiente coral		X	T; Ac; Pa; Br
<i>Eleutherodactylidae</i>	<i>Diasporus diastema</i>	Ranita hojarasquera	X	X	T; Ac; Pa; Br; Ag
<i>Hylidae</i>	<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana calzonuda		X	Pa; Br
<i>Iguanidae</i>	<i>Iguana</i>	Iguana		X	Pa; Ag
Polychrotidae	<i>Norops sp.</i>	Lagartija	X	X	T; Ac; Pa; Br; Ag
<i>Viperidae</i>	<i>Bothrops asper</i>	Terciopelo	X	X	T; Ac; Pa; Br; Ag

Cuadro 24. Listado de mamíferos terrestres, arborícolas y voladores encontrados en los diferentes ecosistemas naturales del AP y AID. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

Familia	Nombre científico	Nombre común	AP	AID	Ecosistema Natural
Atelidae	<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador; Mono congo		X	Pa; Br
Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos		X	Pa; Br; Ag
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa		X	T; Ac; Pa; Br; Ag
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache		X	T; Ac; Pa; Br; Ag
	<i>Nasua narica</i>	Pizote		X	T; Ac; Pa; Br; Ag
<i>Sciuridae</i>	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla	X	X	T; Ac; Pa; Br; Ag

4.12 Especies Endémicas, con Poblaciones Reducidas o en Vías de Extinción

Listado de flora asociada al área del proyecto y al área de influencia directa, con características de endemismo, poblaciones reducidas o en peligro de extinción.

Cuadro 25. Listado de flora encontrada en el AP y AID, con características de endemismo, poblaciones reducidas o en vías de extinción. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

Familia	Nombre científico	Nombre común	AP	AID	Endémica	LCVS y su Reglament o ⁶	CITES (Apéndices I, II y III) ⁷	UICN (Lista Roja) ⁸
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	X	X				DD (versión 2.3, año 1994) ⁹
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo		X		Amenazada		VU (versión 2.3, año 1994)

⁶ Ley de Conservación de la Vida Silvestre N° 7317, Decreto Ejecutivo N° 32633-MINAE Reglamento a la Ley de Conservación de Vida Silvestre, y Ley N° 9106 Reformas y Adiciones a la Ley de Conservación de Vida Silvestre.

⁷ Apéndices I, II y III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

⁸ Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

⁹ Datos insuficientes (DD): Un taxón es "Datos Insuficientes" cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y / o condición de la población.

Listado de aves, herpetofauna y mamíferos terrestres arborícolas y voladores, asociados al área del proyecto y al área de influencia directa, con características de endemismo, poblaciones reducidas o en vías de extinción

Cuadro 26. Listado de aves encontrada en el AP y AID, con características de endemismo, poblaciones reducidas o en vías de extinción. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

Familia	Nombre científico	Nombre común	AP	AID	Endémica	LCVS y su Reglamento	CITES (Apéndices I, II y III)	UICN (Lista Roja)
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza; Garza del ganado; Garza vaquera		X				LC (versión 3.1, año 2001) ¹⁰
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote; Zoncho; Zopilote cabecirojo		X				LC (versión 3.1, año 2001)
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote; Zopilote negro; Gallinazo		X				LC (versión 3.1, año 2001)
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Tijo; Zopilotillo	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)
Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Sargento	X	X				
	<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndula		X				

¹⁰ Preocupación menor (LC): Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado según los criterios y no calificar para En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Taxones abundantes y de amplia se incluyen en esta categoría.

Psittaci dae	<i>Amazona autumnalis</i>	Lora; Lora copete rojo		X				LC (versión 3.1, año 2001)
	<i>Amazona farinosa</i>	Lora; Lora copete negro		X				LC (versión 3.1, año 2001)
Ramph astidae	<i>Ramphastos ambiguus</i>	Gran curré negro		X				
Trochili dae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí; Gorrión	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)
Tyranni dae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Pecho amarillo; Cristofué	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Pecho amarillo	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)

Cuadro 27. Listado de herpetofauna encontrada en el AP y AID, con características de endemismo, poblaciones reducidas o en vías de extinción. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

Familia	Nombre científico	Nombre común	AP	AID	Endémica	LCVS y su Reglamento	CITES (Apéndices I, II y III)	UICN (Lista Roja)
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa; Becquer		X		Poblaciones reducidas o amenazadas	Apéndice I	
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)
	<i>Craugastor bransfordii</i>	Ranita hojarasquera	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)
	<i>Craugastor fitzingeri</i>	Ranita hojarasquera	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)
Dendrobatiidae	<i>Dendrobates auratus</i>	Rana verde venenosa		X		Poblaciones reducidas o amenazada		LC (versión 3.1, año 2001)
	<i>Oophaga pumilio</i>	Rana roja venenosa		X		Poblaciones reducidas o amenazada		LC (versión 3.1, año 2001)
Elapidae	<i>Micrurus sp.</i>	Serpiente coral		X				LC (versión 3.1, año 2001)

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos
 Construcción de Edificio para Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.

<i>Eleutherodactylidae</i>	<i>Diasporus diastema</i>	Ranita hojarasquera	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)
<i>Hylidae</i>	<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana calzonuda		X		Poblaciones reducidas o amenazada		LC (versión 3.1, año 2001)
<i>Iguanidae</i>	<i>Iguana iguana</i>	Iguana		X		Poblaciones reducidas o amenazada		
<i>Polychrotidae</i>	<i>Norops sp.</i>	Lagartija	X	X		Poblaciones reducidas o amenazada		LC (versión 3.1, año 2001)
<i>Viperidae</i>	<i>Bothrops asper</i>	Terciopelo	X	X				

Cuadro 28. Listado de mamíferos terrestres, arborícolas y voladores encontrados en el AP y AID, con características de endemismo, poblaciones reducidas o en vías de extinción. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

Familia	Nombre científico	Nombre común	AP	AID	Endémica	LCVS y su Reglamento	CITES (Apéndices I, II y III)	UICN (Lista Roja)
Atelidae	<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador; Mono congo		X		Poblaciones reducidas o amenazadas	Apéndice I ¹¹	LC (versión 3.1, año 2001)
Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos		X			Apéndice II ¹²	LC (versión 3.1, año 2001)
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa		X				LC (versión 3.1, año 2001)
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache		X				LC (versión 3.1, año 2001)
	<i>Nasua narica</i>	Pizote		X				LC (versión 3.1, año 2001)
Sciuridae	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)

¹¹ El Apéndice I incluye especies en peligro de extinción. Comercio de especímenes de estas especies sólo se permite en circunstancias excepcionales.

¹² El Apéndice II incluye especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

4.13 Fragilidad de Ecosistemas

Para cuantificar la fragilidad de cada ecosistema terrestre presente en el AP y AID, se aplica un análisis ecosistémico, en donde se relacionan la información obtenida a nivel de flora y fauna del proyecto, los impactos sufridos y la capacidad de recuperación.

La asociación vegetal de "bosque en regeneración" tiene función de amortiguamiento en este ecosistema fragmentado así como de ser un parche boscoso.

La recuperación de este pequeño parche sería lenta y difícil, debido a que todo el ecosistema se encuentra impactado, fragmentado y rodeado de usos de la tierra con manejos intensivos de sus recursos, como los pastos. Las alternativas de recuperación de estas áreas serían por medio de prácticas de manejo para la conservación y no de forma natural.

De esta manera, se considera que el "bosque en regeneración" presenta una fragilidad media alta. Por lo anterior se recomiendan como zona de amortiguamiento todas las áreas con parches boscosos que se encuentren dentro del campus. En sitios donde no haya vegetación arbórea se recomienda empezar con la reforestación de especies nativas para establecer el área de amortiguamiento inexistente.

4.13.1 Ambiente Acuático (Aguas Continentales)

Una de las subcuencas más importantes de la Cuenca del Río San Juan, es la correspondiente a la del Río San Carlos, la quinta más grande de Costa Rica, que registra un desarrollo humano con importantes asimetrías sociales y un uso descontrolado de los recursos forestales, edáficos e hidrológicos.

La actividad agrícola, los desechos urbanos y la actividad agroindustrial, generan concentraciones altas de fosfatos, nitratos y bajan el pH de las aguas del río San Carlos, aumentando los niveles de contaminación aguas abajo en el cauce principal del río hasta la desembocadura del río Tres Amigos, producto de las descargas contaminantes en este sector de la cuenca, dada la mayor concentración de actividades y el inadecuado tratamiento de los desechos generados (Chaves 2005).

En los meses de mayor precipitación pluvial, aumenta la concentración de contaminantes en el cauce principal del río, lo cual indica que los procesos estacionales no favorecen la limpieza natural del cauce principal, sino un mayor arrastre de materiales que no han sido debidamente tratados, o que son vertidos sin tratamiento alguno en las aguas de la cuenca. En la cuenca se realizan aplicaciones excesivas de plaguicidas, principalmente herbicidas; sin embargo, no se detecta su presencia en las aguas del cauce principal, por lo que es necesario realizar determinaciones en sedimentos y en el suelo (Chaves 2005).

4.13.2 Caracterización del Ecosistema Ripario

El bentos ha sido señalado como un importante componente de la comunidad biótica de los ecosistemas lóticos, a los cuales se les reconoce potencial como indicadores de la condición o status del recurso hídrico. De esta manera, el inventario de la diversidad orgánica del bentos es un paso inicial para el conocimiento no solo de la riqueza de este componente de la biodiversidad local en los ríos de la región, sino para el desarrollo de bioindicadores del efecto de degradación que las actividades humanas tienen en el mediano y largo plazo en este tipo de recursos. La presente investigación tiene como objetivo determinar de un modo sistemático la riqueza orgánica de la comunidad béntica presente en los ríos de la cuenca del Río San Carlos (Barrantes 2003).

Con respecto a la fauna insectil bentónica, se considera que la cuenca del Río San Carlos tiene una alta riqueza en y guarda similitud con lo reportado para áreas cercanas, como los alrededores del Río San Juan y el Caribe de Costa Rica. Esto se debe a razones biogeográficas que suponen una historia geológica común y a condiciones ecológicas actuales parecidas. Las diferencias locales se atribuyen, entre otras causas, a las actividades humanas, y se reconoce la importancia de este tipo de estudios para aumentar la capacidad de toma de decisiones en la cuenca de los ríos San Juan y San Carlos (Barrantes 2003).

4.13.3 Especies Endémicas, con poblaciones reducidas o en vías de extinción

No aplica

4.13.4 Fragilidad del Ambiente Acuático Continental

No aplica

DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

En éste capítulo se presentará información demográfica, social y económica de la población que se localiza en las Áreas de Influencia del Proyecto, que para efectos del ambiente socioeconómico, está dados por el sector conocido como “Santa Clara”, perteneciente al distrito “Florencia” (San Carlos), ya que en ese espacio se ubica la “Sede Regional de San Carlos” del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Se debe indicar asimismo, que la definición de las Áreas de Influencia del Proyecto, desde el punto de vista de la descripción del Ambiente Socioeconómico, podrían variar respecto a las zonas definidas como Áreas de Influencia por otros componentes del presente estudio, entre otras, por las siguientes razones:

- Las áreas impactadas para el ambiente humano son diferentes a las áreas impactadas para el ambiente físico, razón por la cual se definieron Áreas de Influencia más amplias con el objetivo de realizar una caracterización de la población que se localiza más cerca al AP, así como de obtener la Percepción Local sobre el Proyecto mediante un estudio cuantitativo (encuesta de opinión).
- Se llevó a cabo un estudio de carácter cuantitativo (encuesta), ya que en el Decreto N° 32966-MINAE, se establece que “éste tipo de estudio deberá llevarse a cabo cuando las áreas de influencia contienen poblaciones consideradas como de zona urbana, rural en transición a urbana o bien urbana periférica” (MINAE, 2006).
- Los alcances de la descripción del ambiente físico y los alcances de la descripción del ambiente humano, son diferentes, ya que la primera es más puntual sobre el AP y las áreas inmediatas a éste, en tanto que la segunda, por las características propias del Proyecto y de la zona donde se localiza, tuvo que ampliarse a poblaciones que eventualmente se pueden ver impactadas por la ejecución del Proyecto.
- Finalmente, en atención a la disposición de la SETENA de que las áreas de influencia deben ser definidas por los profesionales responsables, debiéndose argumentar de forma individualizada, es que se da la definición de dichas Áreas de Influencia del Proyecto para la descripción del Ambiente Socioeconómico del Proyecto.

Así entonces y con el objetivo de presentar información específica de las Áreas de Influencia del Proyecto para la descripción del ambiente socioeconómico, se establecieron las siguientes fases metodológicas:

Recolección de Información Secundaria

La elaboración del estudio inició con la búsqueda de información documental del área de estudio, con el objetivo de conocer con mayor propiedad el entorno en el que se insertaría el Proyecto en caso de obtener la viabilidad ambiental, motivo por el cual:

- Se visitó el Área de Servicios de Información y Divulgación Estadística (ASIDE) del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), con el objetivo de obtener estadísticas oficiales referentes a la población ubicada en las áreas de influencia del Proyecto.
- En el INEC se consultaron los mapas censales del distrito “Florenia” (sector “Santa Clara”) y se obtuvieron estadísticas demográficas, sociales, económicas y de viviendas de ese territorio.

El motivo de realizar la caracterización demográfica, social y económica de las Áreas de Influencia a partir de las estadísticas obtenidas en el INEC se justifica en el hecho de que esa institución es el ente Rector del Sistema de Estadística Nacional (SEN) y tiene por tanto la misión “coordinar la producción estadística del país con el objetivo de que responda a las necesidades de información nacional” (INEC, 2014)

Así entonces, se tiene que la información que se detallará en el Capítulo de la descripción de Ambiente Socioeconómico cumple el objetivo fundamental de realizar la caracterización demográfica, social y económica de la población que se vería impactada por la eventual realización del Proyecto a partir del análisis de datos oficiales de las áreas de influencia del Proyecto.

Recolección de Información de Campo

La recolección de información de campo se sustentó en la aplicación de dos instrumentos elaborados para obtener datos específicos del sector de análisis:

- Un primer instrumento fue diseñado para recopilar información mediante la técnica de la observación, respecto a las particularidades de los sitios aledaños al AP en aspectos tales como servicios básicos, servicios de emergencia e infraestructura comunal (ver anexos).
- Un segundo instrumento se utilizó para obtener la percepción local sobre el Proyecto, el cual se logró mediante un estudio de carácter cuantitativo realizado en el sector de “Santa Clara”, haciendo énfasis en lo referente a las opiniones, actitudes, percepciones (beneficios y preocupaciones) de las personas vinculadas a dicho espacio (como residentes o trabajadores) respecto a la posible construcción de dos edificios para aulas y laboratorios en la “Sede Regional de San Carlos” del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ver anexos).
- En la siguiente figura se delimita el sector donde se llevó a cabo la aplicación del instrumento de consulta para obtener la percepción local sobre el Proyecto:



Fuente: Recorrido por área de estudio y Google Maps (Junio, 2014)

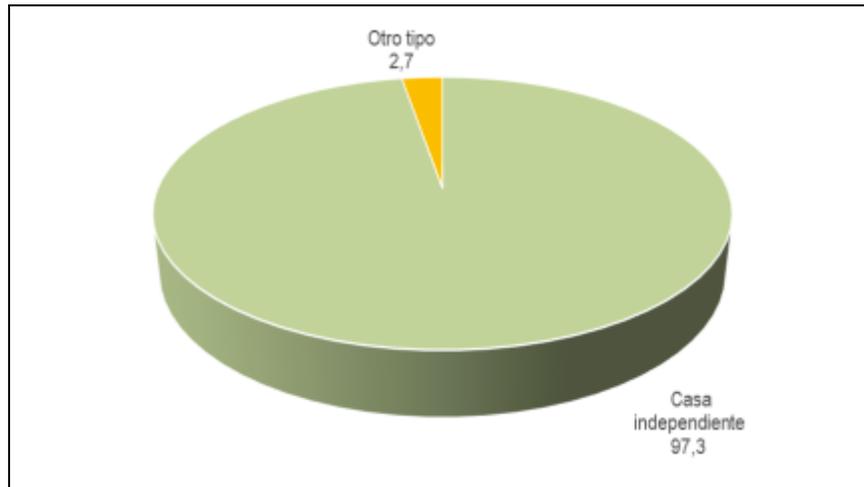
Figura 25. Demarcación área de aplicación encuesta de opinión.

Así entonces, una vez presentados los aspectos metodológicos para la realización del presente capítulo, se procederá a realizar el análisis de los distintos componentes de la descripción del ambiente socioeconómico.

4.14 Uso Actual de la Tierra en Sitios Aledaños al AP

Los patrones de uso de la tierra suelo en el sector de análisis se podrían caracterizar de la siguiente manera:

- Uso de la tierra en actividades residenciales. En el distrito Florencia así como en el sector de “Santa Clara” se da el uso de la tierra con fines habitacionales, siendo las “casas independientes” las que predominan, tal y como se visualiza en el siguiente gráfico:



Fuente: INEC, Censo Nacional de Población 2014

Gráfico 5. Distrito Florencia: Tipología de Viviendas Ocupadas (%)

- Uso de la tierra en actividades comerciales. En el sector de análisis se identificó el uso de la tierra con fines comerciales, motivo por el cual es posible apreciar establecimientos de diversa índole.
- Uso de la tierra en actividades de bienes raíces. Se trata de terrenos y/o infraestructuras que se encuentran inmersos en el mercado de bienes raíces, es decir, están en proceso de venta por parte de sus propietarios para el desarrollo de distintas actividades económicas (comercio, desarrollos habitacionales, etc.).
- Uso de la tierra en actividades educativas. Se trata de la “Sede Regional de San Carlos” del Instituto Tecnológico de Costa Rica, dentro del cual se ubica el Área del Proyecto y en el que ofertan las carreras de Administración de Empresas, Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Computación y Gestión del Turismo Rural Sostenible. Además, se puede hacer mención de las instalaciones del Colegio Científico Costarricense.
- Uso de la tierra en actividades agropecuarias. Referido a la existencia en la zona de terrenos dedicados a la actividad agropecuaria.

Se puede indicar que el AP se encuentra situado en una zona que combina el uso habitacional, comercial, académico y agropecuario. Ante esa situación el uso de la tierra propuesto por el Proyecto podría ser complementario, ya que la construcción de dos edificios para aulas y laboratorios dentro de la “Sede Regional de San Carlos” del Instituto Tecnológico de Costa Rica sería utilizado para mejorar el servicio de educación superior que está presente en el sector de análisis.

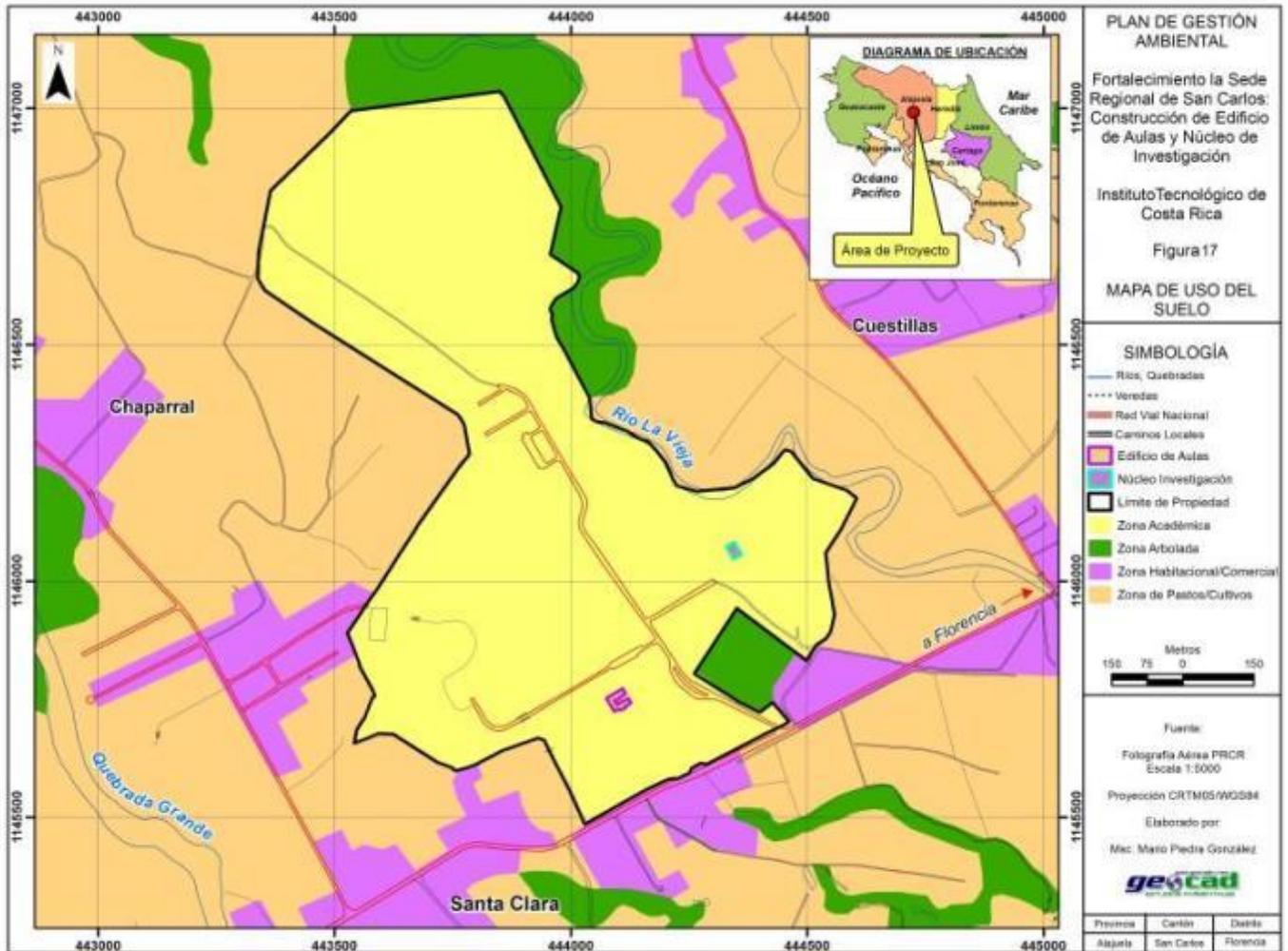


Figura 26. Mapa de Uso del Suelo. Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, ITCR. 2014.

Tenencia de la Tierra

En lo que se refiere a la tenencia de la tierra en los sitios aledaños al AP, particularmente el factor vinculando a la tenencia de las viviendas ocupadas, según los datos suministrados por el INEC, la situación existente en el distrito “Florencea” es la que se aprecia en el siguiente gráfico:

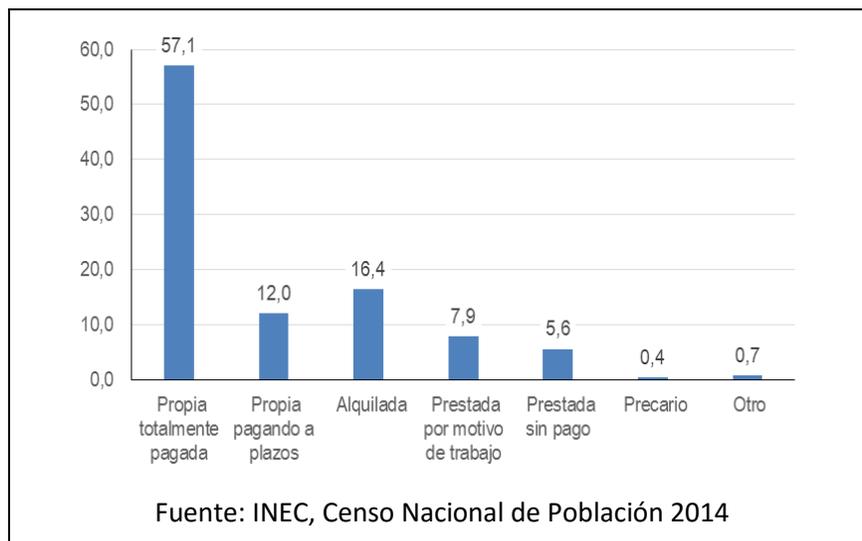


Gráfico 6. Distrito Florencia: Régimen de Tenencia de Viviendas Propias (%).

Del Gráfico 6 se aprecia como en el distrito “Florencia” el porcentaje de viviendas que pertenece a sus habitantes es el mayoritario, seguido por las viviendas en condición de alquiler o préstamo por motivos laborales.

No se prevé que el Proyecto, por sus características y componentes (construcción de dos edificios para aulas y laboratorios dentro de la “Sede Regional de San Carlos” del Instituto Tecnológico de Costa Rica) modifique el indicador de tenencia de la tierra en los sitios aledaños al AP.

4.15 Características de la Población

Las estadísticas que se presentan a continuación corresponden al distrito “Florencia” y tales datos se compararán con la totalidad del cantón de San Carlos con el objetivo de identificar particularidades entre dichos espacios y así tener una mayor comprensión del entorno social en el cual se insertará el Proyecto. Para facilitar la presentación y comprensión de los datos, se recurrirá al uso de cuadros estadísticos.

4.15.1 Características demográficas

Según datos obtenidos en el INEC, algunas características demográficas del distrito “Florencia” se observan en el siguiente cuadro:

Cuadro 29. Distrito Florencia y Cantón San Carlos: Estadísticas Demográficas (%).

	Relación de población	Población femenina	Población con 20-64 años	Población con 65 o más años	Población urbana
Cantón San Carlos	100,0	49,9	55,5	5,6	47,7
Distrito Florencia	9,3	50,1	56,5	6,8	63,7

Fuente: INEC, Censo Nacional de Población 2014

El anterior cuadro permite determinar, entre otros, los siguientes aspectos en lo concerniente a estadísticas demográficas:

- Las personas que viven en el distrito representan el 9,3% de la población total del cantón de San Carlos.
- En el distrito el porcentaje de población femenina es superior al que se registra en la totalidad del cantón.
- En lo que se refiere a personas con edad productiva, es decir personas con edad entre los 20 y 64 años, en el distrito “Florencia” el porcentaje es mayor al del cantón.
- Por su parte, en el distrito “Florencia” se observa un mayor porcentaje de personas con edad igual o superior a los 65 años que el registrado para la totalidad del cantón de San Carlos.
- Finalmente, en el distrito el porcentaje de zona urbana es mayor a la que se registra en el cantón en su conjunto.

Al considerar la influencia del Proyecto dentro de las variables demográficas presentadas, se debe comentar que la construcción de dos edificios para aulas y laboratorios dentro de la “Sede Regional de San Carlos” del Instituto Tecnológico de Costa Rica no modificará los indicadores analizados para el área de estudio, ya que las obras no conllevan un nuevo contingente de población permanente en la zona.

4.15.2 Características culturales y sociales

En lo que a estadísticas sociales se refiere, el distrito “Florencia” registró para el año 2007 un Índice de Desarrollo Social (IDS) del 49.1, lo que ubicó a ese territorio en la posición número 305 entre los 469 distritos del país. El IDS se define “como el proceso mediante el cual se procura alcanzar una sociedad más igualitaria, participativa e inclusiva, que garantice una reducción de la brecha que existe en los niveles de bienestar que presentan los diversos grupos sociales y áreas geográficas,¹¹³

para lograr una integración de toda la población a la vida económica, social, política y cultural del país” (MIDEPLAN: 2007).

En lo que se refiere propiamente a los sitios aledaños al AP, los mismos corresponden a un área cuya superficie es rural en transición a urbana, en la cual se llevan a cabo una serie de actividades comerciales, habitacionales, académicas y agropecuarias.

Otras características sociales presentes en las áreas de influencia del Proyecto se anotan en el siguiente cuadro:

Cuadro 30. Distrito Florencia y Cantón San Carlos: Estadísticas Sociales (%).

	Sin cobertura CCSS	Personas analfabetas	En relación de pareja	Personas viudas	Con estudios superiores
Cantón San Carlos	19,5	8,4	53,0	2,6	10,6
Distrito Florencia	18,2	7,6	53,0	3,2	10,0

Fuente: INEC, Censo Nacional de Población 2014

El anterior cuadro permite determinar, entre otros, los siguientes aspectos en lo concerniente a estadísticas sociales:

- En el distrito “Florencia” el porcentaje de personas sin cobertura de los servicios de la CCSS es menor al que se registra para la totalidad del cantón.
- Asimismo, en el distrito se registra un menor porcentaje de personas que no saben leer o escribir en comparación con el cantón en su conjunto.
- Al observar los datos relacionados con la población que vive en relación de pareja (matrimonio o unión libre), se tiene que en el distrito “Florencia” y en la totalidad del cantón se registra el mismo porcentaje.
- El porcentaje de personas viudas es mayor en el distrito respecto a la cifra que se registra para la totalidad del cantón.
- En lo que se refiere a población con estudios superiores (parauniversitarios o universitarios), en el distrito la cifra es inferior a la del cantón.

En lo que se refiere a la influencia del Proyecto dentro de las variables sociales y culturales analizadas, se debe comentar que la construcción de dos edificios para aulas y laboratorios dentro de la “Sede Regional de San Carlos” del Instituto Tecnológico de Costa Rica no modificaría los

indicadores culturales y sociales analizados para el área de estudio ya que las obras no conllevan un nuevo contingente de población.

4.15.3 Características económicas

Las principales características económicas de las personas de 12 años de edad o más que están presentes en la zona de estudio, se resumen en el Cuadro 31:

Cuadro 31. Distrito Florencia y Cantón San Carlos: Estadísticas Económicas (%).

	P.E.A.	Desempleo	Asalariados	Trabajan en cantón
Cantón San Carlos	50,2	2,9	70,6	91,2
Distrito Florencia	47,3	2,4	71,6	93,3

Fuente: INEC, Censo Nacional de Población 2014

El análisis de las estadísticas económicas presentadas en el Cuadro 31 refleja lo siguiente:

- En lo que se refiere a la Población Económicamente Activa (P.E.A.), el porcentaje en el distrito es inferior al del cantón de San Carlos.
- A nivel de desempleo abierto, es en el distrito “Florencia” en donde se da el menor porcentaje de personas desocupadas al ser comparado con la totalidad del cantón.
- En el distrito el porcentaje de personas ocupadas en actividades por las cuales reciben un salario como remuneración, es superior al del cantón San Carlos conjunto.
- El porcentaje de personas que trabaja dentro del cantón de San Carlos es mayor en el distrito respecto a la totalidad del cantón.

En lo que a sectores de la economía se refiere, los datos estadísticos obtenidos en el INEC permiten establecer la situación que se refleja en el siguiente gráfico:

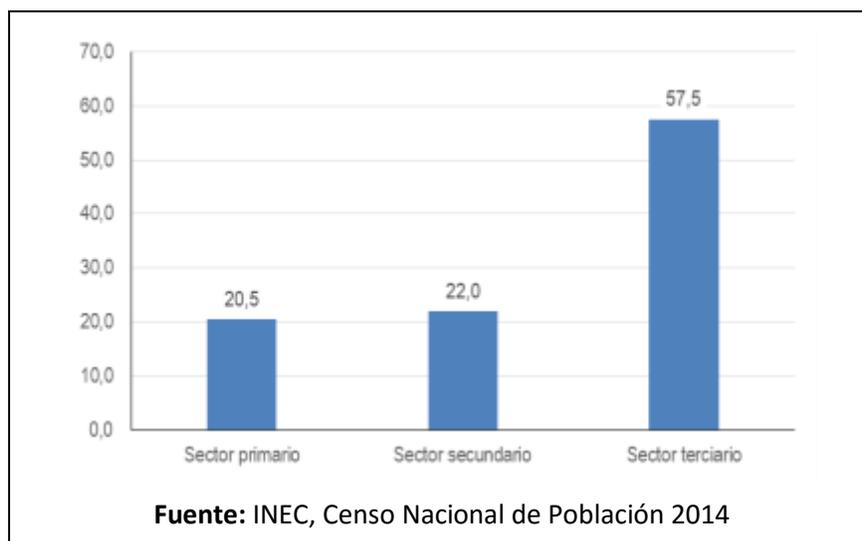


Gráfico 7. Distrito Florencia: Ocupación por Sector Economía (%)

La influencia del Proyecto en las características económicas de los sitios aledaños al AP así como en otros sectores del distrito “Florencia” sería muy limitada y se concentraría eventualmente durante la etapa de construcción del Proyecto, ya que en ese momento se requerirá mano de obra para los distintos componentes de las infraestructuras a desarrollar.

Sin embargo, considerando que la realización del Proyecto posiblemente se le asigne a un contratista y que la población de la zona se dedica a otro tipo de actividades económicas (bienes y servicios), no se prevé que la construcción de dos edificios para aulas y laboratorios propuesta para el AP sea un factor que modifique las características económicas del sector de análisis.

4.16 Servicios de emergencia disponibles

En los sectores cercanos al AP se identificaron varios dispositivos para la atención incendios (hidrantes). Igualmente, la “Sede Regional de San Carlos” del Instituto Tecnológico de Costa Rica cuenta con brigadas de seguridad y salud ocupacional.

Otras instancias que podrían atender situaciones de emergencia en el AP se ubican fuera del distrito, como es el caso del Cuerpo de Bomberos, Comité de la Cruz Roja Costarricense y el servicio de emergencia del hospital de San Carlos, todos ubicados en Ciudad Quesada.

En lo que se refiere a la influencia del Proyecto en el tema de servicios de emergencia, se debe comentar que la construcción de dos edificios para aulas y laboratorios dentro de la “Sede Regional de San Carlos” del Instituto Tecnológico de Costa Rica vendría a reforzar la cobertura de la zona por dispositivos para la atención de incendios, así como la necesidad de establecer protocolos de

coordinación con los entes locales y/o regionales encargados de atender emergencias para dar respuesta a cualquier eventualidad que se presente en el AP.

4.16.1 Servicios Básicos disponibles

Dentro de la “Sede Regional de San Carlos” y en los sitios aledaños a ésta la situación referente a servicios básicos se indica en el siguiente cuadro:

Cuadro 32. Servicios Básicos identificados en sitios aledaños al AP.

Servicios básicos	Sí	No
Abastecimiento de agua por acueducto	X	
Educación primaria		X
Educación secundaria	X	
Establecimientos comerciales (abastecedores, pulperías, etc.)	X	
Recolección de desechos sólidos	X	
Salud-EBAIS (CCSS)		X
Salud-Cínica (CCSS)		X
Salud-Hospital (CCSS)		X
Salud-Consultorios privados		X
Seguridad pública	X	
Sistema de alcantarillado pluvial	X	
Sistema de alcantarillado sanitario		X
Telefonía fija (residencial)	X	
Telefonía móvil (celular)	X	
Telefonía pública	X	

Fuente: elaboración propia recorrido por sitios aledaños al AP (MAPG-Agosto, 2014)

En lo que se refiere a la influencia del Proyecto en el tema de servicios básicos, se debe comentar que la construcción de dos edificios para aulas y laboratorios dentro de la “Sede Regional de San Carlos” del Instituto Tecnológico de Costa Rica, podría representar una mayor demanda en algunos servicios básicos, particularmente los referidos al abastecimiento de agua y recolección de desechos ya que las obras a construir se fundamentan en distintas actividades humanas por lo que se deberá coordinar con las instituciones proveedoras de esos servicios.

4.17 Infraestructura Comunal

En los sitios aledaños al AP la infraestructura comunal identificada es limitada y se reduce a las calles cercanas a la “Sede Regional de San Carlos” del Instituto Tecnológico de Costa Rica, las cuales son de asfalto y se encuentran en buen estado.

En lo que se refiere a la influencia del Proyecto en el tema de infraestructuras comunales, se debe comentar que la construcción de dos edificios para aulas y laboratorios dentro de la “Sede Regional de San Carlos” del Instituto Tecnológico de Costa Rica no afectará ninguna de las obras comunales del sector.

4.18 Percepción Local del Proyecto

En esta sección se presentarán los resultados obtenidos con el trabajo de campo, mediante un estudio cuantitativo realizado en la segunda semana del mes de agosto del año 2014, cuyos aspectos metodológicos se reseñaron al inicio del presente capítulo y se complementan en la sección de anexos. La consulta se realizó a 84 personas.

4.18.1 Población consultada y opinión sobre el Proyecto

Al consultar a las personas respecto a la opinión de que se construya un edificio dentro de las actuales instalaciones de la “Sede Regional de San Carlos” del Instituto Tecnológico de Costa Rica, las opiniones obtenidas fueron las siguientes:

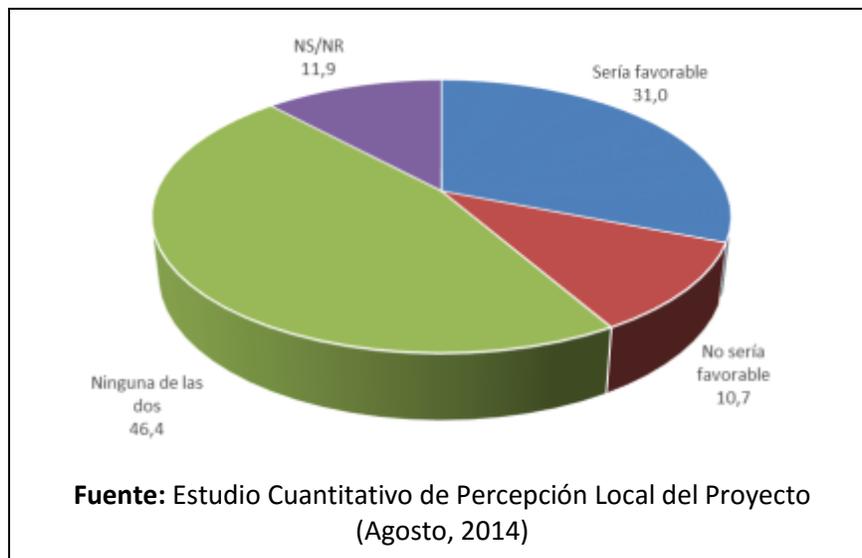


Gráfico 8. Opinión de las personas consultadas ante la posible la realización del proyecto (%).

El gráfico indica que para el 46.4% de las personas consultadas el Proyecto no será ni favorable ni desfavorable.

4.18.2 Población consultada y actitud sobre el Proyecto

En términos generales, las personas mostraron las siguientes actitudes ante la eventual realización del Proyecto en la zona:

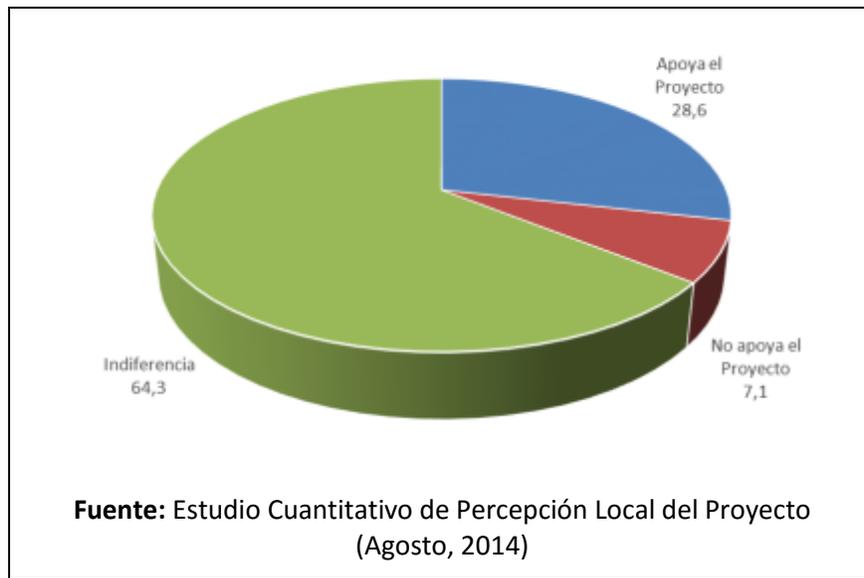


Gráfico 9. Actitud de las personas consultadas ante la posible realización del Proyecto (%).

El gráfico indica que en términos generales el Proyecto es “visto” con indiferencia por el 64,3% de las personas consultadas.

4.18.3 Población consultada y beneficios del Proyecto

Al consultar a las personas en lo referente a si el Proyecto generaría aspectos positivos en caso de llevarse a cabo, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Sí habrían aspectos positivos. 30 personas consultadas perciben que en caso de realizarse el Proyecto se darían aspectos positivos para la zona (35,7%).
- No habrían aspectos positivos. 5 personas consultadas manifestaron que la realización del Proyecto no generará aspectos positivos en el lugar (6,0%)
- NS/NR. 49 personas consultadas no supieron o no quisieron responder al respecto (58.3%).

4.18.4 Población consultada y preocupaciones sobre el Proyecto

Al consultar a las personas en lo referente a si el Proyecto generaría aspectos negativos en caso de llevarse a cabo, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Sí habrían aspectos negativos. 11 personas consultadas perciben que en caso de instalarse y funcionar el quebrador se darían aspectos negativos para la zona (13,1%). Los aspectos negativos que le atribuyen las personas consultadas al Proyecto se presentan en el siguiente gráfico:

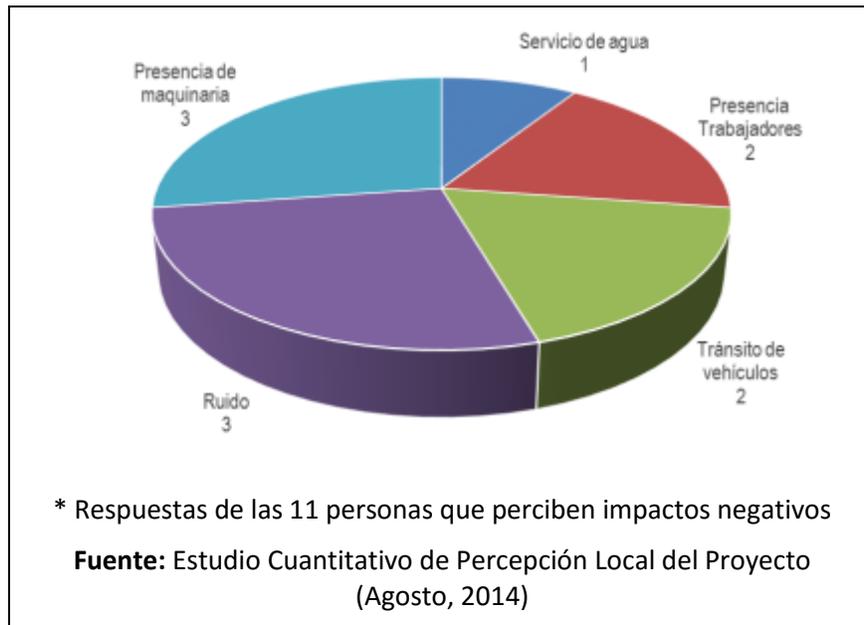


Gráfico 10. Percepción de Impactos Negativos ante la posible la realización del Proyecto (Absolutos) *

- No habrían aspectos negativos. 32 personas consultadas manifestaron que la realización del Proyecto no generará aspectos negativos en el lugar (38,1%).
- NS/NR. 41 personas consultadas no supieron o no quisieron responder al respecto (48,8%).

En términos generales y de acuerdo a los resultados de las consultas realizadas en los sitios aledaños al AP, no se prevé que el Proyecto genere conflicto social en las inmediaciones de la “Sede Regional de San Carlos” del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

CAPÍTULO 5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

5.1 Aspectos Conceptuales y Metodológicos

Un plan de manejo ambiental puede definirse como la identificación y valoración de los aspectos e impactos (efectos) reales y potenciales de los proyectos, de planes, programas y normativas vinculante con los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno. El propósito principal de un plan de gestión ambiental es animar a que se considere el medio ambiente en la planificación y en la toma de decisiones para, en definitiva, acabar definiendo actuaciones que sean compatibles con el medio ambiente. Proceso fundamental de un plan de gestión ambiental es la identificación temprana de todos los aspectos e impactos sociales y ambientales de los proyectos, esto con el fin de generar las medidas preventivas, correctivas, de mitigación o compensación al ambiente social y ambiental.

En concreto, se define ambiente como el entorno en el cual un proyecto opera, incluyendo aire, agua, tierra, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y sus interrelaciones. Por otro lado, se define aspecto ambiental como elemento de las actividades, productos o servicios de un proyecto, obra o actividad que puede interactuar con el medio ambiente, en cuanto emisiones, vertidos, residuos, ruido, consumos, etc., y que tienen o pueden tener incidencia sobre el medio ambiente. Por su parte se define impacto ambiental como cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos y servicios de la obra a desarrollar o en ejecución.

5.1.1 Criterios de Valoración de Aspectos e Impactos.

Para la identificación y valoración de los aspectos e impactos ambientales del presente proyecto se consideraron los siguientes criterios:

- Naturaleza de los proyectos a desarrollar.
- Resultados de los sistemas de evaluación preliminar D-1 y D-2 de la SETENA.
- Decreto ejecutivo número 31849-MINAE-SALUD-MOPT-MAG-MEIC, Reglamento general sobre los procedimientos de evaluación de impacto ambiental (EIA), 2004.
- Decreto ejecutivo nº 34728-S Reglamento general para el otorgamiento de permisos de funcionamiento del ministerio de salud decreto, 2008.
- Manual técnico de EIA: Lineamientos generales para Centroamérica. Allan Astorga. 2003.
- Manual para la elaboración de planes de gestión ambiental en instituciones públicas. DIGECA-MINAET, 2011.

- Manual de evaluación de impacto ambiental. Larry w. Canter. McGraw-Hill. España. 1998.
- Norma ISO 14001.
- Agencia Española de Normalización (AENOR).
- Proyectos y planes de gestión ambientales de proyectos institucionales (construcción edificio Ciencias Sociales y Filosofía y Letras, 2004; edificio registro-financiero, 2009; sede Liberia, 2010).
- Políticas de Salvaguarda ambiental y social del Banco Mundial.
- Marco de Gestión Ambiental y Social de Proyecto –Mejoramiento de la Educación Superior.
- Ficha de criterio de elegibilidad y lista de exclusión (FCEYLE).
- Ficha de evaluación ambiental preliminar (FEAP).

5.2 Identificación de Impactos

A continuación, se presentan los elementos del ambiente que se consideran que se verán afectados potencialmente por la construcción del proyecto.

5.2.1 Etapa constructiva

Es conveniente aclarar que un proyecto como el que se pretende desarrollar, presenta una acción impactante, esencialmente durante la fase de construcción, ya que en la etapa de operación, ésta se limitará a la utilización de los edificios por parte de los estudiantes y funcionarios del ITCR de forma parcial, ya que no se utiliza durante las 24 horas.

La fase de construcción implica la utilización de maquinaria y la presencia del personal que se hará cargo de la misma, así como los operarios que se encargarán del levantamiento de la infraestructura. Por ello es fundamental determinar la transición entre el estado inicial del ambiente y un estado de alteración con carácter controlado.

Seguidamente se hace una puntualización de los elementos que pudieran verse afectados potencialmente por el desarrollo del proyecto.

Suelo

La afectación se presentará en forma directa como producto del movimiento de tierra, para la nivelación (0+00) inicial del terreno donde se edificará la infraestructura. Así mismo, este recurso se verá afectado cuando se dé la instalación de tuberías que conducirán el agua potable, pluvial y las

aguas negras y servidas hasta el sitio en donde entronca con el alcantarillado sanitario, durante la etapa operativa.

Durante los movimientos de tierra es importante controlar la erosión de los materiales removidos y de los taludes descubiertos, especialmente por la posible afectación a otros edificios cercanos; los taludes deberán estar recubiertos de geotextil o mallas protectoras y se deben controlar las aguas pluviales en el proyecto para disminuir la erosión en las cercanías de las áreas construidas.

Dentro de las limitantes técnicas, es importante el control de las aguas pluviales del proyecto, en especial en los taludes que se implementen y en los alrededores de las excavaciones, para evitar la erosión y contaminación de las quebradas colindantes.

El movimiento de tierras si se realizara durante la época lluviosa, podría estar produciendo sedimentos finos que, por el efecto de la escorrentía superficial, podrían escurrir por las vías que se habiliten o en su defecto afectar edificios cercanos.

Flora

Como se ha demostrado en este documento, los edificios a desarrollar se encuentran inmersos tanto dentro de una zona ya impactada, como en zonas con colindancias de árboles, bosques en regeneración y áreas de cultivo, por lo cual hay presencia de vegetación con algún grado de importancia.

Fauna

Como se indicó en el apartado de biología, las especies de fauna son especímenes generalistas con características particulares que les permite adaptarse con facilidad a medios alterados y perturbados por la acción humana, estas son esencialmente aves y algunos mamíferos de pequeño tamaño. A pesar de que durante el período constructivo, se hará uso de maquinaria pesada durante el movimiento de tierras, que producirá niveles importantes de ruido y vibración, no se considera un impacto significativo importante, dado las características mencionadas. Para el control del ruido se tiene especificado un Plan de Monitoreo que será incluido en las Especificaciones Técnicas Ambientales de los pliegos de licitación para la contratación del eventual contratista.

Aire

Con el desarrollo del proyecto, se incrementarán los porcentajes de emisiones, pero no de manera significativa, en la etapa constructiva producto de la maquinaria que este laborando. También se dará contaminación como producto de la generación de ruido y vibración, debido a la utilización de maquinaria de tipo pesado (cargadores vagonetas retroexcavadoras, etc.) y liviano (sierras, taladros, batidora, lijadoras etc.). Este impacto se producirá fundamentalmente dentro del AP.123

Para el control de ruido y material particulado se tiene especificado un Plan de Monitoreo que será incluido en las Especificaciones Técnicas Ambientales de los pliegos de licitación para la contratación del eventual contratista.

Aguas subterráneas

Eventualmente se podría dar la afectación de las aguas subterráneas, producto de la contaminación potencial por lixiviación de sustancias de tipo químico, hidrocarburos y aguas residuales. Lo anterior se puede dar de forma accidental por lo que no se descarta esta situación, no obstante los sistemas de tratamiento a emplear aseguran un exitoso proceso inicial lo que mitigaría potencialmente los efectos negativos de un derrame accidental en caso de que este sucediera.

Paisaje

El paisaje se verá afectado en la medida en que se efectuará una sustitución de lo existente y se construya la infraestructura. Sin embargo, se potenciarán las áreas verdes, los espacios abiertos y los accesos e infraestructura, favoreciendo la inserción del proyecto en el entorno. En el previo del diseño de sitio que se presenta, se puede determinar que se destinarán unas pequeñas áreas con vegetación y en la medida de lo posible se utilizaran especies nativas.

Desechos

Para la generación de desechos sólidos aprovechables, como escombros, envases y empaques de materiales de construcción, se empleará una estrategia para la separación de los materiales por parte del eventual contratista, que no presenten un empaque excesivo o innecesario, y se hará hincapié en el empleo de las cantidades justas de materiales; también se tratará de utilizar la mayor cantidad de partes hechas o prefabricadas. Con lo que se genere se procederá a acumularlo en forma planificada, previa clasificación, para su reutilización y proceso en el programa de reciclaje con el que cuenta actualmente el ITCR. El material de desecho que se pueda reutilizar será trasladado al sitio que el Municipio disponga para ello. Igualmente en las especificaciones técnicas ambientales descritas más adelante se definirá en manejo específico por residuos que deberá el contratista seguir.

En cuanto a los desechos líquidos, se emplearán letrinas móviles, o en su defecto el eventual contratista podrá construir “baterías de sanitarios” que se interconectarán con la red sanitaria existente del ITCR. Para el caso de las letrinas (casetillas sanitarias) deberán ser retiradas por la empresa encargada periódicamente, una vez que las mismas se encuentren llenas, para su respectiva disposición y tratamiento.

El eventual contratista debe ajustar sus sistemas de recolección, almacenamiento, transporte y tratamiento de sus residuos sólidos, incorporando estructuras y áreas para la separación y reciclaje de los diferentes residuos generados durante el proyecto, utilizando procedimientos adecuados de acopio y realizando la entrega de los residuos aprovechables al Manejo de Desechos Institucionales.

Los residuos que se podrán aprovechar son:

- Envases (galones, envases pet1, polilaminado-cartón -aluminio-hojalata)
- Cartón y papel
- Bolsas de cemento
- Plástico de envoltura o embalaje (Plasticwrap)
- Chatarra (varillas, perlins, etc.)
- Envases de vidrio
- Cables eléctricos

La propuesta de separación de residuos sólidos aprovechables, para el eventual contratista del proyecto es la siguiente:

Cuadro 33. Propuesta de separación de residuos aprovechables por el Contratista - "Centro de acopio a menor escala".

<ul style="list-style-type: none"> • Contenedor de envases plásticos-polilaminado-envases de cartón - envases de aluminio-hojalata-envases de vidrio sin quebrar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contenedor tipo estañón, restos de cables eléctricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contenedor de cartón de embalaje, papel, plástico de embalaje y bolsas de cemento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contenedor tipo estañón residuos metálicos varilla, perlins, perfilería, marcos de aluminio de ventana.
--	---	--	---

Para los residuos sólidos no aprovechables, el eventual contratista utilizará contenedores con tapa, específicos para este tipo de residuos, los cuales los gestionará con la recolección municipal que da servicio al ITCR.

Ambiente socioeconómico

En lo que se refiere a los impactos socioeconómicos del proyecto, éstos pueden dividirse en directos e indirectos, así como positivos y negativos, según se explica a continuación:

Directos

Los impactos socio-económicos directos son aquellos cambios producidos como consecuencia directa de las actividades del proyecto. Dentro de este tipo de impactos pueden mencionarse, entre otros, los siguientes:

1. Recarga sobre los servicios básicos.
2. Producción de desechos.
3. Generación de ruido y material particulado.
4. Generación de aguas residuales.

Indirectos

Los impactos socio-económicos indirectos son aquellos impactos sociales, culturales y económicos que se originan en la reacción de la comunidad ante los efectos directos del proyecto. Dentro de estos impactos se tienen, entre otros:

1. En el área del proyecto (AP), se prevé un impacto leve, ya que el tipo de actividad que incrementará en alguna medida en número de personas en la zona.
2. Capacidad de los servicios públicos.
3. Fuente de trabajo.

5.2.2 Etapa operativa

En la etapa operativa, la generación de impactos se ve disminuida. La actividad que albergará la infraestructura será esencialmente la aglomeración de personas dentro del edificio, por lo que los desechos sólidos y líquidos serían los principales residuos generados por esta actividad.

Para la adecuada disposición de los desechos líquidos, el eventual contratista generaría la infraestructura necesaria para conectarse a la red sanitaria existente en el AP.

Los desechos sólidos no aprovechables se dispondrán en recipientes adecuados, ubicados en zonas especialmente acondicionadas para ello, para ser recolectadas por el ente encargado de la recolección dentro de la zona.

La actividad habitacional del edificio generará procesos con implicaciones ambientales muy bajas, ya que la aglomeración de personas generaría impactos predecibles y con posibilidades de manejo y mitigación muy definidas.

Suelo

Este recurso no se verá afectado por el uso de las instalaciones de las edificaciones, puesto que las actividades de movimientos, excavaciones etc., se llevarán a cabo esencialmente en la fase constructiva. Eventualmente se podría ver afectado por un mal manejo de las aguas pluviales, sin embargo, dentro de las características del diseño se contempla la forma de canalizarlas hacia el cuerpo receptor que existe en el área, sin ocasionar problemas de erosión.

Flora y Fauna

En la etapa de operación se pronostica que la flora no sufrirá efectos, por el contrario se buscará regenerar aquellos espacios que así lo permitan con especies autóctonas. Por otra parte, es de interés del ITCR conservar y fortalecer todo lo que se relacione con la vegetación, ya que se tiene claro el papel que ésta juega en la presencia de fauna dentro del AP.

Aire

Debido a la ubicación del edificio y sus obras aledañas, y por las características señaladas anteriormente de la zona en donde este se encuentra, se espera que la concurrencia de vehículos automotores al AP no tenga una importante afluencia significativa diferente a la que se percibe en la actualidad, por lo que el impacto en el aire no se prevé sea considerable. No obstante, si fuera necesario mitigar un impacto de este tipo, dadas las condiciones que se mantendrán con el resto de la propiedad, los efectos se verán disminuidos.

Aguas subterráneas

Durante el período de operación, no se ha estimado la contaminación de aguas subterráneas, ya que no se planea el manejo de sustancias peligrosas en áreas externas a los edificios, dada la afluencia permanente de estudiantes. En cuanto a las aguas servidas estas se dispondrán en la planta de tratamiento existente en el campus.

En caso de que se utilicen químicos o sustancias similares, será en cantidades mínimas, para las cuales se cuenta con el manejo interno apropiado para las mismas; si hubiera generación de residuos peligrosos, las autoridades encargadas de la administración deberán darle un manejo responsable a este tipo de residuos.

Los materiales usados como insumos para las obras o en las tareas relacionadas, ya sea como material sobrante o residuos, (combustible, aceites, solventes, grasas, tuberías, plásticos, envases, materiales de embalaje o de construcción, etc.) deberán ser colocados en contenedores identificados con rótulos visibles, y acopiados en sitios impermeabilizados, alejados de cauces o cursos de agua, y cercados para evitar el ingreso de personas no autorizadas y animales.

Desechos

Tanto los desechos sólidos como los líquidos serían los principales residuos generados por esta actividad. Los desechos sólidos, producto de los residuos que se generan por la utilización de los diferentes elementos necesarios para el funcionamiento normal de un edificio de esta naturaleza (tales como insumos, alimentos u otros), se dispondrán en recipientes adecuados, ubicados en zonas especialmente acondicionadas para ello, para ser reutilizados por el programa de Reciclaje con el que cuenta el ITCR, y los que no sean tratados de esta forma, se dispondrán en los recipientes pertinentes, para ser recolectados por la Municipalidad.

Los residuos que se podrán aprovechar son:

- Envases (galones, envases pet1, polilaminado-cartón -aluminio-hojalata).
- Cartón y papel de diferentes colores.
- Bolsas de cemento.
- Plástico de envoltura o embalaje (Plasticwrap).
- Envases de vidrio.

La propuesta de separación de residuos sólidos aprovechables, para el eventual contratista del proyecto es la siguiente:

Cuadro 34. Propuesta de separación de residuos aprovechables por el Contratista - "Centro de acopio a menor escala"

• Contenedor de envases plásticos-polilaminado- envases de cartón - envases de aluminio-hojalata- envases de vidrio sin quebrar.	• Contenedor tipo estañón, restos de papel blanco y de colores.	• Contenedor de cartón de embalaje, papel, plástico.	• Contenedor tipo estañón residuos metálicos varilla, perlins, perfilería, marcos de aluminio de ventana.
--	---	--	---

Para los residuos sólidos no aprovechables, se utilizarán contenedores con tapa, específicos para este tipo de residuos, los cuales los gestionará con la recolección municipal que da servicio al ITCR.

Para la adecuada disposición de los desechos líquidos, se utilizara la infraestructura necesaria para conectarse a la planta de tratamiento ubicada en el AP. La generación de aguas negras, grises y oleaginosas son inevitables, pero con la salvedad que son materiales orgánicos a los que se les someterá a tratamientos específicos de limpieza y aprovechamiento una vez que se conecte a la planta de tratamiento.

Ambiente socioeconómico

1. Beneficio para los estudiantes en su desarrollo integral.
2. Desarrollo de la zona.
3. Recarga sobre los servicios básicos.
4. Producción de desechos, ruido y polvo.
5. Mejor infraestructura del ITCR.
6. Mejor educación y beneficios para los estudiantes.

Vías de Acceso

La fase operativa del proyecto generará mayor afluencia de personas hacia el AP, sin embargo, debido a las características de diseño del proyecto y los caminos existentes en la zona contemplan un buen acceso a los mismos.

5.3 Valoración de Impactos Ambientales

Anteriormente se han señalado una serie de impactos en los ambientes físico y socioeconómico, no obstante no se ha determinado la magnitud que representará cada impacto generado. A continuación se presentan los valores para los diferentes tipos de impacto presentes:

- **Leve (1)**
- **Moderado (2)**
- **Fuerte (3)**

El acompañamiento de un signo + o – se refiere al tipo de impacto positivo o negativo

Cuadro 35. Impactos sobre el Ambiente Físico y Socioeconómico.

Etapa	Construcción		Operación	
	Actividad	Elemento afectado	Magnitud	Elemento afectado
Movimiento tierras	suelo	-1		
Generación de ruido y polvo	aire	-1		
Levantamiento de infraestructura	paisaje	+1		
Cambio de paisaje de un poco alterado a otro alterado	paisaje	+1		
Afectación en el hábitat de los animales	fauna	-1		
Eliminación de vegetación	flora	-1	flora	-1
Evacuación aguas pluviales	suelo	-1	suelo	-1
Generación de gases y ruido	aire	-1	aire	-1
Recarga sobre los servicios básicos	Población	-1	Población	-1
Aumento flujo vehicular	Población	-1	Población	-1
Aumento de actividad económica	Población	+2	Población	+2
Calidad de vida (generación de empleo)	Población	+2	Población	+2
Beneficios para estudiantes	Población	+2	Población	+2
Mejoras en infraestructura	Población	+2	Población	+2

Es importante señalar que los aspectos negativos significativos se producen esencialmente en la etapa constructiva y los mismos son manejables y controlados.

5.4 Plan de Acción para las fases del proyecto

En el Cuadro 36 se realiza un resumen de los siguientes aspectos considerados en el Plan de Gestión Ambiental a implementar, según los impactos identificados para las fases contempladas del proyecto:

1. Factor ambiental afectado
2. Impacto ambiental
3. Medida (prevención, mitigación, compensación)
4. Responsable de ejecutarlas
5. Fecha de implementación

Cuadro 36. PGA Proyecto Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos: Edificio para Aulas y Núcleo de Investigación.

ACCIÓN IMPACTANTE	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	TIEMPO DE APLICACIÓN	RESPONSABLE	COSTO DE LA MEDIDA	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL Y MEDIDAS COMPENSATORIAS
Movimiento de tierras	Suelo Agua	Se disgregan partículas de suelo, las cuales pueden ser transportadas por las aguas de escorrentía, Se producen sedimentos consecuencia del movimiento y son depositados en los cursos pluviales cercanos.	El proyecto tomará en cuenta los lineamientos vigentes en el Código Sísmico y se diseñará un adecuado manejo de los taludes en los terrenos de mayor pendiente del AP. Se utilizará un sistema constructivo acorde a las características que presentan los suelos existentes en el área de proyecto con el fin de remover la menor cantidad de suelo posible. Establecimiento de barreras retenedoras y trampas de sedimentos. Se adoptará el protocolo o la guía ambiental para la construcción de obras de infraestructura.	Durante la fase de construcción. 12 meses	Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA)	El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto	- El movimiento de tierra se debe de realizar en forma directa, puntual y rápida. No efectuar movimientos de tierras innecesarios. - Las medidas de mitigación se inician con un buen manejo del sitio, con apertura acorde a proyección de obra, la acumulación temporal y ordenada de la excavación proyectada, en sitio acondicionado con barreras antierosivas en sus límites tales como sacos doble forro, malla anti-erosiva. - El material que se remueva debe ser utilizado en forma rápida para relleno en el sitio dentro del proyecto designado para tal fin, o en su caso ser depositado en otro sitio. - Para la apertura del AP a 0+00 m se utilizarán barreras mecánicas sostenedoras (siltfense) alrededor de cada una de las áreas definidas como el sitio para cimentar la infraestructura. Esto con el fin de que los materiales que se destapen no sean erosionados dado el caso que se presente un evento climático con lluvias durante ese

							<p>momento. Estas mallas se colocan acorde al movimiento del equipo excavador y las mismas son reutilizables.</p> <p>- Aplicar riego si se realiza en época seca para evitar la producción de polvo.</p> <p>- Se deben controlar las aguas pluviales en el proyecto para disminuir la erosión en las terrazas y caminos.</p>
<p>Generación de polvo, gases, ruido y derrames</p>	<p>Aire</p> <p>Agua Superficiales</p> <p>Aguas Subterráneas</p>	<p>El proceso de remoción del suelo provocará que se presente contaminación por el polvo, especialmente en la época menos lluviosa.</p> <p>El uso de la maquinaria pesada y liviana aumentará los niveles de ruido.</p> <p>Contaminación del aire por el aumento en la emanación de gases provenientes de la maquinaria que trabaja en el proyecto.</p>	<p>Si se presenta contaminación por la emisión de polvo, utilizar riego para disminuir su impacto.</p> <p>Utilizar maquinaria con medidas de control que genere bajos niveles de ruido. Velar porque la maquinaria se encuentre en buen estado de conservación y en buen funcionamiento.</p> <p>Si se da la utilización de maquinaria que emane gases de diferente tipo, es necesario que se determine la idoneidad de la misma y su grado de funcionamiento.</p> <p>Inspeccionar que la maquinaria a utilizar no presente derrames de combustibles o lubricantes.</p>	<p>Todo el tiempo que dure el proyecto, o sea durante las fases de construcción y operación.</p>	<p>Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental ITCR (RGA), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA)</p>	<p>El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto</p> <p>¢ 75.000 por equipo o maquinaria para revisión o cambio.</p>	<p>- La maquinaria a utilizar deberá de estar en excelentes condiciones mediante un adecuado mantenimiento de la misma, especialmente los escapes, filtros y muflas esto con el fin de evitar contaminación excesiva por ruido.</p> <p>- Si el movimiento de tierra se efectuara en la estación lluviosa es factible que no se genere polvo en exceso, si fuese lo contrario se utilizara riego para disminuir la pluma de polvo.</p> <p>Escoger un sistema constructivo que demande lo menos posible la utilización de forma intensiva de maquinaria pesada, y utilice mejor maquinaria liviana, y más amigable con el ambiente.</p>

Levantamiento de infraestructura	<p>Paisaje</p> <p>Fauna</p> <p>Suelo</p>	<p>Cambios en el paisaje existente.</p> <p>Impermeabilización de parte del suelo por la construcción de infraestructura.</p> <p>Aumento en la generación de aguas pluviales</p> <p>Afectación a la fauna, al establecer barreras para su paso por el AP.</p>	<p>Levantar infraestructura, en el sitio que se ha destinado, tomando en cuenta las características de la zona.</p> <p>Aunque se dará impermeabilización, ésta será mínima dado que la infraestructura ocupa un espacio de alrededor del 50% del total de la propiedad.</p> <p>Las aguas pluviales serán canalizadas a los colectores cercanos de manera que no afecten directamente al suelo.</p> <p>El hecho de que la infraestructura a construir abarque sólo una parte del área, permitirá que la fauna pueda trasladarse, utilizando el resto de la propiedad. Asimismo puede utilizar la franja arbórea que se mantendrá.</p>	<p>Durante la fase de construcción.</p> <p>13 meses</p>	<p>Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA)</p>	<p>El costo está incluido dentro del proyecto.</p>	<p>- Adecuación de la infraestructura en el contexto mediante la arborización de las zonas aledañas.</p> <p>- Respeto del diseño constructivo, el cual tomara en cuenta todas las características implícitas que presenta el área en donde se desarrolla el proyecto.</p> <p>- Hacer conciencia en los desarrolladores que el proyecto será exitoso en la medida que el mismo se desarrolle en forma armónica con el medio ambiente.</p> <p>- Efectuar un control adecuado de las aguas pluviales.</p>
Tratamiento de aguas servidas	<p>Agua Superficiales</p> <p>Aguas Subterráneas</p> <p>Suelo</p>	<p>Contaminación de las aguas subterráneas y superficiales por derrames de aguas servidas no tratadas.</p> <p>Contaminación del suelo por derrames de</p>	<p>Hacer la correspondiente conexión a la planta de tratamiento de aguas servidas acorde a las necesidades que presentan los edificios.</p> <p>Darle un mantenimiento adecuado a la planta de tratamiento con el fin de que</p>	<p>Todo el tiempo que dure el proyecto, o sea durante las fases de construcción y operación.</p>	<p>Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental ITCR (RGA), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA)</p>	<p>El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto.</p>	<p>- Conectar los edificios a construir a la red de alcantarillado sanitario que se conectará a la planta de tratamiento existente.</p> <p>- No se permitirá el uso de tanques sépticos.</p>

		aguas servidas no tratadas.	la misma funcione en forma idónea. Velar porque las instalaciones mecánicas se mantengan y funcionen de forma satisfactoria. En la fase de construcción se deberá utilizar letrinas móviles para los trabajadores y darles el mantenimiento respectivo a los desechos.				<ul style="list-style-type: none"> - Velar por que las letrinas móviles sean evacuadas dentro de un periodo de tiempo idóneo - Verificar por lo menos bimestralmente que los efluentes de la planta presentan un grado de purificación acorde a las normas establecidas por el MSP
Evacuación de aguas pluviales	Agua Suelo	Una mala evacuación de las aguas podría generar problemas de arrastre de sedimentos en el área del proyecto	<p>Establecer un sistema de evacuación de pluviales, que separe las aguas provenientes de la infraestructura y la redirija hacia los colectores del proyecto.</p> <p>Utilizar disipadores de energía a la salida de las aguas pluviales para no provocar problemas de erosión.</p> <p>Establecer sistemas de contención de sedimentos artificiales y naturales, por si el sistema de evacuación no funciona adecuadamente.</p>	Todo el tiempo que dure el proyecto, o sea durante las fases de construcción y operación.	Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA).	El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación de un sistema de evacuación de pluviales como el propuesto. -Para la salida de las aguas pluviales, es de esperar que algunas aguas viajen el cordón de caño existente, y en el caso que requiera, se debe de tener un adecuado sistema disipador de energía, para evitar la erosión excesiva en la zona del cauce donde desfogan. - Es de suma importancia hacer un control de la escorrentía natural, una vez construidos los accesos, pues las aguas pluviales pueden afectar sitios en donde se abra camino. - Evitar a toda costa el discurrimiento de aguas pluviales sin encauzar. - Colocar medidas mitigadoras de arrastre de sedimentos. <p>Establecer medidas para aprovechar lo máximo posible las aguas de lluvia para</p>

							ser utilizadas en diferentes formas dentro del proyecto.
Generación de desechos sólidos y líquidos.	Suelo Aguas Fauna Paisaje	Contaminación del medio por generación y mal manejo de los desechos producidos por el proyecto.	<p>Establecer un sistema de recolección y tratamiento de desechos sólidos durante la construcción y operación del proyecto.</p> <p>Colocar recipientes de plástico debidamente identificados para la recolección de los diferentes desechos por parte de funcionarios y estudiantes.</p> <p>Implementar un sitio en el cual se pueda dar la acumulación de los desechos para su posterior clasificación y tratamiento.</p> <p>Llevar a cabo una campaña permanente de concientización en los trabajadores del proyecto en la fase constructiva y de los habitantes en la fase de operación, acerca de la necesidad de emprender acciones concretas en lo que a reciclaje de desechos se refiere.</p> <p>Establecer técnicas constructivas y utilizar materiales que generen poco o ningún desperdicio.</p>	Todo el tiempo que dure el proyecto, o sea durante las fases de construcción y operación	Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA)	El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de basureros, como centros de acopio, puesta en práctica de un sistema efectivo de recolección y tratamiento, según lo mantiene actualmente el ITCR. - Conexión de los edificios hacia la planta de tratamiento de aguas servidas. - Colocación de letrinas móviles durante la fase de construcción. - Se efectuara una campaña de educación a funcionarios y estudiantes. - Establecer las acciones que se requieran con el municipio o con el ente encargado de la recolección de los desechos para dar a estos el tratamiento necesario. - Minimizar el volumen de desechos que se generen en el proyecto

Alteración en el paisaje	Suelo Aguas Fauna Paisaje	Cambio en el paisaje que presenta el área en donde se desarrolla el proyecto.	Eliminar únicamente la vegetación que sea estrictamente necesaria. Revegetar áreas con el fin de volver a dar al sitio una conformación lo más semejante posible a la actual.	Después de la fase de construcción.	Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental(RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA)	El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto.	- Adecuación de la infraestructura en el contexto mediante la arborización de las zonas aledañas. - Respeto del diseño constructivo, el cual tomara en cuenta todas las características implícitas que presenta el área en donde se desarrolla el proyecto.
Levantamiento de la infraestructura	Población	Afectación por puesta en marcha del proyecto.	Priorizar la contratación de trabajadores de la zona. Incremento de las relaciones económicas entre los usuarios de los edificios y la comunidad. No eliminación de especies vegetales. Disminución de desechos y basura. Uso adecuado de recursos.	Todo el tiempo que dure el proyecto.	Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA)	El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto.	-Potenciar la contratación de mano de obra local tanto en la etapa de construcción, como en la etapa de operación. - Los desechos generados por los nuevos edificios se incorporarán al programa de reciclaje del ITCR y serán transportados por el servicio de recolección de basura. - Se trabajará para crear concientización entre los estudiantes y funcionarios para implementar un uso más efectivo de los recursos, de manera que los servicios básicos se utilicen de manera racional.

5.4.1 Descripción de medidas de mitigación para el ambiente físico

Como medida de mitigación de los impactos negativos, o bien, de potencializar los impactos positivos, la empresa responsable de la obra (eventual contratista) deberán efectuar, entre otras cosas, lo siguiente:

En lo que respecta al recurso suelo, éste se verá afectado en forma directa por el movimiento de tierras que se efectuará, por lo que se recomienda que el movimiento se realice en forma directa, puntual y rápida, con el fin de que los agentes atmosféricos no lo afecten. La mitigación se debe centralizar en la ejecución de la remoción del suelo a nivel de 0+00 m únicamente, sin incurrir en otros movimientos de tierra innecesarios.

Si el movimiento llegase a tener lugar en la época lluviosa, se corre el riesgo de que los sedimentos que se desprenden del movimiento de tierra, confluyan hacia los cursos fluviales en la parte baja, por lo que se recomienda lo siguiente:

Las medidas de mitigación se inicien con un buen manejo del sitio, con apertura acorde a proyección de obra, la acumulación temporal y ordenada de la excavación proyectada, en sitio acondicionado con barreras anti erosivas en sus límites tales como sacos doble forro, malla anti-erosiva, siltfense, etc.

Para la apertura del AP a 0+00 m se recomienda, primeramente la colocación de una barrera mecánica sostenedora (siltfense) alrededor de cada una de las áreas definidas como el sitio para cimentar la infraestructura. Esto con el fin de que los materiales que se destapen no sean erosionados, dado el caso que se presente un evento climático con lluvias durante ese momento. Estas mallas se colocan acorde al movimiento del equipo excavador y las mismas son reutilizables.

Bajo ninguna circunstancia serán lanzados desechos de ningún tipo fuera de los recipientes dispuestos para este fin. Asimismo, tampoco podrá usarse el fuego como medio para eliminar los desechos sólidos sea cual sea su naturaleza.

Al finalizar la etapa constructiva, se deberá revegetar las zonas alrededor del edificio, así como en los márgenes de la Quebrada sin nombre, esto para evitar la erosión y mejorar el paisaje. Los árboles y arbustos a utilizar, deberán ser especies endémicas y se tomará en cuenta las condiciones del terreno y cercanía con la infraestructura.

Aunque estaremos ante una variación en el paisaje por el levantamiento de la infraestructura, se espera que el diseño adecuado, así como la implementación de vegetación en las áreas verdes, disminuya el impacto visual que se pueda presentar.

Otro de los factores que pueden causar contaminación en el aire, el suelo y el agua es la maquinaria especialmente la de tipo pesado, mediante la emisión de gases, ruidos, derrames de hidrocarburos etc., producto de la operación. Se podrá hacer chequeos semanales del estado de la maquinaria, de modo que se prevenga cualquier problema de contaminación y emisiones nocivas al medio, garantizando además la integridad física de los colaboradores; para mitigar este potencial problema, además del chequeo citado, se buscará que la misma presente condiciones idóneas para su operación.

Las aguas superficiales o de escorrentía no presentarán problemas toda vez que las mismas se manejarán con un sistema de tragantes y tuberías, con dirección al colector principal; sin embargo, se considera que se implementará un sistema para reutilizar parte de la misma para demandas que se puedan presentar, como es el caso de los servicios sanitarios, y para las zonas aledañas a los edificios.

Por otra parte, durante la etapa de construcción se utilizará maquinaria en gran escala, sin embargo de ser necesario dar mantenimiento de las máquinas, debe hacerse fuera de la zona de construcción y fuera de los terrenos del ITCR, de modo tal que no se produzcan derrames de lubricantes, combustibles u otras sustancias derivadas de hidrocarburos en el área del proyecto. Si fuera por causa mayor, se podrá aprobar el mantenimiento correctivo de maquinaria dentro de las instalaciones del ITCR pero en un lugar definido por el RMA del eventual contratista y consensuado con el RGA-ITCR.

Con relación a las aguas subterráneas tampoco se verán afectadas ya que las aguas negras serán evacuadas hacia el sistema de alcantarillado sanitario del campus y posteriormente a la planta de tratamiento existente en consecuencia se garantiza que las aguas subterráneas no serán impactadas bajo ningún criterio.

Por otro lado durante la construcción se podrá implementar el uso de letrinas portátiles para satisfacer las necesidades fisiológicas del personal en el proyecto bajo la autorización del RGA-ITCR, esto en casos excepcionales.

El proceso constructivo generará escombros sobrantes de formaleta, varilla, empaques de cemento, para tal efecto se manejará un control de recolección de basura, en puntos específicos donde se colocarán basureros, y la misma será enviada al relleno sanitario de la municipalidad o en su defecto al programa de reciclado del ITCR, como se ha mencionado anteriormente.

Se precisan controles diarios o semanales de la generación de desechos a fin de mantener un medio limpio y en orden.

Se proyecta el servicio de colección de basura (residuos no aprovechables) de dos a tres veces por semana esto acorde al patrón de recolección municipal vigente.

Se propone la revegetación de las áreas verdes, con especies arbóreas propias de la zona; esto con el objetivo de recuperar la flora natural de la zona.

Para prevenir el aporte de sedimentos finos por escorrentía, a los cursos fluviales cercanos, donde fueren colocados dichos promontorios, producto del movimiento de tierras, deberán ser protegidos con retenes de bloques de cemento o sacos con arena seca.

Siendo que el ruido que genera la maquinaria pesada incide negativamente sobre las actividades de la escasa fauna local, dicha maquinaria dará inicio a sus trabajos a las 7 am, de modo que altere la menor cantidad de tiempo a las poblaciones de especies tempranas.

Por otra parte, durante la tarde se terminarán los trabajos con maquinaria pesada a las 5 pm, de modo que se traslape lo menos posible con las poblaciones crepusculares que inician aproximadamente a dicha hora, actividades vitales como alimentación y cortejo, entre otras. En casos excepcionales,

el RGA-ITCR podrá extender la jornada de trabajo de maquinaria y operarios. Por ejemplo, un “chorrea” de alguna loza que debe hacerse el mismo día.

Los desechos sólidos orgánicos, tanto durante la etapa de Construcción como durante la etapa de Operación, deberán recogerse en bolsas plásticas para impedir que vayan al ambiente y produzcan alteraciones en la dieta natural de la fauna local, sea cualquiera que sea el grupo de esta, y enviarlos dentro de la recolección municipal ya establecida.

5.4.2 Descripción de medidas de mitigación para el ambiente socioeconómico.

Como medida de mitigación de los impactos negativos, o bien, de potencializar los impactos positivos, el ITCR será responsable de informar acerca de la obra a realizar, manteniendo una comunicación fluida y directa con los usuarios o posibles afectados dadas las características del proyecto.

La utilización de la mano de obra local, tanto en la etapa de construcción como en la de operación, favorecerá la adecuada inserción del proyecto en las áreas de influencia.

El aumento de la oferta y calidad de servicios, comparado con la oferta actual, es un impacto positivo, aumentando la fluidez de la economía local y el aumento de la plusvalía de los terrenos circundantes al AP.

Se considera que los impactos positivos que generará la construcción de los edificios tanto para los estudiantes como para los funcionarios, se deberá de potenciar mediante la efectiva utilización del edificio nuevo.

Como anteriormente se ha comentado, el ITCR cuenta con un programa de tratamiento para desechos sólidos, el cual implementa efectivamente. Los desechos generados por en el nuevo edificio se incorporarán a este programa y los que no, se dispondrán en los espacios adecuados para que sean transportados por el servicio de recolección de basura Municipal para el traslado al sitio correspondiente.

Se trabajará para crear concientización entre los estudiantes y funcionarios para implementar un uso más efectivo de los recursos con los que cuenta cada uno de los edificios, de manera que los servicios básicos se utilicen de manera racional.

CAPÍTULO 6. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)

6.1 Introducción

El objetivo general del PGA es ser un instrumento de gestión ambiental y Social para la ejecución del Proyecto de FORTALECIMIENTO DE LA SEDE REGIONAL DE SAN CARLOS, donde se definen metodologías, herramientas y procedimientos, que permitirán asegurar una adecuada gestión socio-ambiental durante la implementación del mismo, con el fin de asegurar la sostenibilidad ambiental de los campus universitarios y cumplir con la legislación ambiental nacional, las Políticas de Salvaguarda Ambiental y Social y el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del Banco Mundial.

Políticas de Salvaguarda del Banco Mundial activadas

El Banco Mundial a través de un análisis de sus diferentes gerencias regionales identifica las Políticas de Salvaguarda que se aplicarán para cada proyecto, dependiendo de sus actividades. Para el PMES se han activado las siguientes Políticas de Salvaguarda del Banco Mundial:

- Evaluación Ambiental (OP/BP 4.01).
- Hábitats Naturales (OP/BP 4.04).
- Patrimonio Cultural y Físico (OP/BP 4.11).
- Pueblos Indígenas (OP/BP 4.10).

Este proyecto tiene un marco legal ambiental aplicable a través de la SETENA y las diferentes instituciones públicas de Costa Rica y las Políticas de Salvaguarda Ambiental del Banco Mundial a través de sus políticas activadas, descritas anteriormente.

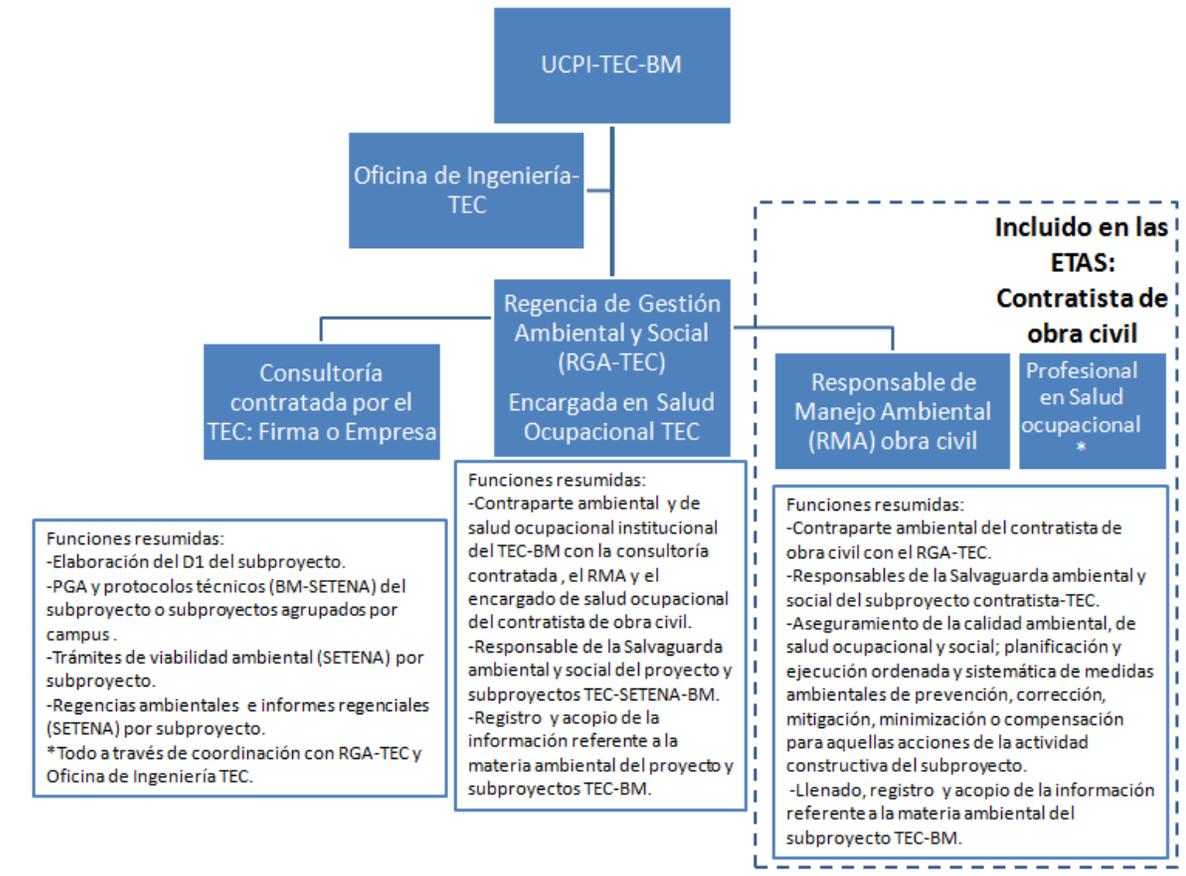
En el Capítulo 1, Apartado 1.2 Marco Legal, se encuentra el cuadro correspondiente a la legislación aplicable al proyecto.

6.2 Fase preparatoria

Manejo Institucional del PGA con los proyectos con el Banco Mundial

6.2.1 Arreglos institucionales

Estructura organizativa propuesta para el control y seguimiento ambiental del proyecto: Arreglos Institucionales.



Organigrama 1. Estructura organizativa propuesta de la Unidad Coordinadora del Proyecto Institución (UCPI), en la Salvaguarda Ambiental ITCR-BM.

Adicionalmente el ITCR contará con un Supervisor ambiental y social de obra (RGA-ITCR), descrito en el Organigrama de la Unidad Coordinadora del Proyecto Institución (UCPI), y con un especialista en Salud Ocupacional establecido en la Oficina de Ingeniería-ITCR, que coordinará con el Profesional en Salud Ocupacional del Contratista, con el Responsable del Manejo Ambiental por parte del contratista (RMA) y con el RGA-ITCR. En la parte civil tendrá un Ingeniero Supervisor de la obra destacado también en la Oficina de Ingeniería-ITCR, quien coordinará los aspectos técnicos-civiles con los Ingenieros del contratista.

En relación a los puestos ocupados por el supervisor ambiental de la obra (Regente ambiental-RA), Ingeniero Supervisor de la Obra y Responsable de Manejo Ambiental –RMA del contratista y el Regente de Gestión Ambiental del ITCR-RGA-ITCR, serán nombrados antes de dar inicio a la obra. El Regente Ambiental (RA) deberá de dar informes a la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA).

Estos profesionales (RA y el RMA) estarán nombrados una vez que el proceso de contratación de la empresa constructora finalice. Dichos nombramientos serán eventualmente informados y el ITCR será responsable de informar de las personas o empresas a quienes se adjudiquen dichos puestos, antes de que la obra de inicio.

Una vez nombrado, el eventual contratista, en coordinación con su RMA y el RGA-ITCR, implementarán un Plan de Comunicación para mantener informada a la población afectada por las obras, en donde se detallará: objetivo de las obras, alcance, fecha de inicio de finalización, medidas de seguridad que se establezcan, señalización, desvíos de accesos, impactos que conllevarán las obras, medidas de prevención y mitigación propuestas, procedimiento para la atención de quejas, etc. Dicha información deberá ser informada a la totalidad de la población universitaria y vecinos inmediatos, en donde se les dé información de que en caso de existir, se pueden plantear las quejas respectivas.

El RMA del contratista y el RGA-ITCR fungirán como responsables encargados para la recepción de sugerencias o reclamos, habilitación de una sección en la página web del proyecto, así como la habilitación para el público de los documentos del proyecto en relación a la temática ambiental y los respectivos números de teléfono de la persona designada como RGA-ITCR.

6.2.2 Código de Conducta

En relación al código de conducta que se aplicará al proyecto, debido a la inserción de trabajadores del eventual contratista, se podrán realizar reuniones y talleres conjuntos del RMA del contratista, el regente ambiental –RA- y con el RGA-ITCR, para brindar los lineamientos requeridos en relación a la información que se deberá de suministrar a los trabajadores del eventual contratista, de manera que no se incurran en fallas que traigan consecuencias mayores al desarrollo del proyecto. Los profesionales responsables deberán de hacer llegar dicha información a los trabajadores del eventual contratista para evitar vacíos de información entre ellos. La información mínima que los empleados del eventual contratista deberán de conocer será:

- Código de conducta (Manual de Contratista-ITCR)
- Plan de Manejo Ambiental, comprometido por el eventual contratista con la obra
- Manejo de desechos sólidos y líquidos
- Lineamientos de Salud Ocupacional, equipo de protección personal y normativa dentro del área de trabajo

- Relaciones con la comunidad universitaria y vecinos
- Recursos culturales, ambientales y sociales
- Medidas de mitigación, prevención
- Responsabilidades de los trabajadores con el PGA del proyecto

La organización de la fase constructiva del proyecto de para el FORTALECIMIENTO DE LA SEDE REGIONAL DE SAN CARLOS estará a cargo del eventual contratista, conjuntamente con el Instituto Tecnológico de Costa Rica, y sus representantes, quienes serán responsables por la ejecución del proyecto utilizando las mejores prácticas de ingeniería y métodos constructivos para garantizar el cumplimiento de las medidas ambientales y de seguridad laboral propuestas.

Asimismo, se efectuará un monitoreo constante para verificar que las acciones correctivas y mitigadoras de los impactos ambientales se están ejecutando correctamente. Este seguimiento es uno de los recursos más valiosos que posee el desarrollador para demostrar su adecuado desempeño a la hora de llevar a cabo el proyecto. Como elemento principal de este proceso, aparece la figura del regente ambiental –RA-, profesional a cargo de velar por el adecuado manejo y cumplimiento de todas las medidas ambientales definidas durante el proceso de evaluación ambiental, del Responsable de Manejo Ambiental del contratista–RMA- profesional responsable de toda la temática ambiental en la fase operativa del día a día, y el Regente de Gestión Ambiental – RGA-ITCR, que fungirá como fiscalizador y contraparte del ITCR y del Banco Mundial de la salvaguarda ambiental.

Algunas de las acciones, tendientes a monitorear el desarrollo del proyecto son:

1. En la fase constructiva, el monitoreo es conveniente realizarlo mediante un procedimiento documentado para medir, registrar y monitorear diariamente las operaciones y actividades propuestas en el Plan de Gestión Ambiental presentado por el ITCR.
2. En la fase operativa se llevará un registro informativo consecutivo de las labores de seguimiento y su desempeño (control operacional) al RGA del ITCR, a SETENA y a las Misiones de Banco Mundial.
3. Evaluación integrada del cumplimiento de las acciones del Plan de Gestión Ambiental cada mes, con la consecuente generación de los informes regenciales de SETENA y Banco Mundial, y se finaliza con un informe consolidado una vez terminadas las obras constructivas. Además, se establecerán una serie de instrumentos de llenado para el control y seguimiento ambiental.

6.2.3 Consulta y participación local:

Para las Consultas públicas

Para las consultas públicas previas y posteriores se utilizará el protocolo incluido en el Marco de Gestión Ambiental y Social del Banco Mundial

Responsables

Los responsables de la convocatoria, de la preparación de materiales, la presentación ante los consultados, etc., es la UCPI de cada Universidad y la consulta será liderada por (i) Responsable de la Gestión Ambiental y Social del Proyecto (RGA-ITCR), en coordinación con el RMA del Contratista. RGA-ITCR lo requiera, la UCPI buscará apoyo de especialista en comunicación, planificación y relaciones o prensa para coordinar estas actividades con la comunidad universitaria dentro y fuera del ITCR.

Convocatoria

La consulta se deberá convocar por los medios más razonables posibles para el área y contexto local de donde se desarrollarán las obras. La invitación deberá anunciarse o enviarse al menos 15 días antes de la fecha prevista para la actividad y meses antes de terminar los documentos de evaluación ambiental. Con el fin de tener el tiempo necesario para poder adjuntar los resultados de la consulta en el EIA, PPGA u otro instrumento de evaluación ambiental del subproyecto y se presente al (i) Banco Mundial y/o a la (ii) SETENA.

Comunidad Universitaria

Para la construcción de los Edificios de AULAS Y NÚCLEO DE INVESTIGACIÓN, el Instituto para comunicarse con la comunidad universitaria podrá usar: comunicados a las facultades y escuelas, anuncios en la página web central del ITCR, comunicados a las asociaciones y federaciones de estudiantes, correos electrónico, volantes, entre otros.

Ejemplos de participantes a convocar:

- Federación de Estudiantes del Tecnológico de Costa Rica (FEITEC) –Asociaciones Estudiantiles
- Población estudiantil
- Comunidad externa

Organizaciones locales que se pueden contactar para las acciones de consulta y comunicación:

- Grupos vecinales
- Representante de CONARE en la Comisión Plenaria de SETENA
- Representante de la Municipalidad de San Carlos

Preparación de material

El RGA-ITCR con el apoyo de la Unidad o del Área de Planificación o Ejecutora de las obras son los responsables de preparar un resumen del proyecto a consultar (descripción de la obra, cronograma, ubicación, alcance, etc.), facilitar los documentos para que se publiquen en el sitio web del PMES, en la página web del ITCR y de hacer un resumen de los instrumentos ambientales a consultar como: MGAS, EIA, PGA, PPGA, etc.

Evento

El evento puede tener la duración que sea necesario, se recomienda de 1-2 horas. Durante el evento un representante de la UCPI o quien este designe deberá ser el moderador de la palabra.

Preguntas y respuestas. El moderador abre la sesión de preguntas y respuestas. Esta etapa es la clave de la consulta y debe hacerse de forma ordenada y documentada. Se sugiere dos formatos que permitan la mayor participación del público:

- i. Los asistentes escriban sus comentarios y preguntas, de esta manera queda un registro que después puede ser escaneado o físicamente guardado.
- ii. Los asistentes solicitan la palabra y se les proporciona un micrófono para que realicen su pregunta de forma clara y se identifiquen si lo desean.
- iii. Una persona de la UCPI se encargara de escribir las preguntas y respuestas.
- iv. El RGA-ITCR será responsable de contestar las preguntas que tengan que ver con la gestión ambiental y social del proyecto o iniciativas/obras, de informar sobre los mecanismos de comunicación, participación y atención de reclamos que tendrá el proyecto/subproyecto y del cumplimiento de la normativa nacional y Políticas de Salvaguarda del Banco Mundial.
- v. El representante de la UCPI o de la Unidad de Planificación o Ejecución de obras si están presentes, pueden contestar las preguntas sobre el proyecto, las obras, alcances, capacidades, etc.

Registro del evento

Se recomienda que una persona específica se encargue de recoger firmas de asistencia, fotografías, videos u otro tipo proceso que permita registrar/documentar la actividad. (Podría ser el RGA-ITCR o a la persona que él designe).

Resultados de la consulta

El evento y sus resultados son públicos. Por tanto se debería preparar una ayuda de memoria indicando el proceso realizado, la convocatoria realizadas, los organizadores y representantes de la UCPI que participaron, la lista de asistencia, la información compartida, las preguntas realizadas, las respuestas ofrecidas, la forma en que se atenderá los resultados de la consulta, preguntas, reclamos, recomendaciones, etc., los pasos a seguir en el desarrollo del proyecto/subproyecto, adjuntar los registros de la actividad, otros.

Envío al Banco o a SETENA

La Ayuda de memoria de la actividad de consulta debe ser ajuntada a los documentos del proyecto o subproyecto que deben enviarse al Banco Mundial o SETENA, según corresponda. Los documentos deben enviarse en formato Word (fotos en jpg.) de forma electrónica o por correo postal etc.

Almacenamiento y manejo de la información

- a) Todos los registros deberán almacenarse en forma digital y escrita en la Base de datos de la gestión ambiental y social que deberá implementar el/la RGA-ITCR.
- b) Esta información deberá estar disponible para cuando se realicen misiones de supervisión o al alcance de algún ciudadano que la solicite.

La información o resumen de la actividad se pondrán en la página web del ITCR del proyecto.

Resumen de la Consulta realizada.

Estipulado como un procedimiento usual y necesario dentro del Marco de Gestión Ambiental y Social del PMES como medio de consulta se realizó una actividad de consulta pública el 24 de junio de 2014. En términos generales la consulta se hizo por los respectivos Responsables quienes llaman a convocatoria por medios formales (notas dirigidas y correo electrónico), además de la preparación de materiales (Lista de asistencia, registro fotográfico, sondeo de consulta y boleta de preguntas escritas) y de la moderación de la actividad a la hora de la presentación ante los consultados. La logística se resume en el siguiente extracto:

Logística de actividad de Consulta Proyecto Fortalecimiento del Centro Académico San José como parte del Proyecto de Mejoramiento Institucional (PMI).

Fecha: 24 de junio de 2014

Lugar: CTEC

Hora: 1:30 pm

Introducción

Esta consulta busca cumplir con las Políticas de Salvaguardas del Banco Mundial, el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del Proyecto y los lineamientos del PMI. La temática a seguir será presentar el proyecto de una forma esquematizada, de lo general a lo específico, y se evacuarán las preguntas que pudieran salir de manera evidenciada (evidencia escrita) para consultas específicas del Proyecto y mediante preguntas para aspectos generales.

Cuadro 37. Programa de la Actividad de consulta.

Responsable	Rol en el Proyecto	Temática	Tiempo	Recursos necesarios
Lic. David Benavides R.	Responsable de la Gestión Ambiental y Social (RGA-ITCR) Coordinador general del evento	Coordinador de Regencia Ambiental Coordinador general de la actividad	Durante toda la actividad	Convocatoria a diferentes actores Registro del evento: Evidencias de la consulta (lista de asistencia, fotografías, convocatoria) Llave maya con todas las presentaciones Sala, video beam, micrófono, puntero Refrigerio
Inicio del evento 1:30 pm				
Telka Paullete Guzmán	Moderadora	Explicación de la metodología del evento y presentación del Equipo Técnico		

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos
 Construcción de Edificio para Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.

BQ. Grettel Castro P.	Asistente de la Coordinación de la Unidad de coordinación de Proyecto Institucional	Presentación general del Proyecto de Mejoramiento Institucional	15 min	Presentación en PPT o PDF
MSc. Edgardo Vargas J.	Director de la Sede Regional	Explicación del alcance del proyecto y su escogencia	15 min	Presentación en PPT o PDF
Arq. Luis Manuel Espinoza/Ingeniero Adrián Quesada	Ingeniero y Arquitecta coordinadora del Proyecto	Presentación de generalidades técnicas del proyecto (descripción de la obra, cronograma, ubicación, m2, número de pisos, temática del edificio, servicios, técnicas de construcción, etc.)	15 min	Presentación en PPT o PDF
Lic. David Benavides R.	RGA-ITCR	Aspectos más importantes de la gestión ambiental y de salud ocupacional en la construcción del proyecto	20 min	Presentación en PPT o PDF
Lic. David Benavides R.	RGA-ITCR	Consultas y respuestas *Se plantea que sean consultas específicas sean por escrito y se contestan posteriormente vía correo electrónico (Boleta de consulta). Las preguntas generales se contestarán en el espacio de tiempo asignado.	25 min	Equipo técnico en pleno Evidencias de preguntas y respuestas
Lic. David Benavides R.	RGA-ITCR	Entrega y llenado de Sondeo a los asistentes		Sondeo en blanco
Refrigerio			15 min	
Total			105 min (1 hora y 45 min)	

Convocatoria

- Invitación: se anunció y envió al menos 15 días antes de la fecha prevista para la actividad y meses antes de terminar los documentos de evaluación ambiental.
- Comunicación a comunidad interna: se elaboraron comunicados a las facultades y escuelas, por correos electrónicos o físico cuando corresponda.
- Comunicación a comunidad externa: Se invitó por medio de correo electrónico, fax, llamada telefónica, u otro a personeros externos al ITCR.
- Actores claves de convocatoria: Beneficiarios (estudiantes y funcionarios de la sede), afectados (estudiantes, funcionarios de la sede, vecinos), autoridades (representantes de SETENA, Ministerio de Salud, Municipalidad, entre otros).

Presentaciones, Preguntas y respuestas

Cada Ponente preparó una presentación la cual la envió de previo al RGA-ITCR y a la coordinadora de logística del evento, al correo dbenavides@itcr.ac.cr. En la actividad se realizaron las presentaciones según el Programa de consulta. El moderador abrió la sesión de preguntas y respuestas posterior a las presentaciones. Esta etapa fue clave de la consulta y se realizó de forma ordenada y documentada. Se siguieron dos formatos que permita la mayor participación en público:

Preguntas específicas:

- i. Los asistentes escribieron sus comentarios y preguntas a través de la Boleta de consulta, y de esta manera quedó un registro que después puede ser escaneado o físicamente guardado.
- ii. Una persona del equipo se encargó de recoger las preguntas escritas y gestionó las respuestas vía correo electrónico a través del RGA-ITCR, según el área específica.

Preguntas generales:

- iii. Los asistentes pudieron solicitar la palabra en el tiempo asignado de Consultas y respuestas y se les proporcionó un micrófono –o a viva voz- para que realizaran su pregunta general del proyecto.
- iv. Cada profesional del equipo técnico contestó según el ámbito o alcance de la pregunta, en términos generales.
- v. El representante de la UCPI contestó preguntas sobre el proyecto total (11 iniciativas), las obras, alcances, capacidades, etc.

Almacenamiento y manejo de la información

- a) Todos los registros se almacenaron en forma digital y escrita en la Base de datos de la gestión ambiental y social y de la coordinadora de logística. Esta información deberá estar disponible para cuando se realicen misiones de supervisión o al alcance de algún ciudadano que la solicite.

La información o resumen de la actividad se “colgará” en la página web del proyecto posteriormente.

Los participantes como ponentes de la actividad se detallan en el siguiente cuadro:

Responsables	Correo electrónico	Tel o cel.
Lic. David Benavides R.	dbenavides@itcr.ac.cr	25502395/89936448
Ing. Adrián Quesada	adquesada@itcr.ac.cr	25502399/60402410
MSc. Edgardo Vargas J.	edgvargas@gmail.com	87229066/24013000
BQ. Grettel Castro P.	gcastro@itcr.ac.cr	25502160/89216645
Arq. Luis Manuel Espinoza	lespinoza@itcr.ac.cr	22772399

Boleta de consulta

UCPI-TEC RGA-TEC	Unidad Coordinadora del Proyecto Institucional Regencia de la Gestión Ambiental	Instituto Tecnológico de Costa Rica Unidad Coordinadora de Proyecto Institucional Regencia de Gestión Ambiental-Oficina de Ingeniería Boleta de consulta	
Actividad de consulta: Proyecto Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos		CTEC 24 de junio de 2014	
Consulta:			
Nombre:		Correo:	

Sondeo a los asistentes

UCPI-TEC | Unidad Coordinadora del
 Proyecto Institucional
 RGA-TEC | Regencia de la
 Gestión Ambiental

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Unidad Coordinadora de Proyecto Institucional
Regencia de Gestión Ambiental



San Carlos

Fortalecimiento Sede Regional

Tel: (506) 2550-2395

dbernavides@itcr.ac.cr

**SONDEO DE EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN SOBRE EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (PMES)
 CON EL BANCO MUNDIAL**
 (PROYECTO Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos)

Después de haber recibido información sobre el proyecto en mención, de la manera más atenta les solicitamos nos puedan retroalimentar sobre su percepción del mismo. Toda la información se manejará de forma confidencial. Marque con una "X" la casilla correspondiente de acuerdo a su conocimiento.

Datos Generales

A. Sexo

1. Masculino _____
2. Femenino _____

B. Edad

1. 18 a 24 años _____
2. 25 a 34 años _____
3. 35 a 44 años _____
4. 45 a 54 años _____
5. 55 a 64 años _____
6. 65 años y más _____

C. Lugar de Residencia

1. Cantón _____
2. Distrito _____
3. Barrio _____

D. Tiempo de vivir en la zona

1. Menos de 1 año _____
2. De 1 a menos de 5 años _____
3. De 5 a menos de 10 años _____
4. 10 años o más _____
5. NIR _____

E. ¿Cuál es su ocupación actual?

1. Ama de casa _____
2. Estudiante _____
3. Trabajador _____
4. Pensionado _____
5. Desempleado _____
6. Otro _____
7. NIR _____

F. ¿Cuál es su nivel educativo?

1. Sin estudios _____
2. Primaria completa _____
3. Primaria Incompleta _____
4. Secundaria completa _____
5. Secundaria Incompleta _____
6. Universitaria completa _____
7. Universitaria Incompleta _____

G. Actualmente usted o alguien de su familia está estudiando y/o trabajando en el TEC

1. SI _____ Cantidad de persona _____
2. No _____
3. NIR _____

¿Estimado participante, podríamos contar con su participación en las actividades del área ambiental y social que conforma el proceso de construcción Residencias Estudiantiles, además de todos los demás proyectos?

De ser así por favor anote su nombre y número de teléfono y correo electrónico contacto en la siguiente línea.

Información sobre conocimiento del proyecto

H. Anteriormente había escuchado sobre el proyecto

1. SI _____
2. No _____
3. NIR _____

Información sobre la percepción del Proyecto

I. Con respecto al nivel de atención de servicios y actividades en la comunidad con la realización del proyecto, por favor marque con X el nivel de calificación que usted le daría (mejoraría, empeoraría, sigue igual o NIR no responde)

Servicios y actividades	Mejora	Empeora	Sigue igual	NIR
Servicios de emergencias				
Servicio de agua				
Servicio de luz				
Recolección de basuras				
Servicio de transporte público				
El peaje				
Servicios de salud				
Seguridad Social				
Los espacios públicos				
Los espacios peatonales aceras, calles, alcantarillas, puentes				
Desarrollo de actividades culturales y recreativas				

J. En el siguiente cuadro por favor anote cuál sería el principal aporte positivo y negativo que le atribuiría al proyecto, en forma concisa y clara.

Positivo	Negativo	N/R

K. ¿Considera que este proyecto traerá beneficios a la comunidad?

1. SI _____
2. No _____
3. NIR _____

L. ¿Usted apoyaría la realización de este proyecto?

1. SI _____
2. No _____
3. NIR _____

Nombre _____

Teléfono _____

Correo electrónico _____

Lista de Asistencia

UCPI-TEC Unidad Coordinadora del Proyecto Institucional RGA-TEC Regencia de la Gestión Ambiental	Instituto Tecnológico de Costa Rica Unidad Coordinadora de Proyecto Institucional Regencia de Gestión Ambiental-Oficina de Ingeniería	
Lista de Asistencia de la Consulta		
Actividad de consulta: Proyecto Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos		CTEC 24 de junio de 2014
Nombre:	Escuela o Departamento:	Firma:

La información o resumen de la actividad (registro) se “colgarán” en la página web del ITCR del proyecto posterior a la aprobación de este PGA por parte de la Especialista Ambiental del Banco Mundial y los resultados de la consulta se presentan el resumen de la actividad en el Anexo 2.

6.2.4 Especificaciones Técnicas Ambientales (Ver Información Complementaria de PGA)

6.3 Fase de construcción

6.3.1 Plan de Comunicación

Al igual que en la fase preparatoria el RA de la empresa consultora en la parte ambiental, el RMA del Contratista, el RGA-ITCR desarrollarán e implementarán un Plan de Comunicación para mantener informada a la población afectada por las obras, que informe acerca del objetivo de las mismas, alcance, fecha de inicio de finalización, medidas de seguridad laboral que se establezcan, señalización, desvíos de accesos, impactos que conllevarán las obras, medidas de prevención y mitigación propuestas, procedimiento para la atención de quejas, etc.

Esta información puede ser ofrecida, a través de talleres, reuniones, volantes, etc., no olvidando implementar un mecanismo para la atención y resolución de quejas y conflictos. Para que los afectados puedan expresar sus quejas, es importante no olvidar como herramienta útil, el sitio web del ITCR y la sección que se habilitará acerca del proyecto desarrollado, en donde se dejará claramente destacado el sitio para contactar al encargado con sus números de teléfono, fax, correo electrónico y otros

medios de contacto, en caso de quejas, y además de la disposición a mano del público de los documentos generados del proyecto.

Todas las actividades que se financien a través del PMES deben cumplir con los principios de las políticas de acceso a la información, participación y consulta del Banco Mundial. Los beneficiarios del proyecto se escogerán según la normativa interna del ITCR, es decir, en la operación del edificio como tal. Esta normativa está disponible en la página web www.tec.ac.cr.

Los beneficiarios y los posibles afectados tendrán mecanismos para ser informados del mismo, comunicar sus reclamos, recomendaciones o inquietudes y participar y ser consultados. El Plan para la comunicación y participación y consulta (PCPC), del proyecto permitirá el acceso de la información al público y permitirá a los ciudadanos en general y a los actores directamente beneficiados por el subproyecto, estar informados sobre el objetivo del mismo y su desarrollo.

El PCPC incluye, entre otras cosas, la preparación de una página “web” del proyecto en cada una de las Universidades y dentro de ésta una página para la gestión ambiental y social, el uso de los medios locales y universitarios como la radio, panfletos, reuniones, redes sociales de internet, para llegar a la población beneficiada o afectada. Asimismo, las obras civiles y sus contratistas desarrollarán un Plan de comunicación de la obra con base en las medidas indicadas en el PCPC que permita implementar los objetivos de comunicación del PMES.

La información que se publicará deberá contener: i) información básica del proyecto; ii) cronograma de actividades preparatorias a la licitación; iii) nivel de riesgo socio-ambiental; iv) términos de referencia de los estudios ambientales cuando se requirió desarrollarlos; v) lista de empresas que participan en la licitación; vi) el resumen y los resultados del diálogo con la comunidad o estudiantes; vii) los estudios ambientales y sociales desarrollados; viii) en los casos que aplique, el plan de reasentamiento, el plan de desarrollo para pueblos indígenas y el plan de protección del patrimonio físico y cultural; ix) cualquier otro estudio importante que se haya hecho sobre el subproyecto; x) el anuncio de la empresa ganadora; xi) los contratos con compromisos sociales y ambientales a ejecutarse durante la implementación; y xii) informes de progreso.

Se anunciará y publicará también en los medios locales adecuados: i) el lugar, fecha e invitados al diálogo, ii) el borrador de los estudios ambientales y/o sociales y iii) en el caso de reasentamientos, el borrador del plan para permitir que los actores locales participantes al diálogo tengan la información adecuada con suficiente anticipación para poder tener una participación informada en el diálogo.

Las actividades de consulta se acordaron realizar una vez se tengan los anteproyectos de las obras y las mismas se harán meses antes de las fechas contempladas para realizar las obras. La propuesta acordada es que se hará la consulta anualmente con los grupos de obras incluidas en cada Plan Operativo Anual (POA).

Cuadro 38. Plan de Comunicación, Consulta y Actividades de Divulgación y Socialización del Proyecto en función de las etapas del ciclo de proyecto PMES.

Etapa	Actividad	Objetivo	Responsable de Ejecutar	Responsable de supervisar	Frecuencia Momento	Indicador
Aprobación del Proyecto	Preparar página web del proyecto en el sitio web del ITCR	Informar a los actores sobre el desarrollo del proyecto	UCPI	BM	Aprobado el proyecto en la Asamblea Legislativa	<ul style="list-style-type: none"> - Página web completa con información del proyecto, documentos salvaguarda, EIAS, pliegos, PGA, controles de monitoreo, etc. - Página cuenta con un link de contáctenos y un formulario para llenar y enviar un reclamo, sugerencia, etc. - Otros informes de capacitaciones de los profesores, investigaciones, convocatorias que se realicen por el proyecto, etc.
Diseño	Reuniones de los equipos de diseño con las escuelas o facultades que requieren las obras, estudiantes, profesores	Diseño de obras que maximice los beneficios a los usuarios y reduzca efectos negativos en el ambiente y la universidad	Unidades de diseño de las obras	UCPI	Etapa preparatoria	<ul style="list-style-type: none"> - Comunidad universitaria está informada de las obras, su diseño y ha participado en su diseño. - Memorias de reuniones con los equipos de diseño y beneficiarios - No hay reclamos u objeciones.

Etapa	Actividad	Objetivo	Responsable de Ejecutar	Responsable de supervisar	Frecuencia Momento	Indicador
Preparatoria	Consulta de subproyectos a nivel local. (Usar guía descrita en el Anexo 5)	Informar a los actores sobre el desarrollo del proyecto	UCPI	BM	Antes del Inicio Anual de los subproyectos	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de Información de Inicio de Obra (PIIO) que explique las obras y posibles impactos y beneficios. - Lista de participantes - Temas discutidos y acordados - Temas corregidos en la EIA y PGA
	Audiencia Pública (si corresponde). Invitación en diario de circulación nacional a la presentación del proyecto y el EsIA señalará la disponibilidad del EsIA o de la Declaratoria de Impacto Ambiental para consulta pública.	Informar a los actores sobre el desarrollo del proyecto	UCPI	SETENA	Fecha y hora que convoque la SETENA	<ul style="list-style-type: none"> - Publicación en diario nacional - Registros de la consulta o audiencia Publica - Lista de participantes - Temas discutidos y acordados - Temas corregidos en la EIA y/o PGA
Licitación de obras civiles	Publicación del pliego de licitaciones	Invitar a los potenciales oferentes	UCPI	BM	Apertura de licitación	<ul style="list-style-type: none"> - Pliegos, anuncios y resúmenes de estos son puestos en la página web del proyecto

Etapa	Actividad	Objetivo	Responsable de Ejecutar	Responsable de supervisar	Frecuencia Momento	Indicador
	Informar sobre adjudicación en firme de obra	Invitar a los potenciales oferentes y demás interesados	UCPI	BM	Adjudicación de obra	– Publicación del contratista seleccionado.
Inicio de obra	Proceso de Información de Inicio de Obra (PIIO) ¹³	Informar a las comunidades vecinas, autoridad ambiental y municipal y ONG	RGA-ITCR	UCPI		<ul style="list-style-type: none"> – Material preparado por la UCPI – Lista de invitados, asistentes – Lista de temas tratados y preguntas y respuestas – Lista de acuerdos
	Informar inicio de obra en página web y otros medios locales	Informar a las comunidades vecinas, autoridad ambiental y municipal, y ONG	UCPI – Contratista	RGA-ITCR – UCPI	15 días antes de inicio de la obra	– Anuncio de inicio de obra se coloca 15 días antes del inicio de obra en la página web del proyecto
	Preparación de Folleto explicativo de obra	Informar a las comunidades vecinas, autoridad ambiental y municipal, y ONG	UCPI Contratista	RGA-ITCR – UCPI	15 días antes de inicio se entrega en vecindario inmediato	<ul style="list-style-type: none"> – Numero de folletos entregados – Número de personas informadas

¹³ Que puede incluir reuniones, avisos por correo electrónico, afiches, radio, televisión u otro medio disponible pero registrado.

Etapa	Actividad	Objetivo	Responsable de Ejecutar	Responsable de supervisar	Frecuencia Momento	Indicador	
Periodo de Construcción	Adjuntar reportes de monitoreo a página web de proyecto	Informar a las comunidades vecinas, autoridad ambiental y municipal, y ONG	RGA-ITCR	UCPI	Cada mes / trimestralmente	<ul style="list-style-type: none"> - Informes de monitoreo de la obra puestos en la página web. - Informes trimestrales puestos en la página web. 	
Finalización de obras	Revisión de conformidades pendientes Contratistas	No o con	Verificar con los beneficiarios, supervisores autoridad ambiental, local, municipal	UCPI – Contratista	RGA-ITCR – UCPI	Una reunión, un mes antes de entregar la obra	<ul style="list-style-type: none"> - Ficha de Verificación completa por RGA-ITCR - Lista de invitados, asistentes - Lista de temas tratados y preguntas y respuestas - Revisión de reclamos y acuerdos para solucionarlos antes de concluir la obra
Finalización de obras	Adjuntar informe de cierre ambiental Invitación representante de CONARE ante SETENA para visita de cierre	Informar a la comunidad sobre la conclusión de las obras	RGA-ITCR - Contratista	UCPI	Al final de la obra	<ul style="list-style-type: none"> - Informe de Cierre - Bitácora ambiental se cierra - Registro fotográfico de que no quedan pasivos ambientales. - Reporte de SETENA 	

Etapa	Actividad	Objetivo	Responsable de Ejecutar	Responsable de supervisar	Frecuencia Momento	Indicador
Periodo de Operación	Página web de las unidades de los proyectos	Comunicar a las comunidades vecinas, autoridad ambiental, municipal, y ONGs	UNIDAD AMBIENTAL Universidad	UCPI	Primer mes de entrar en operación	<ul style="list-style-type: none"> - Página web presenta resumen de la construcción como referencia. - Página se acondiciona para mantener información sobre la operación, mantenimiento, gestión ambiental y social, seguridad ocupacional, de los proyectos.
	Adjuntar informes semestrales o anuales de mantenimiento y gestión ambiental a la página web del proyecto	Comunicar a las comunidades vecinas, autoridad ambiental, municipal, ONGs	RGA-ITCR	UCPI	Periódicamente como defina el RGA-ITCR	<ul style="list-style-type: none"> - Informes anuales o semestrales están presentes y se actualizan en tiempo real. - Se informa a la sociedad en general de los logros en la gestión ambiental y social del ITCR. - Se informa de oportunidades de capacitaciones ambientales, etc.

6.3.2 Programa de Manejo de Residuos

Tal como lo determina el Banco Mundial, en el Marco de Gestión Ambiental y Social, un adecuado Plan de Manejo de desechos, deberá de contemplar el manejo de desechos sólidos, tóxicos y líquidos generados a partir de las obras que se desarrollarán dentro del área del proyecto, el cual contempla a los edificios de Edificio de Aulas y Núcleo de Investigación.

Este deberá de contemplar para cada tipo de desechos las siguientes condiciones, según el Banco Mundial y el ITCR:

Manejo de desechos sólidos-se le establece al eventual contratista que:

- Minimice la producción de desechos como producto de la ejecución de las obras, que debe ser tratada o eliminada;
- Identifique y clasifique el tipo de desechos generado. En el sitio designado como área de acopio de desechos, se deberá colocar contenedores para los diferentes tipos de desechos (aprovechables, de obra, tóxicos). Los desechos peligrosos (desechos médicos, punzocortantes, pinturas, aceites quemados, entre otros), se deberán manejar apropiadamente para su almacenaje, colección, transporte y disposición final;
- Identifique y demarque áreas de disposición de los desechos, que claramente indiquen los materiales específicos que pueden ser depositados en cada uno; no se quemará ningún tipo de desecho;
- Controle la ubicación de los desechos de construcción (incluso reducciones de la tierra) en sitios de disposición autorizados por la normativa ambiental municipal y nacional (> 300 m de ríos, corrientes, lagos, o pantanos). Disponer en áreas autorizadas todos los desechos sólidos y líquidos, metales, aceites usados y material excedente generado durante la construcción, los que deberán ser incorporando al sistema de reciclaje y separación de materiales del ITCR;
- Limpieza del sitio: Establecer y hacer cumplir procedimientos de limpieza del sitio todos los días, incluyendo el mantenimiento adecuado de las zonas de disposición de los escombros producto de la construcción; y
- Los desechos reciclables o aprovechables como (metal, vidrio, eléctrico, cartón y papel) deberán colocarse en contenedores rotulados aparte con tapa pesada que no pueda ser levantada por los animales silvestre o domésticos en el campus, aplicando sus programas vigentes de reciclaje proponiendo la siguiente metodología de separación:

Propuesta de separación de residuos aprovechables Eventual contratista - "centro de acopio menor escala"			
Contenedor de envases plásticos-polilaminado-envases de cartón - envases de aluminio-hojalata-envases de vidrio sin quebrar	Contenedor tipo estañón: Restos de cables eléctricos	Contenedor de cartón de embalaje, papel, plástico de embalaje y bolsas de cemento	Contenedor tipo estañón residuos metálicos varilla, perlins, perfilería, marcos de aluminio de ventana

Manejo de Desechos Tóxicos -se le establece al eventual contratista que:

- Almacenar temporalmente en sitio todas las sustancias peligrosas o tóxicas en contenedores seguros, con información detallada de la composición e información para su adecuado manejo;
- Si se colocan asbestos en el sitio de proyecto, este deberá estar marcado claramente como material peligroso;
- Cuando sea posible los asbestos serán depositados y sellados para minimizar la exposición;
- El asbesto, antes de eliminarlo (si es necesario) se tratarán con un humectante para minimizar el polvo del asbesto;
- El asbesto será manejado y eliminado por trabajadores calificados contratados por el eventual contratista mediante equipos de salud y seguridad;
- Si el material de asbesto se almacena temporalmente, los residuos deben ser almacenados dentro de contenedores cerrados y marcados adecuadamente. Se tomarán medidas de seguridad contra la extracción no autorizada del sitio;
- El asbesto eliminado no puede ser reutilizado; y
- Se deberá aplicar la legislación del país en relación a la disposición final de desechos.

Manejo de Desechos Líquidos:

- Las aguas negras y servidas de los sitios usados por el personal de las obras (comedor, letrinas, etc.) deben ser pretratadas o manejadas adecuadamente antes de verterlas al alcantarillado interno del ITCR;
- Los vehículos y maquinaria serán lavados sólo en las zonas designadas donde la escorrentía no contamine cuerpos de agua superficie natural.
- Identifique y demarque áreas de mantenimiento de equipo (> 50 m de ríos, corrientes, lagos, pantanos o esteros);
- Asegure que todas las actividades de mantenimiento de equipo, incluso cambios de aceite, son conducidas dentro de áreas de mantenimiento demarcadas, esto en casos excepcionales aprobados por el RGA-ITCR; nunca disponga los aceites o lubricantes usados en la tierra, cursos acuáticos, canales de drenaje o en sistemas de drenaje o alcantarilla;
- Identifique, demarque y haga cumplir el uso de rutas de acceso dentro del sitio para limitar el impacto en áreas con vegetación; y
- Los talleres y bodegas deberán tener instalado áreas impermeables (hormigón) con un sistema de drenaje adecuado para prevenir la contaminación del sitio durante y después de la construcción.

Es importante mantener siempre a mano y aprovechar la facilidad con la que cuenta el ITCR, quienes cuentan con su propio programa de reciclado de algunos tipos de desechos, por lo cual para el presente proyecto, se clasificarán todos los desechos y los que se pueda dar el debido tratamiento en el centro de acopio, se dispondrán en dicho centro. Este tratamiento se dará a los residuos al menos una vez por semana o dependiendo de la recolección que se le dé a los residuos dentro del campus.

En caso de que otros desechos no se les pueda dar tratamiento dentro del campus, es decir, aprovechamiento, el eventual contratista deberá realizar esta disposición con el sistema de recolección municipal o en algún sitio previa autorización de municipalidad.

Los desechos según tipo serán dispuestos en sitios debidamente rotulados en el AP para que tanto los trabajadores de los edificios, como los recolectores de basura, sepan donde disponerlos y que no exista confusión en su recolección y disposición final.

6.3.3 Programa para la reducción del ruido y contaminación del aire

Control del Ruido

Se harán respetar los reglamentos del Ministerio de Salud vigentes para el control de ruido, entre estos los reglamentos N° 32692-S y N° 28718-S. El ruido es uno de los efectos de cualquier construcción que puede generar reclamos y molestias por parte de vecinos o de la población estudiantil del ITCR. Asimismo, el nivel de ruido que generen los vehículos y las maquinarias por utilizar en la etapa de construcción deberá ser aprobado por la Inspección de la obra, contando para ello con la asistencia del Responsable de la Gestión Ambiental de la UCPI para asegurar menores niveles de ruidos y vibraciones.

Posibles fuentes de ruido: generadores portátiles, vehículos y maquinaria pesada, demoliciones, excavaciones, camiones mezcladores de cemento, taladros, otros.

Para controlar las molestias causadas por el ruido generado durante la construcción, el Eventual contratista deberá:

- Limitar o restringir los ruidos por perforación, a menos de que se cuente con los permisos y restricciones de las normas nacionales;
- En caso de necesitarse el uso de explosivos, las labores correspondientes deben de ser coordinadas con el RGA-ITCR, el encargado de seguridad ocupacional del eventual contratista y el responsable de manejo ambiental de la empresa Eventual contratista.
- La empresa eventual contratista a través de su RMA y el encargado de salud ocupacional deben realizar un protocolo de prevención, comunicación y manejo responsable de explosivos, de acuerdo a la normativa nacional, mismo que será revisado por el RGA-ITCR, para su aprobación y/ o modificación.
- En caso de equipo o maquinaria, que no se puede aislar como generadores, compresores de aire y otros equipos mecánicos accionados, se deberán tomar medidas con el fin de minimizar el ruido que sea provocado de acuerdo con la normativa nacional. En los casos en que amerite, el RGA-ITCR podrá establecer horarios y tiempos de uso o frecuencia de la maquinaria, de forma que la generación del ruido no sea masiva.
- Mantener el tráfico relacionado con la construcción no mayor a 20 kilómetros por hora en calles dentro de los campus universitarios y a velocidades establecidas por la normativa nacional en calles vecinas inmediatas;
- Mantener niveles del ruido asociados con toda la maquinaria y equipo en un valor no mayor a los 85 dB(A); a través de un plan de monitoreo definido por cada Universidad.

- En áreas sensibles como cerca de hospitales, clínicas, oficinas judiciales, etc., medidas más estrictas deben ser puestas en práctica para prevenir niveles del ruido indeseables mayores a 50 dB, como indica el Decreto N° 28718-S.
- En áreas residenciales que estén en el área de influencia directa al sitio del proyecto las obras deberán mantener niveles inferiores a los 65 dB (A), durante el día, como indica el Decreto N° 28718-S.
- Los trabajadores deberán usar siempre protección personal y auditiva cuando el ruido se encuentre entre 70-85 dB (A). Ningún trabajador debe estar expuesto a un nivel de ruido mayor de 85 dB (A), ya que se puede generar pérdida auditiva al personal.
- No se permitirá el uso de equipos de sonido o radios con alto volumen de sonido
- Se realizarán ciclos de trabajo seguidos, ciclos de descanso en aquellas actividades que generen ruido continuo y puedan superar el límite permisible, especialmente si hay cercanía a instalaciones de estudio e investigación existentes del ITCR.
- Niveles a supervisar :
 - Nivel de alarma (umbral): corresponde al nivel de ruido por debajo del cual sea muy pequeño el riesgo de que un oído no protegido sufra un deterioro como consecuencia de una exposición de ocho horas diarias (80 dB).
 - Nivel de acción: nivel de presión sonora a partir del cual se deben establecer medidas de prevención (82 dB)
 - Nivel de peligro: corresponde al nivel de ruido por encima del cual una exposición de ocho horas diarias del oído no protegido puede producir deterioro de la audición o la sordera (85 dB).
- Para las mediciones en campo se deberá usar un sonómetro calibrado integrador, capaz de proporcionar datos de SPL, LMax, LMin, LpK (pico), LEQ/LAVG y tiempo transcurrido. Este sonómetro deberá ser aportado por el contratista. El RMA podrá coordinar con el RGA-ITCR para realizar las mediciones en términos de control cruzado, si la Universidad está en capacidad de realizar dichas mediciones. El RMA deberá entregar al RGA-ITCR un cronograma de mediciones de manera que se programen según las etapas del proyecto, y debe indicar claramente los puntos de medición y la cantidad de mediciones por punto en un croquis de sitio.
- En este sentido el Tecnológico hará control cruzado de exposición ocupacional para puestos críticos a través de la Escuela de Ingeniería de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental (EISLHA) del ITCR, y las confrontará con las mediciones que realice el contratista.

Vibraciones

Según el informe de Sistemas de reducción de ruido y vibraciones en maquinaria de construcción y obras públicas Artículo 30889 (<http://www.interempresas.net/ObrasPublicas/Articulos/30889>) en la obras de construcción se debe promover la reducción en la transmisión de vibraciones mediante la aplicación de uno de los siguientes métodos: acoplamiento elástico, amortiguación y amortiguación ajustada ('tuned dampers').

Por ejemplo, la reducción de vibración en los martillos hidráulicos se realiza mediante la utilización de elementos elásticos o desacoplamientos entre el cuerpo principal y la empuñadura.

Por otro lado, las nuevas tecnologías para la reducción de la transmisión de vibraciones se pueden agrupar como técnicas semiactivas o activas.

De forma frecuente, el objetivo final del control activo de vibración es una reducción del ruido, donde la eliminación de las bajas frecuencias por métodos tradicionales resulta muy problemática. En el apartado de control activo de ruido se presentan ejemplos de aplicación, que también podrían considerarse como controles activos de vibración.

Otro ejemplo sería que en máquinas sobre camión, como las hormigoneras, se reducen las vibraciones mediante sistemas de suspensión-amortiguadores, asientos con montajes aislantes, etc. y el ruido mediante acondicionamiento acústico de la cabina.

En el proyecto las vibraciones se sentirán principalmente en las construcciones aledañas, las cuales son del ITCR. Estas vibraciones serán principalmente durante el desmantelamiento de las obras existentes, después de eso las vibraciones serán menores.

Plan de Control de emisiones al aire y polvo

El RGA-ITCR asegurará que se cumplan con la normativa nacional correspondiente. Para ello el RGA-ITCR hará las coordinaciones correspondientes para que el Laboratorio de Higiene Analítica de la EISLHA realice los monitoreos de la calidad del aire periódicos con un medidor de partículas. Dicho laboratorio deberá entregar al RGA-ITCR y este a su vez lo socializará con el RMA del eventual contratista para verificar puntos y niveles críticos.

El RMA confeccionará un cronograma de mediciones de manera que se programen según las etapas del proyecto, y debe indicar claramente los puntos de medición y la cantidad de mediciones por punto en un croquis de sitio. El eventual contratista deberá reducir la producción de polvo y materiales articulados siempre, para evitar impactos a familias circundantes y negocios, y sobre todo a la gente vulnerable (niños, adultos mayores).

Se recomienda durante las obras realizar al menos un monitoreo mensual, sin aviso, al sitio de las obras y realizar un monitoreo perimetral de al menos los siguientes parámetros: PTS y PM10. Se realizará un muestreo inicial que sirva de línea base (se podrá usar información disponible de fuentes secundarias) y uno final de PTS, PM10, Dióxido de Azufre, Monóxido de Carbono.

Todas las vagonetas que transporten carga deberán tapar sus cargas y ajustar con mecates de manera que los escombros, arenas, piedra, suelo, etc., no se dispersen en su recorrido. De igual forma antes de salir del área de construcción deberán limpiar las llantas de la maquinaria para eliminar residuos de arenas, barro entre otros. Los conductores serán monitoreados para que se haga respetar esta norma y se aplicarán sanciones al eventual contratista si no se cumple.

Se debe prevenir durante la fase de remoción de la vegetación extensas áreas expuestas a la acción del viento; los residuos generados deben ser depositados en sitios autorizados; no se realizarán quemas de vegetación o escombros de ningún sitio.

Se debe proteger las zonas de producción de polvo alrededor de áreas de construcción, prestando la atención a áreas cerca de zonas de vivienda, comerciales, y recreativas;

Cuando el RGA-ITCR y RMA lo determinen necesario se debe aplicar el rocío de agua, en caminos de tierra, áreas de corte, canteras y zonas de préstamo de material. Se deberá instalar trampas de sedimentos y barro en calles, drenajes y lugares con pendiente, para capturar el sedimento que se arrastre con el escurrimiento.

La flota de vehículos, maquinaria, tractores, etc. deberán tener los permisos de RITEVE, permisos del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (pesos y dimensiones) (cuando aplique) y marchamo al día. Los vehículos deberán contar con los certificados de emisión. (Ver especificaciones en anexo lineamientos de Salud Ocupacional para la elaboración de proyectos de construcción, remodelaciones y subcontratistas).

No se permitirán las quemas de ningún material de residuos u obras. El personal deberá usar tapabocas durante tareas de demolición o lijado de paredes, mezcla de cementos, etc. Los escombros y todo desecho que genere polvo serán colocados en contenedores con tapa para reducir la generación de polvo contaminante.

Se debe realizar un cerramiento perimetral en las zonas donde se están realizando excavaciones o demoliciones, con el fin de evitar el esparcimiento de polvo. Para el almacenamiento de materiales, tales como piedra, arena o lastre se usará un plástico resistente para cubrirlo, evitando la suspensión de partículas finas en el aire. Durante el uso de pinturas, solventes, pegamento y otros se recomienda utilizarlos en sitios ventilados y usar preferiblemente pinturas a base de agua.

El RMA del contratista debe tener en su registro de información un inventario actualizado cada 7 días del equipo, vehículos y maquinaria en la construcción, que contenga copia de las revisiones técnicas vehiculares al día (RITEVE) y permisos del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (pesos

y dimensiones) de todos los equipos donde aplique dicho aspecto). El RGA-ITCR podrá solicitar en cualquier momento esta documentación.

El RGA-ITCR hará las coordinaciones correspondientes para que el Laboratorio de Higiene Analítica de la EISLHA realice los monitoreos de la calidad del aire periódicos con un medidor de partículas. Dicho laboratorio deberá entregar al RGA-ITCR y este a su vez lo socializará con el RMA del contratista para verificar puntos y niveles críticos. El RMA confeccionará un cronograma de mediciones de manera que se programen según las etapas del proyecto, y debe indicar claramente los puntos de medición y la cantidad de mediciones por punto en un croquis de sitio.

6.3.4 Programa de manejo de aguas

En general se deberán de implementar los lineamientos indicados en el plan de manejo de desechos líquidos descritos en el correspondiente apartado, tanto para aguas de desechos en general, como para aguas negras durante el período de construcción, en donde se deberá de impermeabilizar las zonas en donde se tratarán residuos líquidos de cementos, lavado de instrumentos de trabajo, entre otros. Dichas aguas se deberán de interconectar con el sistema sanitario del ITCR, o en casos aprobados por RGA-ITCR, se permitirán el uso de letrinas o cabinas móviles. Estas cabinas sanitarias deberán ser limpiadas al menos una o dos veces a la semana para mantener las condiciones sanitarias de los trabajadores de la construcción.

También se deberá de evitar el lavado de maquinaria como vagonetas o tractores dentro del AP para evitar grandes cantidades de desechos de esta naturaleza. En caso de que se dé este tipo de situación, deberá de existir un control de que las aguas producto de esta actividad no llegue hasta cuerpos de aguas cercanos.

En caso de que se dé el manejo de sustancias peligrosas, tales como combustibles, aceites u otro tipo de sustancias, se deberán de almacenar y tratar en piletas de contención para evitar derrames.

Control de la Calidad del Agua:

Cuerpo de Agua

Estas actividades son para el monitoreo del cuerpo de agua existente en el área de influencia directa, con el fin de prevenir la contaminación y una degradación mayor en cuerpos de agua en los alrededores de las construcciones o hacia donde la pendiente favorezca el escurrimiento de contaminantes proveniente de los sitios de obras.

Se debe instalar un Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua en los sitios a intervenir por las obras de los edificios de Aulas y Núcleo de Investigación, a ser implementado por el RGA-ITCR a través del Centro de Investigación y de Servicios Químicos y Microbiológicos -CEQIATEC- o algún otro laboratorio con dichos ensayos acreditados. Las muestras se deberán ser tomadas en los sitios acordados por el RGA-ITCR y enviadas al laboratorio inmediatamente.

Las muestras podrán ser tomadas conjuntamente con el RMA del Contratista, ya sea por el RGA-ITCR, por personeros del laboratorio encargado algún asistente que designe el RGA-ITCR. Dos semanas antes del inicio de la obra se tomarán dos muestras de agua por sitio, en tres o dos sitios a intervenir durante la ejecución de las obras y cada dos meses en los mismos sitios, hasta la conclusión de las obras. Los parámetros a medir serán: pH, conductividad, color, sólidos totales, sólidos suspendidos, nitratos y fosforo soluble, DBO, DQO, coliformes fecales y totales, grasas y aceites, nitratos, cloruros, sulfatos, metales (a definir por RGA-ITCR) y la prueba de SAAM.

Agua potable

En la propiedad en donde se encuentra el ITCR en San Carlos, donde estarán situados los Edificios de aulas y s de Investigación, las aguas de consumo son suplidas por agua extraída de los pozos que actualmente se encuentran operando dentro del campus universitario. Por esta razón y con referencia del Marco de Gestión Ambiental y Social, no se debe hacer análisis de la calidad de agua periódicos, sino más bien análisis esporádicos para la confirmación de la calidad de la misma. Será a criterio del RGA-ITCR la cantidad y periodicidad de dichos análisis esporádicos.

6.3.5 Programa para el obrador y áreas de taller del contratista.

La fase operativa del proyecto generará mayor afluencia de personas hacia el AP, sin embargo, debido a las características de diseño del proyecto y los caminos existentes en la zona contemplan un buen acceso a los mismos.

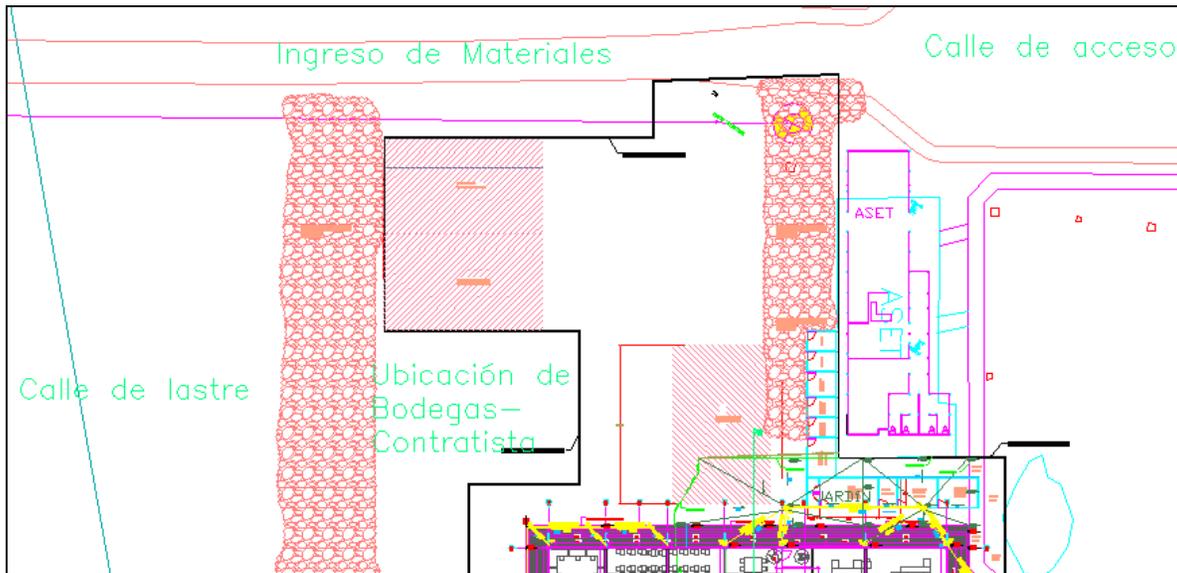


Figura 27. Plantas de ubicación de obras provisionales del contratista en el área del proyecto. Centro Académico San José, ITCR. 2014.

Nota: Para obras provisionales de PROTEC-BIOTEC, se seguirán los lineamientos de la Oficina de Ingeniería y del RGA-ITCR.

6.3.6 Plan de Excavaciones y Control de Erosión

a. Sitio de Obra:

Se deberán establecer adecuadas medidas para el control de la erosión y sedimentos, para evitar que los sedimentos ocasionados por el movimiento de tierras causen turbidez excesiva en cuerpos de aguas cercanas al lugar de la construcción.

- Colocar barreras de control de erosión alrededor del perímetro de cortes, áreas de disposición y carreteras; lagunas de contención de sedimentos, mallas finas para evitar el escurrimiento de sedimentos a los drenajes naturales.
- Rociar el agua en caminos de tierra, cortes y canteras, para reducir la erosión inducida por el viento, si es necesario; y
- Mantener siempre la velocidad de vehículos en menos de 20 kilómetros por hora dentro del área de trabajo o campus y comunidades vecinas con el fin de evitar accidentes, que caigan materiales al suelo, etc.

- Se deberán construir desarenadores y sedimentadores que garanticen la retención del material en suspensión, antes de la descarga a la red de aguas (residuales o pluviales) o a cualquier cuerpo de agua, con el fin de cumplir con la ley de vertido de aguas.
- Se deben conducir a los desarenadores y sedimentadores las aguas provenientes de las zonas destinadas para el manejo de concretos y materiales (agregados), las cuales deben de contar con canales perimetrales, los patios y áreas a la intemperie que deben ser dotados de pendientes de drenaje, la zona de lavado de maquinaria, herramienta y la de corte de ladrillos o bloques.
- Se debe realizar limpieza permanente de los desarenadores y sedimentadores. El material extraído de éstos, deberá llevarse a lechos de secado, antes de su disposición final en sitios autorizados.
- Se deberá interceptar y controlar mediante sistemas de drenaje como filtros o cunetas, las aguas de niveles freáticos y conducir las a una fuente receptora o la red de alcantarillado de aguas pluviales.
- No se debe disponer ni almacenar materiales, escombros o desechos en áreas de protección ribereña.

b. Cantera y zonas de préstamo:

- El eventual contratista deberá mostrar los permisos mineros correspondientes para la extracción de materiales de construcción de canteras o yacimientos.
- Identificar y demarcar la ubicación de canteras y zonas de préstamo, asegurando que estén más allá de 50 metros de distancia de áreas críticas, como cuevas escarpadas, suelos propensos a la erosión y áreas que drenan directamente en cuerpos de agua sensibles; y
- Limitar la extracción de material a las zonas aprobadas y demarcadas de extracción de material y zonas de préstamo que tengan los permisos ambientales para su explotación.

c. Excavaciones:

- Los residuos de construcción no deben mezclarse con la capa orgánica del suelo que se haya removido durante las excavaciones. En caso de que el eventual contratista incumpla se le deben aplicar las cláusulas penales incorporadas en, el pliego de condiciones del contrato.
- El sitio establecerá adecuadas medidas para el control de erosión y sedimentos, para evitar que los sedimentos producidos por el movimiento de tierras fuera del sitio cause turbidez en cuerpos de agua cercanas al lugar de la construcción;

- Se deberá utilizar el suelo orgánico removido en labores de revegetación, mejoramiento paisajístico, para estabilización y revegetación de taludes, riberas, cortes y zonas verdes, mejorar el paisaje o para mantener el crecimiento de la vegetación y controlar la erosión. Dichos acopios de suelo deberán hacerse en montículos de hasta 2,50 m de altura recubiertos con membranas de polietileno o lonas para evitar su contaminación y pérdida.
- También podrá ser utilizado para compactar otras áreas específicas de propiedades de la institución que así lo requieran.
- En aquellos casos donde se encuentren evidencias de restos arqueológicos, debidamente referidos por un arqueólogo en la fase de evaluación ambiental sea en un D1, D2, EsIA o PPGA, se deberá realizar una inspección en el sitio del proyecto para verificar como se debe proceder, antes de realizar excavaciones, acompañados de un arqueólogo.

6.3.7 Programa de Salud Ocupacional, de Capacitación y Código de Conducta (Manual de Contratista-ITCR)

Para este PGA, para las Especificaciones Técnicas Ambientales, para los pliegos de licitación, para las fichas de llenado y para la gestión propia de salud ocupacional y código de conducta en el Proyecto de TIC'S, se definirá como instrumento de uso obligatorio por parte de los contratistas al "Manual de Seguridad para Contratista ITCR". Este documento está en últimas revisiones y aprobación por parte de la Comisión de Salud Ocupacional del ITCR.

El tema estará coordinado por el Profesional en Seguridad Ocupacional del ITCR y el Profesional en Salud Ocupacional del eventual contratista, siempre en comunicación con el RMA del contratista y el RGA-ITCR.

Las responsabilidades del eventual contratista incluyen la protección de los trabajadores. El Eventual contratista debe ser responsable de cumplir con todas las medidas de seguridad ocupacional que exige la universidad contratante así como la legislación nacional e internacional que cubre a los trabajadores y cualquier otra medida necesaria para prevenir accidentes, incluyendo la aplicación de los siguientes lineamientos:

“Especificaciones de Salud Ocupacional para la Elaboración de Proyectos de Construcción, Remodelaciones y Subcontratistas”

I. PARA LA CONTRATACIÓN DE CONTRATISTAS Y PERSONAS FÍSICAS

Para este caso se deberá seguir el procedimiento de cumplimiento de normas de seguridad para contratistas del ITCR:

1. El procedimiento deberá ser entregado a todo contratista sin excepción alguna, por parte del coordinador del proyecto.
2. En lo referente a proyectos a subcontratados a contratistas constructoras que cuenten con más de 50 trabajadores como lo indica el Reglamento de Oficinas o Departamentos (Decreto N° 27434- MTSS) de Salud Ocupacional, se les exigirá a las mismas mediante el contrato elaborado por la Oficina de Contratación y Suministros, la contratación y permanencia durante el proyecto de un encardode Salud Ocupacional o inspector de Seguridad Laboral, quien será el vínculo de comunicación directa en materia de Salud Ocupacional con el encargado de Salud Ocupacional del ITCR. A dicho profesional se le pondrán solicitar informes, cambios de procedimientos e informes de accidentalidad.
3. Al contratista podrá exigírsele la compra de equipos de protección personal de mejor calidad que los utilizados, si la Oficina de Salud Ocupacional del ITCR considera que los usados han expedido su vida útil o no se ajustan a los riesgos presentes. Para lo anterior se entregará también al contratista una copia del procedimiento Criterios de selección y compra de equipo de protección personal mediante los coordinadores de los proyectos.
4. El contratista deberá presentar ante la contraparte del ITCR de Salud Ocupacional, el manual de seguridad ocupacional, los procedimientos de trabajo y demás documentación relacionada para su revisión cuando se les solicite.

II. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

1. Responsabilidad de la Gerencia de la Empresa Contratada

- 1.1. Suministrar los recursos económicos y humanos necesarios para proporcionar los medios de protección requeridos en los proyectos con el fin asegurar que todos los trabajadores se encuentren resguardados en caso de manifestarse un riesgo.
- 1.2. Respetar las políticas de Gestión de Riesgos Laborales, Salud Ocupacional y Ambiente con que cuente la universidad.

- 1.3. Velar que el cartel y el contrato se cumplan y se cumpla con la legislación nacional
- 1.4. Liderar y coordinar el diálogo entre su personal y los representantes del ITCR.
- 1.5. Asegurarse que se cumplan las especificaciones técnicas ambientales de forma rigurosa y respetar las indicaciones de la inspección ambiental.

2. Del Ingeniero(a) a cargo de la obra del contratista

- 2.1. Velar que el cartel y el contrato se cumplan y se cumpla con la legislación nacional.
- 2.2. Liderar y coordinar el diálogo entre su personal y los representantes del ITCR.
- 2.3. Asegurarse que se cumplan las especificaciones técnicas ambientales de forma rigurosa y respetar las indicaciones de la inspección ambiental.
- 2.4. Proveer los recursos humanos y económicos para realizar mejoras o aplicar medidas de control en el momento de que se detecte un riesgo potencial que atente contra la vida de los trabajadores.
- 2.5. Suspender una actividad o proceso que tenga una alta probabilidad de generar un accidente y renovarla cuando se haya establecido una medida preventiva.
- 2.6. Dirigir y coordinar las actividades del Plan de Salud Ocupacional en cada proceso de la obra.

3. De los Maestros de obras

- 3.1. Colaborar activamente con el Plan de Salud Ocupacional elaborado para cada proyecto.
- 3.2. Facilitar el tiempo necesario para que los trabajadores participen cuando se requiera realizar actividades de Seguridad y Salud Ocupacional.
- 3.3. Suspender una actividad o proceso que tenga una alta probabilidad de generar un accidente y renovarla cuando se haya establecido una medida preventiva.

4. Del encargado de Salud Ocupacional

- 4.1. Toda contratista deberá tener y contratar un profesional que dé respuesta tanto a temas ambientales como de seguridad y salud ocupacional, el cual vigilará que se cumplan a cabalidad las normas, directrices, políticas y reglamentos de Seguridad laboral, Higiene Ambiental y Ambiente con que cuente la Universidad. Este encargado a su vez deberá estar en contacto directo con las recomendaciones e instrucciones que brinde la Oficina de Salud Ocupacional del ITCR.
- 4.2. Brindar la inducción de primer ingreso a los trabajadores el primer día de entrada del trabajador, llevando un registro de las inducciones efectuadas.

- 4.3. Deberá redactar y presentar, el Plan de Salud Ocupacional, indicar en el mismo el manejo que el contratista dará para la atención de emergencias y accidentes laborales.
- 4.4. La contratista deberá aportar mensualmente un informe con datos de siniestralidad que indique: índice de incidencia, gravedad y frecuencia, además de las mejoras o soluciones que efectuó para evitar que los accidentes vuelvan a ocurrir, así mismo deberá respetar las indicaciones que los encargados del proyecto por parte del ITCR le dicten como acatamiento obligatorio.

5. De los Bodegueros

- 5.1. Conocer el reglamento y normas de seguridad del ITCR y del presente documento con el fin de ponerlas en práctica en la obra.
- 5.2. Velar que el equipo de protección personal que se le suministra a los trabajadores se encuentre en buenas condiciones.
- 5.3. Deberá seguir las normas de seguridad sobre manejo de sustancias químicas, peligrosas y el plan de manejo de desechos.

6. De los Trabajadores

- 6.1. Cumplir con las normas de seguridad, salud ocupacional y ambiente establecidas.
- 6.2. Utilizar y cuidar el equipo de protección personal que le proporciona el contratista.
- 6.3. Velar por su propia seguridad y la de sus compañeros por medio de buenas prácticas de trabajo.
- 6.4. Comunicar al bodeguero o al maestro de obras sobre los actos y condiciones inseguras presentes en la obra.

7. De las pólizas de seguro

- 7.1. El personal contratado sólo podrá ser mayor de edad.
- 7.2. El contratista deberá aportar mensualmente una copia de la planilla de la CCSS (Caja Costarricense del seguro Social) y la planilla de RT del INS (Instituto Nacional de Seguros) a los encargados de proyectos por parte del ITCR.
- 7.3. Cuando se rote personal o se hagan nuevos ingresos se comunicará al encargado del proyecto por parte del ITCR, indicando la fecha de ingreso, nombre de la persona y una copia de la inclusión al seguro de la CCSS y la póliza de RT.
- 7.4. Toda grúa o maquinaria pesada utilizada en un proyecto deberá contar con los seguros obligatorios requeridos por la ley (incluyendo la póliza contra todo riesgo de

responsabilidad civil). En caso de un eventual accidente que causen las grúas o sus brazos o la caída de materiales sobre cualquier bien, persona dentro y fuera de los campus universitarios será plena responsabilidad del contratista quien deberá contar las pólizas de seguro que enfrente cualquier accidente o demanda.

- 7.5. Estos requisitos los deberán cumplir también aquellas personas físicas o empresas que dentro del proceso de ejecución de la obra sean subcontratadas para realizar determinado trabajo.

8. Licencias

- 8.1. Todo operario de equipo pesado, a saber: excavadoras, retroexcavadora, mini excavadora, grúas hidráulicas, grúas torre, cargadores, entre otros; utilizados dentro de área de proyecto, deberá contar con la respectiva licencia de conductor dependiendo del vehículo que opere; así como conocer y utilizar el lenguaje utilizado para realizar maniobras.

III. ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD

1. De los comedores

- 1.1. Los trabajadores del contratista, no podrán utilizar los comedores del ITCR para efectuar sus tiempos de comida.
- 1.2. El contratista deberá designar un área dentro del proyecto, para elaborar una zona destinada para el consumo de alimentos de los trabajadores. El área de comedor deberá estar techada y contar con mesas y asientos suficientes para la totalidad de los trabajadores.
- 1.3. El área deberá contar con basureros para los restos orgánicos y otro para los platos o materiales reciclables debidamente rotulados.
- 1.4. Si se colocan pilas para lavar platos, las aguas deberán estar colectadas, dirigidas a un colector con trampa de grasas y construirse un drenaje como corresponde a este tipo de aguas o estar interconectadas con el sistema sanitario del ITCR.
- 1.5. Deberá tener mesas y asientos en número suficiente para la cantidad de trabajadores por turno de comida establecido.
- 1.6. Contar con un área para guardar los alimentos, recalentarlos y lavar utensilios.
- 1.7. El personal que atienda el comedor deberá recibir la charla de inducción, como todo trabajador del proyecto.
- 1.8. No se permitirá ingerir alimentos en las áreas de trabajo.

2. Cabinas sanitarias (Si están autorizadas por el ITCR, Oficina de Ingeniería ITCR o por el RGA-ITCR)

- 2.1. En cada frente de trabajo se debe proporcionar a los colaboradores, servicios sanitarios (retretes) según la cantidad del personal, donde por ley debe existir una cabina sanitaria por cada 10 personas.
- 2.2. El contratista previa autorización del inspector, determinará el lugar, dentro de la zona de construcción, donde se instalarán los retretes y el sistema de desagüe que utilizarán.
- 2.3. El contratista velará porque las instalaciones sanitarias de sus trabajadores se encuentren limpias, higiénicas y exentas de focos infecciosos, y que dispongan de papel higiénico.
- 2.4. Los servicios sanitarios deberán limpiarse como mínimo dos veces por semana, dicho pago estará a cargo del contratista.
- 2.5. Las empresas que subcontrate el contratista deberán realizar sus labores en horas finales de la tarde y que los malos olores que se generen en esta operación no afecten a los alrededores.

3. Lavamanos

- 3.1. Se dispondrá de un lavamanos por cada 10 trabajadores ubicados en el área cercana a los servicios sanitarios, a los vestidores y al comedor.
- 3.2. Debe haber jabón disponible para usar los lavamanos.

4. Vestidores

- 4.1. Se destinará un lugar dentro del proyecto que sirva para que los colaboradores puedan efectuar su cambio de ropa, de tal forma que no podrán utilizar los servicios sanitarios del ITCR, ni tampoco efectúen cambio de ropa al aire libre.

5. Duchas para primeros auxilios

- 5.1. Se dispondrá de al menos una ducha en el proyecto, para la atención de primeros auxilios producidos por el contacto de químicos con los ojos/la piel, según se indique en la Hoja de Datos de Seguridad del material (MSDS).

6. Espacio para primeros auxilios

- 6.1. Deberá proveerse en el proyecto de un lugar para la prestación de primeros auxilios y que tenga las siguientes características:
 - 6.1.1. Por lo menos 3 metros cuadrados de área.
 - 6.1.2. Con un espacio y facilidades que permitan acostar a una persona.
 - 6.1.3. Tener en un lugar visible un botiquín de primeros auxilios, que deberá estar ordenado en un contenedor que permita su fácil desplazamiento.

7. Sobre los botiquines de primeros auxilios

- 7.1. El contratista deberá aportar a sus trabajadores un botiquín equipado para atender emergencias y será el responsable de contar con personas capacitadas para su uso en primeros auxilios.
- 7.2. Los implementos que tenga el botiquín deben estar debidamente empacados y marcados y sin vencer.
- 7.3. Se debe mantener una lista del contenido del botiquín y debe estar pegada en el mismo. Además, debe revisarse su contenido periódicamente y reponerse cada vez que las existencias sean bajas.
- 7.4. Los elementos del botiquín deben estar contenidos en un recipiente (caja de herramientas) que permita la movilización del mismo y mantenga los elementos en buenas condiciones higiénicas según lo establecido en el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- 7.5. En cada frente de trabajo se deberá tener una camilla con los implementos necesarios para trasladar personas en caso de un peligro eminente, férulas de cuello y férulas para inmovilizar tobillos, brazos o piernas.

8. Pasos peatonales

- 8.1. El contratista deberá disponer en aquellas zonas de alto tránsito vehicular y de peatones, o cuando lo requiera el contratante, aceras provisionales que no pongan en riesgo la vida de las personas del ITCR ni la de los visitantes, para ellos deberá rotular de manera visible los pasos peatonales, los cuales deberán ser estables y de ser necesarios contar con iluminación en horario nocturno a partir de las 5:30 p.m.

9. Vallas delimitantes

- 9.1. La obra debe cercarse para impedir el acceso de personas no autorizadas, niños en especial, y para proteger al público de riesgos. El tipo de cerco dependerá de la ubicación de la obra, pero en las zonas pobladas tiene que ser de por lo menos 2 m de altura, sin ranuras ni agujeros. Se requerirá protección de arriba si las cargas de la grúa de torre pasan por encima de la vía pública.
- 9.2. Debe existir un sistema de control de tráfico en la obra para controlar el movimiento de vehículos y evitar peligros a los peatones.
- 9.3. Todas las zonas de trabajo sin excepción alguna, deberán estar limitadas con vallas de color naranja o con materiales reflectores; de tal forma que se evite que personas ajenas al proyecto ingresen al área de trabajo.
- 9.4. Aquellos proyectos que estén visibles a calles transitadas se limitarán con sarán negro, para evitar la entrada de personas curiosas, ajenas a la obra.
- 9.5. Se deberá cercar el sitio de obra para impedir el paso de personas ajenas a ella, la ubicación de la valla será definida por el Inspector.
- 9.6. Se deberán proveer medios adecuados y seguros de acceso y salida del sitio de obra.
- 9.7. En trabajos en carretera, cerca de ésta y sus alrededores, así como donde exista el riesgo de recibir impactos por objetos en movimiento, se debe utilizar en forma correcta y permanente algún tipo de distintivo de reflexión de luz (chaleco), casco protector y delimitar el área de trabajo con cinta y conos reflectores, para evitar el paso de personas o vehículos por donde se trabaja.

10. Iluminación

- 10.1. En caso de laborar en zonas u horarios nocturnos que no cuenten con las condiciones de iluminación suficiente para realizar los trabajos de forma segura, el contratista deberá utilizar la iluminación artificial como alternativa de solución. Ésta debe cubrir el área total de trabajo, especialmente en zonas con peligro de caída.
- 10.2. Cuando la luz natural no sea suficiente para garantizar la seguridad, se deberá proveer alumbrado artificial apropiado en la obra y en sus inmediaciones, incluidos los medios de acceso y salida.
- 10.3. Cuando por razones de la obra deban quedar excavaciones o zanjas, así como agujeros o lugares considerados de riesgo por caída de personas y vehículos, el contratista deberá colocar vallas reflectoras, conos reflectores y rotulación reflectora que permita visualizar las zonas de riesgo.

- 10.4. Si el contratante requiere que se efectuó una señalización especial con iluminación, lo solicitará al contratista, de tal forma que este debe acceder a efectuar dichos cambios, de lo contrario no podrá continuar con los trabajos de la obra, atrasos que no serán responsabilidad del contratante.

11. Equipo de protección personal

11.1. Vestimenta general de trabajo

- 11.1.1. Todo el personal debe utilizar pantalón largo y camisa con mangas, no se permitirá la presencia de trabajadores con pantalón corto o camisas sin manga o sin abrochar debidamente.
- 11.1.2. Los trabajadores del proyecto con cabello largo deben mantenerlo recogido.
- 11.1.3. Los trabajadores del proyecto no deben usar pulseras, anillos, aretes o cualquier otro tipo de joyería similar.

11.2. Equipo de protección personal básico

El EPP básico consiste en: casco protector, anteojos de seguridad, calzado de seguridad con puntera de acero y suela reforzada y chaleco reflector.

11.2.1. Casco protector (clase c):

- Homologado con la norma ANSI Z89.1 vigente, lo que debe estar indicado en un punto visible del equipo.
- Uso obligatorio de barbiquejo para los trabajos en alturas y cuando la posición de trabajo pueda provocar la caída del casco.
- El contratista deberá sustituir el casco cuando se rompa o sea perforado o cuando reciba un golpe fuerte por caídas o por impactos directos.

11.2.2. Anteojos o gafas de seguridad:

- Homologado con la norma ANSI Z87 vigente, lo cual debe estar indicado en un punto visible del equipo o en su empaque.
- Deben proveer protección lateral de ojos.
- Se prohíbe el uso de gafas de seguridad de lente oscuro. Éstas sólo serán permitidas en los siguientes casos:
 - Trabajos en exteriores con mucha luz natural (muy soleado o con mucho brillo).
 - Instaladores de cubierta que puedan ser afectados por reflejo.
 - Ayudantes de soldadores.

– Trabajadores con problemas en la vista comprobados, autorizados por la contraparte del ITCR.

11.2.3. Zapatos de seguridad con puntera de acero:

- Homologado con la norma ANSI Z41. Debe indicarse en un punto visible del equipo o en su empaque.
- No se permitirán zapatos destapados, con roturas o cortaduras.
- Se deben usar botas impermeables con puntera de acero, cuando se trabaje en áreas con abundante agua o para las labores de chorrea de concreto.

Es obligación del personal que realiza el trabajo velar porque las personas que estén cerca, usen correctamente la protección personal, caso contrario no se debe ejecutar el trabajo.

11.3. Equipo de protección específico:

11.3.1. Protección auditiva:

- En las áreas en que exista una intensidad de ruido mayor a 85 dB(A) debe dotarse a los trabajadores de los dispositivos de uso personal que disminuyan su exposición a ruido.
- Homologado con la norma ANSI S 3.19-1974.
- Es responsabilidad del contratista revisarlos mensualmente para asegurarse de que ellos no se han dañado ni han sufrido deterioro alguno.
- El contratista deberá reducir en la medida de lo posible, todos los ruidos y vibraciones que entorpezcan el desarrollo de las labores normales del ITCR, el inspector podrá detener una labor que a su juicio cause un nivel molesto de ruidos sin que implique una extensión en el tiempo de entrega de la obra.
- Cuando el ruido que genera la máquina, herramienta o proceso supere los 85 dB(A), todos los trabajadores que se encuentren expuestos deberán utilizar en forma correcta el equipo de protección personal auditivo.

11.3.2. Protección de manos:

- Es requerida en toda actividad donde se tenga que utilizar las manos para: carga, descarga y manipulación de materiales, uso de herramientas y equipo, y manipulación de químicos.
- El contratista deberá especificar el tipo de guantes según la actividad que el personal realice.

11.3.3. Protección de los ojos y cara para trabajos específicos:

- Para labores de soldadura se deberá confirmar los calibres de los lentes oscuros a utilizar.
- La careta se utilizará para las labores de corte, esmerilado, taladro de perfiles metálicos u otras que produzca proyección de partículas, sobre las gafas de seguridad.

11.3.4. Protección respiratoria:

- En todas aquellas actividades que produzcan polvo o vapores deberá utilizarse protección respiratoria.
- Las mascarillas y/o respiradores deben proveer la protección de acuerdo al tipo de actividad. No se permitirán tapabocas en el proyecto porque no proveen la protección mínima requerida.

11.3.5. Protección para trabajos específicos:

- El contratista deberá establecer y aplicar procedimientos para trabajos en alturas que contemple, al menos: requisitos generales de todo trabajo en alturas, sistemas de prevención y protección contra caídas, sistemas de advertencia, revisión y cuidados de los sistemas, disposiciones para trabajos específicos con riesgo de caída de altura, escaleras, andamios y pasos a desnivel.
- El contratista deberá contar con procedimientos para excavaciones que establezca: análisis de condiciones previas, sistemas de protección y ejecución segura de la excavación.
- También deberá tener procedimientos para trabajos en espacios confinados donde se contemple aspectos de seguridad laboral.
- Todos estos procedimientos deberán ser presentados al profesional de Salud Ocupacional del ITCR y/o al inspector de la obra.

11.4. Protección contra la caída de personas:

11.4.1. El contratista deberá proteger en todo momento las aberturas practicadas en el piso o en los pasillos, lugares de trabajo elevados, etc., para prevenir la caída de personas.

11.4.2. Si se retiran los medios de protección para permitir la realización de un trabajo o para algún otro fin, deberán colocarse nuevamente en su lugar lo antes posible y consultar previamente al encargado de Salud Ocupacional.

11.4.3. Las cubiertas de las aberturas en el piso deberán fijarse con goznes, topes u otros dispositivos eficaces que impidan su deslizamiento, caída, levantamiento o cualquier otro desplazamiento accidental.

- 11.4.4. Las cubiertas de las aberturas practicadas en el piso deberán ser bastante sólidas para permitir andar sobre ellas y, de ser necesario para soportar el peso de vehículos.
 - 11.4.5. Si las aberturas se hacen en lugares por donde exista tránsito vehicular o nocturno, se deberá delimitar el área y colocar lámparas encendidas que adviertan permanentemente su presencia.
- 11.5. Protección contra la caída de objetos y materiales
- 11.5.1. Si el inspector o el encargado de Salud Ocupacional lo exige, se deberán instalar redes suspendidas de resistencia y dimensiones adecuadas, u otros medios adecuados para proteger a las personas que transitan por los alrededores de la zona de construcción.
 - 11.5.2. Se prohíbe lanzar materiales u objetos, como por ejemplo: elementos de andamios, herramientas o escombros.
 - 11.5.3. Todo trabajo que se deba realizar a una altura superior de 1.5 metros, se deberá trabajar como mínimo con casco protector, arnés corporal con línea de vida, delimitación de área de trabajo y fijación correcta de andamio o escalera a una superficie sólida.
 - 11.5.4. Hay que instalar una red de seguridad cuando las posibles caídas son de más de dos pisos de altura. Una red de seguridad se debe instalar abajo del área de trabajo.
 - 11.5.5. La distancia entre la red y el trabajo no debe exceder más de 30 pies (9.1 m).
 - 11.5.6. Las redes deben extenderse de 8 a 13 pies más allá de la estructura en la que está trabajando.
 - 11.5.7. Las redes de seguridad y sus instalaciones deben de ser capaces de soportar una fuerza de choque igual a la producida por la prueba de caída.
 - 11.5.8. Un sistema de detención de caída debe evitar que se caiga más de 6 pies.
 - 11.5.9. En los lugares donde no se puedan poner barandillas ni redes de seguridad, necesitará equipo de protección personal como sistemas de prevención de caídas, sistemas de detención de caídas o sistemas de posicionamiento de trabajo. Si se utiliza cualquiera de estos sistemas, necesitará un arnés de cuerpo entero.

12. Extintores

- 12.1. Se deberá mantener extintores en las instalaciones provisionales y actividades en campo de acuerdo con los riesgos de incendio asociados.
- 12.2. Todo vehículo de carga liviana y pesada deberá tener un extintor de polvo químico, debidamente cargado y vigente, el mismo deberá estar en buenas condiciones (sin abolladuras, etiquetas en buen estado, legibles y en idioma español).
- 12.3. El Contratista deberá mantener extintores de incendios del tipo adecuado y en perfecto estado de funcionamiento en los siguientes lugares de la obra:
- En todos los lugares donde se almacenan o manipulen líquidos inflamables.
 - Donde exista peligro de incendio por electricidad.
- 12.4. Los lugares provistos como almacenes o bodegas deberán tener al menos un extintor de 10 libras de CO₂, agua y polvo químico.
- 12.5. Cuando se realicen trabajos de oxicorte, soldadura, y otros donde se involucre el uso de electricidad, el Contratista deberá tener en un lugar cercano un extintor de tipo CO₂.
- 12.6. No se permite ningún tipo de quemas a cielo abierto.
- 12.7. Cada contratista debe contar con sus propios extintores si la naturaleza de trabajo lo requiere, los cuales se seleccionan de acuerdo con la siguiente tabla:

Tipo de agente extintor	CLASES DE FUEGO			
	Combustibles sólidos	Líquidos y gases inflamables	Equipo eléctrico	Metales
	A	B	C	D
Agua A	✓ *	---	---	---
Espuma A, B	✓	✓ *	---	---
Dióxido de carbono B, C	---	✓	✓ *	---
Polvo químico seco B, C	---	✓ *	✓	---
Polvo químico seco A, B, C	✓	✓ *	✓	---
Polvo especial D	---	---	---	✓ *

* Excelente su aplicación

- 12.8. Debe haber una persona capacitada en el uso de extintores si el trabajo que se realiza requiere de un extintor mientras se ejecuta la labor y en el caso de las instalaciones

provisionales con riesgo de incendio se debe asegurar que haya una persona capacitada cerca del área que pueda acudir en caso de emergencia.

- 12.9. Los extintores deben estar visibles, accesibles a todas las personas y disponibles en todo momento.
- 12.10. Las distancias de recorrido para los extintores portátiles no deben exceder los 15 m.
- 12.11. La bodega debe estar provista con extintores de acuerdo al tipo de producto, según lo establecen las hojas de datos de seguridad (MSDS); de tal manera que en cualquier punto de la misma haya una distancia igual o menor a 11 m al extintor más cercano, pero nunca en las paredes del encierro o dentro del mismo. La cantidad va a depender de la superficie de la bodega y de la carga de combustible que exista en ella.
- 12.12. El área de trabajo debe señalizarse indicando el riesgo de incendio y se debe disponer de los extintores apropiados en el sitio, al menos un extintor por máquina o 1 que cubra un máximo de 3 máquinas en un radio de 10 m.
- 12.13. Se deben colocar extintores a lo largo de las trayectorias normales de tránsito y las salidas. En edificios multipisos, deberá haber al menos un extintor adyacente a las escaleras no menores de 2A.
- 12.14. En el interior de la obra en construcción se deben colocar extintores con clasificación 2A por cada 270 m² de un área protegida, con una distancia de desplazamiento que no exceda los 30.5 m.
- 12.15. Los vehículos motorizados, maquinaria y grúas deben contar con un extintor contra incendios de tipo ABC, instalado en un lugar de fácil acceso.
- 12.16. La localización de los extintores debe ser señalizada en forma sobresaliente.
- 12.17. La altura a la que se ubiquen debe ser de acuerdo a su peso:
 - 12.17.1. Los extintores con un peso bruto no superior a 15 kg (40 lbs) deben estar instalados de tal modo que su parte superior no esté a más de 1.25 m medidos desde el nivel de piso al soporte del extintor.
 - 12.17.2. Los extintores con un peso bruto superior a 18 kg (excepto aquellos provistos por ruedas) deben estar instalados de tal forma que su parte superior no esté a más de 1 m por encima del piso.
- 12.18. Los extintores de incendios deben ser inspeccionados periódicamente y mantenidos de acuerdo a la NFPA 10 Norma para extintores portátiles contra incendios.
- 12.19. Debe usarse extintores de incendios que estén listados o aprobados por un laboratorio de pruebas nacionalmente reconocido.

13. Señalización

- 13.1. Toda construcción deberá tener un letrero en la entrada, cuya leyenda indique la prohibición de ingreso “sólo personal autorizado” y “el uso del equipo de protección personal es de uso obligatorio (casco, chaleco, calzado de seguridad y lentes de seguridad)”.
- 13.2. Las zonas con niveles superiores a los 85 dB(A) deberán señalizarse, indicando la obligatoriedad de usar EPP auditivo.
- 13.3. No se deberá permitir la entrada en la zona de construcción a personas ajenas a la obra, a menos que vayan acompañados por el inspector o hayan sido autorizados por éste y lleven el equipo de protección requerido.
- 13.4. Se colocarán rótulos tipo caballete para indicar: excavaciones, riesgo eléctrico, zona de carga, velocidad permitida (5km por hora), uso de equipo de protección personal requerido, áreas restringidas y otros que indique el encargado del proyecto por parte del contratante.
- 13.5. Las bodegas, zonas de almacenamiento de materiales, talleres provisionales de soldadura, deberán estar debidamente rotulados, en las afueras de cada lugar y separadas de los vestidores.
- 13.6. Las bodegas del Contratista deberán tener rollos de cinta amarilla de precaución y roja para la señalización de peligro. Éstas se colocarán cuando se desee resaltar un riesgo, por ejemplo: Varilla sobresaliente o estacas de madera de aproximadamente 1,30 m sobre el nivel del piso, cuando se requiera señalar huecos u orificios a nivel del piso o en una pared, delimitar un área peligrosa, entre otros sitios que se indiquen.
- 13.7. En los sitios donde se almacenan sustancias explosivas o inflamables se instalarán rótulos con pintura fosforescente, visibles y legibles, informando del peligro existente
- 13.8. Se usarán señales de peligro sólo donde exista un riesgo inmediato.
- 13.9. Se deben de colocar señales de tráfico legibles en los puntos de riesgo de las áreas de construcción.

14. Condiciones de orden y limpieza

- 14.1 Posibles focos de infección
 - 14.1.1. En caso que se identifique algún posible foco de infección, se deberán hacer los ajustes necesarios indicados por las autoridades sanitarias de la zona (por ejemplo: EBAIS o Centros de Salud).
- 14.2. Áreas de trabajo y de tránsito

- 14.2.1. Las zonas de acceso y salida de la obra se deberán mantener libres de obstáculos de modo que permitan un paso seguro de personas y/o vehículos.
 - 14.2.2. Cuando una zona de acceso y salida de la obra esté resbaladiza debido a la lluvia, al barro, aceite u otras causas, se deberá limpiar o esparcir tierra seca, aserrín u otros materiales semejantes, aprobados por el Inspector.
 - 14.2.3. No dejar o mantener equipos de trabajo, herramientas o materiales en sitios que obstaculicen el tránsito seguro de personas, ni dejar paneles de centros de carga eléctrica destapados, cuando se requiera estar lejos del área de trabajo.
 - 14.2.4. Mantener el lugar de trabajo limpio y solamente con aquello que va a utilizarse: esto implica que no deberá llevarse al área de trabajo material o productos en exceso, o recipientes de tal manera que permanezcan sin utilizarse.
- 14.3. Almacenamiento de materiales
- 14.3.1. Las bodegas de almacenamiento deben tener un lugar específico para los materiales, las herramientas y los equipos. Estos siempre se dispondrán en las áreas designadas para tal efecto cuando no se utilicen y al final de la jornada de trabajo.
 - 14.3.2. Los materiales deben ser apilados de modo que no perjudiquen el tránsito de las personas, la circulación de materiales o el ingreso de equipo para combate de incendios.
 - 14.3.3. Las pilas de materiales deberán hacerse y deshacerse única y exclusivamente en la zona de construcción.
 - 14.3.4. Los materiales serán estibados o apilados en orden, de acuerdo a sus características en cuanto a forma, tamaño y peso en aquellos lugares predeterminados y señalizados.
 - 14.3.5. Los materiales apilados verticalmente no deberán sobrepasar más de 1,60 metros para evitar que le caigan a las personas en la cabeza en caso de un movimiento inesperado o temblor.
 - 14.3.6. El almacenamiento de materiales pesados cerca de zanjas o excavaciones deberá hacerse a una distancia respecto al borde, no menor a 1,2 veces la profundidad de la excavación.
 - 14.3.7. Dentro de la bodega, los materiales pequeños como: clavos, tornillos y similares deben estar almacenados en cajones y señalizados con su nombre en un lugar visible.
 - 14.3.8. Se deberá cuidar que las pilas de materiales no ejerzan una presión peligrosa sobre la valla que delimita la zona de construcción.

- 14.3.9. Al almacenar o manipular material polvoriento suelto se deberán tomar las precauciones del caso para impedir la propagación de polvo.

15. Aparatos elevadores

- 15.1. Los aparatos elevadores fijos deberán ser instalados por personas competentes:
- 15.1.1. De modo que no puedan ser desplazados por la carga, las vibraciones u otras causas.
 - 15.1.2. De modo que las cargas, los cables o los tambores no entrañen ningún riesgo para las personas e instalaciones del ITCR.

16. Vehículos motorizados

- 16.1. Si alguna labor de la obra entraña peligro para los vehículos ajenos a la misma, el contratista deberá colocar, previo acuerdo con el inspector:
- 16.1.1. Vallas de protección.
 - 16.1.2. Señales o avisos adecuados visibles de día y de noche.
- 16.2. El contratista deberá mantener todos sus vehículos motorizados en un estado adecuado de mantenimiento de seguridad, prestando atención al cuidado de los frenos y al mecanismo de dirección.
- 16.3. El inspector puede detener la operación de cualquier vehículo del contratista que se encuentre en malas condiciones mecánicas o que cause un accidente o cuasi-accidente por dichas fallas.

17. Maquinaria

- 17.1. Disposiciones generales
- 17.1.1. El contratista deberá proteger de manera eficaz todas las partes peligrosas de las máquinas a menos que su ubicación ofrezca seguridad al personal del ITCR.
 - 17.1.2. Si durante el funcionamiento de una máquina surgiera un riesgo de accidente a causa de la proyección de partículas, chispas, polvo, etc., el contratista deberá adoptar medidas apropiadas para eliminar tal riesgo.
 - 17.1.3. Las tuberías, mangueras, líneas de fuerza, etc. que atraviesan sobre las áreas de paso de peatones, se deberán cubrir con un canal invertido de bordes achaflanados de modo que garantice la seguridad de los peatones.

17.2. Tractores, niveladoras y cargadores

17.2.1. El contratista deberá mantener sus equipos motorizados pesados en terrenos planos y aislados al terminar cada jornada de trabajo.

17.2.2. El contratista deberá aislar el paso de personas ajenas a la obra en los alrededores donde está operando el equipo pesado. El aislamiento de la zona se hará:

- Colocando vallas; o
- Instalando avisos visibles y una persona que vigile su cumplimiento.

17.2.3. Sólo deberán conducir los tractores y equipos pesados personas competentes.

17.3. Palas mecánicas

17.3.1. Las palas mecánicas (excavadoras) deberán funcionar de manera que no pierdan la estabilidad.

17.3.2. Mientras esté funcionando una pala mecánica la zona de trabajo será aislada, colocando vallas o avisos visibles, para impedir el paso de personas ajenas a la obra.

17.4. Grúas

17.4.1. Para llevar a cabo, trabajos con grúa móvil autopropulsada, el contratista deberá cumplir una serie de requisitos previos, sujetos a la aprobación de la inspección.

- En primer lugar debe demostrar que el operador cuenta con licencia vigente de equipo especial que lo faculte.
- Demostrar que el equipo cumple con las disposiciones de la Ley No 9078 “Ley de Tránsito por vías públicas terrestres y de seguridad vial” publicado en La Gaceta No 165 de fecha 26 de octubre del 2012.
- Que el equipo cuenta con los seguros contra daños a la propiedad y personas, establecidos en el contrato de la obra.
- Que el equipo cuente con los permisos de operación establecidos por la legislación costarricense.
- Deberá demostrar que posee toda la información técnica necesaria para realizar sin riesgos su trabajo (radio de trabajo, peso de la carga, altura de elevación, posibles obstáculos, etc.).

- 17.4.2. Antes de iniciar los trabajos, el contratista deberá presentar el plan de trabajo para el uso de la grúa (ubicación, radio de desplazamiento, punto de cargas, punto de descarga, estado de las revisiones, etc.).
- 17.4.3. El contratista deberá hacer una revisión general periódica de los elementos de la grúa, que incluya al menos:
- Revisión de la condición de los elementos del brazo de la grúa:
 - a. Los elementos no tengan torceduras o golpes.
 - b. Los elementos para marcar la inclinación respecto a la horizontal estén en buen estado.
 - En el caso de las grúas torre se deberá conocer su capacidad de carga máxima en punta.
 - Que tenga todos sus seguros y contrapesos.
 - Revisión del estado de los cables y eslingas de la grúa, así como de las poleas, ganchos, argollas, grilletes y otros.
 - Revisión de los controles de la grúa y demás condiciones específicas (puesta a tierra, pararrayos, luces nocturnas, anemómetro, etc.).
- 17.4.4. Bajo ningún motivo se permitirá el desplazamiento de la pluma sobre construcciones existentes, vías públicas, parqueos o construcciones vecinas
- 17.4.5. Antes de iniciar la operación, el equipo debe ser revisado, bajo el protocolo de seguridad establecido por el Ingeniero inspector de salud ocupacional del ITCR. Esto para determinar si el equipo y el operador cuentan con los dispositivos de seguridad establecidos y se le ha brindado el mantenimiento respectivo.

18. Herramientas mecánicas portátiles

- 18.1. Herramientas neumáticas
- 18.1.1. El contratista deberá proteger en forma adecuada las mangueras que surten el aire, al atravesar estas áreas que estén fuera de la zona de construcción.
- 18.1.2. Las herramientas de percusión neumática deberán estar provistas de grapas o retener para evitar que los troqueles e instrumentos salgan despedidos accidentalmente del cañón.
- 18.2. Herramientas accionadas con pólvora
- 18.2.1. Nos referimos a todos aquellos aparatos de fijación que por medio de una carga explosiva incrustan en un material un proyectil, consistente, por ejemplo, en un clavo o perno.

- 18.2.2. Las herramientas accionadas con pólvora deberán estar provistas de:
- Un dispositivo que impida el disparo intempestivo del proyectil, por ejemplo, si se caen;
 - Un dispositivo que impida el disparo del proyectil si el eje del tiro no es aproximadamente, perpendicular a la superficie de fijación; y
 - Un dispositivo que impida el disparo del proyectil si no se apoya la boca del aparato contra la superficie de fijación.

19. Instalaciones eléctricas

19.1. Disposiciones generales

- 19.1.1. Todos los elementos de las instalaciones eléctricas, aun las temporales, deberán ajustarse en su construcción e instalación a las normas establecidas en el Código Eléctrico vigente en el país.
- 19.1.2. Todos los elementos de las instalaciones eléctricas, aún las temporales, deberán construirse, instalarse y conservarse de manera que prevenga todo peligro de incendio.
- 19.1.3. El contratista deberá instalar y aislar en forma adecuada todas las instalaciones eléctricas que establezca fuera de la zona de construcción, previa autorización del inspector.
- 19.1.4. En ninguna instalación eléctrica, aun las temporales, deberá haber cables conductores desnudos ni otro elemento con corriente al descubierto.
- 19.1.5. El contratista deberá instalar un dispositivo adecuado que permite interrumpir, la corriente en toda la zona de construcción.

19.2. Conductores eléctricos

- 19.2.1. Las extensiones para intemperie deberán mantenerse aéreas. En el caso de que esto no sea posible deberán estar protegidos contra las agresiones mecánicas.
- 19.2.2. Los cables de tendido eléctrico aéreo que estén fuera de la zona de construcción deberán estar sustentados por soportes de resistencia adecuada a una altura que impida todo contacto con personas, animales o vehículos.
- 19.2.3. Los postes que soporten conductores o equipo eléctrico deberán estar firmemente empotrados en el suelo o sujetos a otra base adecuada, y si es necesario se sustentarán con tensores.

20. Equipos a presión

20.1. Compresores

20.1.1. Los compresores deberán estar equipados con:

- Dispositivos automáticos que impidan rebasar la presión máxima admisible de descarga; y
- Una válvula de descarga rápida.

20.1.2. El funcionamiento de los compresores se deberá confiar sólo a personas competentes.

20.1.3. Los compresores y sus accesorios se deberán mantener en óptimas condiciones de funcionamiento.

20.2. Cilindros de gas a presión

20.2.1. Los locales donde se guardan cilindros cargados deberán estar bien ventilados y señalarse con avisos de peligro bien visibles colocados en el exterior. Estos cilindros deberán estar almacenados en forma vertical, con la funda colocada de modo que impidan ser golpeados en sus válvulas y debidamente anclados a una pared fija.

21. Explosivos

21.1. No se permitirá el uso de explosivos para llevar a cabo labores de demolición de rocas o instalaciones existentes.

21.2. En su lugar se deberán utilizar medios alternativos como el uso de cápsulas químicas, que provoquen la fractura de la roca y el uso de medios mecánicos.

21.3. El contratista deberá entregar a la inspección una propuesta del método a utilizar y las acciones de protección que deberán tomar para los trabajadores, personas en general y las instalaciones existentes y cercanas al sitio de construcción.

22. Corte y soldadura

22.1. El contratista deberá tomar las precauciones necesarias para proteger a las personas que pasan cerca de los lugares donde se efectúen los trabajos de corte o soldadura contra las chispas o radiaciones peligrosas.

- 22.2. Se deberán tomar precauciones apropiadas para impedir que las chispas, escorias o metales en fusión provoquen incendios.
- 22.3. Las operaciones con soldadura de arco y de corte deberán protegerse con protectores a prueba de fuego o no combustibles, para proteger a los empleados y otras personas que trabajen en el área de los rayos directos del arco.
- 22.4. A menos que se tomen precauciones especiales, no se efectuará ningún trabajo de corte o soldadura cerca de lugares donde se almacenan materiales inflamables o explosivos o donde pueda haber o puedan desprenderse sus polvos, gases o vapores.
- 22.5. Los cilindros de oxígeno y acetileno se mantendrán en buenas condiciones, alejados de las fuentes de calor y almacenados en forma segura para evitar que se vuelquen.

23. Excavaciones

23.1. Zanjas

- 23.1.1. Se deberán vallar y rotular convenientemente las zanjas practicadas fuera de la zona de construcción, de ser necesario se construirán barandales de seguridad para permitir el paso de transeúntes.
- 23.1.2. Toda zanja realizada fuera de la zona de construcción deberá ser iluminada en forma adecuada durante la noche.
- 23.1.3. Toda zanja que posea una profundidad de al menos 1 metro, deberá estar asegurada en sus paredes por paredes protectoras apoyadas entre sí, que impidan el desplome de las mismas.
- 23.1.4. Todo material que se requiera poner cerca de los bordes de la zanja, deberá ser colocado a una distancia no menor del doble de la profundidad de la zanja.
- 23.1.5. Una excavación o zanja necesita apuntalamientos, inclinaciones, paredes verticales u otra protección contra derrumbes si tiene más de 5 pies (1.5 m) de hondo.
- 23.1.6. Si hay posibilidad de movimiento del suelo, inclusive las zanjas menos profundas tienen que ser apuntaladas.
- 23.1.7. La tierra excavada debe mantenerse por lo menos a 2 pies (0.60 m) de la orilla de la excavación. Si no puede, use medidas de retención adecuadas para prevenir que caiga en la excavación de nuevo.
- 23.1.8. Se deben colocar escaleras, escaleras de mano, rampas u otro medio seguro de salida en las excavaciones de zanjas que tengan 4 pies (1.2 m) o más de profundidad de modo que los empleados no deban realizar un recorrido lateral de más de 25 pies (7.6 m).

- 23.1.9. Si equipo o personas cruzan una zanja más profunda de 6 pies (1.8 m) o más ancho de 30" (0.76 m) tiene que haber un pasillo con barreras de protección estándar.
- 23.1.10. Cada empleado que se encuentre en el borde de una excavación de 6 pies (1.8 m) o más de profundidad, deberá estar protegido contra las caídas mediante sistemas de barandales, vallas, barreras o tapas. Si hay pasarelas para permitir que los empleados crucen por encima de las excavaciones, es necesario que las pasarelas tengan barandales si se encuentran a 6 pies o más.

24. Declaración de accidentes de trabajo

- 24.1. El contratista, además de realizar los trámites legales, deberá avisar inmediatamente al inspector todos los accidentes que provoquen la muerte de un trabajador o lesiones graves.
- 24.2. Se deberán comunicar inmediatamente al inspector, los accidentes tales como explosiones, incendios, etc., que hayan causado o no heridos. En caso de que ocurra un accidente grave o fatal el contratista brindará toda la información necesaria sobre el hecho, de modo que el inspector pueda indicar recomendaciones tendientes a evitar la repetición de accidentes similares.

25. Barreras de protección

- 25.1. Será preciso instalar protecciones en los bordes de pozos y escaleras, y en todo sitio donde haya una caída de dos metros o más al vacío por medio de barandillas y tabloncillos protectores de pies colocados en torno de las aberturas del piso y de las plataformas de trabajo.
- 25.2. La barrera de seguridad tiene que aguantar una carga de 200 libras (90 kg) en cualquier dirección.
- 25.3. Los postes no pueden exceder 8 pies de distancia entre ellos. Tiene que tener la parte media de la barrera de protección con un grosor de 1"x6" mínimo.
- 25.4. Los pasamanos de la barrera y los postes tienen que tener un mínimo de 2" x 4".
- 25.5. El material tiene que estar en buenas condiciones, sin defectos y no tener astillas. Puede usar tubos de metal de 1 ½ " o 2" x 2" x 3/8" angulares para postes, pasamanos y la parte media de la barrera. Otros materiales de igual o más resistencia puedes sustituirlos.

26. Sistemas de Detención de Caídas

- 26.1 Una línea de seguridad (y su anclaje) debe sostener por lo menos 5000 libras.
- 26.2 Los sistemas de detención de caídas incluyen arneses, componentes del arnés como anillos en D, mosquetones, cables salvavidas y puntos de anclaje de 5000 libras (22.2 kN).
- 26.3 Se pueden usar cables salvavidas verticales u horizontales.
- 26.4 Los cables salvavidas deberán ser independientes de las líneas de soporte y las sogas de suspensión y no se deben conectar a los mismos puntos de anclaje que las líneas de soporte o las sogas de suspensión.
- 26.5 Al trabajar desde un aparato elevador, el amarre de sistema de detención de caídas deberá estar conectado al elevador o la canasta.

27. Arnés de cuerpo entero de seguridad

- 27.1 En caso de que los empleados estén expuestos a sufrir caídas desde una altura de 6 pies (1.8 m) o más desde un lado o extremo que no esté protegido, el empleador debe de seleccionar un sistema de barandales, de redes de seguridad, o de protección personal contra caídas.
- 27.2 El sistema personal de protección contra caídas está compuesto por un anclaje, conectores, arnés para el cuerpo y puede incluir un amarre, un dispositivo de desaceleración, un cable salvavidas, o una combinación adecuada de todos estos elementos. A partir del 1 de enero de 1998 OSHA prohíbe el uso de cinturones corporales para la protección contra caídas.
- 27.3 El arnés de seguridad y su cable deben llenar los siguientes requisitos:
 - 23.1.11. Limitar la caída a no más de 2 m por medio de un dispositivo de inercia;
 - 23.1.12. Ser lo suficientemente resistentes para sostener el peso del obrero;
 - 23.1.13. Estar amarrados a una estructura sólida en un punto de anclaje firme por encima del lugar donde se trabaja.

28. Barandales

- 28.1 Los barandales deben de instalarse a lo largo de todos los extremos de espacios abiertos y antes de que se libere el andamio para su uso por parte de empleados que no pertenezcan a los equipos de armado y desarmado. Los sistemas de barandales se deben instalar antes de que el andamio pueda ser utilizado por los empleados para realizar tareas que no sean de construcción/desmantelamiento. No es necesario

colocar barandales sobre el borde delantero de una plataforma si este borde está a menos de 14 pulgadas (36 cm) de la fachada del edificio. Cuando se realizan tareas de revoque y enlisonado la distancia es de 18 pulgadas (46 cm) o menos del borde delantero. Cuando los largueros de los andamios estén unidos a andamios soportados, la distancia es de 3 pulgadas (8 cm) o menos del borde delantero del larguero.

- 28.2 El barandal superior de los andamios deberá tener una altura entre 90 cm y 1.15 m del piso hasta el pasamanos. Los barandales centrales se deben de instalar aproximadamente a mitad de camino entre el barandal superior y la superficie de la plataforma. Se deben de utilizar tablonces de pie para proteger a los trabajadores que realizan tareas debajo del andamio.
- 28.3 Si se utilizan cercas y mallas como barandales, deben de colocarse desde el borde superior del sistema de barandales hasta la plataforma del andamio y a lo largo de la totalidad de la abertura entre los soportes.

29. Escaleras portátiles

- 29.1 Las escaleras portátiles hechas en la obra deben ponerse a prueba para verificar su resistencia; una escalera común y corriente debe poder aguantar por lo menos 4 veces el peso máximo para el que esté hecha.
- 29.2 Las gradas o escalones, los listones y peldaños deben ser paralelos, nivelados y espaciados parejamente, la distancia entre ellos no debe ser menor que 10 pulgadas (25.4 cm) ni mayor que 14 pulgadas (35.5 cm).
- 29.3 Las gradas y los peldaños de las escaleras de metal deben ser ranurados o rugosos para reducir al mínimo las posibilidades de deslizarse. Las barandillas laterales deben estar separadas a una distancia de por lo menos 11.5 pulgadas.
- 29.4 No coloque la escalera sobre un andamio, caja ni ningún otro objeto.
- 29.5 Colóquese la escalera de modo que la distancia horizontal desde su base al plano vertical de apoyo sea aproximadamente la cuarta parte de la longitud de la escalera entre apoyos. (Por ejemplo: una escalera de 4 m se colocará de modo que su base se separe 1 m del objeto contra el que se apoya su extremo).
- 29.6 No empalme escaleras.
- 29.7 Las escaleras de mano deben sobresalir en su punto superior de apoyo (ámbito mínimo 90 cm) por encima del lugar al que se accede, o del peldaño más alto en que hay que pisar, a menos que exista una agarradera adecuada en que sujetarse.
- 29.8 Deben sujetarse en el punto superior de apoyo.
- 29.9 El pasamanos de una escalera debe de estar construido de forma similar a un barandal estándar, con una altura vertical de 36 pulgadas (91.5 cm) desde la superficie superior

de la baranda, hasta la superficie del escalón alineado con la cara del contraescalón del borde anterior del escalón.

- 29.10 Las escaleras de mano portátiles o fijas que posean defectos estructurales se deben de retirar de servicio colocando inmediatamente el rótulo “NO USAR” o colocándoles una marca que indique que están defectuosas o se deben de bloquear, por ejemplo, clavándoles una tabla de madera terciada que abarque varios peldaños.
- 29.11 Las escaleras de mano portátiles que no se sostienen por sí solas se deben de colocar sobre una base sólida, deben de tener acceso libre en la parte superior e inferior, y estar colocadas en un ángulo tal que la distancia horizontal desde el soporte de la parte superior hasta el peldaño de la escalera sea aproximadamente un cuarto de la longitud útil de la escalera.
- 29.12 Si se utilizan en lugares donde el trabajador o la escalera pueda entrar en contacto con conductores o equipos eléctricos, las escaleras deben de estar equipadas con barandales laterales aislantes.

30. Andamios

- 30.1 Si un andamio es de 7 ½ pies o más alto, tiene que tener barreras de protección estándar en todos los lados abiertos y finales.
- 30.2 Si la gente trabaja o pasa por abajo, el andamio tiene que tener tablas de pie, por lo menos de 15 cm de alto, para prevenir que las herramientas y escombros caigan.
- 30.3 El andamio tiene que estar amarrado, usando un alambre de hierro No. 12 a dos vueltas.
- 30.4 Las plataformas de los andamios tienen que estar pegados juntos, sin aberturas o rendijas.
- 30.5 Todas las plataformas de trabajo elevadas (especialmente las que estén a más de 3 m del suelo) se protegerán en todos sus lados expuestos: pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- 30.6 Ancle los andamios a la estructura, al menos cada 9 m de longitud y 8 m de altura.
- 30.7 No emplee escaleras o dispositivos provisionales en lo alto de los andamios para aumentar su altura.
- 30.8 La distancia máxima entre el andamio y el paramento (pared) será de 30 cm.
- 30.9 Deben contar con escaleras, barandales y anclaje sólido hacia el paramento.
- 30.10 Las plataformas contarán con una anchura mínima de 60 cm y sobresalir como mínimo 30 cm en sus puntos de apoyo (travesaños).
- 30.11 Cada andamio y cada componente del andamio debe de soportar, sin excepción, su propio peso y por lo menos 4 veces la carga máxima determinada que se aplica o transmite al andamio. Las sogas de suspensión y los componentes de conexión deben

de soportar 6 veces la carga planeada. Los andamios y los componentes del andamio no se deberán sobrecargar más allá de las cargas máximas determinadas o de las capacidades nominales asignadas, lo que sea menor.

- 30.12 La plataforma del andamio se debe de entarimar o entablar del modo más completo posible.
- 30.13 La plataforma no deberá curvarse más de 1/60 de su longitud al cargarla.
- 30.14 Se debe proporcionar un acceso cuando las plataformas del andamio estén ubicadas a más de 2 pies (0.6m) por encima o por debajo de un punto de acceso. Se permite el acceso directo cuando el andamio no tiene más de 14 pulgadas (36 cm) en sentido horizontal y no más de 24 pulgadas (61cm) en sentido vertical en relación con las demás superficies. Los arriostres transversales no se deben de usar como medio de acceso.

31. Andamios portátiles

- 31.1 La base de apoyo de los andamios soportados debe de estar nivelada y poder soportar el andamio cuando está cargado. Los soportes, postes, armazones, y montantes deben de estar apoyados sobre placas base y zapatas de asiento.
- 31.2 Las plataformas de los andamios soportados deben de estar totalmente entablonadas.
- 31.3 El entarimado del andamio debe de poder soportar, sin excepción, su propio peso y por lo menos 4 veces el peso de la carga determinada.
- 31.4 Un empleado que esté sobre un andamio a más de 10 pies (3.1 m) por encima del nivel inferior debe de estar protegido contra las caídas mediante barandales o un sistema de detención de caídas, salvo en el caso de andamios de suspensión ajustables de uno o dos puntos. Un empleado que esté sobre un andamio de suspensión ajustable de uno o dos puntos debe de estar protegido mediante un sistema personal de detención de caídas y un barandal.

32. Andamios soportados

- 32.1 Los andamios soportados son plataformas que se apoyan en soportes, vigas de puntales, ménsulas, postes, montantes, columnas, armazones u otros medios similares de sostén rígido. Los miembros estructurales deberán estar aplomados y apuntalados para evitar que se balanceen y se desplacen.
- 32.2 Los postes, soportes, columnas, armazones y montantes de los andamios soportados deben de estar apoyados sobre placas base y zapatas de asiento u otro tipo de bases sólida adecuada.

- 32.3 Se deberán de utilizar las recomendaciones del fabricante o las siguientes colocaciones para los tirantes, las ataduras y las riostras: los tirantes, las ataduras y las riostras se deben de instalar en el miembro horizontal más cercano a una altura de 4:1 y se deben de repetir en sentido vertical con la restricción superior a una altura que no sea mayor de 4:1 desde la parte superior.
- 32.4 Verticalmente:
- 23.1.14. Cada 6.1 m o menos para andamios que tengan menos de 0.9 m de ancho.
 - 23.1.15. Cada 7.9 m o menos para andamios que tengan más de 0.9 m de ancho.
- 32.5 Horizontalmente:
- 23.1.16. En cada extremo.
 - 23.1.17. A intervalos que no superen los 9.1 m medidos desde un extremo.

33. Tablones de pie

- 33.1 Tiene que tener una tabla de pie de 15 cm de alto, tan fuerte como para que herramientas y materiales no resbalen o rueden por encima. Si una tabla de pie de 4" no es suficiente protección, debe usar paneles o cedazo o malla protectora.
- 33.2 Puede estar hecho de cualquier material resistente, ya sea sólido o abierto, con aperturas que no superen 2.54 cm como máximo.
- 33.3 Deben de soportar una fuerza de 50 libras (22.67 kg) en cualquier dirección sobre cualquier punto.

IV. LEGISLACIÓN APLICABLE BÁSICA

Entiéndase por legislación actualizada aplicable básica que la UCPI deberá incluir en **toda remodelación, construcción, diseño, modificación, obra gris, reestructuración de oficinas, entre otras**; sin embargo la oficina de Salud Ocupacional del ITCR, podrá solicitar la aplicación de otros reglamentos, leyes y normas que considere pertinentes:

- 1) NFPA 10 EXTINTORES POTATILES CONTRA INCENDIOS.
- 2) NFPA 101 CODIGO DE SEGURIDAD HUMANA.
- 3) LEY GENERAL DE SALUD Nº 5395.
- 4) LEY NO 7600 LEY IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y SU REGLAMENTO.
- 5) REGLAMENTO GENERAL PARA EL OTORGAMIENTO DE PERMISOS SANITARIOS DE FUNCIONAMIENTO DEL MINISTERIO DE SALUD Nº 33240-S.
- 6) LEY ANTITABACO 9028.
- 7) Nº 22088-S REGLAMENTO DE ESCALERAS DE EMERGENCIAS.
- 8) Nº 25235-MTSS REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN CONSTRUCCIONES.
- 9) CÓDIGO SÍSMICO DE COSTA RICA.
- 10) REGLAMENTO SOBRE MANEJO DE BASURA Nº 19049-S
- 11) DECRETO N°11492- SPPS REGLAMENTO SOBRE HIGIENE INDUSTRIA.
- 12) Nº 13466-TSS REGLAMENTO GENERAL DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO.
- 13) CÓDIGO DE TRABAJO DE COSTA RICA.
- 14) REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE DE TRABAJO
- 15) REGLAMENTO DE LAS OFICINAS O DEPARTAMENTO DE SALUD OCUPACIONAL, DECRETO N° 27434.
- 16) DECRETO EJECUTIVO 12715 – MEIC CÓDIGO DE COLORES DE COSTA RICA
- 17) NORMA INTECO 21-02-02-96 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD. VÍAS DE EVACUACIÓN
- 18) NORMA INTECO 31-07-02-2000 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO
- 19) NORMA INTECO 31-07-01-2000 SEGURIDAD COLORES Y SU APLICACIÓN.
- 20) NORMA INTECO 03-01-17-2004 ACCESIBILIDAD A LAS PERSONAS AL MEDIO FÍSICO. SEÑALIZACIÓN PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL EN ESPACIOS URBANOS Y EN EDIFICIOS CON ACCESO AL PÚBLICO. SEÑALIZACIÓN EN SUPERFICIES HORIZONTALES Y PLANOS HÁPTICOS.
- 21) CÓDIGO DE COLORES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS DE ONU
- 22) NORMA Nº 704 DE NFPA
- 23) MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL DEL SIECA

PROCEDIMIENTO DE CUMPLIMIENTO DE NORMAS DE SEGURIDAD PARA CONTRATISTAS DEL ITCR

1. JUSTIFICACIÓN

Garantizar el cumplimiento de políticas y normas de seguridad referentes a la contratación de personas físicas o jurídicas.

2. ALCANCE

Todos los contratistas del ITCR que sean contratados para efectuar trabajos de cualquier índole (remodelaciones, construcciones, reparaciones, instalaciones de equipos, máquinas, entre otros), los cuales para cumplir con su contrato tengan que utilizar las instalaciones del ITCR, tanto de la sede central como de los diferentes centros universitarios de todo el país.

3. OBJETIVO GENERAL

Establecer los requerimientos básicos de seguridad laboral e higiene ambiental para la contratación de personas físicas y/o jurídicas por contrato definido u obra determinada.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer las pautas de seguridad laboral e higiene ambiental necesarias que le permitan al contratista no tener accidentes durante la prestación de sus servicios.
- Cumplir a cabalidad con las normas de seguridad establecidas en la universidad.
- Prevenir los accidentes que se puedan originar por la realización de trabajos con los contratistas.

5. RESPONSABILIDADES

- El contratista será el responsable, así como de todos sus colaboradores cumplir con los aspectos incluidos en este procedimiento.
- Es responsabilidad del Profesional de Salud Ocupacional del ITCR el archivar toda la documentación relacionada con cada contrato y darles seguimiento a los mismos.

6. PROCEDIMIENTO:

- a) Todo contratista deberá acatar cada uno de los lineamientos que se encuentran presentes en este procedimiento.
- b) Cualquier irrespeto a lo mencionado anteriormente, puede dar lugar para sanciones, prescindir de los servicios por parte del ITCR o a interrumpir el contrato, hasta tanto no se mejore las condiciones de trabajo o situaciones de riesgo.
- c) El RGA-ITCR y el Profesional de Salud Ocupacional del ITCR podrán exigir que se le presenten las planillas del INS (Instituto Nacional de Seguros) o la CCSS (Caja Costarricense de Seguro Social) al día con los nombres del personal que laborará durante el periodo (s) de ejecución de la obra del contrato o de las obras. Las mismas planillas serán enviadas al contratante mensualmente, con los reportes, si es del caso, de personal nuevo o saliente.
- d) No se permitirán contratistas que no tengan al personal asegurado contra RT (Riesgos del trabajo) y que no cumpla con sus aportes respectivos a la Caja del Seguro Social.
- e) No se permitirá la contratación de personas menores de edad.
- f) No podrán contratarse extranjeros indocumentados o aquellas con causas judiciales pendientes.
- g) Queda prohibido el ingreso a la universidad o los centros universitarios de personas bajo el efecto de las drogas o el alcohol.
- h) Será responsabilidad del contratista el cuidado de las máquinas, herramientas y equipos tanto de su propiedad como del Contratante; el ingreso y salida de equipo deberá ser reportado a los Oficiales de Seguridad del ITCR.
- i) No se permitirá el ingreso de personas en pantalones cortos, camisa de tirantes, o sin ésta, sandalias o zapatos abiertos o vestimenta en mal estado, deberán portar identificación de la contratista. Además, no se permite el fumado y la ingesta de alimentos fuera de las áreas permitidas.
- j) El contratista deberá proporcionar a su personal todo equipo de protección necesario para realizar de forma que recomiende o exija para efectuar los trabajos con seguridad y precaución.
- k) El RGA-ITCR, el Profesional de Salud Ocupacional del ITCR y personal de la UCPI tendrán la potestad de inspeccionar las obras o trabajos del contratista, verificando que se cumplan las normas de seguridad establecidas en este procedimiento, así como las exigidas en la legislación nacional, con el fin de evitar posibles accidentes. Igualmente podrá determinar que un trabajo no es seguro, solicitando una mejora al contratista, la cual deberá cumplir, de lo contrario deberá suspender el mismo.

- l) El RGA-ITCR y el Profesional de Salud Ocupacional del ITCR podrá exigir al contratista que los equipos de protección sean cambiados por otros de mejor calidad o que se encuentren en buen estado, brindando los criterios técnicos que considere prudente.
- m) En el caso tal de que sea necesario realizar movimientos de tierra, zanjas o cualquier otra excavación o lugar abierto por parte del contratista, este tendrá la responsabilidad de adquirir y colocar la señalización de seguridad, como barricadas, conos, señales en poste, señales de caballete, cintas de señalización, bloqueo y etiquetado, entre otras
- n) En el caso de que los trabajos efectuados por el contratista requieran eliminar momentáneamente o permanentemente rotulación de seguridad, gabinetes o extintores, el contratista deberá coordinar con el RGA-ITCR y con el Profesional de Salud Ocupacional del ITCR para retirar los mismos y buscar el lugar más apropiado para su resguardo.

6.3.8 Programa de control de accidentes a terceros y afectación de bienes públicos

Las responsabilidades del eventual contratista, su RMA y su profesional en Salud Ocupacional, se incluyen la protección de la seguridad de terceros (estudiantes, vecinos, población universitaria) y los bienes públicos.

Señalización:

Durante la realización de las tareas, el eventual contratista deberá señalar adecuadamente la zona de trabajo, para dar seguridad al tránsito automotor y peatonal. Deberá tener perfectamente señalizados todos los sectores de obra con rótulos legibles (según Resolución N° 1235-2009-SETENA y para rotulación en general el decreto 12715 MEIC Código de Colores de Costa Rica, la Ley 7600 NFPA101 Código de Seguridad Humana y Normativa INTECO sobre Señalización de Seguridad e Higiene en Centros de Trabajo) que indiquen áreas de trabajo y peligro como obradores, sectores de acceso restringido, sectores de tránsito de maquinarias pesadas, zanjas, áreas de almacenamiento de residuos peligrosos, combustible, residuos, etc.

- a) Marcar cuidadosamente las rutas de acceso de peatones y personal de las obras y las medidas de seguridad que se deban cumplir;
- b) El eventual contratista deberá tener el personal necesario para que coordine y dirija el tráfico durante el periodo de trabajo; en particular dentro de las sedes universitarias y escuelas, centros de salud, etc. que se encuentre cerca del área de construcción.

- c) Mantener provisiones para señales de tráfico (pintura, material para la señalización, etc.) demarcación de camino, y barandas para mantener la seguridad de peatones durante la construcción;
- d) El Responsable de la Gestión Ambiental y Social (RGA-ITCR) acordará con el Responsable del Manejo Ambiental del contratista (RMA) los sectores y la señalización necesaria en coordinación con los profesionales de Salud Ocupacional del ITCR y del contratista.
- e) El eventual contratista deberá evitar dejar materiales o vehículos parqueados en calles con poca iluminación, con el fin de evitar accidentes. En caso de no ser posible, el eventual contratista deberá colocar vallas con material que informe de la ubicación de estos materiales y/o vehículos.

Afectación de Bienes:

Si durante la construcción de la obra se dañan estructuras, líneas de electricidad, vías de acceso, o cualquier otra obra, por negligencia o por cualquier razón causada por el eventual contratista, éste deberá reparar los daños y además reconstruir las obras dañadas a su exclusivo costo. El Responsable de la Gestión Ambiental y Social de la UCPI y el inspector ingeniero de la obra definirán tanto los tiempos máximos que tendrá el eventual contratista para reparar estos daños y detener el impacto ambiental y social, de no cumplirse lo anterior se aplicará la sanción correspondiente (Ver Sección de faltas).

- a) Será por cuenta del eventual contratista, proceder a la reparación de alambrados, veredas, acequias, calles, aceras, etc. que pudieran ser dañadas durante el proceso constructivo de la obra.
- b) El Responsable de Manejo Ambiental del contratista (RMA) deberá velar por que los trabajadores no afecten jardines, cercas, cultivos, canales, acequias, tapias, si se puede evitar ya que todos estos daños los deberá consignar en su bitácora y llevar un registro de los daños a la propiedad pública y privada. El RGA-ITCR verificará que los daños se reparen inmediatamente o en fechas que se acuerden con el eventual contratista y el Ingeniero Supervisor de la obra.
- c) Todo elemento cuyo retiro se deba a la ejecución de las obras deberá ser repuesto por el eventual contratista en al menos las condiciones originales y a entera satisfacción de los inspectores y los posibles damnificados.

6.3.9 Programa de Atención de Emergencias y Contingencias

El Plan tiene la finalidad de generar un marco de seguridad ante eventuales emergencias ambientales que pudieran afectar directa o indirectamente el medio ambiente durante la obra o en la etapa de operación y mantenimiento.

Instrumentos a preparar:

- i. Acta de accidente-contingencia,
- ii. Diagrama de Orden de Comunicación,
- iii. Plan de emergencias elaborado por el contratista.

Responsabilidades

Durante la etapa de obra:

- Del Contratista: implementar las medidas de contingencia.
- Del RMA: ejecutar las medidas de contingencia y elaborar las “Actas de Contingencia”.

El RMA del contratista y el profesional de Salud Ocupacional del contratista deberán realizar durante los talleres de inducción a los trabajadores labores de capacitación básica sobre el plan de contingencia y procedimientos a seguir en caso de emergencias/contingencias. Además que el contratista debe cumplir con las pólizas necesarias en caso de emergencias (accidentes) y los equipos básicos para atender una emergencia manejable mientras acuden otros entes como Bomberos. Equipo Básico: extintores, recipientes de arena para atender derrames de combustibles, botiquines, alarma, rotulación, plan de emergencia, entre otros.

Actas de Contingencias

Cuando ocurran eventos considerados contingencias y que afecten a la gente, al ambiente, a las obras durante la construcción se elaborarán Actas de Accidentes Ambientales y Laborales por parte del Responsable de Manejo Ambiental (RMA) del contratista y del profesional de Salud Ocupacional del contratista, informando al RGA-ITCR, es decir, haciéndoles copia.

El Plan de contingencias a preparar deberá incluir medidas para atender posibles contingencias entre éstas y asimismo reportarlas en las Actas de contingencia (Responsable de Manejo Ambiental (RMA) del contratista y el profesional de Salud Ocupacional del contratista):

- Incendio
- Derrames mayores de sustancias peligrosas. Combustibles, aceites, aditivos, pinturas, reactivos químicos, etc.
- Accidentes o muertes laborales
- Derrumbes, deslizamientos
- Actividades no consideradas en el Estudio Impacto Ambiental, Evaluación Ambiental y/o Plan de Contingencias que pudieran afectar el ambiente o las personas.
- Perjuicio a la población local, campus universitario, u obras
- Factores externos de alta repercusión (sismos, lluvias, vientos, huracanes, deslizamientos, etc.)
- Afectación de patrimonio paleontológico o arqueológico.
- Otros que se definan.

Contingencias durante la etapa de construcción

El Responsable de Manejo Ambiental (RMA) del contratista, el profesional de Salud Ocupacional del contratista conjuntamente con el RGA-ITCR deberán velar por el cumplimiento del Plan de contingencias que preparará el contratista y establecerá sus responsabilidades ante contingencias como incendios, derrumbes, accidentes, explosiones, accidentes, otros) y de acuerdo a lo que se le solicite en el pliego de licitación.

Durante la fase de construcción se tomarán las medidas necesarias para evitar al máximo la ocurrencia de accidentes, el sitio de trabajo deberá contar con su respectivo señalamiento y un plan de salud ocupacional a los trabajadores se les exigirá el uso de equipo de protección personal, tal como chalecos reflectivos, cascos, arnés, tapones u orejeras para los oídos, anteojos protectores, guantes, zapatos con puntera de acero, etc.

En caso de ser necesario, se deberán coordinar reuniones con el Regente Ambiental del TEC, con el Responsable de Manejo Ambiental (RMA) del contratista y con el profesional de Salud Ocupacional del contratista para que se aclaren dudas en relación a los compromisos ambientales adquiridos durante el proceso de obtención de la viabilidad ambiental, de manera que se trate de evitar problemas desde la parte ambiental provocados por los obreros.

Así mismo, como se ha detallado anteriormente, se deberá de informar por parte del Responsable de Manejo Ambiental (RMA) del contratista y del profesional de Salud Ocupacional del contratista de las zonas de peligro y zonas de accesos restringidos para evitar cualquier accidente, mediante

rotulación adecuada para cada situación. Se deberán de elaborar rótulos legibles con dimensiones que faciliten su lectura.

6.3.10 Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental

Dentro de los lineamientos estipulados por la Secretaría Técnica Nacional Ambiental, se han identificado una serie de medidas ambientales, las cuales identifican para el factor ambiental que se podría afectar, quienes son los responsables ambientales encargados de velar por el buen funcionamiento de los sistemas de contingencias para evitar que el mismo no sea afectado.

A continuación, se detallan los indicadores ambientales.

Cuadro 39. Evaluación de Impactos y Plan de Gestión Ambiental (PGA).

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos.
 Construcción de Edificio de Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Nº	ACCIÓN IMPACTANTE	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	META	RESPONSABLE	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	INDICADORES AMBIENTALES
1	Generales	Personal	Lograr capacitar el 100% de los trabajadores del proyecto al inicio de la obra	Eventual contratista y RMA	Realizar una capacitación a todos los colaboradores sobre: Desempeño ambiental.	Certificados de participación.
2	Generales	Personal	Lograr capacitar el 100% de los trabajadores del proyecto al inicio de la obra	Eventual contratista y RMA	Realizar una capacitación a todos los colaboradores sobre: Aspectos e Impactos Ambientales por Área.	Certificados de participación.
3	Generales	Personal	Lograr capacitar el 100% de los trabajadores del proyecto al inicio de la obra	Eventual contratista y RMA	Realizar una capacitación a todos los colaboradores sobre: Manejo de Residuos.	Certificados de participación.
4	Generales	Generales	Lograr tener un 10% de no conformidades en cada una de las auditorías internas realizadas	RMA del Eventual contratista y RGA-ITCR	Realizar cada semana auditorías internas sobre la implementación de las normas ambientales	Informe de Auditorías
5	Generales	Generales	Informar a la comunidad Universitaria y vecinos	RMA- RGA-ITCR	Realizar al menos una publicación mensual (boletines,	Cantidad de Publicaciones.

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos.
 Construcción de Edificio de Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.

					correos electrónicos, etc.) sobre temas ambientales relacionados con nuestros procesos.	
6	Generales	Generales	Documentar el cumplimiento de las metas	RMA, RA y RGA-ITCR	Documentar y publicar mensualmente un informe de resultados del cumplimiento del objetivo de sostenibilidad ambiental.	Informe publicado
7	Emisiones de ruido	Atmósfera	Lograr hacer una medición bimensual	RMA y RGA-ITCR	Coordinar la medición con la empresa contratada	Informe de medición realizada
8	Emisiones de ruido	Atmósfera	Lograr implementar las acciones preventivas y correctivas en caso de que fuese necesario	RMA y RGA-ITCR	Se llevarán registros paralelos a la en el informe y para que en caso de que fuese necesario, para tomar medidas de mitigación de ruido.	Acciones Preventivas y correctivas documentadas
9	Emisiones de ruido	Atmósfera	Lograr disminuir los niveles de ruido en las áreas colindantes y determinadas por el estudio.	RMA y RGA-ITCR	Colocación de barreras de tipo Vegetal.	Estudio o análisis para determinar las zonas de colocación.

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos.
 Construcción de Edificio de Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.

10	Sólidos en suspensión (Emisiones)	Polvo	Lograr contratación de un estudio cada 6 meses	RMA y RGA-ITCR	Coordinar la medición con la empresa contratada	Informe de medición realizada
11	Sólidos en suspensión (Emisiones)	Polvo	Lograr implementar las acciones preventivas y correctivas en caso de que fuese necesario	RMA y RGA-ITCR	Realizar análisis del informe y documentar las acciones preventivas y correctivas que correspondan	Acciones Preventivas y correctivas documentadas
12	Sólidos en suspensión (Emisiones)	Polvo	Utilización de lona o mantenido antes de salir del Área del Proyecto	Eventual contratista y RMA	Transporte externo del material	Vagonetas cubiertas circulando por el campus
13	Sólidos en suspensión (Emisiones)	Polvo	Lograr disminuir los niveles de Polvo en las áreas colindantes y determinadas por el estudio	Eventual contratista y RMA	Colocación de barreras de tipo Vegetal.	Estudio o análisis para determinar las zonas de colocación.
14	Desechos	Contaminación Visual Paisaje	Reducir al mínimo la cantidad de desechos producidos mensualmente	RMA y RGA-ITCR	Monitorear la cantidad de desechos generados	Tonelada de desechos comunes
15	Desechos	Contaminación Visual Paisaje	Reducir al mínimo la cantidad de desechos producidos mensualmente	RMA y RGA-ITCR	Disponer desechos en centros de acopio correspondientes dentro del Campus o fuera de éste	Reciclaje de desechos o disposición de los mismos en centros de acopio adecuados

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos.
 Construcción de Edificio de Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.

16	Desechos	Agua	Reducir al mínimo la cantidad de desechos producidos mensualmente	RMA y RGA-ITCR	Monitorear que las aguas servidas se dirijan a los sitios para este fin	Inspecciones diarias
17	Desechos	Agua	Reducir al mínimo la cantidad de desechos producidos mensualmente	RMA y RGA-ITCR	Monitorear la calidad de las aguas de cuerpos de agua superficiales para no alterar sus condiciones naturales	Informes de pruebas físico-químicas del agua
18	Generación de Gases de Efecto Invernadero	Emisión de gas efecto invernadero (Diésel, gasolina, grasas y aceites)	Lograr que la Maquinaria se Mantenga en condiciones Óptimas con el fin de que los niveles de Contaminación por emisión sean aceptables, por medio de un Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo.	Eventual contratista y RMA	Implementar Plan Mantenimiento Preventivo Correctivo para una Maquinaria en buen estado.	Verificación de mantenimiento.
19	Afectación de paisaje	Paisaje Flora Fauna	Reducir al mínimo la afectación del paisaje	Eventual contratista y RMA	Implementar medidas de mitigación para no afectar el entorno.	Implementación de obras.
20	Accidentes Laborales	Salud ocupacional Atmósfera	Plan de Seguridad Laboral	Profesional en seguridad laboral Responsable del contratista	Se hará el Plan de Salud Ocupacional y se capacitará a los trabajadores acerca de los	Certificado de participación

					compromisos sociales adquiridos e Implementación de rotulación según corresponda	
21	Traslado de materiales	Entorno Social Población	Señalamiento vial que permita a los camiones utilizar las vías de acceso adecuadas al sitio de proyecto.	Eventual contratista RMA y	Implementación de rotulación según corresponda de las vías a utilizar y cobertura de vagonetas para evitar caída de materiales	Vigilancia de la maquinaria
22	Circulación de camiones	Entorno Social Población	Señalamiento vial que permita a los camiones utilizar las vías de acceso adecuadas al sitio de proyecto.	Eventual contratista RMA y	Implementación de rotulación según corresponda de las vías a utilizar y cobertura de vagonetas para evitar caída de materiales	Vigilancia de la maquinaria
23	Información de la comunidad universitaria y vecinos	Entorno Social Población	Informar a vecinos y campus de las actividades a realizar	RMA y RGA-ITCR	Creación de página web, volanteo, habilitación de oficina para atención de quejas	Oficina de Quejas

6.3.11 Programa de Restauración Ambiental

Durante la construcción no se afectarán hábitats naturales, humedales, áreas riparias o ribereñas protegidas por la ley costarricense, esteros o lagunas.

Los trabajadores no cazarán o capturarán especies de flora o fauna en los sitios de obras; y

Las áreas que se afecten durante la construcción serán restauradas en planes acordados entre el Responsable de Manejo Ambiental del contratista (RMA) y el RGA-ITCR y se usarán barreras verdes y especies nativas. No se usarán árboles de especies exóticas como Eucalipto, Pinos, Orgullo de la India, etc.

El plan de restauración ambiental se dará en dos condiciones. La primera en caso de que exista una no conformidad con los compromisos ambientales adquiridos y la segunda, en la cual una vez finalizado el proceso constructivo, se iniciará un trabajo de restauración de las condiciones inmediatas del edificio construido, las cuales deberán de ser lo más similar posibles a las condiciones iniciales antes de la construcción de las obras.

En caso de que se esté dando una no conformidad de los compromisos ambientales adquiridos en la obtención de la viabilidad ambiental, el responsable ambiental de la consultoría contratada (RA) informará al eventual contratista, a su RMA y al RGA-ITCR y en conjunto se trabajará de forma inmediata para solucionar a la mayor brevedad posible cualquier fallo, dependiendo de la circunstancia presentada.

En el caso de que se proceda con la finalización del proceso constructivo se procederá con las siguientes obras:

- Recolección de todos los escombros.
- Revegetación de zonas verdes alteradas.
- Uso de especies nativas, descompactación del suelo donde se asentó maquinaria, obradores, etc.
- Extracción de suelos contaminados (por derrames, etc.).
- Retiro y clasificación de desechos y definición de destino final.
- Reciclar todo el material que se pueda reciclar.
- Reconstrucción de bienes públicos (aceras, etc.) o privados afectados.
- Otros según corresponda y se considere necesario realizar.

6.4 Fase Operativa

En el proceso operativo de la obra se llevarán actualizadas las Fichas de Supervisión y Monitoreo Ambiental (FSMA) del MGAS del Banco Mundial por parte del RMA del contratista, conjuntamente llenadas con el RGA-ITCR.

Al finalizar el proceso de construcción, el regente ambiental (RA) presentará un informe final de labores con el fin de que SETENA proceda con el cierre técnico del proyecto. Esto estará en

coordinación con el RMA del contratista y RGA-ITCR, que procederán a hacer el cierre correspondiente ante la eventual Misión de Banco Mundial. Además el responsable ambiental del contratista (RMA) presentará un informe final de las labores realizadas y del cierre técnico elaborado por parte del regente ambiental (RA) con el respectivo cierre técnico de SETENA, además de el llenado de la Ficha de Verificación y Entrega Ambiental de obra (FVEA) del MGAS del Banco Mundial.

Durante la fase operativa, se continuarán con los objetivos planteados al inicio de la obra, con el fin de que los protocolos implementados por el ITCR en relación al Plan de Gestión Ambiental Planteado (MGAS del Banco Mundial) y los compromisos ambientales adquiridos.

El ITCR mediante la Unidad Coordinadora del Proyecto Institucional, es decir, el RGA-ITCR y la contraparte institucional de Salud Ocupacional del ITCR, el Responsable Técnico encargado de la Salud Ocupacional del Contratista, el RMA del contratista coordinarán la creación de un plan de seguridad ocupacional para el desarrollo de labores dentro de los edificios en etapa de operación, según cada actividad que se realice y el posible manejo de sustancias peligrosas que se dé dentro de los mismos. Así mismo se desarrollarán los pertinentes planes de evacuación en caso de emergencias, con sus respectivas capacitaciones y talleres para la implementación de los mismos.

Así mismo el RGA-ITCR y la Oficina de Ingeniería del ITCR informarán acerca de la finalización de los proyectos tanto a la comunidad universitaria como a la población circundante del proyecto, utilizando los mismos métodos por los cuales se informó del inicio de obras y por medio de los mismos instrumentos de atención de quejas e información.

6.4.1. Operación y Mantenimiento del Edificio

Lo referente a la Operación y Mantenimiento del Edificio de Aulas y Laboratorios de la Sede Regional de San Carlos, se realizarán con contrataciones externas, donde se incluyen los servicios de Mantenimiento, Seguridad y Vigilancia, y Limpieza de las instalaciones, tal y como se viene haciendo en la Sede.

6.4.2 Viabilidad (licencia) Ambiental

El ITCR a través de la contratación de una empresa consultora ambiental, tramitó la obtención de viabilidad (licencia) ambiental en la Secretaría Técnica Nacional Ambiental, la cual fue otorgada el 18 de Noviembre del 2014 bajo la Resolución No. 2350-2014-SETENA. A continuación se presenta la evidencia de dicho trámite.

POR TANTO LA COMISIÓN PLENARIA RESUELVE

En sesión Ordinaria N° 136-2014 de esta Secretaría, realizada el 18 de noviembre del 2014, en el Artículo No. 16 acuerda:

PRIMERO: De acuerdo con la información aportada por el señor Julio Cesar Calvo Alvarado cedula 1-0639-0541, en su calidad de representante legal de Instituto Tecnológico de Costa Rica cedula jurídica 4-000-042145y el consultor Geocad Estudios Ambientales, inscrito en la SETENA bajo el número de registro EC 002-2005, con vigencia hasta octubre del 2015, responsables de la presentación y elaboración de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) presentada ante la SETENA (Normativa concordante Decreto Ejecutivo No. 31849 artículos 3 inciso 23, 81, Decreto 32712-MINAE artículo 5 y artículo 20 de la Ley 7554), cuya información tiene carácter de Declaración Jurada por lo que se considera actual y verdadera en caso contrario pueden derivarse consecuencias penales del hecho según lo establece el artículo 9 del Decreto Ejecutivo No.31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC reformado por el artículo 2° del Decreto Ejecutivo N° 32734 del 09 de agosto de 2005, se recomienda aprobar:

- a. Las medidas ambientales, las recomendaciones de los Estudios Técnicos y las matrices de impacto ambiental, presentados junto al Documento de Evaluación Ambiental (D1), los cuales fueron sometidos a evaluación por el consultor ambiental y el proyectista.
- b. La información complementaria adjuntada al expediente.
- c. La Declaración Jurada de Compromisos Ambientales.

...

Por lo que se le otorga la **VIABILIDAD (LICENCIA) AMBIENTAL** al proyecto **D1-13630-2014, Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos, construcción de edificio para aulas y núcleo de investigación. Instituto Tecnológico de Costa Rica, quedando abierta la etapa de Gestión Ambiental.**

Figura 28. Resolución de Viabilidad Ambiental Proyecto de Fortalecimiento la Sede Regional San Carlos.

En el Anexo 10, se incluye la Resolución completa.

CAPÍTULO 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Barrantes, Uriel. Springer, Mónica. Moya, Carlos. 2003. **La comunidad insectil en el bentos de ríos de la Cuenca del río San Carlos**. Tecnología En Marcha. ITCR. Vol 16. N°1.

Bolaños, R y Watson, V. **Mapa ecológico de Costa Rica: según el sistema de clasificación de zonas de vida del mundo de L.R. Holdridge**; Centro Científico Tropical; aporte económico del ICE; Escala 1:200.000. San José, Costa Rica, 2003.

CCSS, **“Sistema de Información Cantonal y Áreas de Salud – 2005 (SICA)”**. Archivos digitales disponibles en la página electrónica de la Caja Costarricense de Seguro Social: www.ccss.sa.cr.

Chanson, Hubert. **“Hidráulica del flujo en canales abiertos”**. Mc Graw Hill. Bogotá, Colombia, 2002

Chaves Campos Adolfo; Araya Rodríguez, Freddy. 2005 **Efectos de la actividad humana en la cuenca del río San Carlos**. Tecnología en Marcha. ITCR. Vol. 18 N.º 2 Especial.

Chow, Ven Te; Maidment, David Y Larry, Mays. **“Hidrología aplicada”**. McGraw Hill, Bogotá, Colombia, 1994.

Chow, Ven Te. 1994. **Hidráulica de canales abiertos**. Colombia: Editorial McGraw-Hill Interamericana S.A.

Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, 2002: **Código Sísmico de Costa Rica**. 3 era ed. Editorial Tecnológica. Cartago.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). 2013. **Apéndices I, II y III**. Châtelaine, Suiza.

Decreto Ejecutivo N° 32633-MINAE **Reglamento a la Ley de Conservación de Vida Silvestre**. Denyer, P., & Alvarado, G.E., 2007: **Mapa geológico de Costa Rica**. – Editado por la Librería Francesa. Escala 1:400.000.

Denyer, P., Montero, W. & Alvarado, G.E., 2003: **Atlas tectónico de Costa Rica**. –1 ed. –Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José, C.R. –79 págs.

Federal Highway Administration (FHWA). "**Hydraulics Design of Highway Culverts**". Hydraulics Design Series, No. 5. Washington, 2001.

Fernández, M. & Rojas W., 2000: **Amenaza Sísmica y por Tsunamis**. -En: Denyer, P. & Kussmaul, S. (comp): Geología de Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago. -págs. 287-301.

Foster, S., Hirata, R., Gómez, D., D'elia, M. & Paris, M., 2002: **Protección de la calidad del agua subterránea**. -1 ed. -112 págs. Banco Mundial, Washington, D.C.

Fournier, L. y E. García. 1998. "**Nombres Vernaculares y Científicos de Árboles de Costa Rica**." Editorial Guayacán. San José, Costa Rica.

IFAM, Disco Compacto "**Cantones de Costa Rica**". Sección de Investigación y Desarrollo, 2002.

INEC, (2014). **Sistema de consulta en línea del X Censo Nacional de Población y del VI Censo Nacional de Vivienda**, 2011.

(<http://www.inec.go.cr>)

Janzen D. 1983. "**Costa Rican Natural History**". The University of Chicago Press. Illinois, U.S.A.

Koller L.1977. **Hidrología para ingenieros**. Colombia: Editorial McGraw-Hill Interamericana S.A.

Ley N° 7317. "**Ley de Conservación de la Vida Silvestre**".

Laanders, T. 2001. **A Guide to: Amphibians and Reptiles of Costa Rica**. Distribuidores Zona Tropical. Florida, U.S.A.

Ley N° 7317. "**Ley de Conservación de la Vida Silvestre**".

Ley N° 9106. "**Reformas y Adiciones a la Ley de Conservación de Vida Silvestre Ley N° 7317**".

MCJ. **Sistema de consulta en línea del Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura y Juventud**.(<http://www.patrimonio.go.cr/>)

MIDEPLAN-COMEX. (2007). **Decreto Ejecutivo N° 34160 "Define Índice de Desarrollo Social denominado IDS"**. San José: Imprenta Nacional - La Gaceta N° 250 del 28 de Diciembre del 2007.

MINAET. (2006). Decreto Ejecutivo N° 32966: "**Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental**". San José: Imprenta Nacional - La Gaceta N° 85 del 4 de mayo del 2006.

MONTERO, W., 1993: **Sismicidad y neotectónica**. - En Denyer, P & Kussmaul, S., (1994) - (comp): Atlas Geológico Gran Área Metropolitana. Editorial Tecnológica. I Ed. Cartago. 147-160.

MONTERO, W., 2000 **Sismicidad y neotectónica**. - En: DENYER, P. & KUSSMAUL, S. (comp): Geología de Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago. -págs. 219-239.

Morales, L. D. & AGUILAR, A., 1993: **Amenaza sísmica**. - En Denyer, P & Kussmaul, S., (1994) - (comp): Atlas Geológico Gran Área Metropolitana. Editorial Tecnológica. I ed. Cartago. 233 -243.

NAVARRO, E., 2010: **Datos geotécnicos de capacidad soportante o de cimentación de obra civil**. Proyecto Oficina Megatelas. En el distrito Rosario, cantón de Naranjo, provincia de Alajuela. GEOPA SA. Informe Interno. 20 p.

Norabuena, E., Dixon, T., Schwarts, S., Deshon, H., Protti, M., González, V., Lundgren, P., Newman, A., Pollitz, F. & Sampson, D., 2004: "**Geodetic and seismic constraints on some seismogenic zone processes in Costa Rica**". Journal of Geophysical Research, California. -66 págs.

Novak, P; Moffat, A; Nalluri. **2001 "Estructuras Hidráulicas"**. Mc. Graw Hill. Bogotá, Colombia, 2001

Paniagua, S., 1993: **Amenaza volcánica**. - En Denyer, P & Kussmaul, S., (1994) (comp): Atlas Geológico Gran Área Metropolitana. Editorial Tecnológica. I ed. Cartago. 221 -231.

Reid, F. 1997. "**A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico.**" Oxford University Press, Inc. New York, USA.

Robert L. Mott.1996. **Mecánica de fluidos aplicada**. México: Editorial PEARSON.

Rodríguez Piña, Ernesto. 1989. "**Revisión de métodos de diseño hidrológico e hidráulico de alcantarillas para carreteras**". Tesis de Lic. Ingeniería Civil, UCR. Agosto 1989.

Salazar, L. G., 2000: **Geomorfología**. - En Denyer, P & Kusmaul, S- (comp): Geología de Costa Rica. Editorial Tecnológica. I ed. Cartago. 43-62.

Stiles, G. y A. Skutch. 1989. **"A Guide to the Birds of Costa Rica."** Cornell University Press. New York, USA.

TEC (2014). **Sistema de consulta en línea de la oferta académica de la "Sede Regional San Carlos"** del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

(<http://www.tec.ac.cr/eltec/ssc/Paginas/default.aspx>)

Tournon, J. & Alvarado, G.E., 1995: Mapa Geológico de Costa Rica.- Escala 1:500.000, Coop. Cient. Technol. De Francia – ICE, París.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). (2011). **Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)**. [En Línea]. Gland, Suiza.

Valerio, C. 1998. **"Anotaciones sobre Historia Natural de Costa Rica"**. EUNED. San José, Costa Rica.

Zamora, N.; Q. Jiménez y L. Poveda. 2004. **Árboles de Costa Rica. Vol. III**. Editorial INBio. Heredia, Costa Rica.

CAPÍTULO 8. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DEL PGA

Contenido	<ol style="list-style-type: none">1. Plantillas para el seguimiento, control y auditorias2. Evidencias de Consultas realizadas3. Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales (ETAS)4. Estudio de Arqueología5. Carta Riesgo Antrópico6. Estudio de Geología7. Estudio de Hidrología8. Estudio de Suelos9. Sistema de tratamiento de aguas residuales (STAR).10. Plano de la propiedad11. Viabilidad Ambiental
-----------	--

ANEXO 1. PLANTILLAS PARA EL SEGUIMIENTO, CONTROL Y AUDITORIAS

Acta Ambiental de Inicio de Obra - AAIO

<h1 style="margin: 0;">AAIO</h1> <p style="margin: 0;">ACTA AMBIENTAL DE INICIO DE OBRA</p>			<p>LOGO</p>
<p>PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR República de Costa Rica</p>			
Nombre del Subproyecto:			
UNIVERSIDAD:			
SEDE:			
Dirección General			
NOMBRE DEL RESPONSABLE AMBIENTAL y SOCIAL (RGA-ITCR):			
FIRMA:			
FECHA:			
Acompañantes			
<p>A. SITUACION DE LA DOCUMENTACION AMBIENTAL Y OTROS PERMISOS</p>			
Ficha Evaluación Ambiental Preliminar	<input type="checkbox"/> Si	Permisos MINAET	<input type="checkbox"/>
		Pólizas de seguro y accidentes del trabajo	<input type="checkbox"/>
DI/D2	<input type="checkbox"/> Si	Visados planos MINAET	<input type="checkbox"/>
PPGA o EIA	<input type="checkbox"/> Si	Visados Colegio de Ingenieros	<input type="checkbox"/>
Viabilidad ambiental SETENA	<input type="checkbox"/> Si	Permisos Ministerio de Salud	<input type="checkbox"/>
Otros documentos Banco	<input type="checkbox"/> Si	Permisos Municipalidad	<input type="checkbox"/>
No objeción del Banco	<input type="checkbox"/> Si	Visado Bomberos	<input type="checkbox"/>
<p>A. SITUACIÓN AMBIENTAL DEL PREDIO A CONSTRUIR Revisar si existen cambios de la situación ambiental descrita en la FEAP</p>			
<p>Describa un resumen de lo que se observa:</p> <p>-Adjunte fotografías y videos de todos los sitios a ser tomados por la obra y el contratista. -Adjunte plano de sitio de obras.</p>			

B. DATOS CONTRATISTA Y SERVICIOS BASICOS		
Datos	Servicios requeridos	Situación
Número de trabajadores:	Fuente de agua	
Encargado de las obras:	Electricidad	
Encargado de Salud ocupacional:		
Responsable de la obra:		
Responsable ambiental:		
Teléfonos de contacto:		
Correos electrónico:		
SELECCIÓN DE SITIOS PARA EL CONTRATISTA		
<p>1. Describa la situación ambiental y social de los sitios convenidos para uso del contratista.</p> <p>2. Adjuntar un croquis señalando la ubicación de cada uno de los sitios acordados durante el recorrido. El cual deberá estar firmado por los presentes en el recorrido.</p>		
Sitio campamentos		
Sitio acopio materiales construcción		
Sitio para colocar los residuos de obra, reciclables, otros.	<i>Deberá colocarse piso o barrera impermeable para evitar contaminación del suelo. Contenedores deberán tener tapa</i>	
Sitio para los residuos tóxicos, piso deberá impermeabilizarse, aceites,	<i>Deberá construirse piso de cemento para evitar contaminación del suelo. Recipientes deberán tener tapa</i>	
Sitio comedor, duchas, baterías sanitarias		
Sitio conexión de agua, electricidad, otros		
Sitio Planta de concretos. Indique si se necesitara establecer una planta de concreto.		
Generador de diésel u otros. Indique si será necesario.		
Materiales de áridos. Indique si se tiene permisos mineros o compra a sitio comercial.	<i>Indicar el nombre de la fuente.</i>	
Otros		
C. ACTIVIDADES PREVIAS AL INICIO DE OBRA		
Taller de información de la obra	Fecha y sitio a realizarse:	
Talle de inducción ambiental	Fecha y sitio a realizarse:	
Primer Taller de capacitación trabajadores	Fecha y sitio a realizarse:	

D. COMPROMISOS AMBIENTALES DEL CONTRATISTA PARA CON EL CONTRATO			
1. Estoy enterado de las medidas de mitigación y prevención que deberá cumplir la obra incluidas en el PGA y de las cláusulas ambientales del contrato incluidas en el Pliego de Licitación. Mis trabajadores y subcontratistas cumplirán con las mismas de lo contrario se aplicaran las multas correspondientes e se informara a la SETENA de las no-conformidades.			
2. Estoy de acuerdo con los sitios acordados para el manejo de la obra e indicados en esta acta.			
Nombre representante legal de la empresa contratista:			
Fecha:			
Entrega del sitio			
Los aquí firmantes damos fe que la situación ambiental y social descrita en los documentos ambientales del proyecto y observada en el recorrido son las condiciones ambientales y sociales del área para desarrollar la obra licitada por el proyecto PMES.			
E. PARTICIPANTES EN EL RECORRIDO			
Ing. Supervisor de Obra	Nombre	Firma	Numero de cedula
Responsable Ambiental UCPI			
Representante UCPI			
Contratista			
Director de obra Contratista			
Responsable Manejo Ambiental-contratista			
Otros presentes:			
FECHA:			
Comentarios adicionales:			

<h1 style="margin: 0;">FSMA</h1>	FICHAS DE SUPERVISIÓN Y MONITOREO AMBIENTAL	[LOGO]
----------------------------------	--	--------

PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

República de Costa Rica

Fichas de Supervisión y Monitoreo Ambiental FSMA 1: SEGURIDAD Y PREVENCIÓN
Fecha:
Lugar:
Nombre del Subproyecto:
Nombre de la actividad/evento:

Professional que llena la ficha: <input type="checkbox"/> Responsable de la Gestión Ambiental UCPI	Nombre:	Firma:		
<input type="checkbox"/> Responsable Manejo Ambiental Contratista	Nombre:	Firma:		
Objetivo:				
Evitar los conflictos con la población y garantizar el movimiento seguro de vehículos y maquinaria.				
Impactos a prevenir:				
<ul style="list-style-type: none"> - Accidentes de tráfico, atropellos - Molestias a la población de la universidad - Molestias a la población vecina del proyecto 				
Sitios de supervisión				
<ul style="list-style-type: none"> -El campus universitario -El área vecina (residencia, urbana, rural) de las obras - Caminos públicos que conectan el campus con los depósitos sanitarios, sitios de compra de materiales, sitios de extracción de materiales, etc. Todos los sitios conectados a los trabajos de construcción. 				
Medidas a Supervisar durante la construcción: <i>(Adjunte fotografías y videos que ilustren las conformidades y no-conformidades observadas).</i>		Cumplimiento		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Si</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">No</td> </tr> </table>	Si	No
Si	No			
-Se han realizado las actividades de capacitación comprometidas para el periodo de _____ a _____ a los conductores por parte del Responsable Ambiental de la Contratista acerca de salud ocupacional, seguridad (límites de velocidad, etc.), PGA, código de conducta, etc.				
-Las zonas de parqueo y estacionamiento para la maquinaria y vehículos de los contratistas fueron demarcadas y se usan para este fin.				
-Se ha colocado la rotulación de información, prevención de peligro y están de acuerdo a la normativa de la universidad, o del país. Como mínimo verifique que haya:				
➤ Rotulación preventiva de “trabajo en curso” y del desvío de calles u otro que permita la circulación segura de vehículos y personas.				
➤ Dispositivos de señalización: vallas, conos, tambores, mallas, etc.				
➤ Dispositivos luminosos de seguridad especialmente para la noche y días con visibilidad reducida (por el clima): cerca de los camiones o maquinaria estacionada cerca de calles, parqueos, áreas de acopio de materiales, zonas inseguras para los estudiantes, etc.				
➤ otros a defina usted durante el recorrido de la supervisión.				
-Se están respetando los límites de velocidad establecidos para conducir dentro del campus y fuera de este, especialmente durante el transporte de carga, escombros, materiales, personal, etc.				
• El control de tráfico en la entrada y otros puntos de la Universidad, se realiza de acuerdo al plan de la obra.				
• Los vehículos de todos los contratistas tienen todos los permisos necesarios, RITEVE al día (verificar que paso los rangos de emisiones de gases), seguros de accidentes, etc.				

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos.
 Construcción de Edificio de Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.

• Todos los vehículos y maquinaria de los contratistas tienen los catalizadores y filtros necesarios para la reducción de gases.		
• Todos los camiones, vagonetas de los contratistas en el transporte de materiales cubren la carga con una cubierta (lona y amarrada) para evitar derrames en las carreteras y los accidentes potenciales.		
• Todo el personal que desempeña funciones de control de tráfico, desvíos, (abanderados) usan chalecos reflectantes, casco y ponchos (si llueve).		
• Ninguna zanja abierta o canal en las carreteras se ha mantenido sin señales de seguridad adecuadas para evitar cualquier accidente, caída, durante más de 4 horas.		
-Se está cumpliendo con el Código de conducta y los compromisos de la Contratista con las especificaciones ambientales del pliego y el Plan de Gestión Ambiental.		
TOTAL DE LAS NO-CONFORMIDADES		
Personal responsable de la Supervisión:		
El RGA-ITCR, Regentes Ambientales		
Responsable Manejo ambiental del contratista		
Monitoreo:		
Cada semana el RGA-ITCR rellenará esta fórmula de supervisión y notificara al Responsable Ambiental del Contratista y al Ingeniero Supervisor de la obra, para corregir las no-conformidades.		
Indicadores de cumplimiento:		
Número de accidentes de vehículos asociados a los trabajos de la construcción dentro del campus universitario.		
Número de accidentes de vehículos asociados a los trabajos de la construcción fuera del campus universitario.		
Número de quejas recibidas de afectados por las obras de construcción		
Otros que se defina:		
Nombre del Contratista:	Firma de copia recibida:	
Responsable Ambiental del Contratista:	Firma de copia recibida:	
Ingeniero de la UCPI encargado de la obra:	Firma de copia recibida:	

Ficha de Supervisión y Monitoreo Ambiental FSMA 2: COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN		
Fecha:		
Lugar:		
Nombre del Subproyecto:		
Nombre de la actividad/evento:		
Professional que llena la ficha:	Nombre:	Firma:
<input type="checkbox"/> Responsable de la Gestión Ambiental UCPI		
<input type="checkbox"/> Responsable Ambiental de la Contratista	Nombre:	Firma:
Objetivo:		
Comunicar a la población de la Universidad y población vecina afectados por las obras, sobre el plan de trabajo de la construcción y potenciales impactos y las medidas que serán tomadas para evitar molestias		
Posibles acciones de impacto en el área del proyecto:		
-Las obras de construcción en general y las obras de rehabilitación. -Actividades de demolición y eliminación de materiales antiguos, paredes, techos, ventanas, tuberías, sistemas de ventilación, sistemas eléctricos, etc. - La deposición de los materiales de desecho de las obra del proyecto.		
Impactos a prevenir:		
- la falta de la población universitaria sobre el proyecto, vecinos y afectados por las obras del proyecto - evitar posibles accidentes - evitar afectar el programa académico y la vida cotidiana del campus.		
Área de Influencia de los impactos:		
- El campus universitario donde se desarrollarán las obras. - Áreas vecinas alrededor del campus universitario.		
Etapas de Supervisión:		
Preparación <input type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/>		
Medidas a Supervisar :	Cumplimiento	
<i>(Adjunte fotografías y videos que ilustren las conformidades y no-conformidades observadas).</i>	SI	NO
<ul style="list-style-type: none"> • Las actividades propuestas en el Plan de comunicación del PGA para al periodo de _____ a _____ se están cumpliendo. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Se informó de la Fecha y Lugar del primer taller y otras actividades acordadas para dar a conocer el inicio de obras, a la población universitaria o afectada por las obras - al menos dos y una semanas antes del evento. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Como se informó anotar: 		
<ul style="list-style-type: none"> • Se prepararon materiales informativos para talleres charlas (presentaciones de PowerPoint, folleto, posters, mensajes en la cuenta de Facebook, página web, etc.) 		
<ul style="list-style-type: none"> • Están presentes representantes de la UE, Ingeniero Supervisor, Supervisor Ambiental, contratistas (si ya se ha contratado la obra), Responsable ambiental. 		

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos.
 Construcción de Edificio de Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.

<ul style="list-style-type: none"> Los participantes tienen oportunidad de preguntar, presentar recomendaciones, hacer reclamos, etc. 		
<ul style="list-style-type: none"> Se realizan registros de la actividad y de los participantes (lista de presentes, fotos,) 		
<ul style="list-style-type: none"> Acta de registro con los acuerdos, reclamos, recomendaciones dadas, etc. El responsable que le dará seguimiento a estos temas y resolverá los conflictos, es claramente definido e identificado. 		
<ul style="list-style-type: none"> Los resultados de talleres charlas informativas o reuniones sobre el proyecto, serán subidos al sitio web del proyecto y de la Universidad 		
<ul style="list-style-type: none"> Otras: 		
TOTAL DE LAS NO CONFORMIDADES		
Responsables de la Supervisión:		
RGA-ITCR, Regentes Ambientales Responsable Ambiental de la Contratista		
Monitoreo:		
Todos los meses el RGA-ITCR rellenará esta fórmula de supervisión y reportará las actividades de comunicación y participación desarrolladas por la UCPI, el contratista y otras entidades asociadas con el desarrollo del proyecto.		
Indicadores de cumplimiento: Anote		
Número de reuniones, talleres, asambleas, etc. desarrolladas en el periodo de supervisión		
Número y tipo de material informativo preparado para cada sesión		
Número de personas que atienden la actividad		
Otros:		
Registro de recomendaciones, preguntas, reclamos, etc. realizados durante el evento:		Notas
▪		
▪		
▪		
▪		
▪		
▪		
▪		
▪		
▪		
Acuerdos tomados con los consultados y participantes de las actividades		
▪		
▪		
▪		
▪		
Ordenes de servicios que solicitan al contratista		
▪		
▪		
▪		

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos.
Construcción de Edificio de Aulas y Núcleo de Investigación.
Instituto Tecnológico de Costa Rica.

■	
Nombre del Contratista:	Firma de copia recibida:
Nombre del Responsable Ambiental del Contratista:	Firma de copia recibida:
Nombre del Ingeniero encargado de la Obra:	Firma de copia recibida:

Ficha de Supervisión y Monitoreo Ambiental FSMA 3: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS		
Fecha:	Lugar:	Número:
Nombre del Subproyecto:		
Professional que llena la ficha: <input type="checkbox"/> Responsable de la Gestión Ambiental UCPI	Nombre:	Firma:
<input type="checkbox"/> Responsable Ambiental de la Contratista	Nombre:	Firma:
Objetivo:		
Manejar adecuadamente los residuos generados durante los trabajos de construcción o rehabilitación en el campus universitario, vecindario y sitio donde las obras se realicen.		
Acciones pueden generar impactos en el área de influencia del proyecto:		
-La presencia de campamentos/generación de residuos ordinarios, domésticos, -Las obras de construcción/generación de escombros de obra, residuos de hormigón, metal, madera, alambres, etc. -Actividades de demolición/generación de escombros de materiales retirados, ventanas, tuberías, sistemas de ventilación, sistemas eléctricos, etc.		
Impactos a prevenir:		
- Manejo inapropiado de la deposición y tratamiento de los residuos sólidos generados - Generación de polvo y material particulado tóxico que pueden afectar a la población del área de influencia del proyecto - Potenciales accidentes - Evitar dejar pasivos ambientales de la obra en el campus o comunidad.		
Área de Influencia de los impactos:		
- El campus de la Universidad donde se realizan las obras del proyecto - Áreas cercanas alrededor del campus donde se desarrolla el proyecto - Sitios de deposición de los residuos		
Etapas de Supervisión: Preparación <input type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/> Cierre <input type="checkbox"/>		
Medidas a supervisar:	Cumplimiento	
<i>(Adjunte fotografías y videos que ilustren las conformidades y no-conformidades observadas).</i>	YES	NO
<ul style="list-style-type: none"> Se cuenta con contenedores con tapa unida (no suelta) para depositar los residuos debidamente rotulados y colocados en los sitios identificados y previamente acordados. 		
<ul style="list-style-type: none"> Cada tipo de residuo se gestión adecuadamente según lo acordado con los contratistas. La reutilización y el reciclaje de los materiales son de acuerdo al plan de trabajo (por ejemplo: residuos de cemento se colocan en áreas apropiadas para su posterior disposición en los sitios acordados; los cables eléctricos se recogen en contenedores específicos para su reciclaje; etc.) 		

<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos peligrosos se colocan en sitios ventilados y adecuados, con suelos impermeabilizados y en sitio autorizado en el Acta Ambiental de inicio de Obra. Los residuos peligrosos son transportados a los sitios acordados y autorizados para ello. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos finales se depositan en los sitios acordados y autorizados 		
<ul style="list-style-type: none"> • Los materiales para reciclar están debidamente clasificados y son donados a las partes interesadas, vecinos o con empresas convenidas. Indicar las empresas _____ 		
<ul style="list-style-type: none"> • No hay materiales de residuos aislados o abandonados se quedan en los caminos, acequias o cerca de las aceras durante más de 24 horas. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Los trabajadores usan equipo de protección para manipular los residuos tóxicos (guantes, mascarillas, etc.). Recuerde que algunos residuos pueden contener PCBs, amianto y partículas finas que son tóxicos para los trabajadores, la población universitaria y vecinos. 		
<ul style="list-style-type: none"> • El Contratista ha proporcionado periódicamente capacitación a los trabajadores en la gestión de los residuos y las medidas de seguridad con las que deben cumplir. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Los camiones que transportan materiales de desecho poseen cubiertas para tapar los residuos y la usan, transitan a las velocidades establecidas para estas tareas dentro del campus y la comunidad. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Otras que usted defina durante el recorrido: <ul style="list-style-type: none"> - - 		
TOTAL DE LAS NO-CONFORMIDADES		
Responsables de la Supervisión:		
Responsable de la Gestión Ambiental de la UCPI, Regentes Ambientales Responsable de la Gestión Ambiental de la Contratista		
Monitoreo:		
Cada mes el RGA-ITCR deberá completar este cumplimiento hoja de monitoreo e informar de las razones de incumplimiento de los contratistas y el Ingeniero Supervisor de las obras de la UCPI.		
Indicadores de cumplimiento: ANOTE		
- Número de camiones, por mes, que transportan los residuos a sitios de deposición acordados.		
- Volumen estimado de material reciclado donado a las partes interesadas.		
- Volumen estimado de materiales residuales peligrosos que son gestionados adecuadamente.		
- Número de trabajadores capacitados apropiadamente en el manejo seguro de materiales de desecho de demoliciones, tóxicos, otros.		
- Número de accidentes debidos al mal manejo de residuos sólidos y peligrosos.		
- Numero de reclamos por mal manejo de residuos.		
-		
Partes informadas:		

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos.
Construcción de Edificio de Aulas y Núcleo de Investigación.
Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Nombre del Contratista:	Firma de copia recibida:
Responsable Ambiental del Contratista:	Firma de copia recibida:
Ingeniero responsable de la obra:	Firma de copia recibida:

Ficha de Supervisión y Monitoreo Ambiental			
FSMA 4: PRESERVACION DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLOGICO			
Fecha:	Lugar:	Código:	
Nombre del Subproyecto:			
Professional que llena la ficha: <input type="checkbox"/> Responsable de la Gestión Ambiental UCPI	Nombre:	Firma:	
<input type="checkbox"/> Responsable Ambiental de la Contratista	Nombre:	Firma:	
Objetivo			
Prevenir la afectación del patrimonio arqueológico y paleontológico en el área del proyecto.			
Acciones generadoras de impactos			
- Excavaciones. - Movimiento de suelo. - Extracción de áridos.			
Impactos a controlar			
Pérdida de patrimonio.			
Área de Influencia de los impactos:			
- El campus de la Universidad donde se realizan las obras del proyecto - Áreas cercanas alrededor del campus donde se desarrolla el proyecto - Sitios de extracción de material.			
Etapas de Supervisión: Preparación <input type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/> Cierre <input type="checkbox"/>			
Medidas a supervisar: <i>(Adjunte fotografías y videos que ilustren las conformidades y no-conformidades observadas).</i>		Cumplimiento	
		SI	NO
- Se conoce la probabilidad de hallazgos arqueológicos en la zona del proyecto.			
- Se realiza una prospección antes de iniciar los movimientos de suelo.			
- El responsable ambiental del contratista es un profesional idóneo para la inspección visual durante movimiento de suelos quién tendrá la responsabilidad de identificar posibles hallazgos que pudieran haberse pasado por alto durante la prospección.			
- Se ha capacitado al personal de obra en el procedimiento a seguir en caso de hallazgos de material arqueológico y/o paleontológico, el código de conducta y amonestaciones si no se cumplen con los pliegos del contrato.			
- En caso de hallazgo se ha seguido el plan incluido en el PGA, se ha señalado el sitio, se ha restringido el acceso y se colocado vigilancia hasta que las autoridades definan los pasos a seguir. se continúan las obras hasta que la Autoridad Nacional lo autorice.			
Otras: -			
TOTAL DE LAS NO CONFORMIDADES			
Responsables de la Supervisión:			

- El RGA-ITCR, Regentes Ambientales - El responsable de manejo ambiental del contratista verificará que se lleve a cabo la inspección y que exista personal idóneo para observar <i>in situ</i> durante las actividades de excavación y movimiento de suelos la inexistencia de hallazgos.	
Monitoreo:	
Cada mes el RGA-ITCR deberá completar este cumplimiento hoja de monitoreo e informar si hay incumplimiento de los contratistas al Ingeniero Supervisor de las obras de la UCPI.	
Indicadores de cumplimiento. ANOTE	
-Contratación de prospección arqueológica	
-Informes de inspecciones o evaluaciones arqueológicas	
-En caso de hallazgos, copias de las denuncias correspondientes al organismo de aplicación.	
-Registro fotográfico del sitio y de los recursos encontrados.	
Partes informadas:	
Nombre del Contratista:	Firma de copia recibida:
Responsable Manejo Ambiental del Contratista:	Firma de copia recibida:
Ingeniero responsable de la obra:	Firma de copia recibida:
Nos damos por enterados que: "Cualquier trabajador de la obra que por algún motivo descubra materiales arqueológicos o paleontológicos en forma casual, en la superficie, a ras del suelo, o en superficies acuosas durante la etapa de construcción, deberá dar aviso al Responsable de Manejo ambiental del contratista, quien informara al Supervisor ambiental (RGA-ITCR) y este hará la denuncia del hallazgo y lo entregará de inmediato al organismo competente (Museo Nacional), o en su defecto a la autoridad policial más cercana, la que deberá comunicarlo al referido organismo."	

Ficha de Supervisión y Monitoreo Ambiental FSMA 5: SALUD Y SEGURIDAD		
Fecha:	Lugar:	Código:
Nombre del Subproyecto:		
Professional que completa la ficha:		
<input type="checkbox"/> Responsable de Seguridad Ocupacional de UCPI (si tiene)	Nombre:	Firma:
<input type="checkbox"/> Responsable de la Gestión Ambiental UCPI		
<input type="checkbox"/> Responsable Ambiental de la Contratista	Nombre:	Firma:
Objetivo:		
Proteger la salud de trabajadores involucrados en las construcciones realizadas y demás población afectada por las obras.		
Acciones que pueden generar impactos en la salud y seguridad		
- Excavaciones (de todo tipo) - Trabajos en alturas (edificios) - Bajada de materiales	- Transporte de materiales. - Extracción de áridos. - operación de maquinaria pesada.	
Impactos a controlar		
- Afectación de la salud de las personas. - Conflictos entre la obra y los afectados, rechazo. - Niveles de ruido y polvo en el aire más altos de lo permitido. - Accidentes laborales.		
Área de Influencia de los impactos:		
- El campus de la Universidad donde se realizan las obras del proyecto - Áreas cercanas alrededor del campus donde se desarrolla el proyecto - Sitios de extracción de material.		
Etapas de Supervisión: Preparación <input type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/> Cierre <input type="checkbox"/>		
Medidas de supervisión: <i>(Adjunte fotografías y videos que ilustren las conformidades y no-conformidades observadas).</i>	Cumplimiento	
	SI	NO
- Los contratistas cuentan con pólizas de seguros del INSE para todo su personal contra accidentes y muerte.		
- Se ha colocado la adecuada señalización en las áreas de riesgo y prohibición de ingreso a la obra a personal no autorizado.		
- Se han realizado las capacitaciones a los trabajadores de la obra, por parte del Responsable ambiental del contratista, para el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene, para el manejo de residuos, escombros, riegos eléctrico, materiales tóxicos y peligrosos, etc.		
- El personal en el área recorrida, está utilizando el equipo personal de seguridad, casco, chaleco, tapabocas, botas, línea de vida, otros.		

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos.
 Construcción de Edificio de Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.

- Se observa personal raspando pinturas, material de asbestos, o lijando superficies que generan polvo y no cuentan con protección personal.		
- El personal de la obra expuesto a ruido intenso y partículas de polvo, usa el adecuado equipo de seguridad para evitar su afectación.		
- Se controla la generación de partículas de polvo, mojando los sitios de afectación y se han instalado mallas y filtros que capturen el escurrimiento de aguas con sedimento, polvos, cementos, etc.		
- La obra respeta los horarios de descanso de la población, evitando emitir ruidos en la noche.		
- Los sitios de salida y entrada de vehículos y camiones a la obra, están claramente señalizados. Se respetan los límites de velocidad.		
- La maquinaria de la obra, vehículos y camiones tienen los permisos correspondientes requeridos por las autoridades y las pólizas de seguro.		
- Otras:		
TOTAL DE LAS NO CONFORMIDADES		
Responsables de la Supervisión:		
El Responsable de la Gestión Ambiental de la UCPI, Responsable de la Seguridad Ocupacional de la UCPI (si hay) y Regentes Ambientales El Responsable de la Gestión Ambiental de la Contratista deberá realizar las capacitaciones del personal de la obra.		
Monitoreo:		
Cada mes el RGA-ITCR deberá completar esta Hoja de monitoreo e informar al responsable de manejo ambiental del contratista de las faltas de incumplimiento del contratista y al Supervisor Ingeniero de las obras de la UCPI.		
Indicadores de cumplimiento. Anote		
-Número de accidentes laborales (caídas, choque eléctrico, atropello, explosión, etc.).		
-Número de charlas que se han impartido por la contratista en salud, higiene y seguridad laboral		
- Registro de capacitaciones sobre seguridad e higiene laboral y registro de asistencia. (solicitar información al responsable ambiental de la contratista)		
-Hay equipo de primeros auxilios y equipo de seguridad personal disponible para los trabajadores.		
Partes informadas:		
Nombre del Contratista:	Firma de copia recibida:	
Responsable Ambiental del Contratista:	Firma de copia recibida:	
Ingeniero responsable de la obra:	Firma de copia recibida:	

Ficha de Supervisión y Monitoreo Ambiental FSMA 6: PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE AGUA Y SUELOS		
Fecha:	Lugar:	Código:
Nombre del Subproyecto:		
Professional que llena la ficha:	Nombre:	Firma:
<input type="checkbox"/> Responsable de la Gestión Ambiental UCPI		
<input type="checkbox"/> Responsable Ambiental de la Contratista		
Objetivo:		
- Prevenir la posible afectación de la calidad del agua superficial y de los suelos por derrames de sustancias potencialmente contaminantes por elementos utilizados en la ejecución de las obras de infraestructura o las actividades de construcción.		
Impactos a controlar:		
- Contaminación del suelo por hidrocarburos y efluentes cloacales. - Contaminación del agua por aguas grises, sedimento y barro, aceites, otros. - Contaminación de ecosistemas acuáticos. - Contaminación del agua subterránea.		
Posibles acciones o sitios que generen impactos:		
- Obrador y frente de obra. - Talleres - Flota vehicular y maquinaria pesada de contratista		
Etapas de Supervisión: Preparación <input type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/> Cierre <input type="checkbox"/>		
Medidas a supervisar: (Adjunte fotografías y videos que ilustren las conformidades y no-conformidades observadas).	Cumplimiento	
	SI	NO
- El obrador, talleres, áreas acopio de combustibles, se encuentren en los sitios acordados para estos usos. Indique a qué distancia se encuentran estos elementos de un cuerpo de agua, un pozo, una fuente de agua _____		
- Los lugares de disposición temporal y final de residuos peligrosos está de acuerdo al Plan de obra aprobado y al Acta Previa de inicio de obra.		
- Las zonas de talleres, mantenimiento de maquinaria y vehículos, y la de acopio de residuos son de cemento u otro material impermeabilizante. No se aceptara piedra o grava.		
- Se dispone en las zonas de talleres de material absorbente granulado u otro similar, para contener derrames accidentales.		
- Se ha instalado un área tipo pileta suficientemente grande para el lavado de vehículos con residuos de hormigón, lavado de carritos y otras zonas de lavado.		
- Se han colocados adecuados elementos de seguridad y señalización.		
- Se han instalado cabinas sanitarias y/o previsión de otro tipo de sanitarios para el personal.		

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos.
 Construcción de Edificio de Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.

- En los talleres y obrador se separan los aceites quemados, diésel, otros hidrocarburos, se cuenta con recipientes rotulados y se encuentran en área ventilada y con piso impermeabilizado designado para el sitio de acopio de residuos peligrosos.		
- Se ha delimitado físicamente la zona de acopio de combustible (valla o cerca) y se han instalado elementos de seguridad necesarios en la zona de almacenamiento y de carga y descarga de combustibles.		
- Construir una pileta de contención de combustibles para tanques de combustibles si los hay, para un volumen de retención de al menos el 30% del tanque.		
- Los análisis de calidad de agua de fuentes superficiales o subterráneas (pozos operando) se han realizado de acuerdo al Plan de monitoreo del PGA y los rangos son aceptables. (solicitar y adjuntar a este informe – copia de los análisis de agua)		
- Se han colocado trampas y mallas que capturan sedimento y barro. De ninguna manera se permitirán que los drenajes, alcantarillas del campus o del vecindario se atasquen de materiales producto de los movimientos de tierra. Indique medidas instaladas para prevenir tanto en la estación seca como lluviosa esto. Adjunte fotografías.		
- La capa orgánica del suelo está siendo protegida y tapada y está en un lugar plano para evitar su pérdida con la escorrentía.		
- Las capas del suelo no está siendo mezclados con escombros, basura, restos de materiales de construcción y otros residuos.		
- No se observan focos de residuos en laderas, bordes de la obra, zonas fuera de la vista, riberas de quebradas, cunetas, aceras, calles.		
TOTAL DE LAS NO-CONFORMIDADES		
Momento de aplicación:		
Durante toda la fase de ejecución de las obras de infraestructura del proyecto.		
Responsable de la supervisión:		
El RGA-ITCR cada semana realizar recorrido aleatorios en el sitio de obras identificando no conformidades e impactos ambientales no previstos en los cuerpos de agua y suelo. El Contratista deberá realizar el transporte de los mismos hasta los sitios de disposición final autorizados, según se haya acordado con la Supervisión y siguiendo los permisos obtenidos.		
Monitoreo:		
El Responsable Ambiental del contratista deberá verificar a diario, durante la ejecución de las obras, el manejo esperado para el suelo y las aguas. Deberá verificar el buen estado de los contenedores para cada tipo de residuos correspondientes. También deberá verificar su traslado a los sitios acordados para su disposición final.		
Indicadores de cumplimiento. Anote conforme cada indicador.		
- Ausencia de cualquier vestigio de derrame de sustancias contaminantes a suelos y cuerpos de agua (aceites, hidrocarburos, sustancias químicas, lavado de cementos de la maquinaria y de carretillos)		
- Volumen de residuos tóxicos que se encuentran en zona de acopio construida para la obra ventilada e impermeable.		
- Colocación de mallas y trampas de sedimento.		
- Numero de sanitarios disponibles para el personal, los que deberán contar, al menos, con tanque séptico.		

- Análisis de calidad de agua superficiales dentro de rangos satisfactorios (se debe medir grasas y aceites, prueba de SAAM) del sitios del frente de obra y en el obrador principal y aguas debajo de talleres.	
- Número de reclamos registrados a causa de problemas generados por las obra (suciedad de calles, contaminación de laderas y cuerpos de agua, etc.)	
Partes informadas:	
Nombre del Contratista:	Firma de copia recibida:
Responsable Ambiental del Contratista:	Firma de copia recibida:
Ingeniero responsable de la obra:	Firma de copia recibida:

UNIVERSIDAD	FICHA DE VERIFICACION Y ENTREGA AMBIENTAL DE LA OBRA	Logo					
<p>Objetivo: Verificar y certificar el cumplimiento de las acciones ambientales e instalación de componentes de orden sanitario y ambiental de la obra construida , la restauración completa del sitio y la ausencia de pasivos ambientales, atención a cualquier reclamo y orden de servicio girada antes de la FECHA acordada para la entrega de la obra civil a la UCPI.</p>							
<p>Nombre del Subproyecto:</p>							
<p>Fecha: ___ / ___ / ___</p>	<p>Ubicación:</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Provincia:</td> <td rowspan="4" style="width: 30%; vertical-align: middle;">Código:</td> </tr> <tr> <td>Cantón:</td> </tr> <tr> <td>Distrito:</td> </tr> <tr> <td>Localidad:</td> </tr> </table>	Provincia:	Código:	Cantón:	Distrito:	Localidad:
Provincia:	Código:						
Cantón:							
Distrito:							
Localidad:							
<p>Professional que llena la ficha: <input type="checkbox"/> RGA-ITCR o Regente Ambiental</p>	<p>Nombre:</p>	<p>Firma:</p>					
<p><input type="checkbox"/> Responsable Ambiental de la Contratista</p>	<p>Nombre:</p>	<p>Firma:</p>					
<p><input type="checkbox"/> Responsable de la Inspección de Infraestructura en la universidad o UCPI</p>	<p>Nombre:</p>	<p>Firma:</p>					

Aspectos Generales de la Obra:	
Licitación Nº:	
Institución:	
Fecha de Inicio:	
Plazo de Ejecución:	
Nombre de la Empresa Constructora:	
Responsable de la Obra Civil:	
Fecha de Recepción Preliminar:	
Fecha de Recepción Definitiva:	
Responsable de Diseño:	
Responsable del Diseño Electromecánico:	

Parámetros de Verificación ¹⁴	Cumplimiento		No aplica / observaciones
	Sí	No	
Aspectos Constructivos Conforme a Planos			
1. Área de construcción y componentes			
2. Niveles			
3. Áreas verdes			
4. Parqueos			
5. Sistema de disposición o tratamiento de aguas residuales			
6. Sistema de captación, conducción y evacuación de agua pluvial			
7. Se observan remanentes de productos químicos y residuos de productos peligrosos en el área de construcción y en sus áreas cercanas de impacto.			
8. Se observan remanentes de productos combustibles y/o residuos como llantas, barriles de aceite, gasolina, etc.			
9. Se observan centros de transferencia de residuos y residuos de sólidos ordinarios remanentes en el área de construcción y en sus áreas cercanas de impacto.			
10. Se realizó desmantelamiento adecuado de instalaciones temporales (campamento, bodegas, otro)			
11. Se re			
Cumplimiento de disposiciones Legales Ambientales			
12. Se revisó la Bitácora Ambiental con anotaciones correspondientes al proceso constructivo y de cierre de la obra.			
13. Se realiza la clausura correspondiente de la Bitácora Ambiental.			
14. Se verifica que existan los retiros adecuados y según reglamentación ambiental y constructiva, por parte de obras con respecto a cauces (ríos o quebradas) o zonas de protección			
15. Se verifica que existan los retiros adecuados y según reglamentación ambiental y constructiva de servidumbres (acueductos, oleoductos, alta tensión eléctrica, etc.)			
16. Se observa que hay afectaciones de propiedades colindantes daños a predios, cultivos, cercas, arboles, zonas verdes, u otro.			

¹⁴ Adjuntar fotografías o videos que evidencian hallazgos positivos o No conformidades.

17. Se observa afectaciones de predios públicos, alumbrado, aceras, alcantarillas, puentes, caminos, senderos, paradas de buses u otro.			
Compromisos del Plan de Gestión Ambiental y del MGAS			
18. Se instalaron baterías Sanitarias y Electromecánicas adecuadas.			
19. Se presenta un mejoramiento Paisajístico y reforestación en áreas de no construcción ya aledañas.			
20. Durante el proceso constructivo se dio el cumplimiento de normas y estándares para de sitios para almacenamiento de productos químicos			
21. Durante el proceso constructivo se dio el cumplimiento de normas y estándares de sitios para almacenamiento de productos combustibles			
22. Durante el proceso constructivo se dio el cumplimiento de normas y estándares de sitios para residuos sólidos ordinarios y peligrosos			
23. Durante el proceso constructivo se dio la existencia de equipo adecuado contra incendios y su rotulación (extintores, hidrantes, mangueras, equipo de primeros auxilios)			
24. Durante el proceso constructivo se dio la rotulación preventiva e indicativa sobre temas de seguridad ambiental y ocupacional.			
25. Durante el proceso constructivo se dio la existencia de cabezales de desfogue en puntos de descarga de aguas pluviales sobre ríos, quebradas o canales			
26. Se realizó un mejoramiento o conservación de áreas de protección de ríos, quebradas u otras zonas de protección.			
27. Los diseños arquitectónicos favorecieron el aprovechamiento de la luz natural y circulación del aire			
28. Se promovió en la infraestructura la existencia de un sistema de grifería inteligente y equipo sanitario que favorecen el ahorro de agua.			
29. Durante el proceso constructivo se dio la existencia de obras estructurales que redujeron el riesgo de inundación (en caso necesario)			
30. Durante el proceso constructivo se contó con equipo auxiliar de generación eléctrica, conforme a normas de seguridad y de regulación ambiental			

31. Durante el proceso constructivo se contó con equipo contra incendio, conforme a normas de seguridad y de regulación ambiental			
32. Durante el proceso constructivo se contó con equipo radiactivo aislado, conforme a normas de seguridad y de regulación ambiental (cuando aplique)			
33. Se constata la existencia de pararrayos			
34. Se constata que el equipo de aires acondicionados está libre de CFS			
35. Se constata que los taludes conformados cuentan con ángulos de inclinación adecuados, presentan estabilidad y son cubiertos por vegetación o revestidos.			
36. Se observan escombros y residuos sólidos en el área del proyecto asociados al proceso constructivo.			
37. Se observan aguas residuales o pluviales estancadas dentro de los límites del proyecto o en sus colindancias (asociadas al proceso constructivo reciente o a problemas de diseño)			
38. Se incluyó la infraestructura la existen bombillas y equipo eléctrico que favorece el ahorro de consumo energético			
39. Se constató la existencia de lagunas de retención de aguas pluviales que buscan reducir el impacto sobre caudal y cauce, por descarga de escorrentías sobre cuerpos de agua (en casos requeridos por aumentos significativos de caudal)			
40. Se ejecutó alguna acción compensatoria a nivel social o ambiental			
41. Fue necesario adecuar, mejorar o ampliar el alcance del plan de gestión ambiental en la fase constructiva			
42. Los análisis de calidad de agua –realizados por programa de monitoreo previo a esta visita (mínimo 20 días antes), en la edificación construida- indican parámetros dentro de los aceptables para consumo humano.			
43. Las aguas residuales están conducidas a las planta de tratamiento o zona acordada con la RGA-ITCR.			
44. No existe riego eléctrico en ningún de los sitios de las edificaciones o			
45. El contratista mantuvo a su responsable ambiental en todo momento que fue necesario en la obra.			

Observaciones Generales
Listado de No Conformidades
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
Adjunte al menos 10 fotografías del sitio y videos cortos que demuestren los aspectos positivos ambientales o No Conformidades a los temas relevantes a la gestión ambiental y social.

Acta de notificación de la situación ambiental previo a la entrega de la obra	
La obra se puede recibir: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Explique
El contratista deberá realizar los arreglos ambientales indicados como No conformidades.	Fecha Primera para cumplir: Fecha Segunda para cumplir:
Debido a las No Conformidades se aplicaran las multas acordadas en el pliego de licitación.	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Según Clausula del Pliego de Licitación. No _____
Doy fe que los datos anotados en esta Ficha describen las condiciones ambientales y sociales del subproyecto presentado para la inversión del PMES en la Universidad: Nombre: Firma: Fecha:	
Notificado a:	
Con copias a:	
1.	3.

2.	4.
Archivado en la carpeta y base de datos de la Unidad Ambiental del PMES. Iniciales:	
Recibido por:	
Fecha:	

Universidad	REPORTE AMBIENTAL FINAL (RAF)	Logo
<p>Objetivo: Resumir la gestión ambiental realizada en el proyecto, indicando el cumplimiento del PMA, PGA, el pliego de licitación, las ordenes de servicio, la atención de reclamos, la recuperación ambiental. Además indicar los principales problemas presentados, la forma que se resolvieron, la</p>		
1	Resuma la gestión ambiental realizada por el contratista (as) y el cumplimiento con el contrato, las clausulas ambientales del pliego de licitación, el PMA, PGA.	
2	Indique los principales impactos ambientales y la forma que se mitigaron. Comente sobre la Ejecución de los Planes y Programas identificados en el PGA.	
3	Indique el mecanismo de atención de reclamos que tuvo la obra y si se presentados reclamos por los afectados y la forma en que resolvieron.	
4	Indique el manejo de los residuos como se realice y donde se depositaron.	
5	Indique los principales permisos que se tuvieron que obtener y los que se omitieron pero se cumplió con el MGAS o el PGA del proyecto	
6	Indique si se presenta algún hallazgo de recursos culturales, arqueológicos y la forma en que manejo el hallazgo.	
7	Indique el cumplimiento con el Plan de comunicación propuesto.	
8	Indique los resultados sondeos de opinión con respecto a la obra o cualquier comentario de los beneficiarios que permite mejorar la forma que se han hecho las obras, su gestión ambiental y social.	
9	Indique si se presentaron No conformidades antes de la entrega de la obra y la forma que resolvieron las mismas.	
10	Indique cualquier recomendación que se deberían tomar en cuenta páralas próximas obra a ejecutar.	
<p>Nota: Este informe se deberá enviar al Banco Mundial y se deberá archivar en la Base de Datos de la Gestión Ambiental de la Unidad/Área de Gestión Ambiental y Social de la UCPI del PMES.</p>		

2-f) Reporte Ambiental Final – RAF

ANEXO 2. EVIDENCIAS DE LA CONSULTA REALIZADA

Resumen de la Consulta realizada.

Estipulado como un procedimiento usual y necesario dentro del Marco de Gestión Ambiental y Social del PMES como medio de consulta se realizó una actividad de consulta pública el 24 de junio de 2014 en el (CTEC), a la 1:30 pm.

Las personas tuvieron acceso al PGA a través de la presentación y se está a la espera de la aprobación de la Especialista Ambiental del Banco Mundial para “colgar” dicho documento en la página web del ITCR.

- <http://www.tec.ac.cr/>



La convocatoria e invitación se realizó al menos 15 días antes de la actividad.

Las Personas que participaron están reflejadas en la Figura 31; Lista de asistencia a la actividad de consulta.

Las personas que explicaron el proyecto fueron:

Responsables	Temática
Lic. David Benavides R.	Aspectos más importantes de la gestión ambiental y de salud ocupacional en la construcción del proyecto.
BQ. Grettel Castro P.	Presentación general del Proyecto de Mejoramiento Institucional.
MSc. Edgardo Vargas J.	Explicación del alcance del proyecto y su escogencia.
Arq. Luis Espinoza/ Ing. Manuel Quesada Adrián	Presentación de generalidades técnicas del proyecto (descripción de la obra, cronograma, ubicación, m ² , número de pisos, temática del edificio, servicios, técnicas de construcción, etc.).

Presentaciones, Preguntas y respuestas. Cada Ponente preparó una presentación la cual la envió de previo al RGA-ITCR y a la coordinadora de logística del evento, al correo dbenavides@itcr.ac.cr. En la actividad se realizaron las presentaciones según el Programa de consulta. El moderador abrió la sesión

de preguntas y respuestas posterior a las presentaciones. Esta etapa fue clave de la consulta y se realizó de forma ordenada y documentada. Se siguieron dos formatos que permita la mayor participación en público:

Preguntas específicas:

- i. Los asistentes escribieron sus comentarios y preguntas a través de la Boleta de consulta, y de esta manera quedó un registro que después puede ser escaneado o físicamente guardado.
- ii. Una persona del equipo se encargó de recoger las preguntas escritas y gestionó las respuestas vía correo electrónico a través del RGA-ITCR, según el área específica.

Preguntas generales:

- iii. Los asistentes pudieron solicitar la palabra en el tiempo asignado de Consultas y respuestas y se les proporcionó un micrófono –o a viva voz- para que realizaran su pregunta general del proyecto.
- iv. Cada profesional del equipo técnico contestó según el ámbito o alcance de la pregunta, en términos generales.
- v. El representante de la UCPI contestó preguntas sobre el proyecto total (11 iniciativas), las obras, alcances, capacidades, etc.

Evidencia de las preguntas y respuestas de la consulta

Siguiendo el protocolo de consulta PMI-BM en el Marco de Gestión Ambiental y Social se presentan a continuación las respuestas a las consultas específicas generadas el 24/06/2014 en el Centro de Transferencia Tecnológica y Educación Continua (CTEC) del Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos:

Pregunta 1 (formulada por Leonardo, correo: lrodriguez@utn.ac.cr)

¿Cómo se realizará el manejo de las aguas servidas del nuevo proyecto, se interconectará con una planta de tratamiento u otro sistema?

Las aguas servidas de aguas pluviales se conectarán al alcantarillado y se desfogarán a la quebrada existente. No se pueden conectar dichas aguas a un tanque o planta de tratamiento pues por la cantidad de agua llovida en la zona llenaría muy rápido la planta de tratamiento y además son aguas de otra naturaleza (pluviales ≠ sanitarias). Las aguas residuales de este edificio van para el sistema actual de tratamiento de aguas residuales (laguna de oxidación). Referencia: Ing. Adrián Quesada y Lic. David Benavides.

Pregunta 2 (formulada por Leonardo, correo: lrodriguez@utn.ac.cr)

¿Cómo se realizará el manejo de las aguas de los laboratorios que puedan contener químicos y otros reactivos?

Según las características del Edificio de aulas (2000 m²), no habrá generación de residuos químicos peligrosos, por ser aulas y laboratorios, pero que son laboratorios de Electrónica.

Para la generación de los residuos químicos peligrosos del módulo de laboratorios de investigación propuesto (edificio de 500 m²), la gestión de este tipo de residuos líquidos se realizará por medio de un sistema de acumulación/recolección y se tratarán externamente mediante la contratación de un gestor autorizado por el Ministerio de Salud. En estos términos, los residuos peligrosos no se descartarán directamente a las pilas ni a la tubería sanitaria. De igual manera se deberá diseñar una caja de registro donde lleguen las aguas de lavado de los laboratorios como etapa previa a la mezcla de estas aguas con otras aguas residuales, y se establecerá un sistema final de tratamiento mediante la técnica de humedal artificial. Referencia Ing. Adrián Quesada y Lic. David Benavides.

Pregunta 3 (formulada por David Guzmán S. Correo: adsaenz@yahoo.com)

La construcción de un edificio con sus respectivos laboratorios mejora la calidad de la educación al punto de abrir nuevas carreras, beneficiándose el estudiante. Pero ¿cómo se beneficia la comunidad de la infraestructura del TEC? Por ejemplo, si un agricultor necesita hacer un estudio de suelos, ¿lo podría hacer gratis o debe pagar la tarifa usual?

Muchas instalaciones del ITCR, están en disposición de la comunidad, bajo su debido proceso de solicitud y disponibilidad, tal es el caso de la biblioteca, auditorios u otros. No obstante, algunos de ellos con costos menores. Por otra parte, es frecuente, que cada periodo de vacaciones en la institución se programe cursos de capacitación y extensión con costos mínimos. Además, muchos estudiantes son de localidades aledañas. Referencia Ing. Rafael Quesada.

Pregunta 4 (formulada por Franklin Méndez Correo: franklinms.1992@gmail.com)

¿Se ha contemplado un comedor nuevo o una ampliación? El que sirve no dará a basto a corto plazo.

Se está trabajando en una ampliación para 200 espacios adicionales que deberá estar lista para el próximo periodo lectivo. Referencia Ing. Rafael Quesada.

Pregunta 5 (formulada por Rebeca López L Correo: beka1713@gmail.com)

¿Cuándo se ampliará la zona de biblioteca, en especial cubículos? Ya que el aumento de estudiantes (por las nuevas carreras) es eminente en la Sede San Carlos.

De momento, con la ampliación del comedor, se pretende dotar a esa área con disponibilidad de red para que sea usada en las horas libres como área de estudio. Esta área contará con accesos libres e independientes. Por otra parte, la deficiencia de cubículos se puede solventar con el préstamo de aulas. Referencia Ing. Rafael Quesada.

Pregunta 6 (formulada por Leonardo Correo: leo_soto00@hotmail.com)

¿Por qué no se busca la manera de invertir en infraestructura de la biblioteca de la sede de San Carlos? Debido a que esta cuenta con poca capacidad.

No se está previendo esto a corto plazo, no obstante el mayor inconveniente son las áreas de estudio, las cuales se pueden suplir con el préstamo de aulas en coordinación con el Departamento de DEVESA y la ampliación del comedor que será un complemento. Referencia Ing. Rafael Quesada.

Consolidado por: Lic. David G. Benavides Ramírez: Responsable de la Gestión Ambiental y Social del PMI-BM.

De seguido se muestran algunas de las evidencias de la realización de esta actividad.



Fotografía 8. Ponentes y asistentes a la actividad de Consulta.

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos.
 Construcción de Edificio de Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.

MPJ-TEC Unidad Coordinadora del Proyecto Institucional
 HA-TEC Asesoría de la Gestión Ambiental

Instituto Tecnológico de Costa Rica
 Unidad Coordinadora de Proyecto Institucional
 Regencia de Gestión Ambiental



Tel: (506) 2550-2395
 cbenavides@itcr.ac.cr

San Carlos
 Fortalecimiento Sede Regional

San Carlos
 Tel: (506) 2550-2395
 cbenavides@itcr.ac.cr

SONDEO DE EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN SOBRE EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (PMES) CON EL BANCO MUNDIAL
 (PROYECTO Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos)

Después de haber recibido información sobre el proyecto en mención, de la manera más atenta les solicitamos nos puedan retroalimentar sobre su percepción del mismo. Toda la información se manejará de forma confidencial. Marque con una "X" (o) la casilla correspondiente de acuerdo a su conocimiento.

Datos Generales

A. Sexo

1. Masculino _____

2. Femenino _____

B. Edad

1. 18 a 24 años _____

2. 25 a 34 años _____

3. 35 a 44 años _____

4. 45 a 54 años _____

5. 55 a 64 años _____

6. 65 años y más _____

C. Lugar de Residencia

1. Cantón _____

2. Distrito _____

3. Barrio _____

D. Tiempo de vivir en la zona

1. Menos de 1 año _____

2. De 1 a menos de 5 años _____

3. De 5 a menos de 10 años _____

4. 10 años o más _____

5. NR _____

E. Cuál es su ocupación actual

1. Ama de casa _____

2. Estudiante _____

3. Trabajador _____

4. Pensionado _____

5. Desempleado _____

6. Otro _____

7. NR _____

F. ¿Cuál es su nivel educativo?

1. Sin estudios _____

2. Primaria completa _____

3. Primaria incompleta _____

4. Secundaria completa _____

5. Secundaria incompleta _____

6. Universitaria completa _____

7. Universitaria incompleta _____

G. Actualmente usted o alguien de su familia está estudiando y/o trabajando en el TEC

1. SI _____ Cantidad de personas _____

2. No _____

3. NR _____

¿Estimado participante, podríamos contar con su participación en las actividades del área ambiental y social que conforma el proceso de construcción Residencias Estudiantiles, además de todos los demás proyectos?
 De ser así por favor anote su nombre y número de teléfono y correo electrónico contacte en la siguiente línea.

Nombre _____

Teléfono _____

Correo electrónico _____

Información sobre conocimiento del proyecto

H. Anteriormente había escuchado sobre el proyecto

1. SI _____

2. No _____

3. NR _____

Información sobre la percepción del Proyecto

I. Con respecto al nivel de afectación de servicios y actividades en la comunidad con la realización del proyecto, por favor marque con X el nivel de calificación que usted le daría (mejoraría, empeoraría, sigue igual o NR no responde)

Servicios y actividades	Mejorará	Empeorará	Segue igual	NR
Servicios de emergencias				
Servicio de agua				
Servicio de luz				
Recolección de basuras				
Servicio de transporte público				
El peaje				
Servicios de salud				
Seguridad Social				
Los espacios públicos				
Los espacios peatonales como: calles, aceras, puentes				
Desarrollo de actividades culturales y recreativas				

J. En el siguiente cuadro por favor anote cuál sería el principal aporte positivo y negativo que le atribuiría al proyecto, en forma concisa y clara.

Positivo	Negativo	NI/ R

K. ¿Considera que este proyecto traerá beneficios a la comunidad?

1. SI _____

2. No _____

3. NR _____

L. ¿Usted apoyaría la realización de este proyecto?

1. SI _____

2. No _____

3. NR _____

Figura 29. Formulario de sondeo aplicado como método de consulta.

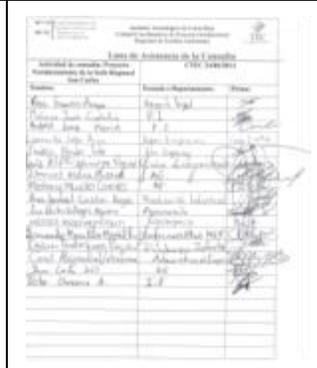
			
---	---	--	---

Figura 30. Lista de asistencia a la actividad de consulta.



Figura 31. Ejemplo de invitación-convocatoria a actividad de consulta.

Resultados específicos de la percepción de los asistentes a la consulta pública (Formulario de sondeo aplicado como método de consulta)

Realizando el análisis correspondiente, y con una muestra de 33 personas entre las que se incluyeron a comunidad docente, de apoyo a la academia, estudiantado y público en general, siendo asistentes a la consulta pública realizada, se describe en el siguiente gráfico:

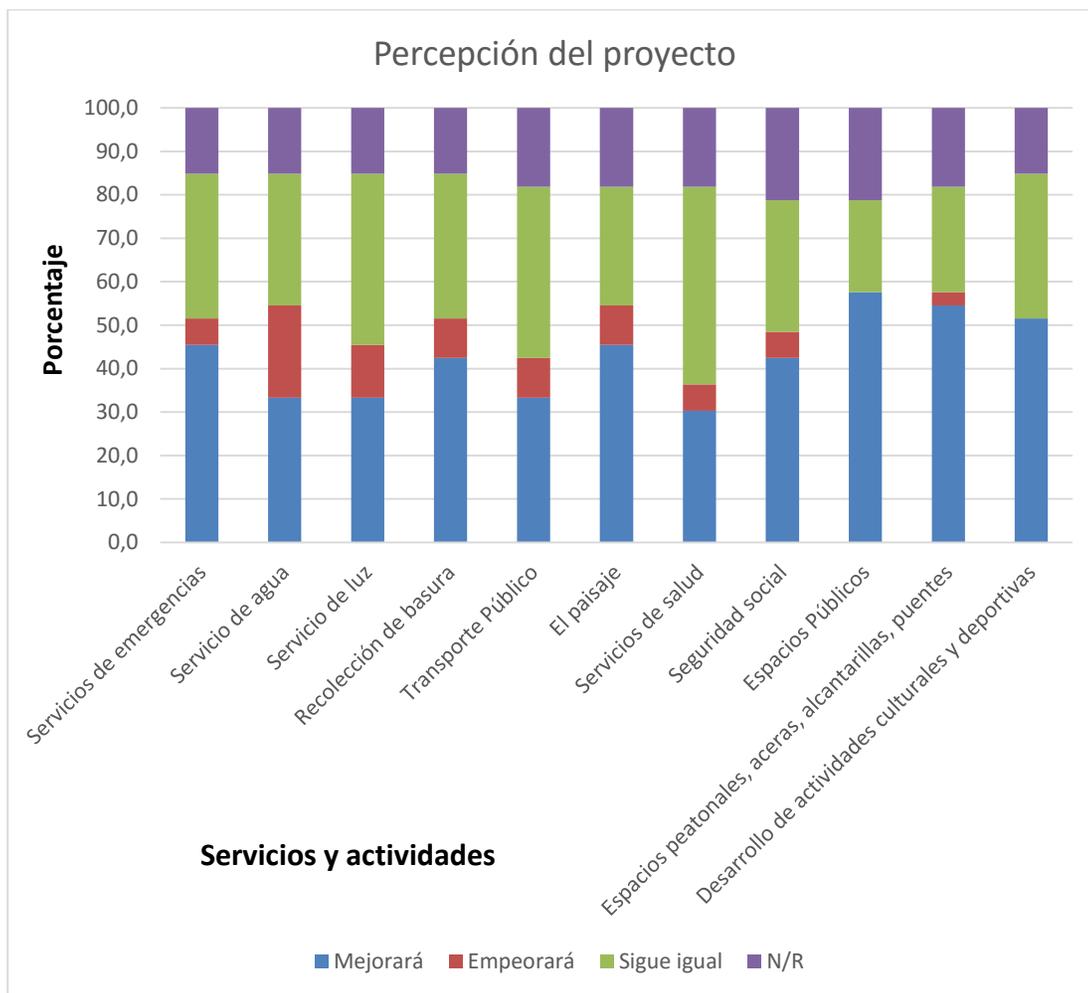


Gráfico 11. Percepción del Proyecto por parte de los consultados.

Como se puede observar en el Gráfico 11 de la tabulación de las consultas a cerca de servicios y actividades que se pueden ver afectadas; positiva o negativamente, por el Proyecto; servicios de emergencias, servicios de agua, servicios de luz eléctrica, recolección de la basura, transporte público, el paisaje, servicios de salud, seguridad social, espacios públicos, espacios peatonales-aceras-alcantarillas-puentes y el desarrollo de actividades culturales y deportivas, los entrevistados en su gran mayoría contestaron que se mejorarían (42.7%), siendo los Espacios Públicos los que se espera sean los que presenten mayores mejoras; que seguirían igual dichos aspectos (32.5%). En promedio un 7.4% de los asistentes indicaron que el Proyecto empeoraría dichos servicios y actividades en la comunidad cercana, especialmente el Servicio de Agua y un 17.4% no respondió a dichas consultas.

Varios.

En la actividad hubo dos consultas de parte de los presentes, éstas se consignan a continuación:

1. Marco Juárez, profesor de la escuela de Ciencias y Letras: Como se tiene conocimiento que la bodega actual de reactivos de los cuales Ciencias y Letras debe ser reubicada, ¿se ha tomado en cuenta las características mínimas necesarias de una bodega de este tipo? y ¿cuál será el lugar a reubicar?

Responden: David Benavides y Rafael Quesada: Desde meses atrás se han venido valorando diversos lugares para la reubicación de la bodega, debido a la proximidad a la escuela y a las características propias de la misma. Se identificó que el mejor lugar es al costado oeste de los laboratorios actuales, teniendo en cuenta que esta bodega debe de tener un acceso de tipo calle de lastre y acatando las características y los aspectos de seguridad enviados a Ingeniería San Carlos por parte de la Regencia Química del TEC y la encargada de Seguridad Ocupacional del Proyecto Banco Mundial. Además sí se tiene un plan para la construcción de esta bodega y el cumplimiento del traslado respectivo.

1. Personero de la Escuela de Agronomía: ¿Por qué se variaron los metros cuadrados de construcción del Módulo de Investigación, si esto se sabía que estaba contemplado en el proyecto inicial?

Responde: Grettel Castro: El Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos, antes y durante el proceso de planificación tuvo un equipo coordinador en la Sede, quienes fueron los que establecieron las necesidades de ambos edificios. Es claro que lo que se vaya a construir debe estar enmarcado dentro del presupuesto establecido y esa es una limitante propia del proyecto.

Responde: Edgardo Vargas: Con respecto a su consulta, le comento que los metros cuadrados no han cambiado los cuales son 2000 m² para el edificio de Ciencias y Letras y 500 m² para el Módulo de Investigación aproximadamente. De modo que el proyecto no cambió, lo que sí cambió fue la distribución propiamente del edificio de Ciencias y Letras pero es claro que el edificio del Módulo de Investigación está pendiente de definición por el presupuesto. Igualmente lo invito a me busque para que podamos conversar acerca del proyecto, me exprese sus inquietudes y así le podré responder con más detalle a sus consultas.

Divulgación en Prensa y correo institucional posterior a la actividad.

The screenshot shows the website of Radio Santa Clara. At the top, there is a navigation menu with options: Inicio, Institucional, Documentos, Noticias, Descargas, Publicidad, Programación, Radio en vivo, and Contáctenos. The main headline reads "La sede del TEC en San Carlos, ampliará sus instalaciones el próximo año." The article text includes: "Los docentes de la sede del Instituto Tecnológico, en Santa Clara de San Carlos, ya recibieron la exposición del proyecto que pretende ampliar en más de 2.000 mil metros cuadrados, las instalaciones de este centro universitario." It also mentions David Benavides, coordinator of Environmental Regulation at TEC, and states that the project is funded by a loan from Banco Mundial. The article includes an audio player and a photo of the "Sede San Carlos TEC" building. On the right side, there is a "Programación" section listing various radio programs such as "Santo Rosario", "Inolvidables", "Abriendo El Surco", "Alegre despertar con María", "Notiflorario En Contacto I", "Panorama", "Santa Misa", "Mundo Mágico", and "Panorama". The website footer features the "Noticias En Contacto" logo and the slogan "23 años en el corazón de nuestra gente".

Figura 32. Divulgación en Prensa Regional de la Actividad de Consulta.

Comunicación y Mercadeo TEC
Jun 24/06 2014 17:27

marcar como no leído

Realizado esta mañana el 22/07/2014 20:58

TEC Instituto Tecnológico de Costa Rica
OFICINA DE COMUNICACIÓN Y MERCADERO
Comunicado de Prensa

Proyecto de Mejoramiento Institucional TEC-Banco Mundial:
Se realizó actividad de consulta sobre fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos

- Proyecto contempla la construcción de edificio de aulas y laboratorios.

Con el objetivo de cumplir con las Políticas de Salvaguarda Ambiental del Banco Mundial, el Marco de Gestión Ambiental y Social y el protocolo para la realización de la actividad de consultas para el Proyecto Mejoramiento Institucional, este martes 24 de junio se realizó en el CTEC, la presentación del proyecto "Fortalecimiento de la Sede Regional San Carlos", ante la comunidad docente, de apoyo a la academia el estudiantado y público en general.

El proyecto consiste en dos iniciativas: la construcción de un edificio de dos plantas con aulas y laboratorios para albergar las carreras de Ingeniería en Producción Industrial, Ingeniería Electrónica y parte de la Escuela de Ciencias y Letras, así como la de un núcleo de investigación.

La construcción se realizará aledaña al actual edificio de Ciencias y Letras. Se espera que inicie en enero del próximo año.

Las presentaciones estuvieron a cargo de la Bachiller en Química, Gretzel Castro, quien explicó las generalidades del Proyecto de Mejoramiento Institucional. Además, el director de la Sede, máster Edgardo Vargas, comentó el alcance del proyecto y su escogencia.

Por su parte, el Arquitecto Luis Manuel Espinoza y el ingeniero Adrián Quesada Martínez dieron a conocer las características de la edificación y el licenciado David Benavides sobre la temática de la gestión ambiental del Proyecto.



Figura 33. Divulgación en Presa Institucional de la Actividad de Consulta.

ANEXO 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES Y SOCIALES (ETAS)

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL
PROYECTO FORTALECIMIENTO DE LA SEDE REGIONAL SAN CARLOS
(NÚCLEO DE INVESTIGACIÓN -Biotec/Protec-)**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES Y SOCIALES (ETAS)

Condiciones Generales Ambientales.

1. El Contratista y sus subcontratistas deberán cumplir con las siguientes ETAS que son de cumplimiento obligatorio durante la construcción de obras civiles (aulas, laboratorios, oficinas, áreas de servicios, centros de investigación especializados, entre otros) y elementos de infraestructura básica (conexión eléctrica, conexión agua potable, conexión a telecomunicaciones, parqueos, red de aguas pluviales, red de aguas residuales, tratamiento de aguas residuales, entre otros).
2. El Contratista deberá dar el manejo adecuado de aguas grises y negras, garantizar la conexión con la red de alcantarillado y determinar la necesidad de ampliar la capacidad para recibir el incremento de las aguas o la necesidad de un sistema de tratamiento adicional para el edificio (fosa séptica, zanja de infiltración, lagunas de oxidación, entre otros), y garantizar el manejo adecuado de aguas pluviales.
3. El Contratista deberá disponer y mantener el equipo, el lugar de trabajo y organizar las labores de manera que se proteja a sus trabajadores, al personal del Contratante y a los visitantes en la mayor medida posible contra los riesgos de accidentes y los daños a la salud.
4. No se permiten campamentos dentro de las instalaciones del campus o sede regional. El Contratista deberá resolver sus necesidades de alojamiento y alimentación de sus empleados.
5. El Contratista hará el manejo adecuado de descargas de efluentes y la instalación adecuada para su almacenamiento y evacuación, teniendo en cuenta los sistemas hídricos existentes a los que drenarán o se depositarán estas aguas.
6. El Contratista implementará sistemas de recolección, almacenamiento y transporte de residuos sólidos generados en la obra, incorporando estructuras y áreas para la separación y reciclaje de diferentes residuos a generar.
7. No se usará madera de especies nativas de bosques tropicales que se encuentren amenazados o en peligro de extinción, pinturas basadas en plomo, amianto, asbestos y otros que se indicare por el RGA.
8. El Contratista debe hacer uso eficiente y responsable de la energía eléctrica, siguiendo las normas de salud ocupacional.
9. En los casos que aplique, el Contratista solicitará el servicio de energía eléctrica y de agua potable para el proyecto a nombre de su empresa (con sus respectivos medidores).

10. El acceso a viviendas y negocios deberán ser garantizados tanto durante la construcción como para las fases operacionales. Cualquier restricción o limitación a la accesibilidad a propiedades de terceros deberá ser correctamente mitigada o compensada.
11. El cruce seguro de peatones y bicicletas debe ser considerado en el proceso de construcción de la obra.
12. En ningún momento las obras causarán impactos permanentes a vecinos en sus accesos, visibilidad previa, afectación de bienes privados (jardines, tapias, cercas, etc.) o públicos (aceras, postes, alcantarillas, etc.). En caso que se causen, el Contratista deberá reponerlos de forma integral.
13. Para minimizar la afectación a la población estudiantil, las actividades de construcción deben seguir estrictamente los lineamientos estipulados en este pliego y en el Plan de Gestión Ambiental de la obra, así como de las acciones definidas por SETENA para evitar molestias a estos grupos.
14. Los horarios de construcción y las horas de interrupción necesaria de los servicios públicos (electricidad, agua y teléfono) deben ser informados a la población estudiantil, profesores y personal administrativo, por lo que el Contratista debe avisar al RGA con anticipación para hacer el comunicado, siguiendo el Plan de Comunicación, Participación y Consulta descrito en secciones más adelante.
15. Todas las áreas e infraestructuras públicas y privadas afectadas durante la ejecución de las obras deben ser restauradas, al menos en las condiciones originales, especialmente aceras, jardines, arbolado público, cercas, veredas y calles laterales, entre otros.
16. El RGA del Contratante tendrá el derecho de detener la obra en caso de encontrarse un potencial riesgo ambiental y/o a la salud ocupacional por las acciones ejecutadas. Toda remediación ambiental o de salud ocupacional deberá ser ejecutada por cuenta del Contratista sin hacer incurrir en gastos al ITCR.
17. El Contratista no deberá emplear a trabajadores con impedimentos físicos o mentales en labores en las que se puedan poner en peligro la seguridad de terceros.
18. El Contratista deberá asegurarse que todos sus trabajadores estén bien informados de los riesgos que entrañan sus respectivas labores y de las precauciones que deben tomar para evitar accidentes o daños a la salud.
19. El Contratista designará a una persona competente de su organización en Salud Ocupacional a tiempo completo para que se haga cargo de la prevención de accidentes en la obra. El nombre y puesto de la persona elegida serán notificados al inspector por el Contratista. El Contratista notificará el nombre y puesto de la persona elegida al Inspector.
20. El Contratista debe contar con un profesional en gestión ambiental (RMA).

21. Cualquier actividad que el Contratista quiera o deba realizar fuera del área señalada como "zona de construcción", deberá contar con la autorización escrita del inspector.
22. La empresa contratista a través de su RMA y ESO debe presentar todos los meses un informe ambiental que reúna toda la información de accionar en ambiente y seguridad laboral de la empresa contratista. El machote de este informe será entregado en los talleres o reuniones de inicio con la empresa contratista.

Condiciones Específicas

Condiciones Específicas Ambientales.

ETA-1 PROPÓSITO Y APLICACIÓN

El propósito de estas Especificaciones Técnicas Ambientales (ETAS) es el de establecer un conjunto de lineamientos básicos aplicables a todas las licitaciones de obras del ITCR. En consecuencia, estas ETAS deben considerarse como parte integral de los carteles de licitación de las obras del Proyecto de Mejoramiento de Educación Superior (PMES) financiado por el Banco Mundial.

ETA-2 DEFINICIONES

A continuación, se da una lista de palabras, términos, expresiones y abreviaciones y se indica el sentido en que serán usados, tanto en estas Especificaciones, como en los demás documentos del Cartel de Licitación.

Universidad:

Se refiere a la Institución de Educación Superior, con cédula jurídica y entidad de derecho público con personería y capacidad jurídica suficiente.

Se refiere al ITCR DE COSTA RICA, cédula jurídica número 4-000-042145-07, entidad de Derecho Público con personería y capacidad jurídica suficiente, con domicilio en Cartago, Provincia de Cartago.

Contratista:

Se refiere a la persona física o jurídica, con personería y capacidad suficiente, según corresponda y que haya sido adjudicatario en firme del respectivo concurso.

SubContratista:	Se refiere a cualquier persona física o jurídica autorizada por el ITCR, para ser contratada por el Contratista en los términos que establece el Cartel o la oferta, conforme a lo previsto por los Artículos 58 y 62 de la Ley de la Contratación Administrativa y por los Artículos 69 y 149 del Reglamento de la Contratación Administrativa.
Oferente:	<i>Se refiere a cualquier persona física o jurídica que haya presentado formalmente oferta al respectivo concurso y rendida la garantía de participación conforme con los términos del Cartel.</i>
Contrato:	Se refiere al documento suscrito por las partes ante el abogado del ITCR elaborado por esta y que haya cumplido y satisfecho los términos y especificaciones propias de la Ley, al tenor de la normativa vigente y aplicable.
Cartel:	Pliego de especificaciones que constituye el reglamento específico de la contratación que se promueve, al cual se tienen como incorporadas todas las normas jurídicas vigentes aplicables al tipo de concurso de que se trate.
Oferta:	<i>Propuesta formal que un interesado en contratar con el ITCR dirige a ésta, aceptando la invitación que implica el Cartel, sujetándose sus términos, rindiendo la respectiva garantía de participación.</i>
Inspección:	El examen y revisión del trabajo ejecutado, o en ejecución, para verificar su conformidad con las especificaciones técnicas ambientales, con los lineamientos y medidas de mitigación comprometidas ante SETENA, Banco Mundial y el cumplimiento de la legislación nacional aplicable y las Políticas de Salvaguarda del Banco Mundial.

Se incluye la comprobación de las condiciones de trabajo que pueden entrañar algún peligro para las personas.

Plazo contractual:

Se refiere al plazo estipulado por el oferente y adjudicatario y aceptado por el ITCR para la realización y ejecución total del objeto del concurso, conforme con los requerimientos del Cartel.

Recepción provisional de la obra:

Acto por el cual el ITCR, por medio del Responsable de la Gestión Ambiental del ITCR, dan por recibida la obra, para efectos de que el Contratista incluya las modificaciones necesarias solicitadas y de cuentas para una recepción definitiva

Recepción final de la obra:

Acto por el cual el ITCR, por medio del Responsable de la Gestión Ambiental, da por recibida la obra desde el punto de vista ambiental y de seguridad laboral. Cuando se haya realizado el "acto de cierre", pudiéndose este haberse coordinado eventualmente con el Ingeniero coordinador del proyecto y llenando la ficha ambiental correspondiente.

Adecuado o apropiado:

Descripción cualitativa o cuantitativa del medio o métodos empleados para proteger a las personas.

Peligro:

Condición o situación física que puede atentar contra la integridad o salud de una persona o su entorno, pudiendo provocar un accidente o enfermedad.

Persona competente:

Persona que por su formación profesional o experiencia es adecuada para desempeñar y/o asumir la responsabilidad de la tarea o función de que se trate y está autorizada para ello.

Prueba de seguridad:	Acción o procedimiento por el cual se examinan las propiedades de una sustancia, material, equipo, etc., y las condiciones reinantes en todo el lugar de la obra, con el fin de determinar si se ajustan a las normas de seguridad que aquí se prescriben.
Riesgo:	Probabilidad de que el peligro identificado se haga realidad y atente contra la persona o entorno.
Líquidos inflamables:	Denominación con que se señala a aquellas sustancias que tienen un punto de ignición inferior o igual al 38 grados Celsius.
Instalaciones eléctricas temporales:	Son aquellas redes eléctricas de alimentación y/o iluminación instaladas por el Contratista para ser utilizadas durante el periodo constructivo, será su responsabilidad total la construcción y desmantelamiento de dicha red.
Zona de construcción:	Se llama al área que cercará el Contratista y que servirá para ubicar la obra, los materiales de construcción, bodegas.
Accidente:	Todo aquel suceso inmediato y no deseado que altera el curso normal de una situación, provocando necesariamente pérdidas por lesión personal o daño material o ambiental.
Incidente:	Todo aquel suceso inmediato y no deseado que puede provocar una alteración del curso normal de una situación, sin embargo no se concretan pérdidas por lesión personal o daños materiales. Se denomina cuasi-accidente.

Acto inseguro: Toda acción que haga un individuo que pueda atentar contra sí mismo, las personas que se encuentren cerca, el entorno o el ambiente.

Condición insegura: Todo lo que en el entorno o en el ambiente atente contra las personas.

ETA-3 ABREVIATURAS

AAIO: Acta Ambiental de Inicio de Obra

CEQIATEC: Centro de Investigación y de Servicios Químicos y Microbiológicos ITCR

EISLHA: Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental ITCR

EPP: Equipo de protección personal

ESO: Encargado de Salud Ocupacional

FVEA: Ficha de verificación y entrega ambiental de la obra

FSMA: Ficha de Supervisión y Monitoreo Ambiental

INS: Instituto Nacional de Seguros

ITCR: Instituto Tecnológico de Costa Rica

PIIOB: Proceso Informativo de Inicio de Obra

<i>RGA:</i>	Responsable de Gestión Ambiental del ITCR
<i>RMA:</i>	Responsable del Manejo ambiental de la Empresa Contratista
<i>RA:</i>	Regente Ambiental ante SETENA (Contratado por el ITCR)
<i>UCPI</i>	Unidad Coordinadora del Proyecto Institucional

ETA-4 PERMISOS DE CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS PÚBLICOS

Para las licencias de naturaleza temporal emitidas por el municipio correspondiente, necesarias para la realización de la obra, serán obtenidas y pagadas por el Contratista (incluyendo los juegos de copias de los documentos que para este efecto se requieran).

Para los permisos y licencias de naturaleza permanente en facilidades o servicios públicos existentes o no (aguas, electricidad, recolección de desechos), serán obtenidos por el Contratista y pagados (gastos reembolsables) por el ITCR (siempre y cuando el Contratista haga una cesión de derechos al ITCR y que ésta no los hubiese realizado por su cuenta). El Contratista hará todas las notificaciones y actuará de acuerdo con todas las leyes, reglamentos y normas relacionadas con la ejecución del trabajo, según ha sido trazado y especificado. Si el Contratista ejecuta un trabajo contrario a dichas disposiciones legales, será el único y directo responsable.

El Contratista debe pagar los gastos y efectuar los arreglos necesarios para obtener todos los permisos para la instalación temporal y definitiva de fuerza eléctrica, luz y agua durante el período de ejecución de la obra contratada y la operación posterior del edificio. Estas facilidades de fuerza y luz estarán a la disposición de todos los Subcontratistas y cada uno procurará, por su cuenta, los requerimientos para extensiones eléctricas, tomas, etc.

El Contratista debe asumir el pago de los servicios públicos (aguas, electricidad, recolección de desechos) mientras dure la ejecución de la obra y hasta la fecha en que sea recibida a entera satisfacción por el ITCR.

El Contratista debe hacer la suscripción de la póliza de riesgos del trabajo para el proyecto en cuestión, no se permitirá el uso de pólizas colectivas a nivel nacional, deberá de ser específica para la adjudicación.

ETA-5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

I. Acciones previas al Inicio de obra

1. Código de conducta para Contratistas

Queda prohibido:

- 1.1 Cortar o maltratar árboles por cualquier motivo fuera del área de construcción aprobada y que no cuente con los permisos respectivos del Ministerio de Ambiente y Energía (Área de Conservación) y lo autorice el RGA-ITCR.
- 1.2 La caza, pesca, captura de fauna (aves, peces, mamíferos, otros), o colección de plantas (orquídeas, helechos, musgos, otros.).
- 1.3 Uso de materiales tóxicos desaprobados, incluyendo pinturas con plomo, asbestos, otros.
- 1.4 Afectar estructuras con valor arquitectónico, cultural o histórico.
- 1.5 Comportamientos inapropiados de trabajadores con los estudiantes, funcionarios o visitantes del ITCR, especialmente con las mujeres.
- 1.6 Portar o usar armas de fuego o blancas (excepto guardas de seguridad autorizados y aprobados por el ITCR).
- 1.7 Consumo de alcohol y drogas ilegales alucinógenas dentro de los terrenos y áreas del ITCR.
- 1.8 Se restringe el fumado dentro del campus del proyecto, según lo establecido por Ley general del control del tabaco y sus efectos nocivos en la Salud (Ley 9028).

Quejas de vecinos, estudiantes, etc., por conducta o acciones de los empleados o subcontratistas del Contratista durante las obras de construcción, se comunicarán al Contratista y se adoptarán las medidas disciplinarias correspondientes.

2. Requerimientos de gestión ambiental y social del Contratista

El Contratista deberá proporcionar los servicios de un profesional ambiental a tiempo completo, que se denominará como el Responsable de Manejo Ambiental (RMA) de la obra, que se encargará de la supervisión ambiental de la construcción. El RMA se asegurará de ejecutar y

hacer cumplir las especificaciones ambientales de este pliego y del Plan de Gestión Ambiental de la obra que será proporcionado por el RGA-ITCR. También se requiere que el Contratista cumpla con las regulaciones nacionales, locales e institucionales que toman en cuenta los aspectos ambientales, de salud pública y salud ocupacional, por lo que también deberá designar un encargado de seguridad laboral e higiene ambiental o salud ocupacional (ESO) a tiempo completo en la obra. Si la obra se lleva a cabo sábados, domingos o feriados la empresa Contratista debe asegurar la presencia de ambos profesionales –RMA y ESO- en esos días inclusive.

El Responsable de Manejo Ambiental del Contratista (RMA) reportará periódicamente al Responsable de la Gestión Ambiental del ITCR y/o al Regente Ambiental de la obra (RA)- Consultoría Contratada por el ITCR y enviará un informe mensual que resuma la gestión ambiental desarrollada por la obra en ese periodo (Figura 1). Asimismo, el profesional de seguridad laboral o salud ocupacional deberá presentar un informe mensual que resuma la gestión de salud ocupacional desarrollada en el proyecto y presentar a la contraparte del ITCR toda la información que se requiera.

El RMA del contratista es el responsable de tramitar cualquier permiso en instancias ambientales; llámese dirección de agua, MINAE, Ministerio de Salud, entre otros. Sólo en el caso de SETENA el RA contratado por el ITCR tendrá la representación ambiental.

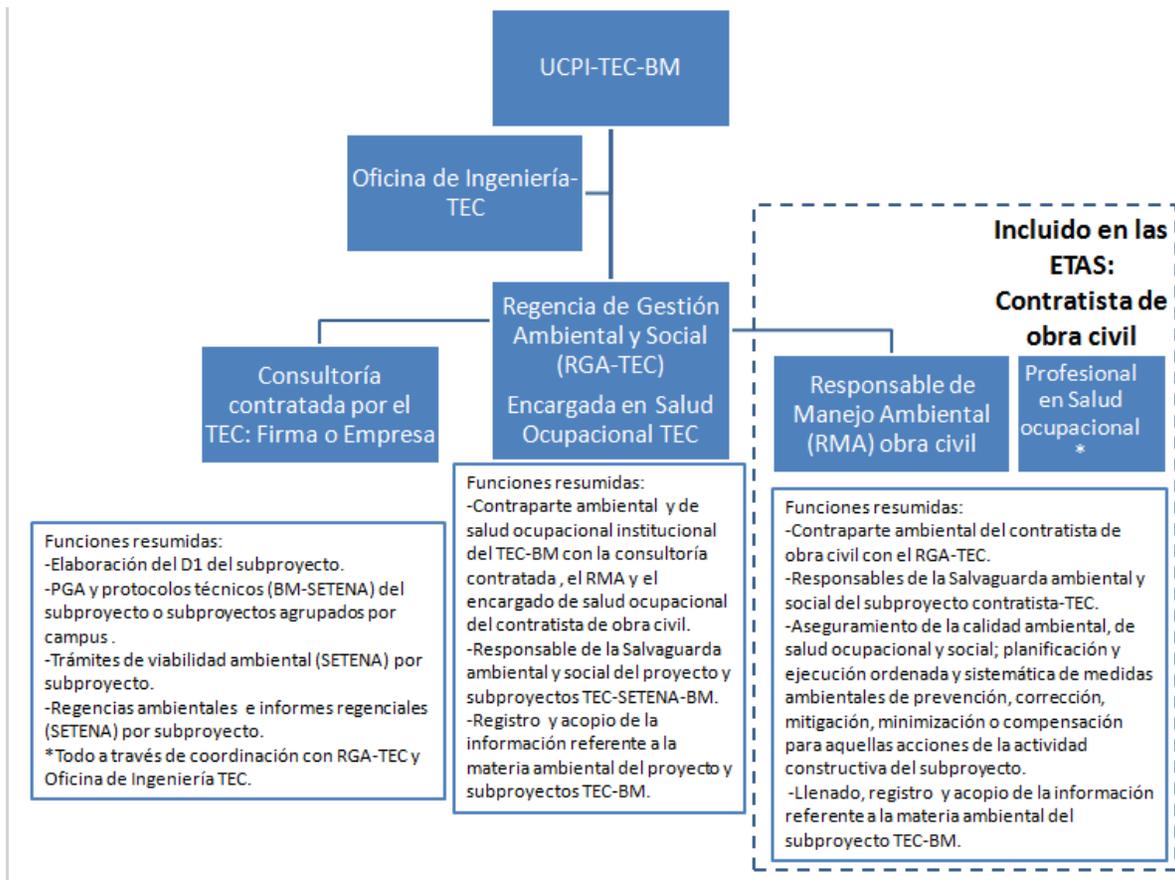


Figura 1. Organigrama de la Salvaguarda Ambiental UCPI-ITCR-BM; Regencia de Gestión Ambiental del ITCR.

El Contratista deberá asegurarse que los profesionales que se contraten en el tema ambiental y de la seguridad laboral del proyecto cumplan con los requisitos que se indican en este pliego, y que se citan a continuación:

- Ambos profesionales contratados a tiempo completo.
- El Profesional en el tema ambiental:
 - i. Debe ser un profesional con formación académica en el área ambiental: Manejo de Recursos Naturales, Biólogos (as), Químicos (as) Ambientales, Ingenieros (as) Ambientales, Especialistas con grado de Maestría en Ciencias Ambientales, o Ingenieros (as) Civiles o de Construcción con especialización o maestría en Ingeniería Sanitaria.

- ii. Se requiere que posea experiencia mínima demostrable de 5 años en evaluación ambiental de proyectos de construcción y planes de gestión ambiental.
- iii. Ser miembro activo de su colegio profesional respectivo.
- iv. Debe estar inscrito como consultor ambiental en SETENA.

➤ El profesional en seguridad laboral:

- i. Sebe ser un profesional con formación académica en el área de salud ocupacional o seguridad laboral: Ingenieros (as) en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental o Ingenieros (as) en Salud Ocupacional.
- ii. Se requiere que posea experiencia mínima demostrable de 5 años en evaluación de riesgos ocupacionales y de salud y seguridad laboral en el sector construcción.
- iii. Debe ser miembro activo (colegiado) de su colegio profesional respectivo.

Los atestados de ambos profesionales; deben aportarse dentro de la oferta para la verificación de requisitos mencionados anteriormente.

Entre sus funciones y obligaciones estarán:

- Coordinar con el RGA-ITCR y/o Regente Ambiental las visitas de supervisión, participar en el recorrido para levantar el Acta Ambiental de Inicio de Obra.
- Asegurar la implementación del Plan de Gestión Ambiental de la obra, sus programas de gestión y actividades de mitigación y prevención.
- Supervisar y controlar el cumplimiento de las medidas de mitigación y prevención descritas para la obra
- Capacitar al personal de la obra en los compromisos ambientales de la obra y requerimientos del Plan de Gestión Ambiental, en coordinación con el RGA-ITCR.
- Registrar y documentar en una bitácora el nivel de cumplimiento de los compromisos ambientales, de acuerdo a los indicadores de cumplimiento ambiental indicados en el PGA de la obra, según lo verificado en el sitio, y cualquiera otra información ambiental relevante.

- Mantener informados al RGA-ITCR y al Regente Ambiental.
- Participar en las reuniones, recorridos, talleres u otra actividad que solicite el RGA o Regente Ambiental del ITCR.
- Aportar informes e información que solicite el Banco Mundial, ente que financia la obra.
- Llenar los registros y mantener al día y completa la información referente a la materia ambiental y salud ocupacional de la obra:
 - Acta Ambiental de Inicio de Obra (AAIO).
 - Fichas de Supervisión y Monitoreo Ambiental (FSMA):
 - FSMA 1: SEGURIDAD LABORAL Y PREVENCIÓN.
 - FSMA 2: COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN.
 - FSMA 3: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.
 - FSMA 4: PRESERVACION DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO.
 - FSMA 5: SALUD Y SEGURIDAD LABORAL.
 - FSMA 6: PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE AGUA Y SUELOS.
 - Reporte Ambiental Final (RAF) llenado conjuntamente con el RGA del Contratante.
 - Medición Calidad del Aire y Ruido.
 - Asegurar la implementación y efectividad de Mecanismos de Resolución de Reclamos y Conflictos que se designen para el proyecto.
 - Mantener un registro de las quejas y reclamos, así como de su solución de acuerdo al tiempo que indique el RGA-ITCR y el inspector.

3. Condiciones ambientales previas del sitio de obra:

El Responsable de Manejo Ambiental del Contratista (RMA) junto con el Responsable de la Gestión Ambiental (RGA-ITCR), harán un recorrido por los sitios a intervenir y se firmará el Acta Ambiental de Inicio de Obra (al menos dos semanas antes del inicio de cualquier actividad del contrato), con el fin de documentar las condiciones ambientales, físicas y sociales alrededor de los sitios a intervenir. Ambos velarán para que cualquier afectación por el Contratista a activos privados de vecinos (cercas, animales, cultivos, fuentes de agua, etc.) o públicos (aceras, caminos de acceso, tuberías de agua, gas, eléctricas, etc.) por la acción directa de la obra, sea compensada, restaurada o mejorada por el Contratista. En esta acta también se anotarán la presencia de pasivos ambientales y la forma en que se harán cargo de retirar o restaurar los mismos.

4. Selección de sitio de la obra, talleres, bodegas, otros:

Los representantes del Contratista, junto con el Responsable de Manejo Ambiental de la misma (RMA), el RGA y el Ingeniero Supervisor de la Obra por parte del ITCR, harán un recorrido por los sitios a intervenir y se identificarán los sitios que serán usados como áreas de trabajo, talleres, parqueos, bodegas, comedores, campamentos, sitios de preparación de concretos, planta diésel, etc. En un Acta de Sitio de Obra se describirán los acuerdos con el Contratista y en el acta se indicarán los sitios de obra acordados, adjuntando un croquis o mapa a escala. El RGA-ITCR se asegurará que los sitios seleccionados tengan una ubicación que no genere severos impactos ambientales y sociales en el campus universitario y vecindarios.

5. Identificación de las necesidades para la construcción:

Es responsabilidad del Contratista, suministrar al RGA-ITCR el Plan de Manejo Ambiental (PMA), la propuesta debe al menos contar con:

- i. Área que necesitará el Contratista para la colocación de sus talleres, materiales, etc.
- ii. Fuentes de agua (el Contratista deberá garantizar que el agua sea potable para los trabajadores, y deberá aportar al RGA-ITCR un análisis de la calidad del agua. En el caso en que el suministro corresponda a instituciones proveedoras de servicios, por ejemplo, municipalidades, el Contratista podrá solicitar el análisis a dicha entidad pública).
- iii. Brindar los servicios básicos a sus trabajadores (duchas, inodoros, comedor, primeros auxilios, extintores, etc.).
- iv. Sitio de acopio de materiales y equipos.
- v. Sitio de acopio de residuos (domésticos, de obra, tóxicos, reciclables, etc.).
- vi. Otros que se le soliciten por parte del RGA-ITCR.

6. Sitios y obras para contención de derrames:

El Contratista deberá impermeabilizar las zonas de acopio de residuos (líquidos y sólidos) y acumulación de combustibles, lubricantes y cualquier otra sustancia destinada al mantenimiento de maquinarias. El RGA-ITCR verificará que esto se cumpla al menos dos semanas antes de iniciar las obras. Deberá considerar este tipo de medidas en:

- a. Planta de cementos o sitio para el manejo de hormigón: se deberá construir una pileta de hormigón para la contención de residuos. Los carretillos con cemento y residuos no deberán lavarse directamente en el suelo sino en esta zona impermeabilizada.
- b. Transformadores, tanques de combustibles, etc. deberán operar en una zona que previamente haya sido impermeabilizada y tenga construida un área colectora de aceites e hidrocarburos, que deberá ser comunicada hasta un sumidero próximo, que permita la recolección de los derrames y así evite una posible contaminación del suelo y agua.

7. Manejo de aguas servidas para la fase de construcción:

El Contratista deberá proveer al personal operario de servicios sanitarios y deberá conectar las baterías de inodoros temporales a la red existente del ITCR. Cuando el número de operarios no justifique los requisitos anteriores, deberá construirse un pozo absorbente, previo pasaje por cámara séptica, procurando evitar contaminación del recurso hídrico subterráneo. El Gerente de Obra y el RGA-ITCR acordarán el sitio apropiado para colocar el tanque séptico, siempre que las condiciones geológicas del terreno lo permitan.

8. Preparación de plan y materiales para el Plan de Inducción Ambiental a los obreros:

Este plan será descrito en el Plan de Manejo Ambiental generado por el Contratista. El Responsable de Manejo Ambiental del Contratista (RMA) definirá un plan de inducción ambiental para los trabajadores, aprobado por el RGA-ITCR en coordinación con el Gerente de Obras, que incluirá los siguientes temas u otros que le indiquen durante la obra:

- Aplicación del Código de Conducta.
- Plan Ambiental comprometido por el Contratista con la obra.
- Responsabilidad de los trabajadores en el manejo de residuos sólidos y líquidos.
- Salud ocupacional, equipo de protección personal y normativa dentro del sitio de la obra.
- Relaciones con la comunidad universitaria, visitantes y vecinos.
- Recursos culturales, arqueológicos, ambientales y sociales.
- Medidas de mitigación, prevención.
- Responsabilidades de los trabajadores con el PGA del proyecto; y otros.

II. Programas y planes por implementar en la ejecución de obras

Con el fin de asegurar un adecuado manejo ambiental y social de las actividades susceptibles de generar impactos negativos, se presentan a continuación una serie de programas que deberán ser incluidos en un Plan de Manejo Ambiental que deberá preparar el Contratista para esta obra, para asegurar el cumplimiento de la normativa nacional, las Políticas de Salvaguarda del Banco Mundial y la calidad ambiental y social y sostenibilidad de las mismas.

El Responsable de la Gestión Ambiental y Social del ITCR será responsable de verificar su cumplimiento.

El Contratista deberá cumplir con la normativa interna del ITCR y las normas que se describen en este pliego y otras que se le indiquen.

1. Programa de Manejo de Residuos:

a. Manejo de Residuos Sólidos Ordinarios:

- Minimizar la producción de residuos como producto de la ejecución de las obras, que debe ser tratada o eliminada.
- Colocar y clasificar los residuos generados en el sitio designado como área de acopio de residuos y se deberán colocar en contenedores con tapa para los diferentes tipos de residuos (domésticos, de obra, tóxicos y reciclables).
- Identificar y demarcar las áreas de disposición de los residuos con burras u otro material que se acuerde con la supervisión, que claramente indiquen los materiales específicos que pueden ser depositados en cada uno mediante rotulación. No se quemará ningún tipo de residuos en el campus o ningún sitio de deposición.
- Ubicación de los residuos de construcción en sitios de disposición autorizados por la normativa ambiental municipal y nacional (de conformidad con la normativa nacional de retiros de áreas de protección). No podrá depositar residuos en áreas de pendiente, ladera y orillas que facilite el escurrimiento de contaminantes a las quebradas, cauces, ríos, lagos, humedales o costas. Se deberá respetar la zona de protección de ríos y quebradas que dicta la Ley Forestal. Disponer en áreas autorizadas por el RGA-ITCR todos los residuos sólidos y líquidos, metales, aceites usados y material excedente generado durante la construcción y estos residuos en la manera posible deberán ser incorporados a sistemas de reciclaje. Los residuos se colocarán solamente en sitios autorizados, que cuenten con permiso municipal y de rellenos sanitarios autorizados por Ministerio de Salud, así como un gestor autorizado con permiso de funcionamiento. Se deberá informar al RGA-ITCR el medio o empresa utilizada.
- Limpieza del sitio: Establecer y hacer cumplir procedimientos de limpieza del sitio todos los días, incluyendo el mantenimiento adecuado de las zonas de disposición de los escombros producto de la construcción.
- Los residuos reciclables como metal, vidrio, eléctrico, cartón y papel deberán colocarse en contenedores rotulados aparte, con tapa pesada, que no pueda ser levantada por los animales silvestres o domésticos en el campus. Se le

dará instrucciones al Contratista si este material lo debe colocar en algún sitio especial dentro del ITCR y las condiciones de acopio que deberá cumplir.

- Colocar cualquier sobrante de metal, como cabos de varillas y otros y que se incorporan en el concreto, para formar aceras y cunetas.
- Reutilizar las formaletas (plástico, metal, madera, etc.), descartando sólo aquellas que por su uso queden en mal estado. Con ello, se reduce el desperdicio y excesivo uso de madera.
- Las cubetas de pintura serán devueltas a su proveedor, para la correcta disposición. Lo mismo ocurrirá con cualquier otro residuo, tales como: aceites, grasas, solventes y recipientes entre otros, que se generen y que puedan ser entregados a su proveedor para su disposición final.
- Se deberá procurar la compra de pinturas a base de agua, en lugar de base solvente.
- El Contratista deberá subcontratar un gestor autorizado inscrito en el Ministerio de Salud para la gestión de los residuos.
- El Contratista cumplirá las medidas propias del ITCR y que le comunique el Gerente de la obra, el encargado ambiental y de salud ocupacional del ITCR.

b. Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos Peligrosos:

El Contratista deberá darle un manejo responsable a este tipo de residuos. Los materiales usados como insumos para las obras o en las tareas relacionadas, ya sea como material sobrante o como residuos (combustible, aceites, solventes, grasas, tuberías, plásticos, envases, materiales de embalaje o de construcción, etc.) deberán ser colocados en contenedores identificados con rótulos visibles, y acopiados en sitios impermeabilizados, alejados de cauces o cursos de agua y fuera de la zona de protección de los ríos y quebradas (según la Ley Forestal de Costa Rica) y los sitios deberán ser cercados para evitar el ingreso de personas no autorizadas o animales. El Contratista deberá cumplir con las siguientes medidas:

- Describir las actividades a realizar en el Plan de Manejo para gestionar este tipo de residuos durante la generación, identificación, clasificación, segregación, almacenamiento, transporte y disposición final de acuerdo a la legislación nacional existente.
- Si se encuentran asbestos (amianto) en el sitio de proyecto (producto de demoliciones) deberán estar marcados claramente como material tóxico y peligroso. Los asbestos serán depositados y sellados para minimizar la exposición y respiración de este material. El Contratista deberá proporcionar a los trabajadores de equipo de protección personal acorde con la tarea a fin de minimizar la exposición ocupacional a este agente químico. Antes de

eliminar estos residuos, el Contratista deberá tratarlos con un humectante para minimizar el polvo de asbesto.

- No se comprarán o se usarán materiales que contengan asbestos para la construcción de las obras, dado sus efectos en la salud (cancerígeno de acuerdo a la OMS e IARC), el asbesto se puede encontrar en Costa Rica en tuberías de agua, láminas de techo, otros.
- El asbesto en materiales de infraestructura existente que deba retirarse o demoler, será manejado y eliminado por trabajadores calificados usando los equipos seguridad laboral necesarios que indique el RGA-ITCR. El polvo producto del corte de láminas y otro material que contenga fibras de asbestos es igualmente tóxico y se deberá evitar su respiración.
- Los residuos que contengan asbestos deben ser almacenados dentro de contenedores cerrados o con tapa y marcados adecuadamente. Se tomarán medidas de seguridad contra la extracción no autorizada del sitio.
- El asbesto eliminado producto de demoliciones y remodelaciones no puede ser reutilizado.
- Se deberá aplicar la legislación nacional vigente en relación al manejo y a la disposición final de residuos/materiales con asbestos.
- El almacenaje de sustancias inflamables deberá ser independiente de la bodega de herramientas y de los demás materiales de construcción. Por lo tanto, se deberá construir una bodega exclusiva para sustancias inflamables, en donde exista ventilación adecuada y esté debidamente señalada con avisos de peligro.
- Se prohíbe el uso de equipo que pueda producir chispas o fuego cerca de la bodega, talleres, áreas de acopio de combustibles, generadores, otros; que indique la supervisión ambiental y salud ocupacional.
- El acceso a la bodega será sólo para personal autorizado.
- Cada envase deberá estar debidamente etiquetado, señalado y agrupado de acuerdo a la sustancia que contenga (compatibilidad química), con el fin de evitar confusión o desorden en la bodega.
- Se deberá tener material absorbente para derrames disponible cerca del lugar de almacenamiento de las materias peligrosas.
- Bajo ningún motivo se permitirá la construcción de las bodegas cerca de o con pendiente hacia cuerpos de agua superficial.
- Se deberá tener botiquines equipados cerca del área de las bodegas. Además, se debe contar con un extintor adecuado cerca de la misma.
- Las bodegas deben mantenerse libres de objetos punzocortantes, con el fin de evitar accidentes por pisadas, roces o cortes con ellos.
- Los desechos reciclables o aprovechables como (metal, vidrio, eléctrico, cartón y papel) deberán colocarse en contenedores rotulados aparte, con tapa pesada que no pueda ser levantada por los animales silvestres o

domésticos, aplicando programas vigentes de reciclaje proponiendo la siguiente metodología de separación:

Propuesta de separación de residuos aprovechables Eventual Contratista – "centro de acopio menor escala"			
<p>Contenedor de envases: Plásticos-polilaminados, envases de cartón, envases de aluminio-hojalata, envases de vidrio sin quebrar.</p>	<p>Contenedor tipo estañón: Restos de cables eléctricos.</p>	<p>Contenedor de: Cartón de embalaje, papel, plástico de embalaje y bolsas de cemento.</p>	<p>Contenedor tipo estañón: Residuos metálicos, varilla, perlins, perfilería, marcos de aluminio de ventana.</p>

c. Manejo de Aguas Residuales:

- Las aguas negras y servidas de los sitios usados por el personal de las obras deben ser tratadas adecuadamente. El manejo autorizado que debe hacer el Contratista será interconectar sus “baterías de sanitarios” y cualquier otra fuente generadora de aguas residuales a la red sanitaria que posee el ITCR. Esto se especifica a continuación:
- Dado que cerca de los sitios de construcción pasa la red general de aguas residuales del campus, el Contratista deberá construir para su uso y de los trabajadores servicios sanitarios en un espacio con ventilación adecuada, a razón de un servicio sanitario por cada 10 trabajadores. En proyectos con más de 100 trabajadores (hombres), uno por cada 15 personas, manteniéndose la relación para mujeres. Los servicios sanitarios deberán estar ubicados a no menos de 7 m de las áreas de trabajo y dispondrán de papel higiénico.
- Con respecto al lavamanos, el Contratista deberá disponer de uno por cada 15 trabajadores ubicados en el área cercana a los servicios sanitarios, a los vestidores y al comedor. Deberá haber jabón disponible para usar en los lavamanos.

- Los vehículos y maquinaria serán lavados sólo en las zonas designadas donde la escorrentía no contamine el suelo y los cuerpos de agua superficial natural. El Contratista deberá respetar y no impactar la zona de protección de ríos, quebrada y humedales de acuerdo a la Ley Forestal. En las zonas de lavado de maquinaria el Contratista deberá instalar trampas de sedimentos y residuos de cemento, grasas, etc. para capturar partículas contaminantes. No se permitirá el lavado de carretillos con cemento u otros materiales en el suelo directamente. Estos serán lavados en la zona impermeabilizada y señalada para el lavado de maquinaria.
- Identificar y proponer las áreas de mantenimiento de equipo (como talleres) que serán aprobadas por la supervisión ambiental y de conformidad con la normativa nacional de retiro de áreas de protección de ríos, corrientes, lagos, humedales o esteros y por lo menos se respetarán 50 metros de orillas de cuerpos de agua, para ubicar estos talleres.
- Asegurar que todas las actividades de mantenimiento de equipo, incluso cambios de aceite, son conducidas dentro de áreas de mantenimiento demarcadas y aprobadas por el Responsable de la Gestión Ambiental (RGA-ITCR). No se permitirá la disposición directa de aceites o lubricantes usados en el suelo, ríos y quebradas o cualquier cuerpo de agua, canales de drenaje o en sistemas de drenaje o alcantarillas.
- El Contratista deberá identificar en el Plan de Manejo las rutas propuestas, además de demarcarlas en el campo, de modo que se haga cumplir el uso de rutas de acceso dentro del sitio para limitar el impacto en áreas con vegetación.
- Habrá contenedores con arena para recoger derrames de aceites, hidrocarburos u otro material tóxico para el suelo y el ambiente y evitar accidentes.
- Los talleres deberán tener instalado áreas impermeables (hormigón) con un sistema de drenaje adecuado para prevenir la contaminación del sitio durante y después de la construcción.

d. Manejo de Energía:

- Se fomentará el uso racional de la energía entre los trabajadores del Contratista, de manera que utilicen el equipo eléctrico en forma eficiente, y sólo durante las operaciones que lo requieran.
- Se evitará utilizar durante el día las lámparas o cualquier otra iluminación artificial innecesaria.
- Se deberán apagar los equipos y electrodomésticos cuando no estén siendo utilizados o utilizar el modo reposo o “stand by”.

2. Programa de Control de Erosión

a. Sitio de Obra:

- Se deberán establecer adecuadas medidas para el control de la erosión y sedimentos, para evitar que los sedimentos ocasionados por el movimiento de tierras causen turbidez excesiva en cuerpos de aguas cercanas al lugar de la construcción.
- Colocar barreras de control de erosión alrededor del perímetro de cortes, áreas de disposición y carreteras; lagunas de contención de sedimentos, mallas finas para evitar el escurrimiento de sedimentos a los drenajes naturales.
- Rociar con agua en caminos de tierra, cortes y canteras, para reducir la erosión inducida por el viento de ser necesario.
- Mantener siempre la velocidad de los vehículos en menos de 20 kilómetros por hora dentro del área de trabajo, campus y comunidades vecinas con el fin de evitar accidentes.
- Se deberán construir desarenadores y sedimentadores que garanticen la retención del material en suspensión, antes de la descarga a la red de aguas (residuales o pluviales) o a cualquier cuerpo de agua, con el fin de cumplir con la ley de vertido de aguas.

- Se deben conducir a los desarenadores y sedimentadores las aguas provenientes de las zonas destinadas para el manejo de concretos y materiales (agregados), las cuales deben de contar con canales perimetrales, los patios y áreas a la intemperie que deben ser dotados de pendientes de drenaje, la zona de lavado de maquinaria, herramienta y la de corte de ladrillos o bloques.
- Se debe realizar limpieza permanente de los desarenadores y sedimentadores. El material extraído de éstos, deberá llevarse a lechos de secado, antes de su disposición final en sitios autorizados.
- Se deberá interceptar y controlar mediante sistemas de drenaje como filtros o cunetas, las aguas de niveles freáticos y conducir las a una fuente receptora o la red de alcantarillado de aguas pluviales.
- No se deben disponer ni almacenar materiales, escombros o desechos en áreas de protección ribereña y/o en áreas de pendiente.
- No se deberán empujar escombros, capas orgánicas y de arenas u otros materiales de construcción sobre los árboles que queden en el perímetro de la obra.

b. Cantera y zonas de préstamo:

- Los Contratistas deberán mostrar al RGA-ITCR y al Inspector de obra los permisos mineros correspondientes para la extracción de materiales de construcción de canteras o yacimientos.
- Identificar y demarcar la ubicación de canteras y zonas de préstamo, asegurando que estén más allá de 50 metros de distancia de áreas críticas, como cuevas escarpadas, suelos propensos a la erosión y áreas que drenan directamente en cuerpos de agua sensibles.
- Limitar la extracción de material a las zonas aprobadas y demarcadas de extracción de material y zonas de préstamo que tengan los permisos ambientales para su explotación.

c. Excavaciones:

- Los residuos de construcción no deben mezclarse con la capa orgánica del suelo que se haya removido durante las excavaciones. En caso de que el Contratista incumpla, se le deben aplicar las cláusulas penales incorporadas en el pliego de condiciones del contrato.
- El sitio establecerá adecuadas medidas para el control de erosión y sedimentos, para evitar que los sedimentos producidos por el movimiento de tierras fuera del sitio cause turbidez en cuerpos de agua cercanas al lugar de la construcción.
- Se deberá utilizar el suelo orgánico removido en labores de revegetación y mejoramiento paisajístico, para estabilización y revegetación de taludes, riberas, cortes y zonas verdes, mejorar el paisaje o para mantener el crecimiento de la vegetación y controlar la erosión. Dichos acopios de suelo deberán hacerse en montículos de hasta 2,50 m de altura recubiertos con membranas de polietileno o lonas para evitar su contaminación y pérdida.
- También podrá ser utilizado para compactar otras áreas específicas de la finca que así lo requieran. Para ello, la circulación de la maquinaria se hará dentro de las instalaciones del ITCR y no en vías cantonales.
- En aquellos casos donde se encuentren evidencias de restos arqueológicos, debidamente referidos por un arqueólogo en la fase de evaluación ambiental, sea en un D1, D2, EsIA o PPGA, se deberá realizar una inspección en el sitio del proyecto, acompañados de un arqueólogo, para verificar cómo se debe proceder antes de realizar movimientos de suelo, excavaciones, etc. En caso de hallazgos de restos arqueológicos el Contratista deberá seguir las normas descritas en el apartado 7 de estas ETAS: **Programa para la prevención de afectación de recursos culturales, arqueológicos.**

3. Programa de Seguridad Ocupacional

Las responsabilidades del Contratista incluyen la protección de los trabajadores a su cargo. El Contratista debe ser responsable de cumplir con todas las medidas de seguridad ocupacional que exige el Instituto Tecnológico de Costa Rica, así como la

legislación nacional e internacional y cualquier otra medida necesaria para prevenir accidentes. **(Ver Anexo al final de estas ETAS “Especificaciones de Salud Ocupacional para la elaboración de proyectos de construcción, remodelaciones y Subcontratistas”).**

El Contratista y su RMA deberán:

- Capacitar a los obreros sobre el Código de Conducta que tiene que respetar la Empresa durante el contrato con el ITCR, conductas de seguridad, comportamiento responsable, peligros y riesgos durante la construcción, antes de iniciar con el trabajo.
- Proporcionar el equipo necesario para la protección personal (anteojos, guantes, respiradores, máscaras para polvo y solventes, cascos, botas, entre otros) y hacer cumplir su uso.
- Colocar etiquetas con información de seguridad en los materiales que puedan generar un riesgo a la salud de los trabajadores (agentes físicos, químicos y/o biológicos).
- Los trabajadores deben leer o se les debe leer, de forma tal que se verifique su comprensión, la información de seguridad de los materiales. Se les deben explicar claramente los riesgos a los que pueden estar sometidos; haciendo especial énfasis con las trabajadoras embarazadas y trabajadores con discapacidad pues podrían estar expuestas a mayor riesgo.
- Asegurar que el retiro de materiales que contienen asbesto u otras sustancias tóxicas sea realizado y eliminado por trabajadores especialmente entrenados que empleen el equipo de seguridad adecuado para la tarea.
- Durante fuertes lluvias o emergencias de cualquier clase, suspender todo el trabajo.
- Asegurar que las instalaciones eléctricas y mecánicas cumplen con la normativa nacional para evitar accidentes eléctricos (incendios) y los efectos de acontecimientos sísmicos durante la construcción.
- Cumplir con la normativa del INS, pólizas de riesgo laboral, reglamentos de salud ocupacional e higiene del Ministerio de Trabajo y demás normativa nacional aplicable en el tema de la Seguridad Laboral e Higiene Ambiental. El Contratista deberá mostrar y aportar fotocopias de las pólizas del INS al día cuando la inspección de la Obra lo requiera (RGA-ITCR o profesional de Salud Ocupacional del ITCR), de acuerdo a lo que exige la ley nacional.

4. Programa de Control de Accidentes a terceros y afectación de bienes públicos

Las responsabilidades del Contratista incluyen la protección de la seguridad de terceros (estudiantes, vecinos, visitantes, población universitaria) y los bienes públicos.

a. Señalización:

Durante la realización de las tareas, el Contratista deberá señalizar adecuadamente la zona de trabajo y las rutas de transporte de materiales de acuerdo a lo que le indique la inspección de la obra y el RGA-ITCR, para dar seguridad al tránsito automotor y peatonal. Deberá tener perfectamente señalizados todos los sectores de obra con rótulos legibles (según Resolución N° 1235-2009-SETENA y para rotulación en general el decreto 12715 NEIC Código de Colores de Costa Rica, la Ley 7600 NFPA101 Código de Seguridad Humana y Normativa INTECO sobre Señalización de Seguridad e Higiene en Centros de Trabajo) que indiquen áreas de trabajo y peligro como obradores, sectores de acceso restringido, sectores de tránsito de maquinarias pesadas, zanjas, áreas de almacenamiento de residuos peligrosos, combustible, residuos, etc.

i. Diferenciación de zonas

Las zonas deberán estar separadas y señalizadas de acuerdo al uso y no uso de EPP básico, indicando la obligatoriedad del uso del mismo.

A la entrada de la obra se colocará un rótulo que indique las zonas de peligro, el uso exigido de EPP básico y la restricción de ingreso sólo a personal autorizado.

ii. Señalización de zonas con niveles de ruido alto

Las zonas con niveles superiores a los 85 dB(A) deberán señalizarse, indicando la obligatoriedad de usar EPP auditivo.

iii. Rotulación

Todas las bodegas, talleres y límites de zonas de uso y no uso de EPP, deberán estar rotulados. Si los rótulos estuvieran sobre pedestales en sitios de trabajo y cerca de

las zonas de tránsito, donde alguien se pueda accidentar al golpearse contra ellos, deberán estar a una altura libre de por lo menos 2.0 metros.

- El Contratista deberá rotular cuidadosamente las rutas de acceso de materiales, zonas de tránsito de peatones y personal de las obras, así como las medidas de seguridad que se deban cumplir; la rotulación debe cumplir con el uso de colores que aplique y se deberá colocar de acuerdo al tipo de señalización:
 - Señales de prohibición
 - Señales de advertencia y precaución
 - Señales de obligación
 - Señales de combate contra incendio
 - Señales de información

- Los materiales a usarse como marcas o señales deberán cumplir con las normas que establezca el ITCR. Si la calidad de la rotulación decae o el rótulo se rompe con el tiempo deberán ser sustituidas de inmediato. La seguridad laboral será supervisada muy estrictamente por el RGA-ITCR o el Encargado de Salud Ocupacional del ITCR.
- El Contratista deberá tener el personal necesario para que coordine y dirija el tráfico durante el periodo de trabajo; particularmente en las sedes universitarias y escuelas, centros de salud, etc. que se encuentran cerca del área de construcción.
- Mantener provisiones para señales de tráfico (pintura, material para la señalización, etc.) demarcación de camino y barandas para mantener la seguridad de peatones y trabajadores durante la construcción;
- El Responsable de la Gestión Ambiental y Social del ITCR acordará con el Responsable del Manejo Ambiental del Contratista (RMA) los sectores y la señalización necesaria.
- El Contratista deberá evitar dejar materiales o vehículos parqueados en zonas no otorgadas al Contratista como zona de trabajo y parqueo, no debe dejar maquinaria o vehículos en calles con poca iluminación, con el fin de evitar accidentes. En caso de no ser posible, el Contratista deberá colocar vallas con cintas reflectora tipo 3M o similar que ilumine su ubicación y con material que informe de la ubicación de estos materiales y/o vehículos.

b. Afectación de bienes:

- Si durante la construcción de la obra se dañan estructuras, líneas de electricidad, vías de acceso, o cualquier otra obra, por negligencia o por cualquier razón causada por

el Contratista, éste deberá reparar los daños y además reconstruir las obras dañadas a su exclusivo costo. El Responsable de la Gestión Ambiental y Social de la ITCR y el Gerente de la Obra definirán los tiempos máximos que tendrá el Contratista para reparar estos daños y detener el impacto ambiental y social, de no cumplirse lo anterior se aplicará la sanción correspondiente (Ver Sección de faltas).

- Será por cuenta del Contratista, proceder con la reparación de alumbrados, alambrados, veredas, acequias, calles, aceras, etc. que pudieran ser dañadas durante el proceso constructivo de la obra.
- El Responsable de Manejo Ambiental del Contratista (RMA) deberá velar porque los trabajadores no afecten jardines, cercas, cultivos, canales, acequias, tapias, si se puede evitar ya que todos estos daños los deberá consignar en su bitácora y llevar un registro de los daños a la propiedad pública y privada. El RGA-ITCR verificará que los daños se reparen inmediatamente o en fechas que se acuerden con el Contratista y el Gerente de Obra.
- Todo elemento cuyo retiro se deba a la ejecución de las obras deberá ser repuesto por el Contratista en al menos las condiciones originales y a entera satisfacción de los inspectores y los posibles damnificados.

5. Programa de Control de Ruido

Se harán respetar los reglamentos del Ministerio de Salud vigentes para el control del ruido, entre estos los reglamentos N° 32692-S y N° 28718-S. El ruido es uno de los efectos de cualquier construcción que puede generar reclamos y molestias por parte de vecinos o de la población estudiantil del ITCR. Asimismo, el nivel de ruido de los vehículos y las maquinarias por utilizar en la etapa de construcción deberá ser aprobado por la Inspección de obra, contando para ello con la asistencia del Responsable de la Gestión Ambiental del ITCR para asegurar menores niveles de ruidos y vibraciones.

Posibles fuentes de ruido: generadores portátiles, vehículos y maquinaria pesada, demoliciones, excavaciones, camiones mezcladores de cemento, taladros, otros.

Para controlar las molestias causadas por el ruido generado durante la construcción, el Contratista deberá:

- Limitar o restringir los ruidos por perforación, a menos de que se cuente con los permisos y restricciones de las normas nacionales.

- No hacer uso de explosivos durante la construcción, demolición u otra actividad de las obras a menos que se autorice en este pliego en la parte de Condiciones Generales.
- En caso de equipo o maquinaria que no se puede aislar como generadores, compresores de aire y otros equipos mecánicos accionados, se deberán tomar medidas con el fin de minimizar el ruido que sea provocado, de acuerdo con la normativa nacional. En los casos en que amerite, el RGA-ITCR podrá establecer horarios y tiempos de uso o frecuencia de la maquinaria, de forma que la generación del ruido no sea masiva.
- Mantener el tráfico relacionado con la construcción no mayor a 20 kilómetros por hora en calles dentro del campus universitario y a velocidades establecidas por la normativa nacional en calles vecinas inmediatas.
- Mantener niveles del ruido asociados con toda la maquinaria y equipo en un valor no mayor a los 85 dB(A), a través de un plan de monitoreo definido por el ITCR.
- En áreas residenciales que estén en el área de influencia directa al sitio del proyecto las obras deberán mantener niveles inferiores a los 65 dB(A) durante el día, como indica el Decreto N° 28718-S.
- Los trabajadores deberán usar siempre protección personal auditiva cuando el ruido se encuentre entre 70-85 dB(A). Ningún trabajador debe estar expuesto a un nivel de ruido mayor de 85 dB(A), ya que se puede generar pérdida auditiva al personal.
- No se permitirá el uso de equipos de sonido o radios con alto volumen de sonido.
- Se realizarán ciclos de trabajo seguidos, ciclos de descanso en aquellas actividades que generen ruido continuo y puedan superar el límite permisible, especialmente si hay cercanía a instalaciones de estudio e investigación existentes del ITCR.

Niveles a supervisar:

- Nivel de alarma (umbral): corresponde al nivel de ruido por debajo del cual es bajo el riesgo de deterioro de la audición como consecuencia de una exposición de ocho horas diarias (80dB(A)).
- Nivel de acción: nivel de presión sonora a partir del cual se deben establecer medidas de prevención (82 dB(A)).
- Nivel de peligro: corresponde al nivel de ruido por encima del cual una exposición de ocho horas diarias del oído no protegido puede producir deterioro de la audición o la sordera (85 dB(A)).

Para las mediciones en campo se deberá usar un sonómetro integrador calibrado, capaz de proporcionar datos de SPL, L_{Max} , L_{Min} , LPk (pico), LEQ/LAVG y tiempo transcurrido. Este sonómetro deberá ser aportado por el Contratista. El RMA podrá coordinar con el RGA-ITCR para realizar las mediciones en términos de control cruzado, si el ITCR está en capacidad de realizar dichas mediciones. El RMA deberá entregar al RGA-ITCR un cronograma de mediciones de manera que se programen según las etapas del proyecto y debe indicar claramente los puntos de medición y la cantidad de mediciones por punto en un croquis de sitio.

En este sentido el ITCR hará control cruzado de exposición ocupacional para puestos críticos a través de la Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental (EISLHA) del ITCR, y las confrontará con las mediciones que realice el Contratista.

Vibraciones

Según el informe de Sistemas de reducción de ruido y vibraciones en maquinaria de construcción y obras públicas Artículo 30889 (<http://www.interempresas.net/ObrasPublicas/Articulos/30889>), en la obras de construcción se debe promover la reducción en la transmisión de vibraciones mediante la aplicación de uno de los siguientes métodos: acoplamiento elástico, amortiguación y amortiguación ajustada ('tuned dampers').

Por ejemplo, la reducción de vibración en los martillos hidráulicos se realiza mediante la utilización de elementos elásticos o desacoplamiento entre el cuerpo principal y la empuñadura.

Por otro lado, las nuevas tecnologías para la reducción de la transmisión de vibraciones se pueden agrupar como técnicas semiactivas o activas.

De forma frecuente, el objetivo final del control activo de vibración es una reducción del ruido, donde la eliminación de las bajas frecuencias por métodos tradicionales resulta muy problemática. En el apartado de control activo de ruido se presentan ejemplos de aplicación, que también podrían considerarse como controles activos de vibración.

Otro ejemplo sería que en máquinas sobre camión, como las hormigoneras, se reducen las vibraciones mediante sistemas de suspensión-amortiguadores, asientos con montajes aislantes, etc. y el ruido mediante acondicionamiento acústico de la cabina.

En el proyecto las vibraciones se sentirán principalmente en las construcciones aledañas, las cuales son del ITCR. Estas vibraciones serán principalmente durante el desmantelamiento de las obras existentes, después de eso las vibraciones serán menores.

6. Plan de Control de emisiones al aire y polvo

- El RGA-ITCR asegurará que se cumplan con la normativa nacional correspondiente. Para ello el RGA-ITCR hará las coordinaciones correspondientes para que el Laboratorio de Higiene Analítica (LHA) de la EISLHA realice los monitoreos periódicos de la calidad del aire con un medidor de partículas. Dicho laboratorio deberá entregar al RGA-ITCR los resultados y éste a su vez lo socializará con el RMA del Contratista para verificar puntos y niveles críticos. El RMA confeccionará un cronograma de mediciones de manera que se programen según las etapas del proyecto, y debe indicar claramente los puntos de medición y la cantidad de mediciones por punto en un croquis de sitio. El Contratista deberá reducir la producción de polvo y materiales articulados siempre, para evitar impactos a familias circundantes y negocios, y sobre todo a la gente vulnerable (niños y adultos mayores).

- Se recomienda durante las obras realizar al menos un monitoreo mensual, sin aviso, al sitio de las obras y realizar un monitoreo perimetral de al menos los siguientes parámetros: PTS y PM10. Se realizará un muestreo inicial que sirva de línea base (se podrá usar información disponible de fuentes secundarias) y uno final de PTS, PM10, Dióxido de Azufre (H₂S), Monóxido de Carbono (CO).
- Todas las vagonetas que transporten carga deberán tapar sus cargas y ajustarlas con mecates de manera que los escombros, arenas, piedra, suelo, etc., no se dispersen en su recorrido. De igual forma, antes de salir del área de construcción deberán limpiar las llantas de la maquinaria para eliminar residuos de arenas, barro, entre otros. Los conductores serán monitoreados para que se haga respetar esta norma y se aplicarán sanciones al Contratista si no se cumple. (Ver Sección de faltas).
- Se debe prevenir durante la fase de remoción de la vegetación, extensas áreas expuestas a la acción del viento; los residuos generados deben ser depositados en sitios autorizados; no se realizarán quemas de vegetación o escombros de ningún sitio.
- Se debe proteger las zonas de producción de polvo alrededor de áreas de construcción, prestando la atención a áreas cerca de zonas de vivienda, comerciales, y recreativas
- Cuando el RGA-ITCR y RMA lo determinen necesario, se debe aplicar el rocío de agua en caminos de tierra, áreas de corte, canteras y zonas de préstamo de material. Se deberán instalar trampas de sedimentos y barro en calles, drenajes y lugares con pendiente, para capturar el sedimento que se arrastre con el escurrimiento.
- La flota de vehículos, maquinaria, tractores, etc., deberán tener los permisos de RITEVE y marchamo al día. Los vehículos deberán contar con los certificados de emisión. (Ver especificaciones en anexo al final de estas ETAS "Especificaciones de Salud Ocupacional para la elaboración de proyectos de construcción, remodelaciones y Subcontratistas).
- No se permitirán las quemas de ningún material de residuos u obras. El personal deberá usar protección respiratoria durante tareas de demolición o lijado de paredes, mezcla de cementos, etc. Los escombros y todo desecho que genere

polvo serán colocados en contenedores con tapa para reducir la generación de polvo contaminante.

- Se debe realizar un cerramiento perimetral en las zonas donde se estén realizando excavaciones o demoliciones, con el fin de evitar el esparcimiento de polvo. Para el almacenamiento de materiales, tales como piedra, arena o lastre se usará un plástico resistente para cubrirlo, evitando la suspensión de partículas finas en el aire. Durante el uso de pinturas, solventes, pegamento y otros se recomienda utilizarlos en sitios ventilados y usar pinturas a base de agua.
- El RMA del Contratista debe tener en su registro de información un inventario actualizado cada 7 días del equipo, vehículos y maquinaria en la construcción, que contenga copia de las revisiones técnicas vehiculares al día (RTV) y permisos de obras públicas y transportes (pesos y dimensiones de todos los equipos donde aplique dicho aspecto). El RGA-ITCR podrá solicitar en cualquier momento esta documentación.

7. Programa para la prevención de afectación de recursos culturales, arqueológicos.

El Contratista es responsable de cumplir con la normativa nacional en relación con la protección de los recursos culturales, arqueológicos y paleontológicos del país y la OP 4.11, en caso de no cumplimiento se establecen penas por omitir informar hallazgos fortuitos de material cultural.

El RGA-ITCR se encargará de verificar que se cumpla con lo establecido en el Plan de Manejo de Inducción Ambiental, y en el caso de hallazgos fortuitos de tipo cultural, arqueológico o paleontológico, el Contratista deberá seguir el siguiente protocolo y otros como indique el RGA-ITCR:

- i. Detener el trabajo inmediatamente después del descubrimiento de cualquier material con posible valor arqueológico, histórico, paleontológico, u otro valor histórico o cultural. Preparar una nota para informar al Gerente de Obra. El RGA-ITCR deberá notificar a las autoridades competentes: SETENA, Museo Nacional, CAN.

- ii. Proteger los artefactos si es posible usando cobertores de plástico e implemente medidas para estabilizar el área, si es necesario, para proteger correctamente los artefactos.
- iii. Aplicar el Código de conducta aprobado para la obra si hay acceso no autorizado a los artefactos.
- iv. Esperar a las normas y aquellas que definan la SETENA, el Museo Nacional o la Comisión de Arqueología Nacional (CAN) y los que indique para la política del Banco Mundial.
- v. Reanudar los trabajos de construcción solamente y hasta cuando se tenga la autorización de las autoridades competentes y del RGA-ITCR.

8. Programa de Conservación y Restauración Ambiental

- El Contratista deberá obtener los permisos necesarios (MINAE) en caso de necesitar la corta de árboles o de especies silvestres. En caso de ser necesario se realizará un inventario forestal. El RGA-ITCR deberá verificar que no se trate de especies amenazadas o localmente importantes para otras especies del campus. El contratista deberá restituir en una relación de 1 cortado: 3 sembrados, utilizando especies autóctonas;
- Durante la construcción no se afectarán hábitats naturales, humedales, áreas riparias o ribereñas protegidas por la ley costarricense, esteros o lagunas.
- Los trabajadores no cazarán o capturarán especies de flora o fauna en los sitios de obras.
- Las áreas que se afecten durante la construcción serán restauradas en planes acordados entre el Responsable de Manejo Ambiental del Contratista (RMA) y el RGA-ITCR y se usarán barreras verdes y especies nativas. No se usarán árboles de especies exóticas como Eucalipto, Pinos, Orgullo de la India, y otras que se indiquen para restaurar y revegetar las zonas verdes, corredores y otros sitios del área del proyecto.

- El Contratista no podrá usar maderas de especies amenazadas o consideradas sensibles. Para elementos de madera que se usen en la obra serán preferentemente de plantaciones (pino) o bien de especies comunes en el mercado (caobilla, laurel, Guanacaste). El uso de maderas y su especie será informado por el RMA y supervisado por el RGA-ITCR.

En el caso que se utilice madera como materia prima, a continuación se muestran las especies vedadas y no vedadas de uso para este proyecto:

Cuadro 40. Lista de especies no recomendadas para uso en proyecto.

Especies NO recomendadas para su uso para proyectos con el Banco Mundial, por su condición de: a) especie vedada según Decreto Ejecutivo de Veda N° 25700-MINAE de enero 1997 (MINAE, 1997), b) Especie amenazada incluida en la lista de plantas amenazadas y poco comunes de Costa Rica, c) Lista de plantas amenazadas y poco comunes de Costa Rica- UICN. D) Especie amenazada. Incluida en apéndice II de CITES.	
Nombre común	Nombre científico (especie)
Ron ron	<i>Astronium graveolens Jacq. *</i>
Corteza, Guayacán	<i>Tabebuia guayacan(Seem.) Hemsl</i>
Laurel negro	<i>Cordia gerascanthus L.</i>
Camíbar	<i>Copaifera aromatica Dwyer</i>
Camíbar	<i>Copaifera camibar Poveda, Zamora & P.E. Sánchez</i>
Cativo Guapinol negro	<i>Cynometra hemitomophylla (Donn. Sm.) Britton & Rose</i>
Alcornoque de la costa Chaperno de pacífica suampo	<i>Mora oleifera (Triana) Ducke</i>
Nazareno	<i>Peltogyne purpurea Pittier *</i>
Cativo	<i>Prioria copaifera Griseb. *</i>
Tostado	<i>Sclerobium costaricense Zamora & Poveda</i>
Alazán, Pellejo de toro, Plomo, Reseco	<i>Tachigalia versicolor Standl. & L.O. Williams</i>
Ajo negro	<i>Anthodiscus chocoensis Prance</i>

Especies NO recomendadas para su uso para proyectos con el Banco Mundial, por su condición de: a) especie vedada según Decreto Ejecutivo de Veda N° 25700-MINAE de enero 1997 (MINAE, 1997), b) Especie amenazada incluida en la lista de plantas amenazadas y poco comunes de Costa Rica, c) Lista de plantas amenazadas y poco comunes de Costa Rica- UICN. D) Especie amenazada. Incluida en apéndice II de CITES.	
Ajo, Ajillo, Manú, Plomillo	<i>Caryocar costarricense</i> Donn. Sm.
Cocobolo, Cocobola	<i>Dalbergia retusa</i> hemsl. *
Sangregao, Targuayugo, Paleta	<i>Dussia macrophyllata</i> (Donn. Sm.) harms
Cola de pavo	<i>Hymenolobium mesoamericanum</i> Lima
Bálsamo, Chirraca, Sándalo	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) harms
Sangrillo, Sangrillo colorado (Sandrillo)	<i>Paramachaerium gruberi</i> Briz.
Cristóbal, Ñambar	<i>Platymiscium parviflorum</i> Benth.
Cachimbo, Cristóbal, Quira	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand
Chiricano, Chiricano alegre, Lorito, Níspero	<i>Humiriastrum diguense</i> Cuatrec. *
Campano, Caracolillo, Chiricano, Chiricano triste	<i>Vantanea barbourii</i> Standl. *
Gavilán, Gavilán blanco	<i>Oreomun neapterocarpa</i> Oerst.
Cocobola, Quira	<i>Caryoda phnopsisburgeri</i> Zamora & Poveda
Cachimbo Copo hediondo (Copo)	<i>Courataris cottmorii</i> Prance
Jícaro, Olla de mono	<i>Lecythisampla</i> Miers. *
Cedro, Cedro real	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.
Cedro, Cedro amargo	<i>Cedrela odorata</i> L. *
Cedro	<i>Cedrela salvadorensis</i> Standl.
Cedro dulce	<i>Cedrela tonduzii</i> C.DC.
Caoba	<i>Swietenia humilis</i> Zucc.
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King
Tamarindo, Tamarindo gigante (Tamarindón)	<i>Parkia pendula</i> Benth.

Especies NO recomendadas para su uso para proyectos con el Banco Mundial, por su condición de: a) especie vedada según Decreto Ejecutivo de Veda N° 25700-MINAE de enero 1997 (MINAE, 1997), b) Especie amenazada incluida en la lista de plantas amenazadas y poco comunes de Costa Rica, c) Lista de plantas amenazadas y poco comunes de Costa Rica- UICN. D) Especie amenazada. Incluida en apéndice II de CITES.	
Manú, Manú negro, Cuajada	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.*
Cipresillo	<i>Podocarpus costaricensis</i> de Laub.
Cipresillo, Pinillo	<i>Podocarpus guatemalensis</i> Standl.
Tempisque, Danto amarillo	<i>Sideroxylon capiri</i> (A.DC.) Pittier
Areno, Masicarán	<i>Qualea paraensis</i> Ducke*
Guayacán real	<i>Guaiacum sanctum</i> L.
Almendro	<i>Dipteryx panamensis</i> **

Fuente: Ing. Forestal Ruperto Quesada Monge.

*Especies con restricciones regionales

** Uso restrictivo por dos decretos sobre *Dipteryx panamensis* Decreto N°25167- MINAE sobre la restricción para el aprovechamiento maderable y el Decreto N° 25663-MINAE para mantener la restricción a corta y aprovechamiento del *Dipteryx panamensis*.

Cuadro 41. Lista de especies recomendadas para uso en proyecto.

Especies recomendadas para su uso (todas estas especies se clasifican como especies maderables, NO tienen ningún tipo de restricción y tienen diferentes usos en la industria forestal del país)	
Nombre común	Nombre científico
Jaúl	<i>Alnusa cuminata</i>
Guayaquil	<i>Albizia guachapele</i>
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>
Almendo de montaña, Carne asada	<i>Andira inermis</i>
Amargo, Caratigre	<i>Aspidosperma megalocarpum</i>
Pochote	<i>Bombacopsis quinatum</i>
Ojoche	<i>Brosimum costaricense</i>
Baco	<i>Brosimum utile</i>
Jiñocuabe, indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>
María	<i>Calophyllum brasiliense</i>
Caobilla	<i>Carapa nicaraguensis</i>
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>
Tabacón	<i>Cespedesia macrophylla</i>
Mora	<i>Chlorophora tinctoria</i>
Yema de huevo, cuajada	<i>Chimarrhis latifolia</i>
Yema de huevo, pejiballito	<i>Chimarrhis parviflora</i>
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>
Laurel muñeco, muñeco	<i>Cordia megalantha</i>
Muñeco	<i>Cordia eriostigma</i>
Baco	<i>Couma macrocarpa</i>
Fosforillo	<i>Dendropanax arboreus</i>

Especies recomendadas para su uso (todas estas especies se clasifican como especies maderables, NO tienen ningún tipo de restricción y tienen diferentes usos en la industria forestal del país)	
Tamarindo, tamarindo de montaña	<i>Dialium guianenses</i>
Guachipelin	<i>Diphysa panamensis</i>
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
Guanacaste macho, Guanacaste blanco	<i>Enterolobium schomburgkii</i>
Chilamate, higuerón	<i>Ficus werckleana</i>
Madero medro	<i>Gliricidia sepium</i>
Guácimo blanco	<i>Goethalsia meiantha</i>
Tabacón	<i>Griasca uliflora</i>
Pocora, ocora	<i>Guarea rhopalocarpa</i>
Pilón	<i>hieronyma alchorneoides</i>
Jabillo	<i>Hura crepitans</i>
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>
Guaba, guaba colorada	<i>Inga alba</i>
Gallinazo	<i>Jacaranda copaia</i>
Manga larga	<i>Laetia procera</i>
Guácimo colorado	<i>Luehea seemanii</i>
Quebracho	<i>Lysiloma divaricatum</i>
Níspero, níspero chicle	<i>Manilkara chicle</i>
Níspero	<i>Manilkara zapota</i>
Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>
Nene, nene panza roja	<i>Ormosia velutina</i>
Hoja dorada , fruta dorada	<i>Otoba novogranatensis</i>
Ardillo	<i>Cojoba arborea</i>

Especies recomendadas para su uso (todas estas especies se clasifican como especies maderables, NO tienen ningún tipo de restricción y tienen diferentes usos en la industria forestal del país)	
Ajillo, tamarindo	<i>Balizia elegans</i>
Cenízaro, Genizaro	<i>Samanea saman</i>
Mastate	<i>Pousenia armata</i>
Chumico	<i>Pouroma bicolor</i>
Canfín	<i>Protium panamense</i>
Ceibo, Barrigón, ceibo verde	<i>Pseudobombax septenatum</i>
Sangrillo, Sangre drago	<i>Pteracarpus hayesii</i>
Sangrillo, sangregao	<i>Pterocarpus officinalis</i>
Robles	<i>Quercus sp.</i>
Anonillo	<i>Rollinia pittieri</i>
Gavilán, gallinazo	<i>Schizolobium parahybum</i>
Aceituno	<i>Simarouba amara</i>
Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>
Vainillo	<i>Stryphnodendron microstachyum</i>
Roble sabana	<i>Tabebuia rosea</i>
Corteza amarillo	<i>Tabebuia ochraceae</i>
Amarillón, Roble coral	<i>Terminalia amazonia</i>
Guayabo de charco	<i>Terminalia bucidoides</i>
Canfín	<i>Tetragastris panamensis</i>
Tirra	<i>Ulmus mexicana</i>
Fruta dorada	<i>Virola koschnyi</i>
Fruta dorada	<i>Virola sebifera</i>
Botarrama	<i>Vochysia megalophylla</i>

Especies recomendadas para su uso (todas estas especies se clasifican como especies maderables, NO tienen ningún tipo de restricción y tienen diferentes usos en la industria forestal del país)

Mayo colorado, chanco blanco, Mayo	<i>Vochysia guatemalensis</i>
Mayo, ira	<i>Vochysia megalophylla</i>
Anonillo, manga larga	<i>Xylopia sericophylla</i>

Fuente: Ing. Forestal Ruperto Quesada Monge.

Cuadro 42. Lista de especies proveniente de plantaciones forestales.

Especies proveniente de plantaciones forestales (plantaciones artificiales).	
Todas especie proveniente de plantación forestal NO tienen ningún tipo de restricción para la industria forestal del país puede ser nativa o exótica.	
Nombre común	Nombre científico
Jaúl	<i>Alnusa cuminata</i>
Pochote	<i>Bombaco psisquinatum</i>
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>
Fruta dorada	<i>Virola koschnyi</i>
Fruta dorada	<i>Virola sebifera</i>
Botarrama	<i>Vochysia ferruginea</i>
Mayo colorado, chanco blanco, Mayo	<i>Vochysia guatemalensis</i>
Amarillón, Roble coral	<i>Terminalia amazonia</i>
Gavilán, gallinazo	<i>Schizolo biumparahybum</i>
Cenízaro, Genizaro	<i>Samanea saman</i>
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
María	<i>Calophyllum brasiliense</i>
Caobilla	<i>Carapa nicaraguensis</i>
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>
Ron ron	<i>Astronium graveolens</i>
Almendro	<i>Dipteryx panamensis</i>
Pilón	<i>Hieronyma alchorneoides</i>
Especies exóticas	
Teca	<i>Tectona grandis</i>
Melina	<i>Gmelina arborea</i>

Especies proveniente de plantaciones forestales (plantaciones artificiales).	
Todas especie proveniente de plantación forestal NO tienen ningún tipo de restricción para la industria forestal del país puede ser nativa o exótica.	
Pino Caribe, pino caribeño	<i>Pinus caribaeavar hondurensis</i>
Ciprés	<i>Cupressus lucitanica</i>
Araucaria	<i>Araucaria hunteinii</i>
Eucalypto	<i>Eucalytus (hay muchas especies)</i>
Terminalia	<i>Terminalia ivorensis</i>
Cassia	<i>Cassia mangium</i>

Fuente: Ing. Forestal Ruperto Quesada Monge.

9. Plan de Comunicación

El RGA-ITCR y el ITCR en coordinación con el RMA del Contratista, implementarán un Plan de Comunicación para mantener informada a la población afectada y beneficiada por las obras de acuerdo con el Plan de Comunicación del Proyecto. Entre los temas que se comunicarán en los talleres y reuniones con los beneficiarios /afectados están: objetivo de las obras, alcance, fecha de inicio y de finalización, medidas de seguridad que se establezcan, señalización, desvíos de accesos, impactos que conllevarán las obras, medidas de prevención y mitigación propuestas, mecanismo para atención de reclamos, etc. Esta información puede ser ofrecida, por medio de talleres, reuniones, etc. También se podrá solicitar distribuir volantes, folletos, u otro medio de información digital que se defina como tal.

El Contratista deberá suministrar, por su propia cuenta y costo, el rótulo que se especifica en la resolución de viabilidad ambiental del SETENA. El rótulo será revisado para su conformidad por el director de la obra y el Gestor Ambiental del ITCR, por lo que la obra no se iniciará hasta que no se cuente con la colocación del mismo.

El rótulo de obra deberá indicar claramente el nombre del proyecto y los mecanismos de atención de reclamos, sugerencias, recomendaciones: indicando el nombre de la persona a cargo de recibir el mensajes, teléfono, correo electrónico, buzón, otros. El Contratista deberá suministrar y dejar instalado en un sitio visible, sin ningún costo para el ITCR, un rótulo oficial que tendrá medidas mínimas de 1,22X 2,44 m, con la siguiente información relativa al proyecto, descrita en la sección 1.5 de las Normas Generales de la Construcción:

El diseño y la tecnología a usar en la elaboración del rótulo, será sometida a la aprobación de la inspección del proyecto.

Los rótulos de propaganda de la empresa constructora serán regulados por el RGA-ITCR en cuanto a su redacción, tamaño y número. Es necesaria la aprobación por escrito para la colocación de cualquier rótulo adicional

Después de la aceptación final de las obras, el Contratista removerá la rotulación instalada cuando el RGA-ITCR se lo indique. En caso que los materiales puedan reciclarse se definirá el sitio del acopio.

9.1. Mecanismo para atención de reclamos

Los mecanismos a instalar incluirán:

- Contratista: El RMA será responsable de atender reclamos y de informar de éstos al RGA-ITCR. El Contratista establecerá una dirección de correo electrónico y teléfono para recibir cualquier reclamo o sugerencia. Además, habrá rotulación a la entrada de la obra que indique este correo o teléfono para que la comunidad esté enterada del mecanismo. Las dimensiones y detalles del rótulo se coordinarán con el RGA-ITCR y debe colocarse a la entrada de la obra con información que indique el nombre de la obra, empresa, periodo de construcción e indique el mecanismo para atender reclamos o inquietudes que será un correo electrónico de la empresa y del ITCR y un teléfono respectivos para atender estos reclamos.
- El RGA-ITCR y el Gerente de la Obra deberán resolver cualquier reclamo en un plazo perentorio de acuerdo con la urgencia de la situación. El Contratista contará con el tiempo que le designe la supervisión para resolver un reclamo de obra o de la No-conformidad que encuentre el RGA-ITCR o los regentes ambientales que trabajen con éste.
- Para reclamos de nivel 1- se darán 24 horas para resolverlo. Por ejemplo, zanjas abiertas, aceras con excavaciones sin cordón de seguridad, calles bloqueadas por materiales, o falta de rotulación, cualquier aspecto de alta riesgo de seguridad para la población universitaria, de los trabajadores o vecinos y otros a definir.
- Para reclamos de nivel 2- se darán 48 horas para resolverlo. Por ejemplo, falta de señalamiento perimetral alrededor de las obras, rotulación que informe mecanismos de reclamos, falta de equipo de seguridad laboral y de otros a definir.
- Para reclamos de nivel 3 – se darán una semana para resolverlo. A definir por el RGA-ITCR el Gerente de la Obra

- Para reclamos del nivel 4- se darán dos semanas para resolverlo. A definir por el RGA-ITCR el Gerente de la Obra

9.2 Relaciones con la Comunidad

Para contar con una adecuada relación con la comunidad (vecinos y población universitaria) el Contratista deberá desarrollar entre otras las siguientes actividades:

- Antes de iniciar la obra deberá presentar un Plan de Comunicación el que debe ser aprobado por el RGA-ITCR y el RMA en conjunto con el ITCR y debe contener el detalle del Plan de Obra.
- El RMA del Contratista en coordinación con el RGA-ITCR, realizarán (al menos 15 días antes de iniciar la construcción) un Proceso Informativo de Inicio de Obra (PIIOB) en cada campus universitario donde se explicará, entre otros: el alcance de la obra, los posibles impactos socio-ambientales negativos, el programa de trabajo, interrupción de servicios, rutas de desvío de tráfico y rutas de autobús o parqueos provisionales (si fuese necesario), los mecanismos para atención de reclamos, ente otros. El ITCR coordinará con las Escuelas o las Sedes Regionales los mecanismos para informar del evento que podrá ser vía radio, volante, correo electrónico, u otro.

En términos generales, el RGA del ITCR podrá solicitar rotulación adicional en pro de la seguridad y la protección ambiental, llámese rótulo de protocolo de ingreso entre otros.

- Evitar las actividades de construcción en la noche. Cuando fuese necesario trabajar en la noche, se deberá asegurar que el trabajo se desarrollará con los respectivos cuidados programados y se informará a la comunidad para que tomen las medidas necesarias.
- Al menos una semana antes (7 días) de cualquier interrupción de servicio (incluyendo agua, electricidad, teléfono, rutas de autobús, entre otros) se deberá alertar a la comunidad, a través de métodos de información lógicos para el sitio de proyecto, por ejemplo, radio, en casas/negocios afectadas, municipio y el ITCR.

- La presentación de un reclamo o recomendación hacia el desarrollo de cualquiera de las iniciativas a financiar por el proyecto, podrá manifestarse a través de los siguientes mecanismos:
 - ✓ Ficha atención de reclamos que el RGA-ITCR proporcionará.
 - ✓ Teléfono Unidad Ambiental.
 - ✓ Fax Unidad Ambiental.
 - ✓ Correo electrónico.
 - ✓ Sitio web del programa dentro de la página web del ITCR.
 - ✓ Buzones a colocarse en sitios estratégicos.
 - ✓ Reuniones que se convoquen durante la construcción.

- El Contratista y su RMA será responsable de atender reclamos que le presenten a éste y de informar de estos reclamos y su atención al RGA-ITCR. El Contratista establecerá un correo electrónico y teléfono para recibir cualquier reclamo o sugerencias.

- Es de suma importancia que el mecanismo para la atención de los reclamos sea eficiente y se mantenga al día en dar respuestas a beneficiarios o posibles afectados por el proyecto. De forma general el Contratista tendrá 24 horas para comunicar el reclamo y de resolverlo un máximo de 78 horas dependiendo de la magnitud del mismo. El RGA-ITCR definirá el tiempo con el Gerente de la Obra.

10. Plan de Contingencias

El Plan tiene la finalidad de generar un marco de seguridad ante eventuales emergencias ambientales que pudieran afectar directa o indirectamente el medio ambiente durante la obra o en la etapa de operación y mantenimiento.

Instrumentos a preparar: (i) Acta de accidente-contingencia, (ii) Diagrama de Orden de Comunicación, (iii) Plan de emergencias elaborado por el Contratista.

Responsabilidades

Durante la etapa de obra:

- Del Contratista: presentar el plan de emergencias de acuerdo al alcance y normas de este pliego. Éste y sus empleados y subcontratistas son responsables de implementar las medidas de contingencia aquí descritas.
- Del RMA y/o profesional de Salud Ocupacional: es el empleado del Contratista responsable de asegurar que los empleados ejecuten las medidas de prevención y contingencia y de elaborar las “Actas de Contingencia”.

El RMA deberá realizar los talleres de inducción a los trabajadores y dar la capacitación básica sobre el plan de contingencia y procedimientos a seguir en caso de emergencias/contingencias. El Contratista debe cumplir con las pólizas necesarias del INS para atender emergencias (accidentes) y los equipos básicos para atender una emergencia manejable mientras acuden otros entes como Bomberos.

El Contratista deberá suplir durante todo el periodo de la obra en la cantidad necesaria de los implementos que se detallan: extintores, recipientes de arena para atender derrames de combustibles, botiquines, alarmas, rotulación, entre otros.

Actas de Contingencias

Cuando ocurran eventos considerados contingencias y que afecten a la gente, al ambiente, a las obras durante la construcción se elaborarán Actas de Accidentes Ambientales y Laborales por parte del Responsable de Manejo Ambiental (RMA), informando al RGA-ITCR y al ITCR.

El Plan de contingencias a preparar por el Contratista deberá incluir medidas para atender posibles contingencias y reportarlas en las Actas de contingencia en todos los siguientes casos:

- ✓ Incendio.
- ✓ Derrames mayores de sustancias peligrosas. Combustibles, aceites, aditivos, pinturas, reactivos químicos, etc.
- ✓ Accidentes (quebraduras, cortadas, caídas, etc.) o muertes laborales.
- ✓ Derrumbes, deslizamientos.

- ✓ Actividades no consideradas en el Estudio Impacto Ambiental, Evaluación Ambiental y/o Plan de Contingencias que pudieran afectar el ambiente o las personas.
- ✓ Perjuicio a la población local, campus universitario, u obras.
- ✓ Factores externos de alta repercusión (sismos, lluvias, vientos, huracanes, deslizamientos, etc.).
- ✓ Afectación de patrimonio paleontológico o arqueológico.
- ✓ Otros que se definan.

Contingencias durante la etapa de construcción

El RGA-ITCR deberá velar por el cumplimiento del Plan de contingencias que preparará el Contratista y su RMA y establecerá junto con el Gerente de Obra las responsabilidades ante contingencias como incendios, derrumbes, explosiones, accidentes, otros y de acuerdo a lo que se le solicite en este pliego de licitación.

11. Programa de Monitoreo

a. Calidad del Agua:

Antes y durante la construcción

Estas actividades son para el monitoreo del cuerpos de agua en el área de influencia directa, es decir en el **Campus Sede Regional**, con el fin de prevenir la contaminación y una degradación mayor en cuerpos de agua en los alrededores de las construcciones o hacia donde la pendiente favorezca el escurrimiento de contaminantes proveniente de los sitios de obras.

Se instalará un Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua en los sitios a intervenir por la obra, a ser implementado por el RGA-ITCR a través del Centro de Investigación y de Servicios Químicos y Microbiológicos -CEQIATEC- o a través de algún otro laboratorio con dichos ensayos acreditados. Las muestras se deberán enviar al laboratorio inmediatamente y ser tomadas en los sitios acordados y supervisados por el RGA-ITCR o sus regentes que designe en representación del ITCR. Dos semanas antes del inicio de la obra se tomarán dos muestras de agua por sitio, en tres o dos sitios a intervenir durante la ejecución de las

obras y cada mes en los mismos sitios, hasta la conclusión de las obras. Los parámetros a medir serán: pH, conductividad, color, sólidos totales, sólidos suspendidos, nitratos y fósforo soluble, DBO, DQO, coliformes fecales y totales, grasas y aceites, nitratos, cloruros, sulfatos, metales (a definir por RGA-ITCR), prueba de SAAM y otros parámetros que se defina para esta obra.

Adicionalmente se plantea un monitoreo trimestral de macroinvertebrados por parte del ITCR, o cuando el RGA lo considere necesario. Este monitoreo estará a cargo del CEQIATEC y el seguimiento del indicador (calidad de agua superficial) estará a cargo del RGA. El ITCR se hará cargo de los costos generados por dichos muestreos y su respectivo análisis.

Con la entrega de la obra

En el caso en que las fuentes de suministro de agua potable de los subproyectos no correspondan a instituciones proveedoras de servicios, por ejemplo AyA, Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) o municipalidades, el RGA-ITCR o regente deberá seleccionar el o los sitios, según su criterio técnico, para verificar la calidad del agua con la que quedará funcionando las obras según se especifique este Cartel. Se deberá cumplir con los parámetros del Reglamento para Calidad de Agua Potable de Costa Rica (Nº 32327-S). El regente ambiental del Contratista deberá coordinar que se analicen estos parámetros en laboratorios acreditados o aceptados por la Supervisión del ITCR y que los niveles sean para consumo humano. **Para los Campus de la Sede Central y Centro Académico de San José**, las aguas de consumo son municipales o del AyA. Solamente el campus de la Sede Regional ameritará un monitoreo de las aguas de consumo provenientes de pozo, que estará a cargo del **Centro de Investigación y de Servicios Químicos y Microbiológicos -CEQIATEC-** u otro laboratorio con dichos ensayos acreditados, donde las muestras podrán ser tomadas conjuntamente con el RMA del Contratista, ya sea por el RGA-ITCR, por personeros del laboratorio asignado o algún asistente que designe el RGA-ITCR.

b. Calidad del Aire:

El Contratista presentará al RGA-ITCR los informes de RITEVE al día, indicando los niveles de emisiones de la flotilla. Los informes de Calidad del aire serán presentados en los informes mensuales que preparará el Contratista. El RGA-ITCR verificará los niveles de contaminación del aire para asegurar el cumplimiento de los estándares

nacionales. En el caso de no cumplir con los niveles mínimos aceptables el RGA-ITCR y el Gerente de Obra solicitarán a la Contratista inmediatas acciones para reducir estos niveles de contaminación. Se deberá cumplir con los límites nacionales de PTS y PM10.

12. Programa de Conservación y Restauración Ambiental

- El Contratista deberá obtener los permisos necesarios en caso de necesitar la corta de árboles o de especies silvestres. En caso necesario se realizará un inventario forestal. El RGA-ITCR deberá verificar que no se trate de especies amenazadas o localmente importantes para las especies del campus;
- Durante la construcción no se afectarán hábitats naturales, humedales, áreas riparias o ribereñas protegidas por la ley costarricense, esteros o lagunas.
- Los trabajadores no cazarán o capturarán especies de flora o fauna en los sitios de obras; y el Contratista deberá instalar rótulos alusivos a la prohibición de caza, maltrato de animales, captura de vida silvestre y plantas dentro de los terrenos de la obra.
- Las áreas que se afecten durante la construcción serán restauradas en planes acordados con la Supervisión y se usarán barreras verdes y especies nativas. No se usarán árboles de especies exóticas como Eucalipto, Pinos, Orgullo de la india, etc.
- Otras medidas que se indiquen para la reforestación, revegetación de taludes, caminos y otros de la obra.

III. Seguimiento y Monitoreo

El RGA-ITCR tendrá el derecho de detener la obra en caso de encontrarse un potencial riesgo ambiental por las acciones ejecutadas. Toda remediación ambiental deberá ser ejecutada por cuenta del Contratista sin hacer incurrir gastos por parte del ITCR.

Cada dos semanas el RGA y ESO en conjunto con el RMA y el ESO Contratista, deberán llenar el registro Ficha de Supervisión y Monitoreo Ambiental (FSMA). No se

podrá dar por finalizado el contrato hasta que no se declare conforme con la Ficha de Verificación y Entrega Ambiental de Obra y dicho registro demuestre que se han subsanado las no conformidades que se detecten en el mismo.

ETA-6 MATERIALES Y ÚTILES

1. Todos los materiales y artículos manufacturados que deben ser incorporados a la obra serán nuevos y sin uso, de la calidad y cualidades exigidas en las especificaciones y quedarán siempre sujetos a la aprobación del Inspector.
2. El Contratista deberá suministrar toda la información que el Inspector requiera con respecto a la calidad y características de los equipos, artículos y materiales, incluida la presentación de muestras e informes de pruebas.
3. En caso de que en los documentos del contrato no haya especificaciones para un determinado material que deba emplearse en la obra, se entenderá que se trata de la mejor calidad disponible en su clase, conforme a las normas usadas en Costa Rica, siempre a satisfacción del Inspector.
4. Los materiales deberán ser del menor impacto ambiental posible y se deberá seguir los lineamientos ambientales específicos del ITCR con respecto a materiales de construcción.
5. Los materiales deberán ser almacenados de modo que se asegure la conservación de su calidad y características de aprovechabilidad en el trabajo. Cuando sea del caso, serán colocados sobre tarimas de madera u otras superficies duras y limpias, no directamente en el suelo y serán protegidas bajo techo, conforme lo requiera el Inspector. Deberán almacenarse en forma y lugar tales que se facilite su pronta inspección.
6. Es obligación del Contratista el suministro de todas las herramientas y equipos que el Inspector juzgue necesarios para la correcta ejecución de los trabajos contratados.

7. Si en cualquier tiempo, antes del comienzo o durante las actividades de construcción, el Inspector o RGA-ITCR encuentra que las herramientas, equipos, servicios u otros elementos disponibles por parte del Contratista son inadecuados, ineficientes o insuficientes para la calidad y progreso del trabajo, el Inspector podrá ordenar al Contratista su aumento, cambio o modificación según el caso y el Contratista deberá hacerlo a su costa, con el fin de obtener la rapidez y eficiencia en el trabajo que se considera indispensable.

8. La obligación del Contratista de suministrar todo el personal necesario para la obra implica, entre otras cosas, lo siguiente:
 - La de emplear personal idóneo y debidamente capacitado para llevar a cabo las obras construidas del contrato.

 - La de reemplazar inmediatamente, a su costa y responsabilidad, a cualquier funcionario incapaz, ineficiente y perjudicial o de otro modo inaceptable para la prosecución de los trabajos.

 - La de reemplazar inmediatamente, a su costa y responsabilidad, a cualquier funcionario que se le compruebe fehacientemente el incumplimiento de la **Ley contra el hostigamiento sexual en el empleo y la docencia, Ley 7476**.

9. El Contratista será responsable solidariamente de que sus subContratistas empleen solamente personal calificado en todo de acuerdo con las Especificaciones de contratación, así como el cumplimiento del punto anterior.

10. Ninguna de las partes ITCR o Contratista, podrá contratar o hacer uso de los servicios de las personas contratadas por la otra parte, sin previo conocimiento y anuencia de la otra.

11. Cualquier trabajo defectuoso por la calidad de los materiales, por descuido o por deficiencia de la mano de obra a juicio del Inspector, deberá ser repuesto de inmediato por el Contratista. El hecho de que el Inspector hubiera aprobado la calidad de los materiales antes de ser usados, no releva al Adjudicatario de la obligación de reponerlos si se encuentran defectuosos posteriormente o que se compruebe que, aun habiendo sido autorizados, no cumplen con las especificaciones técnicas.

12. Cualquier parte de la obra que no estuviera de acuerdo con los planos, especificaciones o instrucciones de la Inspección, será considerado también como trabajo defectuoso. La circunstancia de que el Inspector hubiese aprobado el trabajo, no exime al constructor de la responsabilidad legal en el caso de que la obra resultare defectuosa, esto aplica especialmente en los cambios o propuestas diferentes a las especificaciones y se supone que viene a ser o cumplir con el mismo objetivo indicado en los planos o especificaciones.

ETA-7 SANCIONES

El incumplimiento de estas disposiciones le dará derecho al ITCR y a su RGA a detener la obra en forma parcial o total, así como a tomar la decisión de retener el pago de las facturas pendientes, hasta que se atienda la disposición. Asimismo, se sancionará, de acuerdo con las tablas siguientes, a la empresa con una multa fijada por la inspección y el ITCR. Este monto será restado del siguiente pago más cercano al hecho de la sanción.

FALTAS LEVES

Multa	DESCRIPCIÓN
3 TNC	Desacato al cumplimiento de las normas generales de ambiente, seguridad e higiene solicitadas por el RGA o ESO del ITCR. Primera reincidencia.
3 TNC	No uso del equipo para la protección personal adecuado (ausencia o mal estado). Primera reincidencia.
3 TNC	Violación y destrucción de señalización o de bienes de terceros.
3 TNC	Fumar en el sitio de obras, campus universitario o zonas aledañas.
3 TNC	Derrames pequeños de combustibles o químicos.
3 TNC	Vagonetas sin lona o serán circulando por vía pública o dentro de las calles del campus.
3 TNC	Maquinaria sin RTV y demás permisos al día. Primera reincidencia.
2 TNC	Trabajar con equipo eléctrico o generadores sin la debida puesta a tierra.
3 TNC	Falta de rotulación de recipientes utilizados para transporte o almacenamiento de químicos o inflamables.
5 TNC	Mala separación o gestión de residuos.
2 TNC	Operación de maquinaria en forma incorrecta o temeraria, en lugares donde hay otros trabajadores presentes o terceros.
3 TNC	Lenguaje obsceno o grosero. Primera reincidencia.

TNC= Salario Mínimo de un Trabajador no Calificado, vigente a la fecha de la falta.

FALTAS MEDIAS

Multa	DESCRIPCIÓN
-------	-------------

4 TNC	Señalización de seguridad deficiente o inexistente en el área de trabajo.
8 TNC	Contaminación a cuerpos de agua por incumplimiento de lineamientos (generación de sedimentos o cualquier otro contaminante)
5 TNC	Desacato al cumplimiento de las normas generales de ambiente, seguridad e higiene solicitadas por el RGA o ESO del ITCR. Segunda reincidencia.
5 TNC	No uso de Equipo de Protección Personal. Segunda reincidencia.
5 TNC	No colocación de extintores con carga plena y vigente cerca de los lugares donde se trabaje con llamas vivas y/o donde haya riesgo inminente de incendio.
5 TNC	No llenado y seguimiento de los registros y del monitoreo ambiental (Informe ambiental o cualquier documentación solicitada). Primera incidencia.
5 TNC	Ejecutar labores en forma peligrosa o temeraria que pongan en riesgo la integridad de compañeros y terceros.
3 TNC	Manipular maquinarias o equipos de trabajo sin el conocimiento necesario y el permiso respectivo.
7 TNC	Dañar alevosamente el equipo para la protección personal, equipos y herramientas menores.
3 TNC	Laborar sin haber recibido la charla de inducción de ambiente y seguridad.
5 TNC	Lenguaje obsceno o grosero (Separación de la obra del colaborador (es)). Segunda reincidencia.
7 TNC	Andamios en mal estado. Plataformas o cruces que no encajen perfectamente en los cuerpos de andamio. Tablones ajustados con alambre negro, gazas o mecate.

TNC= Salario Mínimo de un Trabajador no Calificado, vigente a la fecha de la falta.

FALTAS GRAVES

Multa	DESCRIPCIÓN
-------	-------------

8 TNC	Trabajar en alturas sin el 100% de protección contra las caídas (EPP, líneas de vida, cable de acero, mamparas de sarán con acero galvanizado).
8 TNC	Reincidencia en la no colocación de extintores con carga plena y vigente cerca de los lugares donde se trabaje con llamas y donde haya peligro de incendio.
30 TNC	Corta de vegetación no autorizada, caza o muerte de animales dentro del campus, colecta de plantas y contaminación de cuerpos de agua, dentro del campus.
30 TNC	Afectación, destrucción de recursos culturales, arqueológicos, sagrados, paleontológicos.
10 TNC	Afectar bienes a terceros y no repararlos en el tiempo establecido en estas ETAS o por el RGA-ITCR.
10 TNC	Trabajar en excavaciones de más de un metro cincuenta de profundidad sin tomar las precauciones debidas.
8TNC	Violación y destrucción de la señalización previamente colocada en donde exista un peligro grave a la integridad de las personas.
10TNC	No llenado y seguimiento de los registros y del monitoreo ambiental. Segunda incidencia
10 TNC	Derrames de combustibles o químicos por manipularlos sin tomar en cuenta las normas de seguridad.
10 TNC	Ejecutar labores en forma peligrosa o temeraria que pongan en riesgo la integridad de compañeros o terceros.
10 TNC	Operación de maquinaria y equipos en forma incorrecta o temeraria. Segunda reincidencia.
10 TNC	Iniciar labores de alto riesgo sin que exista un plan de trabajo aprobado.
30 TNC	Reincidencia en contaminación de cuerpos de agua superficial por incumplimiento de lineamientos.
10 TNC	Lenguaje obsceno o grosero (Separación de la obra del colaborador (es)). Tercera reincidencia.

TNC= Salario Mínimo de un Trabajador no Calificado, vigente a la fecha de la falta.

Anexo

“Especificaciones de Salud Ocupacional”

I. PARA LA CONTRATACIÓN DE PERSONAS FÍSICAS Y JURÍDICAS

Para este caso se deberá seguir el procedimiento de cumplimiento de normas de seguridad para Contratistas del ITCR:

1. El procedimiento deberá ser entregado al Contratista sin excepción alguna, por parte del coordinador del proyecto.
2. Al Contratista se les exigirá la contratación y permanencia durante el proyecto de un encargado de Salud Ocupacional o inspector de Seguridad Laboral, quien será el vínculo de comunicación directa en materia de Salud Ocupacional con la Oficina de Salud Ocupacional del ITCR. A dicho profesional se le pondrán solicitar informes, cambios de procedimientos e informes de accidentalidad.
3. Al Contratista se le exigirá la compra de equipos de protección personal de mejor calidad que los utilizados, si la Oficina de Salud Ocupacional del ITCR considera que los usados han expedito su vida útil o no se ajustan a los riesgos presentes. Para lo anterior se entregará también al Contratista una copia del procedimiento Criterios de selección y compra de equipo de protección personal mediante los coordinadores de los proyectos.
4. El Contratista deberá presentar ante la contraparte del ITCR de Salud Ocupacional, el manual de seguridad ocupacional, los procedimientos de trabajo y demás documentación relacionada para su revisión cuando se les solicite.

II. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

1. Responsabilidad de la Gerencia del Contratista

- 1.1 Suministrar los recursos económicos y humanos necesarios para proporcionar los medios de protección requeridos en la obra con el fin asegurar que todos los trabajadores se encuentren resguardados en caso de manifestarse un riesgo.
- 1.2. Respetar las políticas de Gestión de Riesgos Laborales, Salud Ocupacional y Ambiente con que cuenta el ITCR.
- 1.3. Velar que el cartel y el contrato se cumplan y se cumpla con la legislación nacional.

- 1.4. Liderar y coordinar el diálogo entre su personal y los representantes del ITCR.
- 1.5. Asegurarse que se cumplan las especificaciones técnicas ambientales de forma rigurosa y respetar las indicaciones de la inspección ambiental.

2. Del Ingeniero(a) a cargo de la obra del Contratista

- 2.1. Velar que el cartel y el contrato se cumplan y se cumpla con la legislación nacional.
- 2.2. Liderar y coordinar el diálogo entre su personal y los representantes del ITCR.
- 2.3. Asegurarse que se cumplan las especificaciones técnicas ambientales de forma rigurosa y respetar las indicaciones de la inspección ambiental.
- 2.4. Proveer los recursos humanos y económicos para realizar mejoras o aplicar medidas de control en el momento de que se detecte un riesgo potencial que atente contra la vida de los trabajadores.
- 2.5. Suspender una actividad o proceso que tenga una alta probabilidad de generar un accidente y renovarla cuando se haya establecido una medida preventiva.
- 2.6. Dirigir y coordinar las actividades del Plan de Salud Ocupacional en cada proceso de la obra.

3. De los Maestros de obras

- 3.1. Colaborar activamente con el Plan de Salud Ocupacional elaborado para cada obra.
- 3.2. Facilitar el tiempo necesario para que los trabajadores participen cuando se requiera realizar actividades de Seguridad y Salud Ocupacional.
- 3.3. Suspender una actividad o proceso que tenga una alta probabilidad de generar un accidente y renovarla cuando se haya establecido una medida preventiva.

4. Del encargado de Salud Ocupacional

- 4.1. El Contratista deberá tener y contratar un profesional que dé respuesta tanto a temas de seguridad y salud ocupacional, el cual vigilará que se cumplan a cabalidad las normas, directrices, políticas y reglamentos de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental con que cuente el ITCR. Este encargado a su vez deberá estar en contacto directo con las recomendaciones e instrucciones que brinde la Oficina de Salud Ocupacional del ITCR.
- 4.2. Brindar la inducción de primer ingreso a los trabajadores el primer día de entrada, llevando un registro de las inducciones efectuadas.

- 4.3. Deberá redactar y presentar, el Plan de Salud Ocupacional, indicar en el mismo el manejo que el Contratista dará para la atención de emergencias y accidentes laborales.
- 4.4. El Contratista deberá aportar mensualmente un informe con datos de siniestralidad que indique: índice de incidencia, gravedad y frecuencia, además de las mejoras o soluciones que efectuó para evitar que los accidentes vuelvan a ocurrir, así mismo deberá respetar las indicaciones que los encargados del proyecto por parte del ITCR le dicten como acatamiento obligatorio.

5. De los Bodegueros

- 5.1. Conocer el reglamento y normas de seguridad del ITCR y del presente documento con el fin de ponerlas en práctica en la obra.
- 5.2. Velar que el equipo de protección personal que se le suministra a los trabajadores se encuentre en buenas condiciones.
- 5.3. Deberá seguir las normas de seguridad sobre manejo de sustancias químicas, peligrosas y el plan de manejo de desechos.

6. De los Trabajadores

- 6.1. Cumplir con las normas de seguridad, salud ocupacional y ambiente establecidas.
- 6.2. Utilizar y cuidar el equipo de protección personal que le proporciona el Contratista.
- 6.3. Velar por su propia seguridad y la de sus compañeros por medio de buenas prácticas de trabajo.
- 6.4. Comunicar al bodeguero o al maestro de obras sobre los actos y condiciones inseguras presentes en la obra.

7. De las pólizas de seguro

- 7.1. El personal contratado sólo podrá ser mayor de edad.
- 7.2. El Contratista deberá aportar mensualmente una copia de la planilla de la CCSS (Caja Costarricense del seguro Social) y la planilla de RT del INS (Instituto Nacional de Seguros) al ITCR.
- 7.3. Cuando se rote personal o se hagan nuevos ingresos se comunicará al Gerente de Obra por parte del ITCR, indicando la fecha de ingreso, nombre de la persona y una copia de la inclusión al seguro de la CCSS y la póliza de RT.

- 7.4. Toda grúa o maquinaria pesada utilizada en un proyecto deberá contar con los seguros obligatorios requeridos por la ley (incluyendo la póliza contra todo riesgo de responsabilidad civil). En caso de un eventual accidente que causen las grúas o sus brazos o la caída de materiales sobre cualquier bien, persona dentro y fuera de los campus universitarios será plena responsabilidad del Contratista quien deberá contar las pólizas de seguro que enfrente cualquier accidente o demanda.
- 7.5. Estos requisitos los deberán cumplir también aquellas personas físicas o empresas que dentro del proceso de ejecución de la obra sean subcontratadas para realizar determinado trabajo.

8. Licencias

- 8.1 Todo operario de equipo pesado, a saber: excavadoras, retroexcavadora, mini excavadora, grúas hidráulicas, grúas torre, cargadores, entre otros; utilizados dentro de área de proyecto, deberá contar con la respectiva licencia de conductor dependiendo del vehículo que opere; así como conocer y utilizar el lenguaje utilizado para realizar maniobras.

III. ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD

1. De los comedores

- 1.1. Los trabajadores del Contratista, no podrán utilizar los comedores del ITCR para efectuar sus tiempos de comida.
- 1.2. El Contratista deberá designar un área dentro del sitio de obras, destinada para el consumo de alimentos de los trabajadores. El área de comedor deberá estar techada y contar con mesas y asientos suficientes para la totalidad de los trabajadores.
- 1.3. El área deberá contar con basureros para los restos orgánicos y otro para los platos o materiales reciclables debidamente rotulados.
- 1.4. Si se colocan pilas para lavar platos, las aguas deberán estar colectadas, dirigidas a un colector con trampa de grasas y construirse un drenaje como corresponde a este tipo de aguas o estar interconectadas con el sistema sanitario del ITCR.
- 1.5. Deberá tener mesas y asientos en número suficiente para la cantidad de trabajadores por turno de comida establecido.
- 1.6. Contar con un área para guardar los alimentos, recalentarlos y lavar utensilios.
- 1.7. El personal que atienda el comedor deberá recibir la charla de inducción, como todo trabajador de la obra.

1.8. No se permitirá ingerir alimentos en las áreas de trabajo.

2. Servicios sanitarios

2.1. Según la cantidad del personal, donde por ley debe existir un servicio sanitario por cada 10 personas. En el caso de tener mujeres, uno por cada 10 trabajadoras.

2.2. En proyectos con más de 100 trabajadores (hombres), uno por cada 15 personas, manteniéndose la relación para mujeres de este inciso.

2.3. El Contratista previa autorización del inspector, determinará el lugar, dentro de la zona de construcción, donde se instalarán los retretes y el sistema de desagüe que utilizarán.

2.4. El Contratista velará porque las instalaciones sanitarias de sus trabajadores se encuentren limpias, higiénicas y exentas de focos infecciosos, y que dispongan de papel higiénico.

2.5. Los servicios sanitarios deberán limpiarse como mínimo una vez al día, el coste de esta labor estará a cargo del Contratista.

3. Lavamanos

3.1. Se dispondrá de un lavamanos por cada 15 trabajadores ubicados en el área cercana a los servicios sanitarios, a los vestidores y al comedor.

3.2. Debe haber jabón disponible para usar los lavamanos.

4. Vestidores

4.1 Se destinará un lugar dentro del proyecto que sirva para que los colaboradores puedan efectuar su cambio de ropa, de tal forma que no podrán utilizar los servicios sanitarios del ITCR, ni tampoco efectúen cambio de ropa al aire libre.

5. Duchas para primeros auxilios

5.1 Se dispondrá de al menos una ducha en el sitio de obras, para la atención de primeros auxilios producidos por el contacto de productos químicos con los ojos/la piel, según se indique en la Hoja de Datos de Seguridad del material (MSDS).

6. Espacio para primeros auxilios

6.1 Deberá proveerse en el sitio de obras un lugar para la prestación de primeros auxilios y que tenga las siguientes características:

6.1.1. Por lo menos 3 metros cuadrados de área.

6.1.2. Con un espacio y facilidades que permitan acostar a una persona.

6.1.3. Tener en un lugar visible un botiquín de primeros auxilios, que deberá estar ordenado en un contenedor que permita su fácil desplazamiento.

7. Sobre los botiquines de primeros auxilios

7.1. El Contratista deberá aportar a sus trabajadores un botiquín equipado para atender emergencias y será el responsable de contar con personas capacitadas para su uso en primeros auxilios.

7.2. Los implementos que tenga el botiquín deben estar debidamente empacados y marcados y sin vencer.

7.3. Se debe mantener una lista del contenido del botiquín y debe estar pegada en el mismo. Además, debe revisarse su contenido periódicamente y reponerse cada vez que las existencias fueren bajas o se vencieren.

7.4. Los elementos del botiquín deben estar contenidos en un recipiente (caja de herramientas) que permita la movilización del mismo y mantenga los elementos en buenas condiciones higiénicas según lo establecido en el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo

7.5. En cada frente de trabajo se deberá tener una camilla con los implementos necesarios para trasladar personas en caso de un peligro inminente, férulas de cuello y férulas para inmovilizar tobillos, brazos o piernas.

8. Pasos peatonales

8.1. El Contratista deberá disponer en aquellas zonas de alto tránsito vehicular y de peatones, o cuando lo requiera el Contratante, aceras provisionales que no pongan en riesgo la vida de las personas del ITCR ni la de los visitantes, para ellos deberá rotular de manera visible los pasos peatonales, los cuales deberán ser estables y si fuere necesarios contar con iluminación en horario nocturno a partir de las 5:30 p.m.

9. Vallas delimitantes

- 9.1. La obra debe cercarse para impedir el acceso de personas no autorizadas, niños en especial, y para proteger al público de riesgos. El tipo de cerco dependerá de la ubicación de la obra, pero en las zonas pobladas tiene que ser de por lo menos 2 m de altura, sin ranuras ni agujeros. Se requerirá protección de arriba si las cargas de la grúa de torre pasan por encima de la vía pública.
- 9.2. Debe existir un sistema de control de tráfico en la obra para controlar el movimiento de vehículos y evitar peligros a los peatones.
- 9.3. Todas las zonas de trabajo sin excepción alguna, deberán estar limitadas con vallas de color naranja o con materiales reflectores; de tal forma que se evite que personas ajenas al proyecto ingresen al área de trabajo.
- 9.4. Aquellos proyectos que estén visibles a calles transitadas se limitarán con sarán negro, para evitar la entrada de personas curiosas, ajenas a la obra.
- 9.5. Se deberá cercar el sitio de obra para impedir el paso de personas ajenas a ella, la ubicación de la valla será definida por el Inspector.
- 9.6. Se deberán proveer medios adecuados y seguros de acceso y salida del sitio de obra.
- 9.7. En trabajos en carretera, cerca de ésta y sus alrededores, así como donde exista el riesgo de recibir impactos por objetos en movimiento, se debe utilizar en forma correcta y permanente algún tipo de distintivo de reflexión de luz (chaleco), casco protector y delimitar el área de trabajo con cinta y conos reflectores, para evitar el paso de personas o vehículos por donde se trabaja.

10. Iluminación

- 10.1. En caso de laborar en zonas u horarios nocturnos que no cuenten con las condiciones de iluminación suficiente para realizar los trabajos de forma segura, el Contratista deberá utilizar la iluminación artificial como alternativa de solución. Ésta debe cubrir el área total de trabajo, especialmente en zonas con peligro de caída.
- 10.2. Cuando la luz natural no sea suficiente para garantizar la seguridad, se deberá proveer alumbrado artificial apropiado en la obra y en sus inmediaciones, incluidos los medios de acceso y salida.
- 10.3. Cuando por razones de la obra deban quedar excavaciones o zanjas, así como agujeros o lugares considerados de riesgo por caída de personas y vehículos, el Contratista deberá colocar vallas reflectoras, conos reflectores y rotulación reflectoras que permita visualizar las zonas de riesgo.

- 10.4. Si el Contratante requiere que se efectúe una señalización especial con iluminación, lo solicitará al Contratista, de tal forma que este debe acceder a efectuar dichos cambios, de lo contrario no podrá continuar con los trabajos de la obra, atrasos que no serán responsabilidad del Contratante.

11. Equipo de protección personal

11.1. Vestimenta general de trabajo:

- 11.1.1. Todo el personal debe utilizar pantalón largo y camisa con mangas, no se permitirá la presencia de trabajadores con pantalón corto o camisas sin manga o sin abrochar debidamente.
- 11.1.2. Los trabajadores del proyecto con cabello largo deben mantenerlo recogido.
- 11.1.3. Los trabajadores del proyecto no deben usar pulseras, anillos, aretes o cualquier otro tipo de joyería similar.

11.2. Equipo de protección personal básico:

El EPP básico consiste en: casco protector, anteojos de seguridad, calzado de seguridad con puntera de acero y suela reforzada y chaleco reflector.

11.2.1. Casco protector (clase c):

- Homologado con la norma ANSI Z89.1 vigente, lo que debe estar indicado en un punto visible del equipo.
- Uso obligatorio de barbiquejo para los trabajos en alturas y cuando la posición de trabajo pueda provocar la caída del casco.
- El Contratista deberá sustituir el casco cuando se rompa o sea perforado o cuando reciba un golpe fuerte por caídas o por impactos directos.

11.2.2. Anteojos o gafas de seguridad:

- Homologado con la norma ANSI Z87 vigente, lo cual debe estar indicado en un punto visible del equipo o en su empaque.
- Deben proveer protección lateral de ojos.
- Se prohíbe el uso de gafas de seguridad de lente oscuro. Éstas sólo serán permitidas en los siguientes casos:
 - Trabajos en exteriores con mucha luz natural (muy soleado o con mucho brillo).
 - Instaladores de cubierta que puedan ser afectados por reflejo.
 - Ayudantes de soldadores.

- Trabajadores con problemas en la vista comprobados, autorizados por la contraparte del ITCR.

11.2.3. Zapatos de seguridad con puntera de acero:

- Homologado con la norma ANSI Z41. Debe indicarse en un punto visible del equipo o en su empaque.
- No se permitirán zapatos destapados, con roturas o cortaduras.
- Se deben usar botas impermeables con puntera de acero, cuando se trabaje en áreas con abundante agua o para las labores de chorrea de concreto.

Es obligación del personal que realiza el trabajo velar porque las personas que estén cerca, usen correctamente la protección personal, caso contrario no se debe ejecutar el trabajo.

11.3. Equipo de protección específico:

11.3.1. Protección auditiva:

- En las áreas en que exista una intensidad de ruido mayor a 85 dB(A) debe dotarse a los trabajadores de los dispositivos de uso personal que disminuyan su exposición a ruido.
- Homologado con la norma ANSI S 3.19-1974.
- Es responsabilidad del Contratista revisarlos mensualmente para asegurarse de que ellos no se han dañado ni han sufrido deterioro alguno.
- El Contratista deberá reducir en la medida de lo posible, todos los ruidos y vibraciones que entorpezcan el desarrollo de las labores normales del ITCR, el inspector podrá detener una labor que a su juicio cause un nivel molesto de ruidos sin que implique una extensión en el tiempo de entrega de la obra.
- Cuando el ruido que genera la máquina, herramienta o proceso supere los 85 dB(A), todos los trabajadores que se encuentren expuestos deberán utilizar en forma correcta el equipo de protección personal auditivo.

11.3.2. Protección de manos:

- Es requerida en toda actividad donde se tenga que utilizar las manos para: carga, descarga y manipulación de materiales, uso de herramientas y equipo, y manipulación de químicos.
- El Contratista deberá especificar el tipo de guantes según la actividad que el personal realice.

11.3.3. Protección de los ojos y cara para trabajos específicos:

- Para labores de soldadura se deberá confirmar los calibres de los lentes oscuros a utilizar.

- La careta se utilizará para las labores de corte, esmerilado, taladro de perfiles metálicos u otras que produzca proyección de partículas, sobre las gafas de seguridad.

11.3.4. Protección respiratoria:

- En todas aquellas actividades que produzcan polvo o vapores deberá utilizarse protección respiratoria.
- Las mascarillas y/o respiradores deben proveer la protección de acuerdo al tipo de actividad. No se permitirán tapabocas en el proyecto porque no proveen la protección mínima requerida.

11.3.5. Protección para trabajos específicos:

- El Contratista deberá establecer y aplicar procedimientos para trabajos en alturas que contemple, al menos: requisitos generales de todo trabajo en alturas, sistemas de prevención y protección contra caídas, sistemas de advertencia, revisión y cuidados de los sistemas, disposiciones para trabajos específicos con riesgo de caída de altura, escaleras, andamios y pasos a desnivel.
- El Contratista deberá contar con procedimientos para excavaciones que establezca: análisis de condiciones previas, sistemas de protección y ejecución segura de la excavación.
- También deberá tener procedimientos para trabajos en espacios confinados donde se contemple aspectos de seguridad laboral.
- Todos estos procedimientos deberán ser presentados al profesional de Salud Ocupacional del ITCR y/o al Inspector de la obra.

11.4. Protección contra la caída de personas:

- 11.4.1. El Contratista deberá proteger en todo momento las aberturas practicadas en el piso o en los pasillos, lugares de trabajo elevados, etc., para prevenir la caída de personas.
- 11.4.2. Si se retiran los medios de protección para permitir la realización de un trabajo o para algún otro fin, deberán colocarse nuevamente en su lugar lo antes posible y consultar previamente al encargado de Salud Ocupacional.
- 11.4.3. Las cubiertas de las aberturas en el piso deberán fijarse con goznes, topes u otros dispositivos eficaces que impidan su deslizamiento, caída, levantamiento o cualquier otro desplazamiento accidental.

- 11.4.4. Las cubiertas de las aberturas practicadas en el piso deberán ser bastante sólidas para permitir andar sobre ellas y, de ser necesario para soportar el peso de vehículos.
- 11.4.5. Si las aberturas se hacen en lugares por donde exista tránsito vehicular o nocturno, se deberá delimitar el área y colocar lámparas encendidas que adviertan permanentemente su presencia.

11.5. Protección contra la caída de objetos y materiales:

- 11.5.1. Si el inspector o el encargado de Salud Ocupacional lo exige, se deberán instalar redes suspendidas de resistencia y dimensiones adecuadas (mamparas de sarán con acero galvanizado), u otros medios adecuados para proteger a las personas que transitan por los alrededores de la zona de construcción.
- 11.5.2. Se prohíbe lanzar materiales u objetos, como por ejemplo: elementos de andamios, herramientas o escombros.
- 11.5.3. Todo trabajo que se deba realizar a una altura superior de 1.5 metros, se deberá trabajar como mínimo con casco protector, arnés corporal con línea de vida, delimitación de área de trabajo y fijación correcta de andamio o escalera a una superficie sólida.
- 11.5.4. Hay que instalar una red de seguridad cuando las posibles caídas son de más de dos pisos de altura. Una red de seguridad se debe instalar abajo del área de trabajo.
- 11.5.5. La distancia entre la red y el trabajo no debe exceder más de 30 pies (9.1 m).
- 11.5.6. Las redes deben extenderse de 8 a 13 pies más allá de la estructura en la que está trabajando.
- 11.5.7. Las redes de seguridad y sus instalaciones deben de ser capaces de soportar una fuerza de choque igual a la producida por la prueba de caída.
- 11.5.8. Un sistema de detención de caída debe evitar que se caiga más de 6 pies.
- 11.5.9. En los lugares donde no se puedan poner barandillas ni redes de seguridad, necesitará equipo de protección personal como sistemas de prevención de caídas, sistemas de detención de caídas o sistemas de posicionamiento de trabajo. Si se utiliza cualquiera de estos sistemas, necesitará un arnés de cuerpo entero.

12. Extintores

- 12.1. Se deberá mantener extintores en las instalaciones provisionales y actividades en campo de acuerdo con los riesgos de incendio asociados.
- 12.2. Todo vehículo de carga liviana y pesada deberá tener un extintor de polvo químico, debidamente cargado y vigente, el mismo deberá estar en buenas condiciones (sin abolladuras, etiquetas en buen estado, legibles y en idioma español).
- 12.3. El Contratista deberá mantener extintores de incendios del tipo adecuado y en perfecto estado de funcionamiento en los siguientes lugares de la obra:
- En todos los lugares donde se almacenan o manipulen líquidos inflamables.
 - Donde exista peligro de incendio por electricidad.
- 12.4. Los lugares provistos como almacenes o bodegas deberán tener al menos un extintor de 10 libras de CO₂, agua y polvo químico.
- 12.5. Cuando se realicen trabajos de oxicorte, soldadura, y otros donde se involucre el uso de electricidad, el Contratista deberá tener en un lugar cercano un extintor de tipo CO₂.
- 12.6. No se permite ningún tipo de quemas a cielo abierto.
- 12.7. Cada contratista debe contar con sus propios extintores si la naturaleza de trabajo lo requiere, los cuales se seleccionan de acuerdo con la siguiente tabla:

Tipo de agente extintor	CLASES DE FUEGO			
	Combustibles sólidos	Líquidos y gases inflamables	Equipo eléctrico	Metales
	A	B	C	D
Agua A	✓ *	---	---	---
Espuma A, B	✓	✓ *	---	---
Dióxido de carbono B, C	---	✓	✓ *	---
Polvo químico seco B, C	---	✓ *	✓	---
Polvo químico seco A, B, C	✓	✓ *	✓	---
Polvo especial D	---	---	---	✓ *

* Excelente su aplicación

- 12.8. Debe haber una persona capacitada en el uso de extintores si el trabajo que se realiza requiere de un extintor mientras se ejecuta la labor y en el caso de las instalaciones provisionales con riesgo de incendio se debe asegurar que haya una persona capacitada cerca del área que pueda acudir en caso de emergencia.
- 12.9. Los extintores deben estar visibles, accesibles a todas las personas y disponibles en todo momento.
- 12.10. Las distancias de recorrido para los extintores portátiles no deben exceder los 15 m.
- 12.11. La bodega debe estar provista con extintores de acuerdo al tipo de producto, según lo establecen las hojas de datos de seguridad (MSDS); de tal manera que en cualquier punto de la misma haya una distancia igual o menor a 11 m al extintor más cercano, pero nunca en las paredes del encierro o dentro del mismo. La cantidad va a depender de la superficie de la bodega y de la carga de combustible que exista en ella.
- 12.12. El área de trabajo debe señalizarse indicando el riesgo de incendio y se debe disponer de los extintores apropiados en el sitio, al menos un extintor por máquina o 1 que cubra un máximo de 3 máquinas en un radio de 10 m.
- 12.13. Se deben colocar extintores a lo largo de las trayectorias normales de tránsito y las salidas. En edificios multipisos, deberá haber al menos un extintor adyacente a las escaleras no menores de 2A.
- 12.14. En el interior de la obra en construcción se deben colocar extintores con clasificación 2A por cada 270 m² de un área protegida, con una distancia de desplazamiento que no exceda los 30.5 m.
- 12.15. Los vehículos motorizados, maquinaria y grúas deben contar con un extintor contra incendios de tipo ABC, instalado en un lugar de fácil acceso.
- 12.16. La localización de los extintores debe ser señalizada en forma sobresaliente.
- 12.17. La altura a la que se ubiquen debe ser de acuerdo a su peso:
- 12.17.1. Los extintores con un peso bruto no superior a 15 kg (40 lbs) deben estar instalados de tal modo que su parte superior no esté a más de 1.25 m medidos desde el nivel de piso al soporte del extintor.
- 12.19.2. Los extintores con un peso bruto superior a 18 kg (excepto aquellos provistos por ruedas) deben estar instalados de tal forma que su parte superior no esté a más de 1 m por encima del piso.

- 12.20. Los extintores de incendios deben ser inspeccionados periódicamente y mantenidos de acuerdo a la NFPA 10 Norma para extintores portátiles contra incendios.
- 12.21. Debe usarse extintores de incendios que estén listados o aprobados por un laboratorio de pruebas nacionalmente reconocido.

13. Señalización

- 13.1. Toda construcción deberá tener un letrero en la entrada, cuya leyenda indique la prohibición de ingreso “sólo personal autorizado” y “el uso del equipo de protección personal es de uso obligatorio (casco, chaleco, calzado de seguridad y lentes de seguridad)”.
- 13.2. Las zonas con niveles superiores a los 85 dB(A) deberán señalizarse, indicando la obligatoriedad de usar EPP auditivo.
- 13.3. No se deberá permitir la entrada en la zona de construcción a personas ajenas a la obra, a menos que vayan acompañados por el inspector o hayan sido autorizados por éste y lleven el equipo de protección requerido.
- 13.4. Se colocarán rótulos tipo caballete para indicar: excavaciones, riesgo eléctrico, zona de carga, velocidad permitida (5 km por hora), uso de equipo de protección personal requerido, áreas restringidas y otros que indique el encargado de Salud Ocupacional por parte del Contratante.
- 13.5. Las bodegas, zonas de almacenamiento de materiales, talleres provisionales de soldadura, deberán estar debidamente rotulados, en las afueras de cada lugar y separadas de los vestidores.
- 13.6. Las bodegas del Contratista deberán tener rollos de cinta amarilla de precaución y roja para la señalización de peligro. Éstas se colocarán cuando se desee resaltar un riesgo, por ejemplo: Varilla sobresaliente o estacas de madera de aproximadamente 1,30 m sobre el nivel del piso, cuando se requiera señalar huecos u orificios a nivel del piso o en una pared, delimitar un área peligrosa, entre otros sitios que se indiquen.
- 13.7. En los sitios donde se almacenan sustancias explosivas o inflamables se instalarán rótulos con pintura fosforescente, visibles y legibles, informando del peligro existente.
- 13.8. Se usarán señales de peligro sólo donde exista un riesgo inmediato.
- 13.9. Se deben de colocar señales de tráfico legibles en los puntos de riesgo de las áreas de construcción.

14. Condiciones de orden y limpieza

14.1 Posibles focos de infección

- 14.1.1. En caso que se identifique algún posible foco de infección, se deberán hacer los ajustes necesarios indicados por las autoridades sanitarias de la zona (por ejemplo: EBAIS o Centros de Salud).

14.2. Áreas de trabajo y de tránsito

- 14.2.1. Las zonas de acceso y salida de la obra se deberán mantener libres de obstáculos de modo que permitan un paso seguro de personas y/o vehículos.
- 14.2.2. Cuando una zona de acceso y salida de la obra esté resbaladiza debido a la lluvia, al barro, aceite u otras causas, se deberá limpiar o esparcir tierra seca, aserrín u otros materiales semejantes, aprobados por el Inspector.
- 14.2.3. No dejar o mantener equipos de trabajo, herramientas o materiales en sitios que obstaculicen el tránsito seguro de personas, ni dejar paneles de centros de carga eléctrica destapados, cuando se requiera estar lejos del área de trabajo.
- 14.2.4. Mantener el lugar de trabajo limpio y solamente con aquello que va a utilizarse: esto implica que no deberá llevarse al área de trabajo material o productos en exceso, o recipientes de tal manera que permanezcan sin utilizarse.

14.3. Almacenamiento de materiales

- 14.3.1. Las bodegas de almacenamiento deben tener un lugar específico para los materiales, las herramientas y los equipos. Estos siempre se dispondrán en las áreas designadas para tal efecto cuando no se utilicen y al final de la jornada de trabajo.
- 14.3.2. Los materiales deben ser apilados de modo que no perjudiquen el tránsito de las personas, la circulación de materiales o el ingreso de equipo para combate de incendios.
- 14.3.3. Las pilas de materiales deberán hacerse y deshacerse única y exclusivamente en la zona de construcción.
- 14.3.4. Los materiales serán estibados o apilados en orden, de acuerdo a sus características en cuanto a forma, tamaño y peso en aquellos lugares predeterminados y señalizados.
- 14.3.5. Los materiales apilados verticalmente no deberán sobrepasar más de 1,60 metros para evitar accidentes en caso de un movimiento inesperado o temblor.
- 14.3.6. El almacenamiento de materiales pesados cerca de zanjas o excavaciones deberá hacerse a una distancia respecto al borde, no menor a 1,2 veces la profundidad de la excavación.

- 14.3.7. Dentro de la bodega, los materiales pequeños como: clavos, tornillos y similares deben estar almacenados en cajones y señalizados con su nombre en un lugar visible.
- 14.3.8. Se deberá cuidar que las pilas de materiales no ejerzan una presión peligrosa sobre la valla que delimita la zona de construcción.
- 14.3.9. Al almacenar o manipular material polvoriento suelto se deberán tomar las precauciones del caso para impedir la propagación de polvo.

15. Aparatos elevadores

- 15.1. Los aparatos elevadores fijos deberán ser instalados por personas competentes, de modo que:
 - 15.1.1. No puedan ser desplazados por la carga, las vibraciones u otras causas.
 - 15.1.2. Las cargas, los cables o los tambores no entrañen ningún riesgo para las personas e instalaciones del ITCR.

16. Vehículos motorizados

- 16.1. Si alguna labor de la obra entraña peligro para los vehículos ajenos a la misma, el Contratista deberá colocar, previo acuerdo con el inspector:
 - 16.1.1. Vallas de protección.
 - 16.1.2. Señales o avisos adecuados visibles de día y de noche.
- 16.2. El Contratista deberá mantener todos sus vehículos motorizados en un estado adecuado de mantenimiento de seguridad, prestando atención al cuidado de los frenos y al mecanismo de dirección.
- 16.3. El inspector puede detener la operación de cualquier vehículo del Contratista que se encuentre en malas condiciones mecánicas o que cause un accidente o cuasi-accidente por dichas fallas.

17. Maquinaria

17.1. Disposiciones generales

- 17.1.1. El Contratista deberá proteger de manera eficaz todas las partes peligrosas de las máquinas a menos que su ubicación ofrezca seguridad al personal del ITCR.
- 17.1.2. Si durante el funcionamiento de una máquina surgiera un riesgo de accidente a causa de la proyección de partículas, chispas, polvo, etc., el Contratista deberá adoptar medidas apropiadas para eliminar tal riesgo.
- 17.1.3. Las tuberías, mangueras, líneas de fuerza, etc. que atraviesan sobre las áreas de paso de peatones, se deberán cubrir con un canal invertido de bordes achaflanados de modo que garantice la seguridad de los peatones.

17.2. Tractores, niveladoras y cargadores

- 17.2.1. El Contratista deberá mantener sus equipos motorizados pesados en terrenos planos y aislados al terminar cada jornada de trabajo.
- 17.2.2. El Contratista deberá aislar el paso de personas ajenas a la obra en los alrededores donde está operando el equipo pesado. El aislamiento de la zona se hará:
 - Colocando vallas; o
 - Instalando avisos visibles y una persona que vigile su cumplimiento.
- 17.2.3. Sólo deberán conducir los tractores y equipos pesados personas competentes.

17.3. Palas mecánicas

- 17.3.1. Las palas mecánicas (excavadoras) deberán funcionar de manera que no pierdan la estabilidad.
- 17.3.2. Mientras esté funcionando una pala mecánica la zona de trabajo será aislada, colocando vallas o avisos visibles, para impedir el paso de personas ajenas a la obra.

17.4. Grúas

- 17.4.1. Para llevar a cabo, trabajos con grúa móvil autopropulsada, el Contratista deberá cumplir una serie de requisitos previos, sujetos a la aprobación de la inspección.

- En primer lugar debe demostrar que el operador cuenta con licencia vigente de equipo especial que lo faculte.
- Demostrar que el equipo cumple con las disposiciones de la Ley N° 9078 “Ley de Tránsito por vías públicas terrestres y de seguridad vial” publicado en La Gaceta N° 165 de fecha 26 de octubre del 2012.
- Que el equipo cuenta con los seguros contra daños a la propiedad y personas, establecidos en el contrato de la obra
- Que el equipo cuente con los permisos de operación establecidos por la legislación costarricense.
- Deberá demostrar que posee toda la información técnica necesaria para realizar sin riesgos su trabajo (radio de trabajo, peso de la carga, altura de elevación, posibles obstáculos, etc.).

La grúa que se establece que se va a utilizar será móvil, solo se debe de escoger una con capacidad suficiente y obtener los permisos correspondientes a las instituciones gubernamentales respectivas para poder trabajar en el Campus de la Sede Regional San Carlos. Las chompipas (hormigoneras) y brazo telescópico también trabajarán desde la misma zona.

- 17.4.2. Antes de iniciar los trabajos, el Contratista deberá presentar el plan de trabajo para el uso de la grúa (ubicación, radio de desplazamiento, punto de cargas, punto de descarga, estado de las revisiones, etc.).
- 17.4.3. El Contratista deberá hacer una revisión general periódica de los elementos de la grúa, que incluya al menos:
- Revisión de la condición de los elementos del brazo de la grúa, de tal manera que:
 - a. No tengan torceduras o golpes.
 - b. Para marcar la inclinación respecto a la horizontal estén en buen estado.
 - En el caso de las grúas torre se deberá conocer su capacidad de carga máxima en punta.
 - Que tenga todos sus seguros y contrapesos.
 - Revisión del estado de los cables y eslingas de la grúa, así como de las poleas, ganchos, argollas, grilletes y otros.
 - Revisión de los controles de la grúa y demás condiciones específicas (puesta a tierra, pararrayos, luces nocturnas, anemómetro, etc.).

- 17.4.4. Bajo ningún motivo se permitirá el desplazamiento de la pluma sobre construcciones existentes, vías públicas, parqueos o construcciones vecinas
- 17.4.5. Antes de iniciar la operación, el equipo debe ser revisado, bajo el protocolo de seguridad establecido por el encargado de Salud Ocupacional del ITCR. Esto para determinar si el equipo y el operador cuentan con los dispositivos de seguridad establecidos y se le ha brindado el mantenimiento respectivo.

18. Herramientas mecánicas portátiles

18.1. Herramientas neumáticas

- 18.1.1. El Contratista deberá proteger en forma adecuada las mangueras que surten el aire, al atravesar éstas áreas que estén fuera de la zona de construcción.
- 18.1.2. Las herramientas de percusión neumática deberán estar provistas de grapas o retenedora para evitar que los troqueles e instrumentos salgan despedidos accidentalmente del cañón.

18.2. Herramientas accionadas con pólvora

- 18.2.1. Nos referimos a todos aquellos aparatos de fijación que por medio de una carga explosiva incrustan en un material un proyectil, consistente, por ejemplo, en un clavo o perno.
- 18.2.2. Las herramientas accionadas con pólvora deberán estar provistas de un dispositivo que impida:
 - El disparo intempestivo del proyectil, por ejemplo, si se caen;
 - El disparo del proyectil si el eje del tiro no es aproximadamente, perpendicular a la superficie de fijación; y
 - El disparo del proyectil si no se apoya la boca del aparato contra la superficie de fijación.

19. Instalaciones eléctricas

19.1. Disposiciones generales

- 19.1.1. Todos los elementos de las instalaciones eléctricas, aun las temporales, deberán ajustarse en su construcción e instalación a las normas establecidas en el Código Eléctrico vigente en el país.
- 19.1.2. Todos los elementos de las instalaciones eléctricas, aún las temporales, deberán construirse, instalarse y conservarse de manera que prevenga todo peligro de incendio.

- 19.1.3. El Contratista deberá instalar y aislar en forma adecuada todas las instalaciones eléctricas que establezca fuera de la zona de construcción, previa autorización del inspector.
- 19.1.4. En ninguna instalación eléctrica, aun las temporales, deberá haber cables conductores desnudos ni otro elemento con corriente al descubierto.
- 19.1.5. El Contratista deberá instalar un dispositivo adecuado que permite interrumpir, la corriente en toda la zona de construcción.

19.2. Conductores eléctricos

- 19.2.1. Las extensiones para intemperie deberán mantenerse aéreo. En el caso de que esto no sea posible deberán estar protegidos contra las agresiones mecánicas.
- 19.2.2. Los cables de tendido eléctrico aéreo que estén fuera de la zona de construcción deberán estar sustentados por soportes de resistencia adecuada a una altura que impida todo contacto con personas, animales o vehículos.
- 19.2.3. Los postes que soporten conductores o equipo eléctrico deberán estar firmemente empotrados en el suelo o sujetos a otra base adecuada, y si es necesario se sustentarán con tensores.

20. Equipos a presión

20.1. Compresores

- 20.1.1. Los compresores deberán estar equipados con:
 - Dispositivos automáticos que impidan rebasar la presión máxima admisible de descarga; y
 - Una válvula de descarga rápida.
- 20.1.2. El funcionamiento de los compresores se deberá confiar sólo a personas competentes.
- 20.1.3. Los compresores y sus accesorios se deberán mantener en óptimas condiciones de funcionamiento.

20.2. Cilindros de gas a presión

- 20.2.1. Los locales donde se guardan cilindros cargados deberán estar bien ventilados y señalarse con avisos de peligro bien visibles colocados en el exterior. Estos cilindros deberán estar almacenados en forma vertical, con la

funda colocada de modo que impidan ser golpeados en sus válvulas y debidamente anclados a una pared fija.

21. Explosivos

- 21.1. No se permitirá el uso de explosivos para llevar a cabo labores de demolición de rocas o instalaciones existentes.
- 21.2. En su lugar se deberán utilizar medios alternativos como el uso de cápsulas químicas, que provoquen la fractura de la roca y el uso de medios mecánicos.
- 21.3. El Contratista deberá entregar a la inspección una propuesta del método a utilizar y las acciones de protección que deberán tomar para los trabajadores, personas en general y las instalaciones existentes y cercanas al sitio de construcción.

22. Corte y soldadura

- 22.1. El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para proteger a las personas que pasan cerca de los lugares donde se efectúen los trabajos de corte o soldadura contra las chispas o radiaciones peligrosas.
- 22.2. Se deberán tomar precauciones apropiadas para impedir que las chispas, escorias o metales en fusión provoquen incendios.
- 22.3. Las operaciones con soldadura de arco y de corte deberán protegerse con protectores a prueba de fuego o no combustibles, para proteger a los empleados y otras personas que trabajen en el área de los rayos directos del arco.
- 22.4. A menos que se tomen precauciones especiales, no se efectuará ningún trabajo de corte o soldadura cerca de lugares donde se almacenan materiales inflamables o explosivos o donde pueda haber o puedan desprenderse sus polvos, gases o vapores.
- 22.5. Los cilindros de oxígeno y acetileno se mantendrán en buenas condiciones, alejados de las fuentes de calor y almacenados en forma segura para evitar que se vuelquen.

23. Excavaciones

23.1. Zanjas

- 23.1.1. Se deberán vallar y rotular convenientemente las zanjas practicadas fuera de la zona de construcción, de ser necesario se construirán barandales de seguridad para permitir el paso de transeúntes.

- 23.1.2. Toda zanja realizada fuera de la zona de construcción deberá ser iluminada en forma adecuada durante la noche.
- 23.1.3. Toda zanja que posea una profundidad de al menos 1 metro, deberá estar asegurada en sus paredes por paredes protectoras apoyadas entre sí, que impidan el desplome de las mismas.
- 23.1.4. Todo material que se requiera poner cerca de los bordes de la zanja, deberá ser colocado a una distancia no menor del doble de la profundidad de la zanja.
- 23.1.5. Una excavación o zanja necesita apuntalamientos, inclinaciones, paredes verticales u otra protección contra derrumbes si tiene más de 5 pies (1.5 m) de hondo.
- 23.1.6. Si hay posibilidad de movimiento del suelo, inclusive las zanjas menos profundas tienen que ser apuntaladas.
- 23.1.7. La tierra excavada debe mantenerse por lo menos a 2 pies (0.60 m) de la orilla de la excavación. Si no puede, use medidas de retención adecuadas para prevenir que caiga en la excavación de nuevo.
- 23.1.8. Se deben colocar escaleras, escaleras de mano, rampas u otro medio seguro de salida en las excavaciones de zanjas que tengan 4 pies (1.2 m) o más de profundidad de modo que los empleados no deban realizar un recorrido lateral de más de 25 pies (7.6 m).
- 23.1.9. Si equipo o personas cruzan una zanja más profunda de 6 pies (1.8 m) o más ancho de 30" (0.76 m) tiene que haber un pasillo con barreras de protección estándar.
- 23.1.10. Cada empleado que se encuentre en el borde de una excavación de 6 pies (1.8 m) o más de profundidad, deberá estar protegido contra las caídas mediante sistemas de barandales, vallas, barreras o tapas. Si hay pasarelas para permitir que los empleados crucen por encima de las excavaciones, es necesario que las pasarelas tengan barandales si se encuentran a 6 pies o más.

24. Declaración de accidentes de trabajo

- 24.1. El Contratista, además de realizar los trámites legales, deberá avisar inmediatamente según punto 34. de todos los accidentes que provoquen la muerte de un trabajador o lesiones graves.
- 24.2. Se deberán comunicar inmediatamente al RGA o ESO del ITCR y al responsable de la sede descrito en el punto 34. de los accidentes tales como explosiones, incendios, accidentes, etc., que hayan causado o no heridos. En caso de que ocurra un accidente grave o fatal el Contratista brindará toda la información necesaria sobre el hecho, de modo que el RGA o ESO del ITCR puedan comunicar a la Comunidad Institucional del ITCR y posteriormente puedan indicar recomendaciones tendientes a evitar la repetición de accidentes similares.

Cada vez que se suscite un incidente o accidente, estos deben ser comunicados al RGA y ESO del ITCR mediante un informe detallado y este debe ser incluido en el informe mensual ambiental.

25. Barreras de protección

- 25.1 Será preciso instalar protecciones en los bordes de pozos y escaleras, y en todo sitio donde haya una caída de dos metros o más al vacío por medio de barandillas y tabloncillos protectores de pies colocados en torno de las aberturas del piso y de las plataformas de trabajo.
- 25.2 La barrera de seguridad tiene que aguantar una carga de 200 libras (90 kg) en cualquier dirección.
- 25.3 Los postes no pueden exceder 8 pies de distancia entre ellos. Tiene que tener la parte media de la barrera de protección con un grosor de 1"x6" mínimo.
- 25.4 Los pasamanos de la barrera y los postes tienen que tener un mínimo de 2" x 4".
- 25.5** El material tiene que estar en buenas condiciones, sin defectos y no tener astillas. Puede usar tubos de metal de 1 ½ " o 2" x 2" x 3/8" angulares para postes, pasamanos y la parte media de la barrera. Otros materiales de igual o más resistencia puedes sustituirlos.

26. Sistemas de Detención de Caídas

- 26.1 Una línea de seguridad (y su anclaje) debe sostener por lo menos 5000 libras.
- 26.2 Los sistemas de detención de caídas incluyen arneses, componentes del arnés como anillos en D, mosquetones, cables salvavidas y puntos de anclaje de 5000 libras (22.2 kN).
- 26.3 Se pueden usar cables salvavidas verticales u horizontales.
- 26.4 Los cables salvavidas deberán ser independientes de las líneas de soporte y las sogas de suspensión y no se deben conectar a los mismos puntos de anclaje que las líneas de soporte o las sogas de suspensión.
- 26.5 Al trabajar desde un aparato elevador, el amarre de sistema de detención de caídas deberá estar conectado al elevador o la canasta.

27. Arnés de cuerpo entero de seguridad

- 27.1 En caso de que los empleados estén expuestos a sufrir caídas desde una altura de 6 pies (1.8 m) o más desde un lado o extremo que no esté protegido, el empleador debe de seleccionar un sistema de barandales, de redes de seguridad, o de protección personal contra caídas.
- 27.2 El sistema personal de protección contra caídas está compuesto por un anclaje, conectores, arnés para el cuerpo y puede incluir un amarre, un dispositivo de

desaceleración, un cable salvavidas, o una combinación adecuada de todos estos elementos. A partir del 1 de enero de 1998 OSHA prohíbe el uso de cinturones corporales para la protección contra caídas.

- 27.3 El arnés de seguridad y su cable deben llenar los siguientes requisitos:
- 27.3.1 Limitar la caída a no más de 2 m por medio de un dispositivo de inercia;
 - 27.3.2 Ser lo suficientemente resistentes para sostener el peso del obrero;
 - 27.3.3 Estar amarrados a una estructura sólida en un punto de anclaje firme por encima del lugar donde se trabaja.

28. Barandales

- 28.1 Los barandales deben de instalarse a lo largo de todos los extremos de espacios abiertos y antes de que se libere el andamio para su uso por parte de empleados que no pertenezcan a los equipos de armado y desarmado. Los sistemas de barandales se deben instalar antes de que el andamio pueda ser utilizado por los empleados para realizar tareas que no sean de construcción/desmantelamiento. No es necesario colocar barandales sobre el borde delantero de una plataforma si este borde está a menos de 14 pulgadas (36 cm) de la fachada del edificio. Cuando se realizan tareas de revoque y enlisonado la distancia es de 18 pulgadas (46 cm) o menos del borde delantero. Cuando los largueros de los andamios estén unidos a andamios soportados, la distancia es de 3 pulgadas (8 cm) o menos del borde delantero del larguero.
- 28.2 El barandal superior de los andamios deberá tener una altura entre 90 cm y 1.15 m del piso hasta el pasamanos. Los barandales centrales se deben de instalar aproximadamente a mitad de camino entre el barandal superior y la superficie de la plataforma. Se deben de utilizar tablonces de pie para proteger a los trabajadores que realizan tareas debajo del andamio.
- 28.3 Si se utilizan cercas y mallas como barandales, deben de colocarse desde el borde superior del sistema de barandales hasta la plataforma del andamio y a lo largo de la totalidad de la abertura entre los soportes.

29. Escaleras portátiles

- 29.1 Las escaleras portátiles hechas en la obra deben ponerse a prueba para verificar su resistencia; una escalera común y corriente debe poder aguantar por lo menos 4 veces el peso máximo para el que esté hecha.
- 29.2 Las gradas o escalones, los listones y peldaños deben ser paralelos, nivelados y espaciados parejamente, la distancia entre ellos no debe ser menor que 10 pulgadas (25.4 cm) ni mayor que 14 pulgadas (35.5 cm).
- 29.3 Las gradas y los peldaños de las escaleras de metal deben ser ranurados o rugosos para reducir al mínimo las posibilidades de deslizarse. Las barandillas laterales deben estar separadas a una distancia de por lo menos 11.5 pulgadas.

- 29.4 No coloque la escalera sobre un andamio, caja ni ningún otro objeto.
- 29.5 Colóquese la escalera de modo que la distancia horizontal desde su base al plano vertical de apoyo sea aproximadamente la cuarta parte de la longitud de la escalera entre apoyos. (Por ejemplo: una escalera de 4 m se colocará de modo que su base se separe 1 m del objeto contra el que se apoya su extremo).
- 29.6 No empalme escaleras.
- 29.7 Las escaleras de mano deben sobresalir en su punto superior de apoyo (ámbito mínimo 90 cm) por encima del lugar al que se accede, o del peldaño más alto en que hay que pisar, a menos que exista una agarradera adecuada en que sujetarse.
- 29.8 Deben sujetarse en el punto superior de apoyo.
- 29.9 El pasamanos de una escalera debe de estar construido de forma similar a un barandal estándar, con una altura vertical de 36 pulgadas (91.5 cm) desde la superficie superior de la baranda, hasta la superficie del escalón alineado con la cara del contraescalón del borde anterior del escalón.
- 29.10 Las escaleras de mano portátiles o fijas que posean defectos estructurales se deben de retirar de servicio colocando inmediatamente el rótulo "NO USAR" o colocándoles una marca que indique que están defectuosas o se deben de bloquear, por ejemplo, clavándoles una tabla de madera terciada que abarque varios peldaños.
- 29.11 Las escaleras de mano portátiles que no se sostienen por sí solas se deben de colocar sobre una base sólida, deben de tener acceso libre en la parte superior e inferior, y estar colocadas en un ángulo tal que la distancia horizontal desde el soporte de la parte superior hasta el peldaño de la escalera sea aproximadamente un cuarto de la longitud útil de la escalera.
- 29.12 Si se utilizan en lugares donde el trabajador o la escalera pueda entrar en contacto con conductores o equipos eléctricos, las escaleras deben de estar equipadas con barandales laterales aislantes.

30. Andamios

- 30.1 Si un andamio es de 7 ½ pies o más alto, tiene que tener barreras de protección estándar en todos los lados abiertos y finales.
- 30.2 Si la gente trabaja o pasa por abajo, el andamio tiene que tener tablas de pie, por lo menos de 15 cm de alto, para prevenir que las herramientas y escombros caigan.
- 30.3 El andamio tiene que estar amarrado, usando un alambre de hierro No. 12 a dos vueltas.
- 30.4 Las plataformas de los andamios tienen que estar pegados juntos, sin aberturas o rendijas.
- 30.5 Todas las plataformas de trabajo elevadas (especialmente las que estén a más de 3 m del suelo) se protegerán en todos sus lados expuestos: pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- 30.6 Ancle los andamios a la estructura, al menos cada 9 m de longitud y 8 m de altura.

- 30.7 No emplee escaleras o dispositivos provisionales en lo alto de los andamios para aumentar su altura.
- 30.8 La distancia máxima entre el andamio y el paramento (pared) será de 30 cm.
- 30.9 Deben contar con escaleras, barandales y anclaje sólido hacia el paramento.
- 30.10 Las plataformas contarán con una anchura mínima de 60 cm y sobresalir como mínimo 30 cm en sus puntos de apoyo (travesaños).
- 30.11 Cada andamio y cada componente del andamio debe de soportar, sin excepción, su propio peso y por lo menos 4 veces la carga máxima determinada que se aplica o transmite al andamio. Las sogas de suspensión y los componentes de conexión deben de soportar 6 veces la carga planeada. Los andamios y los componentes del andamio no se deberán sobrecargar más allá de las cargas máximas determinadas o de las capacidades nominales asignadas, lo que sea menor.
- 30.12 La plataforma del andamio se debe de entarimar o entablar del modo más completo posible.
- 30.13 La plataforma no deberá curvarse más de 1/60 de su longitud al cargarla.
- 30.14 Se debe proporcionar un acceso cuando las plataformas del andamio estén ubicadas a más de 2 pies (0.6m) por encima o por debajo de un punto de acceso. Se permite el acceso directo cuando el andamio no tiene más de 14 pulgadas (36 cm) en sentido horizontal y no más de 24 pulgadas (61 cm) en sentido vertical en relación con las demás superficies. Los arriostres transversales no se deben de usar como medio de acceso.

31. Andamios portátiles

- 31.1 La base de apoyo de los andamios soportados debe de estar nivelada y poder soportar el andamio cuando está cargado. Los soportes, postes, armazones, y montantes deben de estar apoyados sobre placas base y zapatas de asiento.
- 31.2 Las plataformas de los andamios soportados deben de estar totalmente entablonadas.
- 31.3 El entarimado del andamio debe de poder soportar, sin excepción, su propio peso y por lo menos 4 veces el peso de la carga determinada.
- 31.4 Un empleado que esté sobre un andamio a más de 10 pies (3.1 m) por encima del nivel inferior debe de estar protegido contra las caídas mediante barandales o un sistema de detención de caídas, salvo en el caso de andamios de suspensión ajustables de uno o dos puntos. Un empleado que esté sobre un andamio de suspensión ajustable de uno o dos puntos debe de estar protegido mediante un sistema personal de detención de caídas y un barandal.

32. Andamios soportados

- 32.1 Los andamios soportados son plataformas que se apoyan en soportes, vigas de puntales, ménsulas, postes, montantes, columnas, armazones u otros medios similares de sostén rígido. Los miembros estructurales deberán estar aplomados y apuntalados para evitar que se balanceen y se desplacen.
- 32.2 Los postes, soportes, columnas, armazones y montantes de los andamios soportados deben de estar apoyados sobre placas base y zapatas de asiento u otro tipo de bases sólida adecuada.
- 32.3 Se deberán de utilizar las recomendaciones del fabricante o las siguientes colocaciones para los tirantes, las ataduras y las riostras: los tirantes, las ataduras y las riostras se deben de instalar en el miembro horizontal más cercano a una altura de 4:1 y se deben de repetir en sentido vertical con la restricción superior a una altura que no sea mayor de 4:1 desde la parte superior.
- 32.4 Verticalmente:
 - 32.4.1 Cada 6.1 m o menos para andamios que tengan menos de 0.9 m de ancho.
 - 32.4.2 Cada 7.9 m o menos para andamios que tengan más de 0.9 m de ancho
- 32.5 Horizontalmente:
 - 32.5.1 En cada extremo.
 - 32.5.2 A intervalos que no superen los 9.1 m medidos desde un extremo+

33. Tablones de pie

Los tablones de pie deberán ser aprobados previamente por el ESO del ITCR antes de ser utilizados por colaboradores del contratista.

- 33.1 Tiene que tener una tabla de pie de 15 cm de alto, tan fuerte como para que herramientas y materiales no resbalen o rueden por encima. Si una tabla de pie de 4” no es suficiente protección, debe usar paneles o cedazo o malla protectora.
- 33.2 Puede estar hecho de cualquier material resistente, ya sea sólido o abierto, con aperturas que no superen 2.54 cm como máximo.
- 33.3 Deben de soportar una fuerza de 50 libras (22.67 kg) en cualquier dirección sobre cualquier punto.

En términos generales, no se aceptará el uso de andamios en mal estado –a criterio del ESO de ITCR-. Tampoco se aceptarán situaciones donde las plataformas o cruces que no encajen de manera adecuada en los cuerpos de andamio. No se permiten tablones ajustados con alambre negro, gazas o mecate a los cuerpos de andamio.

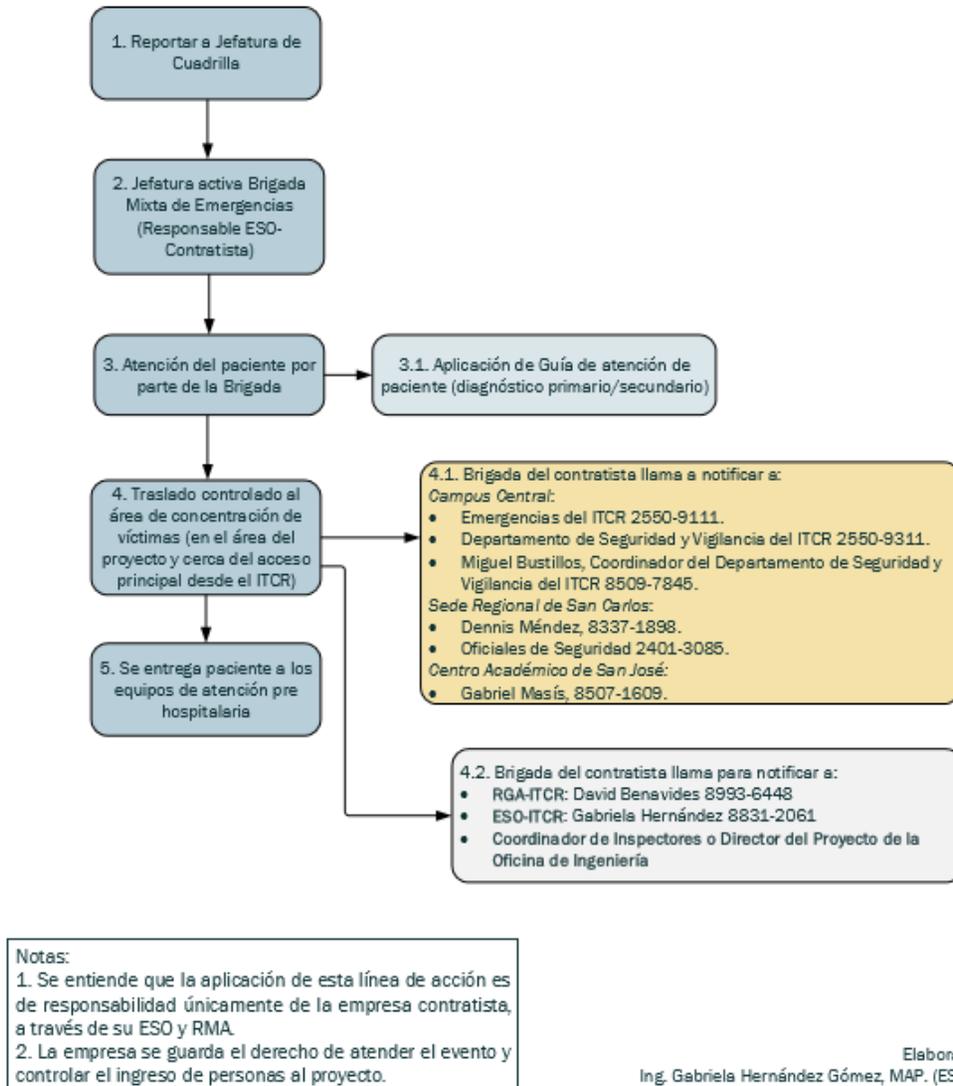
34. Guía de atención prehospitalaria de personas lesionadas. Empresa Contratista

Entendiendo que las zonas donde se generan proyectos constructivos de PMI, llámese Áreas de Proyecto (AP), son áreas del ITCR concesionadas a la empresa por un período de tiempo

definido. En este sentido, la empresa constructiva adjudicataria tiene en su administración dicha área claramente designada por la Oficina de Ingeniería en el pliego de licitación. Esta situación obliga también a la empresa constructiva a administrar las diferentes situaciones que se presenten en los APs, como por ejemplo las emergencias, contingencias, o cualquier otra situación dentro del AP definido. Aquí se incluyen también las emergencias pre hospitalarias. En este sentido la empresa tiene la potestad de administrar dichas emergencias, ya sea con algún servicio de traslado de pacientes o inclusive con la colaboración del 911.

En caso de una emergencia que requiera la atención prehospitalaria, el Contratista debe seguir la línea de acción que se adjunta. Con respecto a esta guía se solicita la contratación de alguna empresa que brinde el servicio de estabilización de pacientes y traslado a centro hospitalario, específicamente para el punto 5 de esta línea de acción, durante el período de construcción. La documentación de este contrato debe ser aportado al RGA y ESO ITCR.

Línea de acción de la empresa en caso de una emergencia que requiera atención prehospitalaria.



Es prudente aclarar que si por la emergencia suscitada la empresa requiriera del ingreso de Salud TEC o algún cuerpo de atención de pacientes, eventualmente la empresa contratista, en situación de vida o muerte, según valoración de su ESO capacitado en primeros auxilios, solicitaría el ingreso de los mismos.

A nivel de país, en el Artículo 26 del Reglamento para la atención extrahospitalaria de pacientes en Costa Rica N° 32616, (...) “Si en el sitio de la emergencia se haya presente un Médico que conoce el problema que presenta el paciente y solicita la ayuda respectiva, él será

el responsable del mismo y cualquier personal que acuda, cumplirá sus órdenes, excepto que éstas trasciendan las normas y protocolos profesionales establecidos, lo que conllevará a la solicitud de intervención de la Jefatura Médica respectiva, para el manejo del caso.”

Además se define en el Artículo 36 (...) “En toda emergencia el orden jerárquico que se debe cumplir, basados en el nivel profesional y la autorización del Colegio de Médicos, será el siguiente:

- 1) Médico de cabecera. 2) Jefe Médico extra-hospitalario. 3) Médicos Asistentes extra-hospitalarios. 4) Médicos plenamente identificados en la escena. 5) Enfermeras profesionales con Cursos Aprobados de Soporte Cardíaco Avanzado y de Trauma Avanzado. 6) Técnicos en Emergencias Médicas. 7) Asistentes en Emergencias Médicas. 8) Asistentes de Primeros Auxilios.

LEGISLACIÓN APLICABLE BÁSICA

Entiéndase por legislación actualizada aplicable básica que el ITCR deberá incluir en **toda remodelación, construcción, diseño, modificación, obra gris, reestructuración de oficinas, entre otras**; sin embargo la oficina de Salud Ocupacional del ITCR, podrá solicitar la aplicación de otros reglamentos, leyes y normas que considere pertinentes:

1. NFPA 10 EXTINTORES POTATILES CONTRA INCENDIOS.
2. NFPA 101 CODIGO DE SEGURIDAD HUMANA.
3. LEY GENERAL DE SALUD Nº 5395.
4. LEY NO 7600 LEY IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y SU REGLAMENTO.
5. REGLAMENTO GENERAL PARA EL OTORGAMIENTO DE PERMISOS SANITARIOS DE FUNCIONAMIENTO DEL MINISTERIO DE SALUD Nº 33240-S.
6. LEY ANTITABACO 9028.
7. Nº 22088-S REGLAMENTO DE ESCALERAS DE EMERGENCIAS.
8. Nº 25235-MTSS REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN CONSTRUCCIONES.
9. CÓDIGO SÍSMICO DE COSTA RICA.
10. REGLAMENTO SOBRE MANEJO DE BASURA Nº 19049-S
11. DECRETO Nº11492- SPPS REGLAMENTO SOBRE HIGIENE INDUSTRIA.
12. Nº 13466-TSS REGLAMENTO GENERAL DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO.
13. CÓDIGO DE TRABAJO DE COSTA RICA.
14. REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE DE TRABAJO
15. REGLAMENTO DE LAS OFICINAS O DEPARTAMENTO DE SALUD OCUPACIONAL, DECRETO Nº 27434.
16. DECRETO EJECUTIVO 12715 – MEIC CÓDIGO DE COLORES DE COSTA RICA
17. NORMA INTECO 21-02-02-96 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD. VÍAS DE EVACUACIÓN
18. NORMA INTECO 31-07-02-2000 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO

19. NORMA INTECO 31-07-01-2000 SEGURIDAD COLORES Y SU APLICACIÓN.
20. NORMA INTECO 03-01-17-2004 ACCESIBILIDAD A LAS PERSONAS AL MEDIO FÍSICO. SEÑALIZACIÓN PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL EN ESPACIOS URBANOS Y EN EDIFICIOS CON ACCESO AL PÚBLICO. SEÑALIZACIÓN EN SUPERFICIES HORIZONTALES Y PLANOS HÁPTICOS.
21. CÓDIGO DE COLORES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS DE ONU
22. NORMA N° 704 DE NFPA
23. MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL DEL SIECA

ANEXO 4. ESTUDIO DE ARQUEOLOGÍA

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos.
 Construcción de Edificio de Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.

FORMULARIO DE INSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA RÁPIDA SECRETARÍA TÉCNICA NACIONAL AMBIENTAL INFORME DE INSPECCIÓN	
N° Expediente SETENA	Fecha de Inspección 23/04/2014
A. Información del desarrollador (la persona física o jurídica, pública o privada) que realizará la actividad, obra o proyecto.	
1. Nombre del encargado de la actividad, obra o proyecto: Julio Calvo Alvarado	
2. Nombre del desarrollador (sea una empresa o persona física): Instituto Tecnológico de Costa Rica	
3. Teléfono: 2283-8395	
B. Información sobre la actividad, obra o proyecto.	
4. Tipo de actividad, obra o proyecto: Construcción de edificio para aulas, Sede de San Carlos.	
5. Nombre de la actividad, obra o proyecto : Edificio de Aulas	
B.1. Ubicación geográfica del área del proyecto:	
6. (Provincia, Cantón, Distrito) Alajuela, San Carlos, Florencia.	
7. Coordenadas: 480 400 E 260 400 N	
8. Hoja (s) cartográfica (s) Fortuna 1: 50 000	
B.2 Área del Proyecto (AP)	
9. Área total del proyecto (Ha. o m ²) 627018 m2	
10. Área de impacto directo (Ha. O m ²) 2 114 m2	
11. N° de plano(s) catastrado(s): A-10284-1975	
12. Se han realizado movimientos de tierra <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
13. Magnitud de los movimientos de tierra Se deposito material sobre el área donde se construirá.	
14. Topografía: <input checked="" type="checkbox"/> Plana < 15% <input type="checkbox"/> Ondulada 15 - 30% <input type="checkbox"/> Quebrada 30 - 50% <input type="checkbox"/> Muy quebrada > 50%	
15. Cobertura vegetal actual: <input type="checkbox"/> Limpio <input checked="" type="checkbox"/> Pasto <input type="checkbox"/> Bosque primario <input type="checkbox"/> Charral <input type="checkbox"/> Tacotal <input type="checkbox"/> Cultivo <input type="checkbox"/> Bosque secundario <input type="checkbox"/> Otra	
16. Fuentes fluviales más cercanas. (ríos, quebradas) <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	
17. Infraestructura actual existente en el AP: ninguna	
18. Uso actual del AP: zona verde	
19. Etapa/actividad en la que se encuentra la actividad, obra o proyecto a desarrollar Tramite de Permisos	
20. Infraestructura a desarrollar en el AP Edificio aulas, laboratorios y escuela de Ingeniería Industrial.	
C. Información sobre la inspección:	
21. <input checked="" type="checkbox"/> Prim. Inspección <input type="checkbox"/> Revisita	
22. Metodología <input checked="" type="checkbox"/> Asistemática <input type="checkbox"/> Sistemática <input type="checkbox"/> Recorrido Total <input checked="" type="checkbox"/> Recorrido Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cateos <input type="checkbox"/> Limpieza selectiva de la capa vegetal <input type="checkbox"/> Observación de cortes y perfiles <input type="checkbox"/> Transectos	
23. Explique el patrón de recorrido del terreno: Caminata por el terreno y cateos	
24. Observación de la superficie por densidad de cobertura vegetal <input type="checkbox"/> Total <input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Nula	
C1. Recursos Arqueológicos	
25. Existen materiales o rasgos culturales <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
26. Tipo de material <input checked="" type="checkbox"/> Cerámica <input type="checkbox"/> Lítica <input type="checkbox"/> Otro	
27. Tipo de rasgo <input type="checkbox"/> Tumba <input type="checkbox"/> Calzada <input type="checkbox"/> Montículo <input type="checkbox"/> Basamento <input type="checkbox"/> Conchero <input type="checkbox"/> Otro <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno	
28. Se observa material cultural en terrenos colindantes <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	
29. Explique el tipo de evidencia observada: Fragmento cerámico	
30. Densidad del material por m ² <input checked="" type="checkbox"/> Baja < 5 fragmentos <input type="checkbox"/> Media de 5 a 20 fragmentos <input type="checkbox"/> Alta > 20 fragmentos	
31. Se registró sitio arqueológico <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No Adjuntar hoja de registro y plano de ubicación	
32. Nombre del Sitio (s) y Clave (s)	
33. Extensión aproximada del sitio arqueológico en m ² Sin registros	

C2. Información Gráfica	
34. Mapa o croquis <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No Fotografías <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Color <input type="checkbox"/> Diapositiva <input type="checkbox"/> Blanco y Negro	
35. Observaciones (de ser necesario aporte documentos adjuntos que amplíen la información brindada en este formulario) El área tiene cobertura vegetal que no permite observar de manera total el área de impacto del proyecto, además presenta la posibilidad de relleno de material en ésta área sin embargo a partir de los cateos se encuentra material cultural en baja densidad.	
36. Nombre y cédula del inspector: Tatiana Hidalgo Orozco ced. 1-771-391	37. No. Consultor ambiental de SETENA: Setena CI 160-96
38. Nombre y cédula del desarrollador o representante: Julio Calvo Alvarado 1-639- 541	
39. Recomendación técnica	
Con base en los puntos antes señalados y específicamente en los puntos 25 al 33 se concluye que:	
<input type="checkbox"/> No requiere más estudios arqueológicos <input type="checkbox"/> Revisar el AP <input type="checkbox"/> Evaluación Arqueológica <input checked="" type="checkbox"/> Supervisión de Movimientos como una medida preventiva <input type="checkbox"/> Otra	
40. Otras recomendaciones:	
Se halló evidencia arqueológica en baja densidad en el AP, por lo que se les recuerda a los propietarios y desarrolladores la obligación que, de conformidad con la Ley 6703 se establece, en caso de realizarse algún hallazgo de tipo arqueológico en la propiedad, deben detenerse inmediatamente los trabajos que se estén realizando y dar aviso expedito al personal del Departamento de Antropología e Historia del Museo Nacional de Costa Rica, a los teléfonos 2291-3468 o 2257-1433.	



Figura 1: Sitios Arqueológicos cercanos al Ap según la Base de Datos Orígenes del Museo Nacional



Figura 2: Fotografías tomadas en el Ap

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos.
 Construcción de Edificio de Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.

FORMULARIO DE INSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA RÁPIDA SECRETARÍA TÉCNICA NACIONAL AMBIENTAL INFORME DE INSPECCIÓN	
N° Expediente SETENA	Fecha de Inspección 23/04/2014
A. Información del desarrollador (la persona física o jurídica, pública o privada) que realizará la actividad, obra o proyecto.	
1. Nombre del encargado de la actividad, obra o proyecto: Julio Calvo Alvarado	
2. Nombre del desarrollador (sea una empresa o persona física): Instituto Tecnológico de Costa Rica	
3. Teléfono: 2283-8395	
B. Información sobre la actividad, obra o proyecto.	
4. Tipo de actividad, obra o proyecto: Construcción de edificio para investigación, Sede de San Carlos.	
5. Nombre de la actividad, obra o proyecto : Núcleo de Investigación	
B.1. Ubicación geográfica del área del proyecto:	
6. (Provincia, Cantón, Distrito) Alajuela, San Carlos, Santa Clara.	
7. Coordenadas: 480 600 E 260 650 N	
8. Hoja (s) cartográfica (s): Fortuna 1: 50 000	
B.2 Área del Proyecto (AP)	
9. Área total del proyecto (Ha. o m ²) 169930 m2	
10. Área de impacto directo (Ha. O m ²) 500 m2	
11. N° de plano(s) catastrado(s): A-426293-1981	
12. Se han realizado movimientos de tierra <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
13. Magnitud de los movimientos de tierra El terreno se ha trabajado para labores agrícolas.	
14. Topografía: <input checked="" type="checkbox"/> Plana < 15% <input type="checkbox"/> Ondulada 15 - 30% <input type="checkbox"/> Quebrada 30 - 50% <input type="checkbox"/> Muy quebrada > 50%	
15. Cobertura vegetal actual: <input type="checkbox"/> Limpio <input checked="" type="checkbox"/> Pasto <input type="checkbox"/> Bosque primario <input checked="" type="checkbox"/> Charral <input type="checkbox"/> Tacotal <input type="checkbox"/> Cultivo <input type="checkbox"/> Bosque secundario <input type="checkbox"/> Otra	
16. Fuentes fluviales más cercanas. (ríos, quebradas) <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	
17. Infraestructura actual existente en el AP: ninguna	
18. Uso actual del AP: zona abandonada, antigua área de producción agrícola.	
19. Etapa/actividad en la que se encuentra la actividad, obra o proyecto a desarrollar Tramite de Permisos	
20. Infraestructura a desarrollar en el AP: edificio	
C. Información sobre la inspección:	
21. <input checked="" type="checkbox"/> Prim. Inspección <input type="checkbox"/> Revisita	
22. Metodología <input checked="" type="checkbox"/> Asistemática <input type="checkbox"/> Sistemática <input type="checkbox"/> Recorrido Total <input checked="" type="checkbox"/> Recorrido Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cateos <input type="checkbox"/> Limpieza selectiva de la capa vegetal <input type="checkbox"/> Observación de cortes y perfiles <input type="checkbox"/> Transectos	
23. Explique el patrón de recorrido del terreno: Caminata por el terreno y cateos	
24. Observación de la superficie por densidad de cobertura vegetal <input type="checkbox"/> Total <input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Nula	
C1. Recursos Arqueológicos	
25. Existen materiales o rasgos culturales <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	
26. Tipo de material <input type="checkbox"/> Cerámica <input type="checkbox"/> Lítica <input type="checkbox"/> Otro	
27. Tipo de rasgo <input type="checkbox"/> Tumba <input type="checkbox"/> Calzada <input type="checkbox"/> Montículo <input type="checkbox"/> Basamento <input type="checkbox"/> Conchero <input type="checkbox"/> Otro <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno	
28. Se observa material cultural en terrenos colindantes <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	
29. Explique el tipo de evidencia observada: Ninguno	
30. Densidad del material por m ² <input type="checkbox"/> Baja < 5 fragmentos <input type="checkbox"/> Media de 5 a 20 fragmentos <input type="checkbox"/> Alta > 20 fragmentos	
31. Se registró sitio arqueológico <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No Adjuntar hoja de registro y plano de ubicación	
32. Nombre del Sitio (s) y Clave (s)	
33. Extensión aproximada del sitio arqueológico en m ² Sin registros	

C2. Información Gráfica	
34. Mapa o croquis <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No Fotografías <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Color <input type="checkbox"/> Diapositiva <input type="checkbox"/> Blanco y Negro	
35. Observaciones (de ser necesario aporte documentos adjuntos que amplíen la información brindada en este formulario) El área tiene cobertura vegetal que no permite observar de manera total el área de impacto del proyecto.	
36. Nombre y cédula del inspector: Tatiana Hidalgo Orozco ced. 1-771-391	37. No. Consultor ambiental de SETENA: Setena CI 160-96
38. Nombre y cédula del desarrollador o representante: Julio Calvo Alvarado 1-639-541	
39. Recomendación técnica	
Con base en los puntos antes señalados y específicamente en los puntos 25 al 33 se concluye que:	
<input type="checkbox"/> No requiere más estudios arqueológicos <input type="checkbox"/> Revisar el AP <input type="checkbox"/> Evaluación Arqueológica <input checked="" type="checkbox"/> Supervisión de Movimientos como una medida preventiva <input type="checkbox"/> Otra	
40. Otras recomendaciones:	
Se halló evidencia arqueológica en baja densidad cerca del AP, por lo que se les recuerda a los propietarios y desarrolladores la obligación que, de conformidad con la Ley 6703 se establece, en caso de realizarse algún hallazgo de tipo arqueológico en la propiedad, deben detenerse inmediatamente los trabajos que se estén realizando y dar aviso expedito al personal del Departamento de Antropología e Historia del Museo Nacional de Costa Rica, a los teléfonos 2291-3468 o 2257-1433.	



Figura 1: Sitios Arqueológicos cercanos al Ap según la Base de Datos Orígenes del Museo Nacional



Figura 2: Fotografías tomadas en el Ap

ANEXO 5. CARTA DE RIESGO ANTRÓPICO

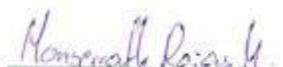
San José, 10 de julio de 2014

Señor
Ing. Freddy Bolaños Céspedes
Secretario General
Secretaría Técnica Nacional Ambiental
Ministerio de Ambiente y Energía

Estimado señor:

Por medio de la presente, yo Monserrat Rojas Molina, CI-005-2006, certifico que para el Proyecto Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos: Edificio de Aulas y Núcleo de Investigación, a ser desarrollado por el Instituto Tecnológico de Costa Rica y que será desarrollado en la provincia de Alajuela, cantón San Carlos, distrito Florencia, he aplicado los criterios establecidos en la sección IV, Anexo 5, del decreto ejecutivo Nº 32712- MINAE Manual de Instrumentos Técnicos para el proceso de Evaluación Ambiental, y no he encontrado ningún riesgo antrópico.

Atentamente,


Geogr. Monserrat Rojas Molina
CI-005-2006
Geocad Estudios Ambientales

ANEXO 6. ESTUDIO GEOLOGÍA, HIDROGEOLOGÍA Y AMENAZAS NATURALES

Julio, 2014

**ESTUDIO DE GEOLOGÍA BÁSICA, HIDROGEOLOGÍA AMBIENTAL Y
CONDICIÓN DE AMENAZAS Y RIESGOS NATURALES GEOLÓGICOS**

PROYECTO

Fortalecimiento de la Sede Regional del Instituto Tecnológico de Cartago en San Carlos:
Construcción de edificios para aulas y Núcleo de investigación

Santa Clara, San Carlos, Alajuela

COORDINADO POR:

**GEOCAD ESTUDIOS
AMBIENTALES**

**MSc. Mauricio Vásquez Fernández
Geólogo Hidrogeólogo Consultor
SETENA-82-2004
CGCR-287**



RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

El suscrito Mauricio Vásquez Fernández, Bachiller en Geología de la Universidad de Costa Rica y Máster en Hidrogeología y Manejo de Recursos Hídricos de la Universidad de Costa Rica, incorporado al Colegio de Geólogos de Costa Rica, con el código 287 y consultor asociado a SETENA con el código 82-2004, manifiesta el conocimiento y aceptación de las condiciones y requisitos establecidos en el punto 9, "Responsabilidad Profesional por la información aportada", del anexo 6 del "Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental", Parte II, publicado en el Alcance N° 43 de la Gaceta N° 223 del 18 de noviembre del 2005. Por lo tanto es responsable de los contenidos y alcances del informe técnico de geología básica de la finca, hidrogeología ambiental y condiciones de amenazas/riesgos naturales geológicos elaborado como parte del Documento de Evaluación Ambiental D1; esto en relación al **Proyecto Fortalecimiento de la Sede Regional del Instituto Tecnológico de Cartago en San Carlos: Construcción de edificios para aulas y Núcleo de investigación**, a desarrollarse en las instalaciones de la Sede del TEC en Santa Clara, distrito Florencia, en el cantón San Carlos, provincia de Alajuela.

Mauricio Vásquez Fernández



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	4
1.1	UBICACIÓN	4
1.2	OBJETIVO PRINCIPAL.....	5
1.3	METODOLOGÍA DE TRABAJO	5
2.	ESTUDIO TÉCNICO DE GEOLOGÍA BÁSICA DEL TERRENO.....	6
2.1	IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES GEOLÓGICAS SUPERFICIALES Y DEL SUBSUELO SUPERIOR	6
2.2	SUELOS DESARROLLADOS EN LA FINCA DEL AP	7
2.3	GEOMORFOLOGÍA LOCAL DEL TERRENO Y SU ENTORNO INMEDIATO	7
2.4	UNIDAD DENUDACIONAL DE BAJA PENDIENTE	7
2.5	CAUCES DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL EN EL AP	8
2.6	PROCESOS GEOLÓGICOS DE GEODINÁMICA EXTERNA	9
2.7	SÍNTESIS DE LA CONDICIÓN GEOLÓGICA BÁSICA DEL TERRENO	9
2.8	DISCUSIÓN SOBRE LIMITANTES DE INCERTIDUMBRE Y ALCANCE DEL ESTUDIO DE LA GEOLOGÍA.....	10
3.	ESTUDIO DE HIDROGEOLOGÍA AMBIENTAL DE LA FINCA	11
3.1	DATOS HIDROGEOLÓGICOS DEL ENTORNO INMEDIATO.....	11
3.2	POZOS PERFORADOS.....	11
3.3	CONDICIONES HIDROGEOLÓGICAS DEL AP	12
3.4	ANÁLISIS DEL RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	12
	APLICACIÓN DEL MÉTODO DE VULNERABILIDAD G.O.D.....	12
3.5	IDENTIFICACIÓN DE FUENTES POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA	13
3.6	MODELADO HIDROGEOLÓGICO LOCAL	14
3.7	SÍNTESIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE HIDROGEOLOGÍA DEL AP.....	14
3.8	DISCUSIÓN SOBRE LAS LIMITANTES DE INCERTIDUMBRE Y ALCANCE DEL ESTUDIO.....	14
4.	ESTUDIO DE ESTRUCTURA Y AMENAZAS/RIESGOS NATURALES.....	15
4.1	ESTRUCTURA GEOLÓGICA LOCAL Y SUSCEPTIBILIDAD A LAS AMENAZAS	15
4.2	ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS REGIONALES.....	15
4.3	POTENCIAL DE LICUEFACCIÓN	15
4.4	SISMICIDAD.....	16
4.5	AMENAZA VOLCÁNICA	16
4.6	SÍNTESIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	16
4.7	DISCUSIÓN SOBRE LAS LIMITANTES DE INCERTIDUMBRE Y ALCANCE DEL ESTUDIO.....	17
5.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
6.	FIGURAS.....	19



1. INTRODUCCIÓN

1.1 Ubicación

El Área del Proyecto (AP) donde se desarrollará el **Proyecto Fortalecimiento de la Sede Regional del Instituto Tecnológico de Cartago en San Carlos: Construcción de edificios para aulas y Núcleo de Investigación**, se ubica en las instalaciones de la Sede del TEC en Santa Clara, en el distrito de Florencia, del cantón de San Carlos, en la Provincia de Alajuela. Geográficamente se puede situar el AP en las coordenadas 260.500 N y 480.250 W en la hoja topográfica Fortuna, la cual es editada por el IGN a escala 1:50.000 (Figura 1, Mapa de Ubicación).

La coordinación profesional de este estudio estuvo a cargo de Geocad Estudios Ambientales. La visita al sitio se realizó en el mes de mayo del 2014. Colaboró en la visita de campo la Geól. Ana Elena Vega (CGCR-362). El proyecto se desarrolla en dos fincas, una es junto al campus existente (Foto 1) y la otra es una finca con una cobertura de zacate y maleza (Foto 2). La finca tiene accesos por vía pública.



Foto 1. Vista de unos de los sectores donde se proyectan nuevas obras (Edificio para Aulas), dentro del campus existente.



Foto 2. Finca cubierta con zacate y maleza donde se proyectan las nuevas obras del Núcleo de Investigación.

1.2 Objetivo principal

Evaluar las condiciones de geoaptitud del terreno tomando en cuenta aspectos de la geología y geomorfología local del sitio de interés; así como también realizar un modelo hidrogeológico conceptual para valorar la vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas y hacer un análisis de las amenazas y riesgos naturales geológicos que puedan afectar las obras del proyecto.

1.3 Metodología de trabajo

El procedimiento de trabajo geológico fue el siguiente:

- Se realizó una visita al sitio para realizar observaciones de campo, hacer un análisis de las condiciones geológicas de las unidades aflorantes de roca, de la topografía, tanto en el AP como en el AID.
- Se recopiló la información obtenida del estudio de suelos con respecto a las características geotécnicas del AP.
- Se obtuvo la información de pozos perforados reportados en las base de datos del Senara, MINAET y el AyA.
- Se hizo un modelo hidrogeológico conceptual para evaluar la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación de los acuíferos subyacentes.



- Se realizó un análisis de las amenazas y riesgos naturales geológicos que presentan la zona del proyecto, tomando en cuenta estudios, mapas y literatura de sismicidad y neotectónica que se hayan realizado en la región.
- Se recopiló la información bibliográfica necesaria y se elaboró el presente informe como una parte de la evaluación ambiental D1.

2. ESTUDIO TÉCNICO DE GEOLOGÍA BÁSICA DEL TERRENO

Se realiza a continuación el estudio técnico de geología básica del terreno de conformidad con lo establecido en la Sección II del anexo 6 del Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, dado que el proyecto involucra la construcción de infraestructura en la Sede Regional del TEC Santa Clara.

2.1 Identificación y descripción de las unidades geológicas superficiales y del subsuelo superior

El AP se ubica en del Arco-interno de Costa Rica, sobre la margen occidental de la Cordillera Volcánica Central, al noroeste el complejo volcánico Porvenir-Platanar, en la zona de ladera volcánica distal. La Figura 2 es el Mapa Geológico para el AP y AID de acuerdo con las observaciones de campo realizadas, mapas regionales, bibliografía recopilada y la interpretación geomorfológico de las formas observadas en el terreno.

ROCAS Y SEDIMENTOS EPICLÁSTICOS DEL CUATERNARIO

Consiste en depósitos aluviales, laháricos, lacustres y coluviales, localmente interestratificados con tobas y lavas, superficialmente alterados a suelos rojizos y pardo-anaranjados (lateritizados), constituyendo el pie de monte del extremo oriental de la cordillera de Tilarán. Existe una unidad con un espesor máximo de unos 70 m de depósitos epiclásticos, originados por la remoción volcánicoclástica-sedimentaria de las formaciones previamente volcánicas descritas. Se distingue por presentar una matriz no litificada, con una fracción importante de arcillas cafés. Asimismo, en muchas partes presenta alteración hidrotermal. Esta unidad presenta variaciones texturales importantes entre un afloramiento y otro. Los mecanismos de depósito, según se puede inferir de las distintas litofacies, son: remoción en masa (deslizamientos de diversas dimensiones) y como debris flows (aluviones y lahares). Las texturas que presenta esta unidad tienen variaciones según el mecanismo de depósito que haya predominado durante su emplazamiento; no obstante, en su mayoría se presenta como una brecha gruesa, con clastos angulares, de diámetros que varían desde decimétricos hasta métricos. El contacto de granos varía desde contactos puntuales hasta granos flotantes en la matriz. La matriz normalmente presenta arcillas cafés de meteorización y alguno de los grados de alteración hidrotermal (Alvarado, 2009).



2.2 Suelos desarrollados en la finca del AP

La empresa Castro & De la Torre, fue contratada para el desarrollo del estudio completo específico, en Enero de 2014. Para dichos efectos del presente estudio se analizó el documento y el mismo se puede encontrar completo en el apartado pertinente.

2.3 Geomorfología local del terreno y su entorno inmediato

Regionalmente el AP y el AID se sitúa dentro de formas llanura aluvial, los fondos de los valles son angostos y las cimas de las lomas y los cerros también suelen ser angostas, pero redondeadas, la llanura se caracteriza por su topografía sub horizontal. A nivel local el AP en ambas fincas, se presentan morfologías denudacionales de baja pendiente, buzante hacia el noroeste con ángulos no mayores a los 2° (Mapa geomorfológico, Figura 3). La foto 3 y 4 son vistas generales de las unidades de pendiente en el AP en ambas fincas.

2.4 Unidad denudacional de baja pendiente

El AP tiene una topografía subhorizontal con una leve inclinación, con ángulos de inclinación entre los 0° y 5°. Se encuentran infraestructuras colindantes por lo cual se dificulta encontrar buenos afloramientos, sin embargo, se aprecian para la zona espesores importantes de limos y arcillas producto de la meteorización de material volcánicas. Los drenajes a nivel regional se distribuyen de forma paralela. Las fotos 3 y 4 son vistas de las unidades de pendiente en los terrenos del AP.



Foto 3. Sitio del proyecto núcleo de investigación, la topografía es plana, con cobertura de maleza.



Foto 4. Sitio del proyecto donde se va desarrollar el edificio de aulas, los alrededores se presentan intervenidos por los edificios del campus existente, se observa la topografía plana del lugar.

2.5 Cauces de escorrentía superficial en el AP

Dentro de la propiedad se presentan flujos de agua artificial (canales) los cuales tienen poco caudal (fotos 5 y 6), por lo que se descarta la potencial afectación por inundaciones a las infraestructuras a desarrollar en el AP. Se recomienda el adecuado manejo del agua de escorrentía debido a que puede originar afectación a las obras a desarrollar y desgaste de suelos. Hacia el este de la finca se ubica el río la Vieja, según se determina en el mapa de amenazas para el cantón de San Carlos, presenta potencial de inundación.



Foto 5. Canal, el cual se ubica a 50 m del núcleo de investigación, al momento de la visita, este presenta un bajo caudal.



Foto 6. Canal, el cual se ubica a 70 m del sitio donde se va a construir el edificio de aulas, al momento de la visita este presenta un bajo caudal.

2.6 Procesos geológicos de geodinámica externa

No existen evidencias de procesos de erosión fluvial fuerte en el AP, como lo son las cárcavas o indicios de deslizamientos en este mismo sector. Lo anterior, debido a la poca pendiente existente y a las características geomecánicas de los materiales en el sitio. Solamente hay erosión en bajo grado en los alrededores de los canales por la escorrentía.

2.7 Síntesis de la condición geológica básica del terreno



El AP se ubica en del Arco-interno de Costa Rica, sobre la margen occidental de la Cordillera Volcánica Central, al noroeste el complejo volcánico Porvenir-Platanar, en la zona de ladera. Las rocas del subsuelo corresponden con rocas y sedimentos epiclásticos del cuaternario.

A nivel local el AP, presenta morfologías denudacionales de baja pendiente buzante hacia el noroeste con ángulos no mayores a los 5°.

Dentro de la propiedad se presentan flujos de agua artificial y una quebrada de bajo caudal, por lo que se descarta la potencial afectación por inundaciones a las infraestructuras a desarrollar en el AP. Tampoco existen evidencias de procesos de erosión fluvial fuerte en el AP, como lo son las cárcavas o indicios de deslizamientos en este mismo sector.

La geoaptitud geológica de la finca en el AP es favorable para el desarrollo del proyecto, entre los principales atributos técnicos positivos están la poca pendiente de la mayor parte de ambas fincas y que no existe amenaza por inundación, además los suelos presentan condiciones adecuadas para la construcción de las edificaciones, sobre todo del edificio de aulas que se ubica junto al campus actual, donde ha quedado demostrado que los terrenos tienen aptitud para este tipo de obras.

2.8 Discusión sobre limitantes de incertidumbre y alcance del estudio de la geología

El principal alcance de este estudio es la definición de la geología y de manera preliminar de las características de las unidades subyacentes en el AP y AID, así como la delimitación de las unidades de pendiente y geomorfológicas, basándose en las observaciones de campo hechas a lo largo del terreno.

Una limitante de este estudio es el no contar con trabajos de cartografiado geológico a detalle. Por lo tanto para lograr el alcance del estudio las interpretaciones geológicas se ha utilizado las observaciones superficiales de campo y los estudios de suelos.



3. ESTUDIO DE HIDROGEOLOGÍA AMBIENTAL DE LA FINCA

A continuación se detalla el estudio técnico de hidrogeología ambiental del terreno de conformidad con lo establecido en el protocolo de la Sección III, del anexo 6 del Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Si bien el proyecto contará con planta de tratamiento se hace una evaluación de las condiciones hidrogeológicas y de la vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas.

3.1 Datos hidrogeológicos del entorno inmediato

Se revisó la información hidrogeológica disponible en el Área de Gestión de Investigación Hídrica del Senara, el Departamento de Aguas del MINAET, la Escuela Centroamérica de Geología de la Universidad de Costa Rica y en el Área Funcional de Hidrogeología de la Unidad de Gestión Ambiental del AyA y no existen trabajos hidrogeológicos locales (publicaciones o mapas hidrogeológicos a escala 1:5.000 o menos); en los cuales se hayan identificado y estudiado en detalle las características hidrogeológicas de las rocas del subsuelo en la zona del proyecto en el AID.

3.2 Pozos perforados

El Área de Gestión e Investigación Hídrica del Senara posee una base de datos de pozos perforados y excavados de todo el país, se realiza la búsqueda en un radio de 2000 metros con respecto al AP, por lo cual se tabulan a continuación los pozos más cercanos al AP (figura 4, mapa hidrogeológico)

CUADRO 1

Lista de pozos localizados en un radio de 1 km con respecto al AP

(Fuente: Senara, Julio, 2014)

No. pozo	X	Y	Propietario
FO-9	480309	260683	INSTITUTO TECNOLOGICO
FO-7	480585	260335	INSTITUTO TECNOLOGICO
FO-59	479697	260549	Fiduciaria De Inversión Coocique, S.a.
FO-1	479990	260050	COLEGIO AGROPECUARIO
FO-8	480850	261650	GONZALO RODRIGUEZ CHAVEZ
FO-10	481350	260500	GONZALO RODRIGUEZ CHAVEZ



Se presenta en el cuadro siguiente la información hidrogeológica obtenida de los pozos anteriormente mencionados, la cual será utilizada para definir el modelo hidrogeológico conceptual.

CUADRO 2
POZOS SELECCIONADOS CON INFORMACION HIDROGEOLÓGICA

(Fuente: Senara, julio, 2014)

Pozo	Profundidad	Nivel Estático	Nivel Dinámico	Q	Uso
FO7	80	10	10	6	ABAST. PUBLICO
FOB	40	5	10	2	DOMESTICO
FO9	60	19	33	6	ABAST. PUBLICO
FO1	27	2		1	DOMESTICO
FO10	0	0		1	DOMESTICO

3.3 Condiciones hidrogeológicas del AP

Como se observa en el mapa hidrogeológico en la figura 4, el AP se localiza sobre rocas y sedimentos epiclásticos recientes, las cuales se clasifican como rocas con un potencial acuífero medio a bajo; originando acuíferos semi confinados a libre cubiertos, con niveles piezométricos aproximadamente a los 10 m de profundidad.

Manantiales o nacientes

En la revisión de las bases de datos de manantiales del Área de Gestión de Investigación y Gestión Hídrica del SENARA y el Departamento de Aguas del MINAET no se encontraron manantiales reportados en los linderos o a una distancia de 200 metros con respecto al AP. En caso de darse algún indicio de afloramiento de agua en el AP o AID se debe informar de inmediato a la Dirección de Aguas del MINAE quien emitiría un criterio al respecto.

3.4 Análisis del riesgo de contaminación de las aguas subterráneas

Aplicación del método de vulnerabilidad G.O.D.

Para el análisis de la vulnerabilidad a la contaminación conformado en las rocas del subsuelo del AP y el AID se usará el Método "G.O.D". (Por sus iniciales en inglés), el cual considera dos factores básicos:



- El grado de inaccesibilidad hidráulica de la zona saturada.
- La capacidad de atenuación de los estratos suprayacente a la zona saturada del acuífero (Foster et al, 2002).

El índice de vulnerabilidad G.O.D. caracteriza la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos en función de los parámetros:

- Grado de confinamiento hidráulico.
- Ocurrencia del sustrato suprayacente.
- Distancia al nivel freático.

La ocurrencia del sustrato (O) se determinó con base en las litologías descritas en los mapas geológicos y los pozos perforados en el AID; para el proyecto los valores asignados los encontramos en la Figura 5, Gráfico de G.O.D y en el siguiente cuadro 4:

CUADRO 4
APLICACIÓN DEL MÉTODO "G.O.D". EN EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD A LA
CONTAMINACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN EL ÁREA DEL PROYECTO

Parámetro	Clasificación	Valor
Grado de confinamiento hidráulico	Libre Cubierto	0.60
Ocurrencia del sustrato suprayacente	Limos y tobas recientes	0.60
Distancia al nivel del agua subterránea	5 a 20 metros	0.80
Valor del índice de vulnerabilidad	G x O x D	0.28
Vulnerabilidad a la contaminación del acuífero	Baja	

Según el análisis preliminar de la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación de algún acuífero originado en el subsuelo del AP se clasifica como Baja, debido a la profundidad del nivel piezométrico y a la cobertura de arcillas y limos.

3.5 Identificación de fuentes potenciales de contaminación del agua subterránea

Las principales fuentes potenciales de contaminación de las aguas subterráneas y superficiales son las descargas de aguas residuales sin un tratamiento adecuado por parte de las actividades propias del proyecto; las mismas deben de tener una buena disposición por medio del sistema planta de tratamiento. En las zonas de protección de los pozos, ríos y quebradas se debe evitar cualquier



tipo de actividad que involucre sustancias que puedan infiltrarse en el subsuelo como drenajes sépticos y desfogues de aguas servidas.

3.6 Modelado hidrogeológico local

La existencia de estudios hidrogeológicos dentro del área que brinden un modelo certero del tipo de acuíferos y de su ubicación es inexistente, por lo cual en base a la geología encontrada en la zona y a la poca información con que se cuenta de los pozos, se sugiere el siguiente modelo:

Según la información del pozo de los pozos cercanos al AP, se presentan un nivel frático a partir de los 10 m de profundidad, el acuífero es de tipo libre cubierto, con un potencial de explotación de medio a bajo.

De acuerdo con la pendiente general de la topografía, al flujo regional de los ríos y quebradas en los alrededores, se estima que el acuífero tiene una dirección de flujo regional hacia el noroeste, hacia la llanura aluvial.

3.7 Síntesis de resultados y conclusiones del estudio de hidrogeología del AP

En el subsuelo del AP potencialmente se pueden conformar acuíferos libres cubiertos dentro de sedimentos; la profundidad del nivel del agua subterránea es de unos 10 metros.

Un análisis muy preliminar de la vulnerabilidad intrínseca del acuífero a ser contaminado se clasifica como Baja.

Se concluye que la geoaptitud desde el punto de la hidrogeología ambiental es favorable para el desarrollo del proyecto; siempre y cuando se realice una adecuada disposición y tratamiento de las aguas residuales de las diferentes facilidades y actividades del proyecto.

3.8 Discusión sobre las limitantes de incertidumbre y alcance del estudio

El principal alcance de este estudio es la conceptualización preliminar de un modelo hidrogeológico local del AP el cual ha sido basado en los datos de geología local y la hidrogeología regional.



4. ESTUDIO DE ESTRUCTURA Y AMENAZAS/RIESGOS NATURALES

Con base en los lineamientos establecidos en la Sección IV del anexo 6 del Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, se desarrolla a continuación el estudio técnico de condición de amenazas/riesgos geológicos naturales para el proyecto; debido a que el proyecto involucra la construcción de varios tipos de infraestructuras.

4.1 Estructura geológica local y susceptibilidad a las amenazas

La principal amenaza natural para el proyecto es la sismicidad asociada a fallamientos cuaternarios regionales; las cuales podría generar sismos que produzcan fuertes aceleraciones del terreno y afectar las infraestructuras que se construyan dentro del AP y/o el AID.

4.2 Estructuras geológicas regionales

A nivel local dentro del AP no se observaron fallas (paleotectónicas o cuaternarias) que limiten las unidades geológicas superficiales. De acuerdo con el mapa tectónico de la hoja San José en la Figura 6, escala 1:500.000 elaborado por Denyer et al., (2003) la estructura más cercana al AP y el mapa de amenazas de CNE, 2013.

Al norte del AP, se ubica la falla Javillos, la tiene un rumbo ENE-WSW, que levanta un gran bloque compuesto de sedimentos aluviales (cantos rodados y pumicitas, arenas) litificados, a modo de un horst. Estas fallas continúan hacia el río Peñas Blancas, en donde se presentan una serie de fuentes termales de elevada temperatura (60-100°C) y el volcancito de barro y solfatara de Poco Sol (Alvarado, 2009)

4.3 Potencial de licuefacción

Los suelos desarrollados son cohesivos, tienen texturas de limos de baja plasticidad y no están saturados por un nivel de agua sub-superficial, por lo que se descarta que exista potencial de licuefacción que represente una amenaza a las obras de infraestructuras del proyecto.



4.4 Sismicidad

El AP se ubica dentro de la zona sísmica de la Zona Norte, en la unidad morfotectónica de la Cordillera Neógeno-Cuaternaria al extremo occidental del Arco Interno de Costa Rica.

4.4.1 Zona sísmica Zona Norte

Según Fernández & Rojas (2000) en la zona sísmica Zona Norte la ocurrencia anual de sismos con magnitud M mayor a 4,5 es de 1,0839 y el valor medio probable de máxima magnitud que podría generar la fuente sísmica es de 6,5 para una profundidad entre 2 y 30 km, las aceleraciones horizontales máximas esperadas son de 3,0 $m2/s$, para un periodo de recurrencia de 500 años.

Con base en el Código Sísmico de Costa Rica (2002), el área de interés está zonificada dentro de la Zona II. En esta zona se esperan aceleraciones pico efectivas de 0.28 g , dependiendo del tipo de material encontrado en el sitio; ya que el sitio de cimentaciones se clasifica como S3.

4.5 Amenaza volcánica

El sector donde se ubica el AP se sitúa a unos 35 km al NW del volcán Poás y aproximadamente unos 30 km al SE del volcán Arenal, que son los conos activos más cercanos; por consiguiente la zona del AP se puede ver afectada por la caída de ceniza ante una fuerte actividad por algunos de los dos estratovolcanes.

4.6 Síntesis de resultados y conclusiones

A nivel local no se observaron fallas geológicas o discontinuidades que limiten las unidades geológicas superficiales.

De acuerdo a las características mecánicas y condiciones hidrogeológicas del subsuelo no se considera que exista el potencial de licuefacción que representa una amenaza a las obras del proyecto.

No se considera de alto riesgo para el proyecto la actividad volcánica y sus amenazas asociadas, se podría provocar una leve afectación por caída de ceniza ante una fuerte actividad de los volcanes Poás y Arenal.



La sismicidad originada por las fallas regionales cuaternarias en la zona Norte de Costa Rica constituye una amenaza y riesgo natural muy importante que puede afectar las obras del proyecto; las cuales podrían generar sismos que produzcan fuertes aceleraciones del terreno.

Se concluye que el terreno tiene una geoaptitud favorable desde el punto de vista de las amenazas naturales de índole geológico; sin embargo las obras a construir tienen que estar diseñadas de acuerdo a lo que se establece en el Código Sísmico y Código de Cimentaciones vigentes en Costa Rica.

También es recomendable diseñar y construir de acuerdo a los parámetros determinados en los estudios de suelos correspondientes para la prevención de afectación de las obras por una aceleración importante de los suelos en un evento sísmico de magnitud considerable.

4.7 Discusión sobre las limitantes de Incertidumbre y alcance del estudio

Los alcances de este estudio están dados por estudios sísmicos anteriores, bibliografía, mapas tectónicos y de amenaza volcánica disponibles para la zona en que se suscribe el AP y el AID, así como en las observaciones de campo realizadas el día de la visita durante el recorrido por el AP. La principal limitante de incertidumbre del estudio es el momento de la posible afectación por una fuerte actividad sísmica.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS, 2002: Código Sísmico de Costa Rica. 3 ra ed. Editorial Tecnológica. Cartago.

DENYER, P., MONTERO, W. & ALVARADO, G.E., 2003: Atlas tectónico de Costa Rica. -1 ed. -Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José, C.R. -79 págs

DENYER, P., & ALVARADO, G.E., 2007: Mapa geológico de Costa Rica. - Editado por la Librería Francesa. Escala 1:400.000.

FERNÁNDEZ, M. & ROJAS W., 2000: Amenaza Sísmica y por Tsunamis. -En: DENYER, P. & KUSSMAUL, S. (comp): Geología de Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago. -págs 287-301.

FOSTER, S., HIRATA, R., GÓMEZ, D., D'ELIA, M. & PARIS, M., 2002: Protección de la calidad del agua subterránea. -1 ed. -112 págs. Banco Mundial, Washington, D.C.

MSc. Mauricio Vásquez Fernández, Hidrogeólogo
Telfax: 2262-9663 / Cel: 8815-7026 / e-mail: mauriciovafer@gmail.com
San Francisco de Heredia



MONTERO, W., 1993: Sismicidad y neotectónica. - En Denyer, P & Kussmaul, S., (1994) - (comp): Atlas Geológico Gran Área Metropolitana. Editorial Tecnológica. I ed. Cartago. 147-160.

MONTERO, W., 2000 Sismicidad y neotectónica. - En: DENYER, P. & KUSSMAUL, S. (comp): Geología de Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago. -págs 219-239.

MORALES, L. D. & AGUILAR, A., 1993: Amenaza sísmica. - En Denyer, P & Kussmaul, S., (1994) - (comp): Atlas Geológico Gran Área Metropolitana. Editorial Tecnológica. I ed. Cartago. 233 -243.

NAVARRO, E., 2010: Datos geotécnicos de capacidad soportante o de cimentación de obra civil. Proyecto Oficina Megatelas. En el distrito Rosario, cantón de Naranjo, provincia de Alajuela. GEOPA SA. Informe Interno. 20 p.

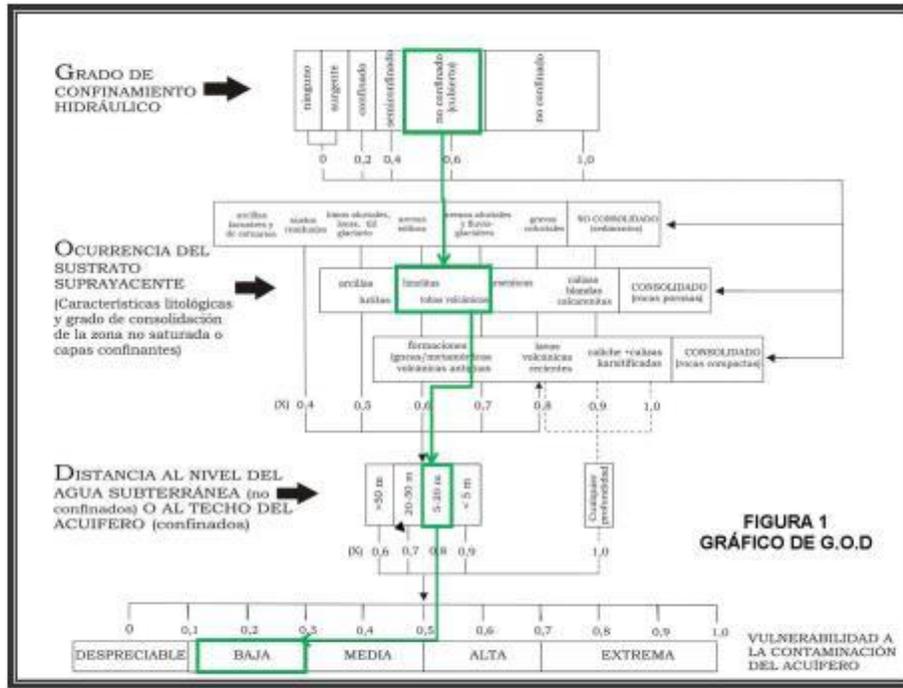
PANIAGUA, S., 1993: Amenaza volcánica. - En Denyer, P & Kussmaul, S., (1994) (comp): Atlas Geológico Gran Área Metropolitana. Editorial Tecnológica. I ed. Cartago. 221 -231.

SALAZAR, L. G., 2000: Geomorfología. - En Denyer, P & Kussmaul, S- (comp): Geología de Costa Rica. Editorial Tecnológica. I ed. Cartago. 43-62.

TOURNON, J. & ALVARADO, G.E., 1995: Mapa Geológico de Costa Rica.- Escala 1:500.000, Coop. Cient. Technol. De Francia – ICE, París.



6. FIGURAS



MSc. Mauricio Vázquez Fernández, Hidrogeólogo
 Telfax: 2262-9663 / Cel: 8815-7025 / e-mail: mauricovaf@gmail.com
 San Francisco de Heredia

ANEXO 7. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA

F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

Proyecto: EDIFICIO PARA AULAS Y NUCLEO DE INVESTIGACION, ITCR, SAN CARLOS

**DATOS DE HIDROLOGIA BASICA
DEL CAUCE DEL CUERPO RECEPTOR DE
DESFOGUES PLUVIALES**

SETIEMBRE 2014

F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

El suscrito Fabio Allín Jiménez García, Licenciado en Ingeniería en Construcción del Instituto Tecnológico de Costa Rica, incorporado al Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, con el código ICO - 15693 e inscrito como consultor individual ante SETENA con el número de registro CI-059-2007-SETENA, soy responsable de los contenidos y alcances del informe Hidrológico, elaborado como parte de los estudio ambientales para el proyecto EDIFICIO PARA AULAS Y NUCLEO DE INVESTIGACION, ITCR, SAN CARLOS.



Fabio Allín Jiménez García
ICO-15693
CI-059-2007-SETENA

F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

1.2.3 Tabla de contenido

1.2.4 RESUMEN DE RESULTADOS.....	4
RECOMENDACIONES.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
CONCLUSIONES.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
1.2.5 INTRODUCCIÓN.....	5
1.2.5.1 DATOS GENERALES SOBRE LA FINCA.....	5
1.2.5.2 COORDINACIÓN PROFESIONAL REALIZADA.....	5
1.2.5.3 OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	5
1.2.5.4 METODOLOGÍA APLICADA.....	5
1.2.6. TRABAJO REALIZADO.....	6
1.2.6.1 ASPECTOS HIDROLÓGICOS BÁSICOS.....	6
1.2.6.2 MEMORIA DE CÁLCULO HIDROLÓGICA.....	8
1.2.6.2.1 <i>Tiempo de concentración</i>	8
1.2.6.2.2 <i>Periodos de retorno e intensidades de lluvia</i>	8
1.2.6.2.4 <i>Caudales analizados</i>	11
1.2.6.3 PARÁMETROS HIDRÁULICOS UTILIZADOS.....	12
1.2.6.3.1 <i>Topografía general del cauce</i>	13
1.2.7. RESULTADOS HIDROLÓGICOS OBTENIDOS.....	16
1.2.7.1 CAUDAL NETO APORTADO.....	16
1.2.7.2 CONSECUENCIAS PARA EL CAUCE RECEPTOR.....	18
1.2.8. EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES HIDROLÓGICAS.....	24
1.2.8.1 EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....	24
1.2.8.2 RECOMENDACIONES.....	24
1.2.8.3 CONCLUSIONES.....	24
1.2.9. GRADOS DE INCERTIDUMBRE Y ALCANCE DEL ESTUDIO.....	25
1.2.9.1 GRADOS DE INCERTIDUMBRE.....	25
1.2.9.2 ALCANCE DEL ESTUDIO.....	25
1.2.10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26
1.2.11. ANEXOS.....	27
1.2.11.1 UBICACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO.....	28
1.2.11.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA TRIBUTARIA DE LA CUENCA ANALIZADA.....	29
1.2.11.3 UBICACIÓN DE LA CUENCA DE ESTUDIO Y USOS DE SU ELO.....	30

F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

1.2.4 Resumen de resultados

Como se puede comprobar, el impacto del proyecto EDIFICIO PARA AULAS Y NUCLEO DE INVESTIGACION, ITCR, SAN CARLOS, sobre el receptor donde desfogará sus aguas pluviales es sumamente bajo comparado con el aporte actual al cauce receptor de la propiedad, el porcentaje de aumento de escorrentía representa aproximadamente un máximo de 0.168% del caudal máximo probable en las condiciones actuales de la Quebrada Sin Nombre y un 1.165% del caudal máximo probable en las condiciones actuales del Canal.

Analizando los resultados del apartado 1.2.7.2 se puede observar que la capacidad hidráulica del cauce es suficiente para transitar el agua generada en las microcuencas analizadas para un periodo de retorno de 50 años. Esto es coincidente con lo observado en el sitio. El único factor de riesgo se presenta en la Quebrada Sin Nombre, donde los niveles máximos esperados son superiores a los niveles del cauce normal, sin embargo los niveles estimados del agua están muy por debajo de los futuros niveles del Edificio de Aulas, por lo tanto no se espera ningún tipo de problema para las obras del futuro edificio. Para el caso del Canal se puede observar que la capacidad del mismo es más que suficiente para manejar los caudales generados en la microcuenca.

Debido a que el proyecto del Edificio de Aulas pertenece a una microcuenca donde el cauce apenas tiene capacidad hidráulica, es recomendable que el proyecto considere la implementación de un sistema de retención de aguas pluviales para aminorar su impacto sobre el cauce, esto aun cuando resulta evidente que el proyecto tiene un impacto sumamente bajo sobre las condiciones actuales de la cuenca.

A partir de los gráficos del apartado 1.2.7.2 se puede observar que la capacidad hidráulica de los cauces es suficiente para transitar los caudales producidos por la cuenca en su situación actual más el caudal producido una vez construido el proyecto.

Comparando las características del flujo con respecto a las características topográficas del cauce es evidente que el cauce tiene suficiente capacidad para transitar un caudal igual al producido por un evento extremo de 50 años periodo de retorno producido por el proyecto EDIFICIO PARA AULAS Y NUCLEO DE INVESTIGACION, ITCR, SAN CARLOS, y las microcuencas asociadas a este proyecto.

Recomendaciones

- Se recomienda la implementación de un sistema de retención de aguas pluviales para aminorar el impacto del Edificio de Aulas sobre la microcuenca de la Quebrada Sin Nombre.

Conclusiones

- Las obras a realizar en el proyecto EDIFICIO PARA AULAS Y NUCLEO DE INVESTIGACION, ITCR, SAN CARLOS, producen un aumento en la escorrentía del área inmediatamente intervenida del 171%.
- Las obras a realizarse en el terreno analizado, junto con las características observadas y analizadas del terreno no dan razones para creer que el cauce no tiene suficiente capacidad de carga hidráulica.
- El proyecto EDIFICIO PARA AULAS Y NUCLEO DE INVESTIGACION, ITCR, SAN CARLOS, generará un aumento máximo de 0.029 m³/s y 0.021 m³/s respectivamente.
- El proyecto EDIFICIO PARA AULAS Y NUCLEO DE INVESTIGACION, ITCR, SAN CARLOS, generará un aumento máximo de 0.168% y 1.165% respectivamente sobre las condiciones actuales de las microcuencas receptoras

F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

1.2.5 Introducción

1.2.5.1 Datos generales sobre la finca

El proyecto EDIFICIO PARA AULAS Y NUCLEO DE INVESTIGACION, ITCR, SAN CARLOS, está ubicado en la provincia de Alajuela, en el cantón San Carlos, en el distrito Florencia, en la comunidad de Santa Clara. La entrada a la finca donde se desarrollará este proyecto se ubica aproximadamente 750 m al Este de la plaza de deportes de Santa Clara. El terreno donde se sitúa tiene una topografía que se puede considerar como plana, con algunas zonas que se pueden considerar como ligeramente inclinadas, sobre todo en el sector cercano al Río La Vieja. Presenta una diferencia máxima de elevación de aproximadamente 20 m, la pendiente promedio del terreno se ubica entre 1.00% y 2.00%. El lote mide aproximadamente 91.4916 ha, además en la actualidad se encuentra con una cobertura vegetal compuesta por algunos sectores de bosque, zonas de cultivo y pastos, además actualmente en la propiedad se encuentran las instalaciones del Instituto Tecnológico de Costa Rica, las cuales se pueden clasificar como un conjunto de edificios con una distribución poco densa, lo que deja bastante área como zonas verdes y de reserva.

Otra característica importante de la finca es que tiene varios cauces o estructuras que sirven para evacuar las aguas pluviales, en el caso de estudio se tienen dos sitios de evacuación. Las aguas provenientes del Edificio para Aulas descargarán las aguas pluviales sobre una quebrada sin nombre cercana a la estructura; y el Edificio del Núcleo de Investigación descargará sus aguas pluviales sobre un canal artificial existente en la zona.

En ambos casos las aguas pluviales serán integradas sobre cuencas de mucho mayor tamaño, así el agua de la Quebrada Sin Nombre forma parte de la cuenca del Río Javillos, mientras que el canal artificial forma parte de la cuenca del Río La Vieja. Dadas las dimensiones de las cuencas Javillos y La Vieja, se considera que el impacto del proyecto sobre las mismas es insignificante, esto pues la cuenca del Río Javillos en el punto donde se incorpora el agua el proyecto cubre aproximadamente un área de 536.45 km², mientras que la del río La Vieja en el sitio donde el proyecto descarga sus aguas tiene un área de 55 km².

1.2.5.2 Coordinación profesional realizada

Para realizar la caracterización hidrológica fue necesaria varias visitas al sitio del proyecto y a las zonas aledañas a él, con esto se pudo reconocer algunas características de la zona (topografía, características de la vida vegetal y del clima, propiedades hidráulicas del cauce receptor, entre otros).

Además de las visitas, se realizaron recolecciones de datos hidrológicos y topográficos de la zona, esto con el fin de poder realizar una modelación hidráulica que sea representativa del área en estudio.

1.2.5.3 Objetivo del estudio

El estudio pretende evaluar el aumento en la escorrentía provocado por el proyecto EDIFICIO PARA AULAS Y NUCLEO DE INVESTIGACION, ITCR, SAN CARLOS.

1.2.5.4 Metodología aplicada

La metodología utilizada en este trabajo puede ser descrita en tres etapas principales. La primera etapa consistió en recabar la mayor cantidad de información sobre el régimen de precipitaciones de la zona en cuestión, esto con el fin de determinar, más adelante, el caudal transportado en el cuenco receptor para un determinado periodo de retorno. La segunda etapa fue recopilar la información de las características constructivas del proyecto, necesaria para poder determinar factores como: tiempo de concentración, área tributaria, coeficientes de rugosidad, coeficiente de escorrentía del proyecto y de las zonas aguas arriba, entre otros. Por último se calculó los aumentos en el caudal producido por el proyecto y se modeló hidráulicamente cada cauce para determinar su capacidad.

F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

1.2.6. Trabajo realizado

1.2.6.1 Aspectos hidrológicos básicos

Los datos relacionados a la hidrología de un proyecto están directamente relacionados con la metodología de cálculo que se utilizará en el análisis de la información.

Para la modelación hidráulica e hidrológica del cuerpo receptor, se utilizó el método racional, este se describe de la siguiente manera:

$$Q = \frac{CIA}{360}$$

Donde:

Q= caudal, en m³/s

C= coeficiente de escorrentía, adimensional

I= intensidad de lluvia, en mm/hr

A= área tributaria, en hectáreas

Para la utilización de este método se supone que la duración del evento hidrológico de diseño es igual al tiempo de concentración de la cuenca en estudio, por lo tanto solo debería usarse en cuencas donde los tiempos de concentración sean razonablemente concordantes con las duraciones de las tormentas características de la zona, por lo tanto y como se demostrará posteriormente este método puede ser utilizado para este trabajo sin ningún inconveniente.

Para la descripción de la hidrología presente en zona del proyecto se utilizó la información de la estación San Carlos presentadas en el estudio "Análisis Probabilístico de Lluvias Intensas en Costa Rica", elaborado por Wilhelm-Gunter Vahrson, Marilyn Romero, Ileana Arauz, Sergio Sánchez y Ruthia Chacón de la Escuela de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional y publicado en 1992.

El tiempo de concentración se define como "El tiempo de flujo de una gota de agua desde el punto más alejado e la cuenca hasta el punto en donde se desea estimar el caudal" (Koller, 1977). Por definición, el tiempo de concentración es igual a la suma de los tiempos que el agua tarda en atravesar las diferentes secciones antes de llegar al punto de salida.

Para este efecto, el tiempo de concentración para cuencas de pequeño tamaño se emplea la fórmula de Kerby-Hathaway, dado por:

$$t_c = 1.44(LnS^{-0.5})^{0.467}$$

Donde:

t_c= tiempo de concentración, en minutos

L= longitud del canal principal de drenaje, en pies

n= coeficiente de retardo, adimensional (0.035 para superficies moderadamente rugosas)

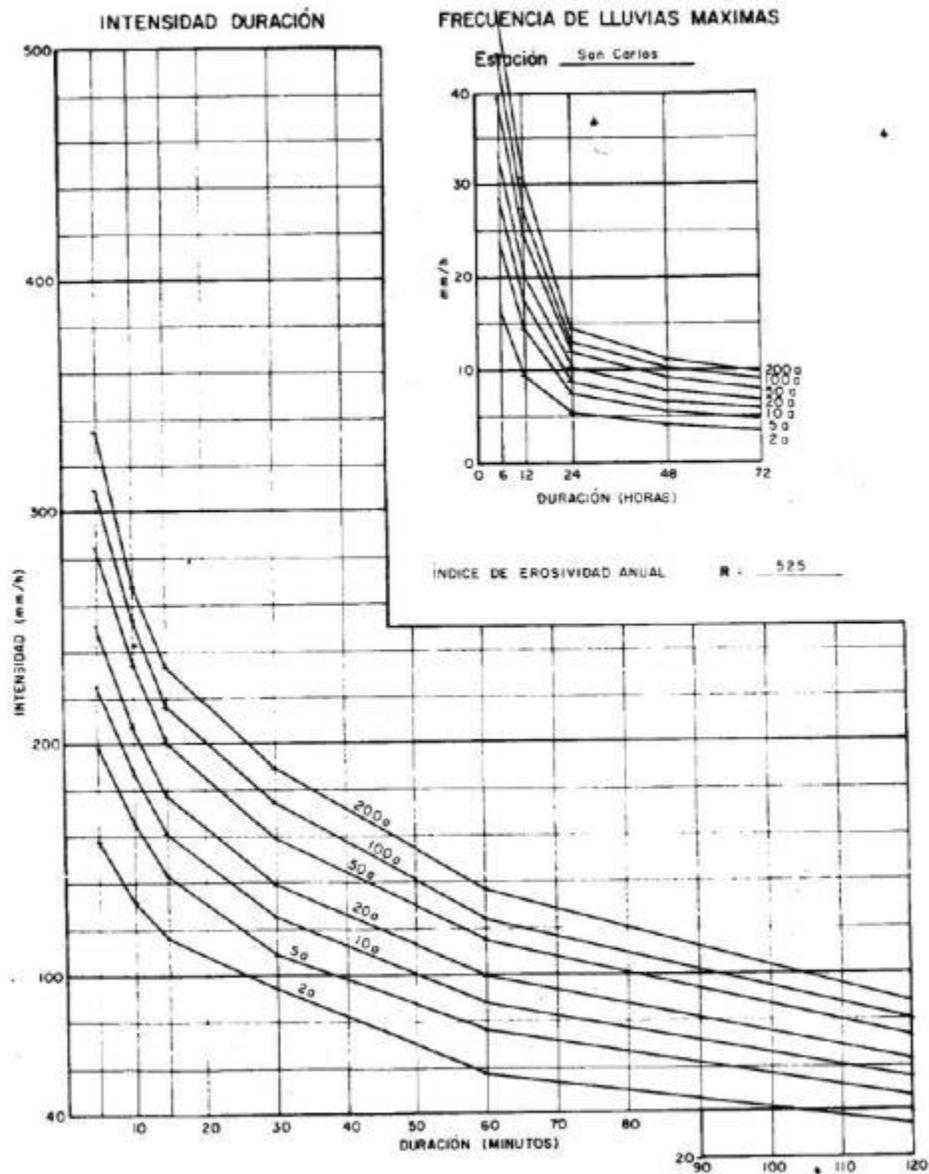
S= pendiente promedio de la cuenca, valor adimensional.

Las microcuencas en estudio y sus partes se muestran en la Figura N°1 (presente al final del documento), de esta figura, de la información obtenida de los mapas del Instituto Geográfico Nacional y del análisis de los datos de topografía del proyecto se determinaron los siguientes parámetros:

F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

Gráfico 1. Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia para la estación San Carlos.



F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

Tabla 1: Parámetros de la microcuenca de Quebrada Sin Nombre (hasta punto de interés).

Parámetro	Dimensión
Longitud del cauce	3260 m
Altura máxima (m.s.n.m.)	210
Altura mínima (m.s.n.m.)	165
Pendiente promedio (cauce)	1.38 %
Área	113.51 ha

Tabla 2: Parámetros de la microcuenca de Canal (hasta punto de interés).

Parámetro	Dimensión
Longitud del cauce	490 m
Altura máxima (m.s.n.m.)	172
Altura mínima (m.s.n.m.)	165
Pendiente promedio (cauce)	1.43 %
Área	7.67 ha

1.2.6.2 Memoria de cálculo hidrológica

1.2.6.2.1 Tiempo de concentración

Utilizando la fórmula de Kerby-Hathaway y los datos presentados anteriormente se tiene:

Tabla 3: Tiempos de concentración para el área tributaria analizada.

Área Tributaria	Tiempo de concentración (min)
Quebrada Sin Nombre	35.77
Canal	13.62

1.2.6.2.2 Periodos de retorno e intensidades de lluvia:

Para el cálculo de las intensidades de lluvia aplicables se utilizó periodos de retorno de 2, 5, 10, 25 y 50 años, estos parámetros, el tiempo de concentración calculado anteriormente y los datos de la intensidad de lluvia de la estación San Carlos, generan los datos de intensidad de lluvia buscada.

Tabla 4: Intensidades de lluvia para diferentes periodos de retorno

Periodos de retorno (años)	Quebrada Sin Nombre Intensidad de lluvia (mm/hr)	Canal Intensidad de lluvia (mm/hr)
2	80.58	128.90
5	97.13	147.21
10	111.86	162.82
25	134.82	186.07
50	155.25	205.89

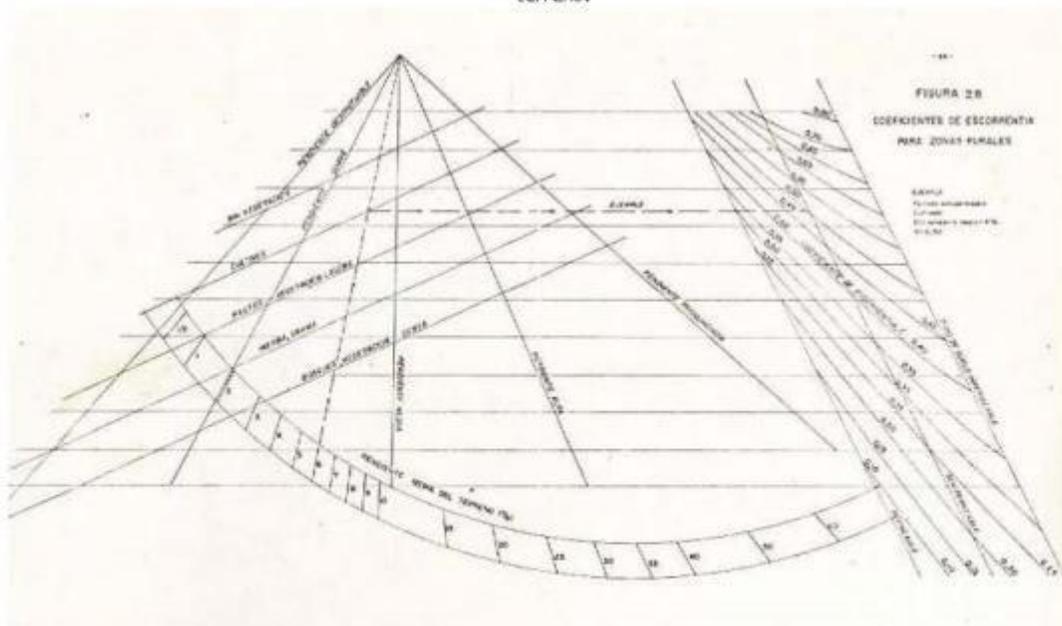
F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

1.2.6.2.3 Coeficiente de escorrentía

Este dato determina la cantidad de precipitación que se convertirá en escorrentía directa, debido a factores como: tipo de precipitación, radiación solar, topografía, geología local, evaporación e interceptación. Para la determinación de este coeficiente se utilizaron los datos de la siguiente tabla:

Gráfico 2: Coeficientes de escorrentía para diferentes usos y tipos de suelo, y pendientes del terreno.



De acuerdo a lo observado en el sitio y comparando con los datos de la tabla anterior, se puede observar que el coeficiente de escorrentía aplicable a las microcuencas en estudio a la altura del proyecto en estudio para las condiciones actuales es de **0.35** para la Quebrada Sin Nombre y de **0.40** para el Canal, siendo utilizado tres tipos de cobertura: Hierba y Gramas en pendientes bajas y suelos semipermeables con un valor de 0.32, Cultivos y vegetación ligera con pendientes bajas y en suelos semipermeables, con un valor de 0.38; un Uso Urbano de muy baja densidad, con un coeficiente de 0.65, ésta última considera pequeñas zonas verdes dentro del área urbana. Debido a que se cuenta con diferentes tipos de cobertura se procedió a calcular coeficientes ponderados para las diferentes microcuencas utilizando los siguientes datos:

F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

Tabla 5: Áreas de aporte y coeficientes de escorrentía para la microcuenca de Quebrada Sin Nombre.

USO	AREA(ha)	C	A x C
Hierba y grama	68.93	0.32	22.06
Cultivos y vegetación ligera	44.58	0.38	16.94
Uso Urbano	2.30	0.65	1.50
TOTAL	113.513		39.76
C Ponderado		0.3503	

Tabla 6: Áreas de aporte y coeficientes de escorrentía para la microcuenca de Canal.

USO	AREA(ha)	C	A x C
Cultivos y vegetación ligera	7.04	0.38	2.67
Uso Urbano	0.64	0.65	0.41
TOTAL	7.67		3.09
C Ponderado		0.4024	

El coeficiente de escorrentía ponderado resulta de dividir la suma de A x C (Área por Coeficiente de escorrentía) entre el área total de la microcuenca.

Tabla 7: Áreas de aporte y coeficientes de escorrentía para las zonas de intervención directa en condiciones actuales y futuras.

USO	AREA(ha)	C _{actual}	C _{futuro}
Edificio de Aulas	0.1112	0.35	0.95
Edificio de Núcleo de investigación	0.0600	0.35	0.95

F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

1.2.6.2.4 Caudales analizados

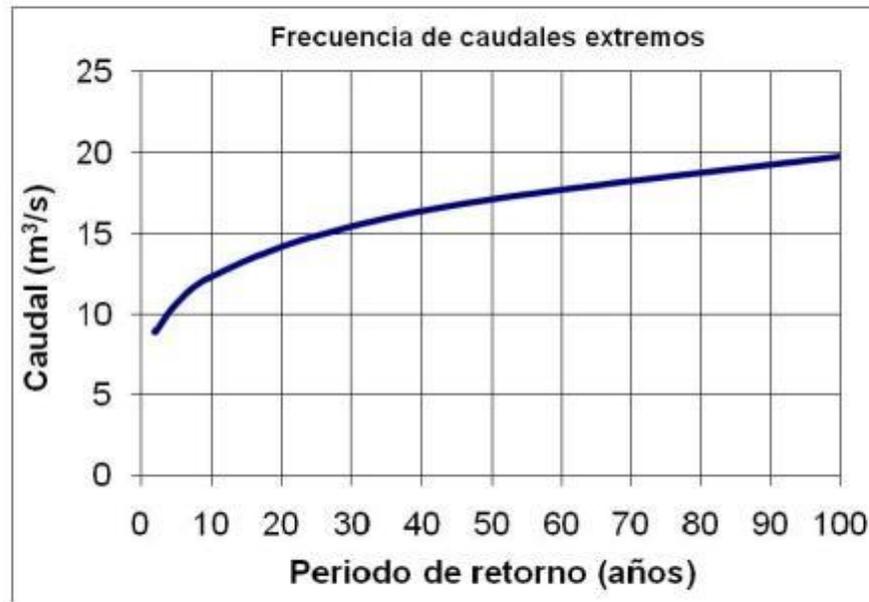
Utilizando los datos presentados anteriormente y el método racional se obtienen los siguientes datos.

Tabla 8. Caudales estimados en Quebrada Sin Nombre y en Canal antes de proyecto y para diferentes periodos de retorno.

Periodo de retorno (años)	Quebrada Sin Nombre (m ³ /s)	Canal (m ³ /s)
2	8.899	1.106
5	10.727	1.263
10	12.354	1.397
25	14.889	1.596
50	17.146	1.766

Lo anterior se puede expresar a manera de gráfico de la siguiente forma:

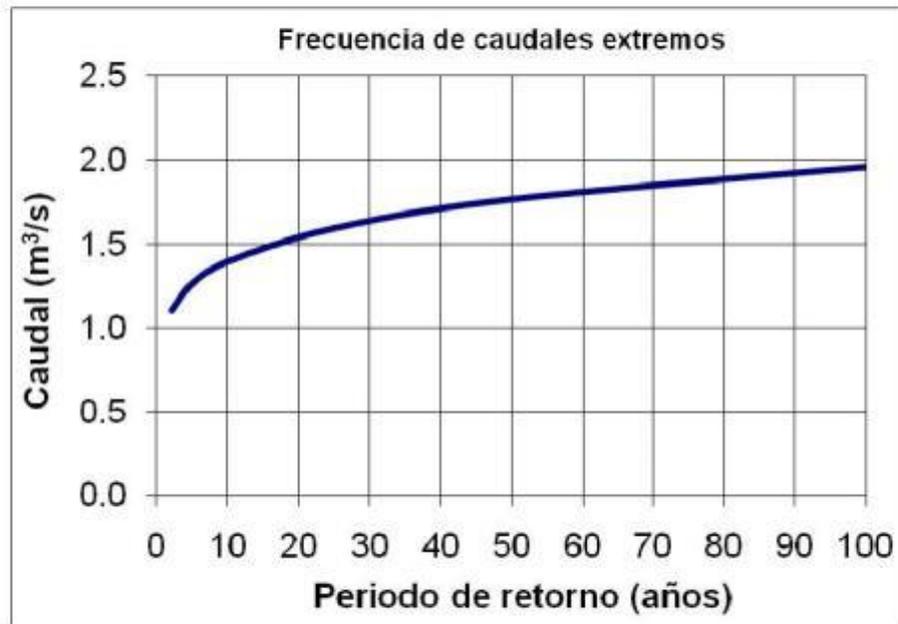
Gráfico 3. Curva de frecuencia de caudal obtenida para Quebrada Sin Nombre.



F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

Gráfico 4. Curva de frecuencia de caudal obtenida para Canal.



F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

1.2.6.3 Parámetros hidráulicos utilizados

Para la modelación del tránsito de las avenidas máximas en las microcuencas en estudio, se utilizó la metodología de cálculo utilizada en el programa HEC-RAS 3.1.3, esta metodología utiliza básicamente 3 tipos de información, las cuales son las siguientes:

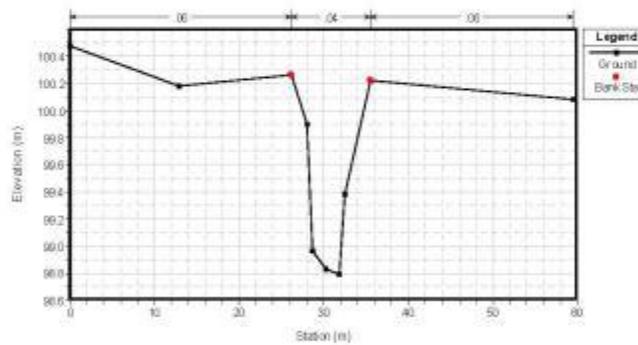
- Información de la topografía del cauce.
- Magnitud de los caudales para las diferentes avenidas máximas. (Ver 2.2.4)
- Coeficientes de rugosidad, tanto del cauce como de las zonas cercanas a este.

1.2.6.3.1 Topografía general del cauce

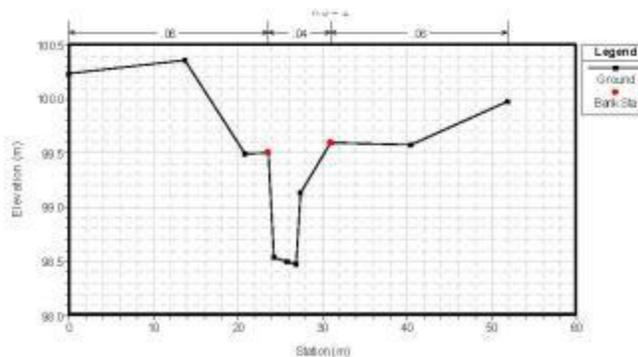
Para la modelación hidráulica se utilizaron 3 cortes transversales hechos sobre cada cauce analizado.

Quebrada Sin Nombre

Sección 3



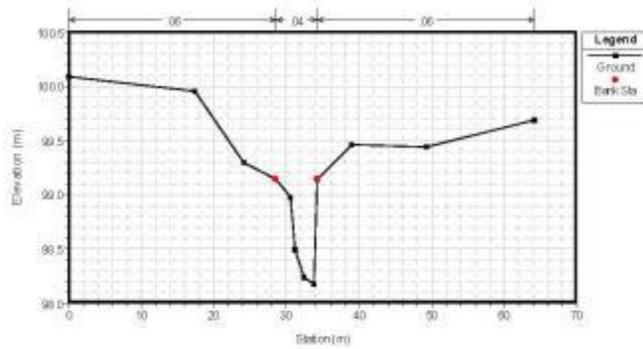
Sección 2



F.A. Jiménez & Asoc.

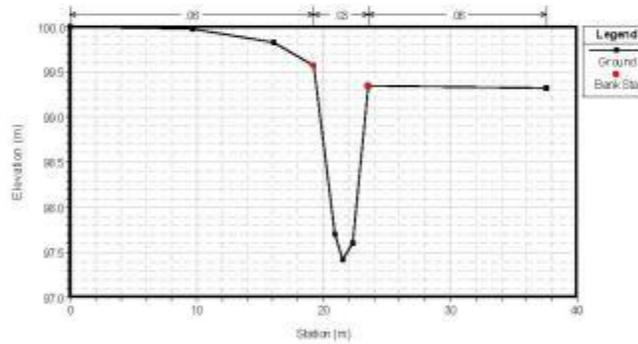
Consultoría en Sistemas de Infraestructura

Sección 1

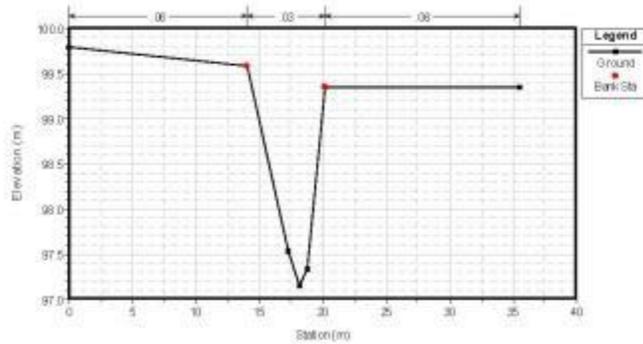


Canal

Sección 3



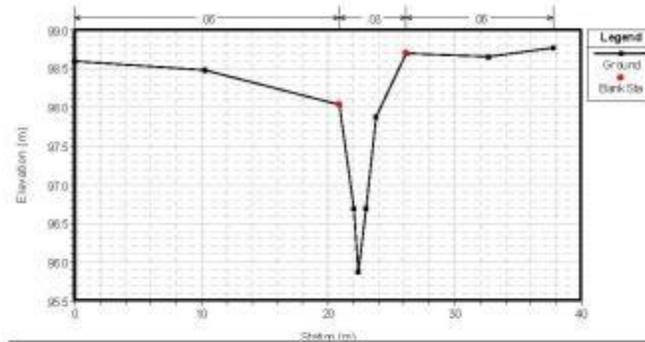
Sección 2



F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

Sección 1



1.2.6.3.2 Coeficientes de rugosidad

La determinación de los coeficientes de rugosidad se hizo con base a la información recopilada durante la inspección al sitio; esto unido al uso de tablas ya establecidas para el cálculo de los coeficientes de rugosidad da como resultado los siguientes datos:

Coeficiente de rugosidad para el cauce Quebrada Sin Nombre ($n=0.040$): zanja en mara arenosa y arcillosa; pendientes laterales, fondo y sección transversal irregulares; pasto en las pendientes laterales.

Coeficiente de rugosidad para el cauce ($n=0.030$): canal en tierra excavado en un suelo limo aluvial.

Coeficiente de rugosidad para las bancas ($n=0.060$): matorrales dispersos y mucha maleza.

F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

1.2.7. Resultados hidrológicos obtenidos

1.2.7.1 Caudal neto aportado

Dadas las características del proyecto EDIFICIO PARA AULAS Y NUCLEO DE INVESTIGACION, ITCR, SAN CARLOS, se considera que el aumento en el coeficiente de escorrentía en las zonas donde no se construirá nada será nulo. Por otro lado el área de cambio en las condiciones de impermeabilización será aproximadamente igual al 0.122% para el Edificio de Aulas y 0.066% para el Núcleo de Investigación; con respecto al área total del lote. Otro punto importante a tomar en cuenta es que para el cálculo de la diferencia de caudal producido por el proyecto se tomará como tipo de cobertura actual la cobertura compuesta en su mayoría por Pastos, matorrales y árboles dispersos.

De esta manera se mantendrá el coeficiente de escorrentía promedio calculado anteriormente para las condiciones actuales, se tomará el área de cada proyecto y utilizando las intensidades máximas para el área tributaria donde se ubica el lote se calculará los caudales producidos actualmente por la propiedad; para las condiciones futuras solo se variará el coeficiente de escorrentía máximo para las condiciones de impermeabilización total.

Tabla 9: Caudales aportados actualmente y después de construcción para el Edificio de Aulas.

Tipo de desarrollo	Periodo de retorno (años)				
	2	5	10	25	50
Caudal actual (C=0.35) [m ³ /s]	0.009	0.011	0.012	0.015	0.017
Caudal futuro (C=0.95) [m ³ /s]	0.024	0.029	0.033	0.040	0.046
Diferencia de caudal [m³/s]	0.015	0.018	0.021	0.025	0.029
Diferencia %	171%	171%	171%	171%	171%

Tabla 10: Caudales aportados actualmente y después de construcción para el Edificio de Núcleo de Investigación.

Tipo de desarrollo	Periodo de retorno (años)				
	2	5	10	25	50
Caudal actual (C=0.35) [m ³ /s]	0.007	0.009	0.010	0.011	0.012
Caudal futuro (C=0.95) [m ³ /s]	0.020	0.023	0.026	0.030	0.033
Diferencia de caudal [m³/s]	0.013	0.014	0.016	0.019	0.022
Diferencia %	171%	171%	171%	171%	171%

Las diferencias presentadas en la Tabla 11 sirven para determinar el aumento de la escorrentía en el área del proyecto, sin embargo, y como se observa, los aumentos son relativamente bajos cuando se comparan con la magnitud de los caudales que pueden transportar los receptores analizados. En la siguiente tabla se muestra los caudales finales transitados en las diferentes avenidas máximas.

F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

Tabla 11: Caudales transitados, incluyendo el cambio en el tipo de cobertura del lote analizado, para diferentes períodos de retorno.

Área Tributaria	Caudal (m ³ /s)				
	Tr 2 años	Tr 5 años	Tr 10 años	Tr 25 años	Tr 50 años
Quebrada Sin Nombre	8.914	10.745	12.375	14.914	17.175
% Aumento sobre la microcuenca	0.168%	0.168%	0.168%	0.168%	0.168%
Canal	1.119	1.277	1.413	1.615	1.787
% Aumento sobre la microcuenca	1.165%	1.165%	1.165%	1.165%	1.165%

F.A. Jiménez & Asoc.

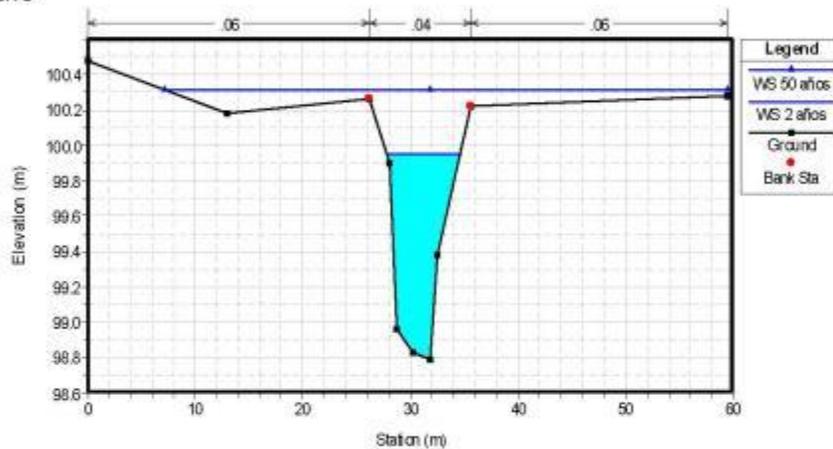
Consultoría en Sistemas de Infraestructura

1.2.7.2 Consecuencias para el cauce receptor

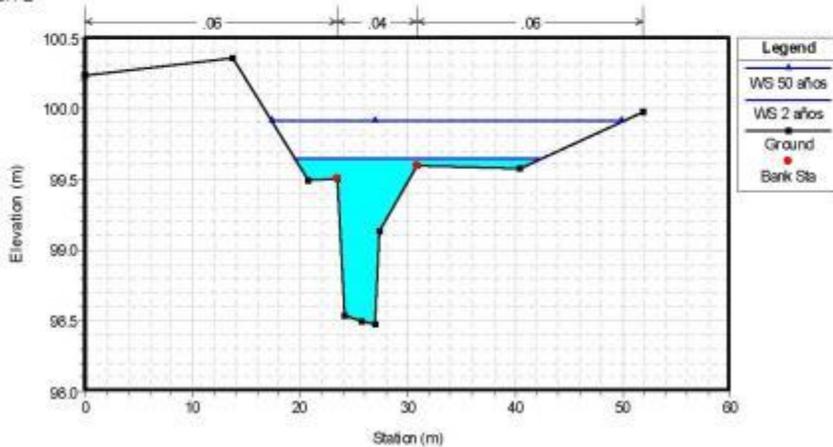
Con el fin de determinar la capacidad hidráulica de los receptores de las aguas pluviales del proyecto en estudio, se realizó un modelado hidráulico unidimensional en un tramo de alrededor de 81 metros del cauce de Quebrada Sin Nombre y 65 metros del Canal. A continuación se muestran los resultados de la revisión de capacidad hecha a dichos cauces.

Resultados para Quebrada Sin Nombre, Caudal transitado de $8.914 \text{ m}^3/\text{s}$ y $17.175 \text{ m}^3/\text{s}$,
Periodos de retorno = **2 años y 50 años**

Sección 3



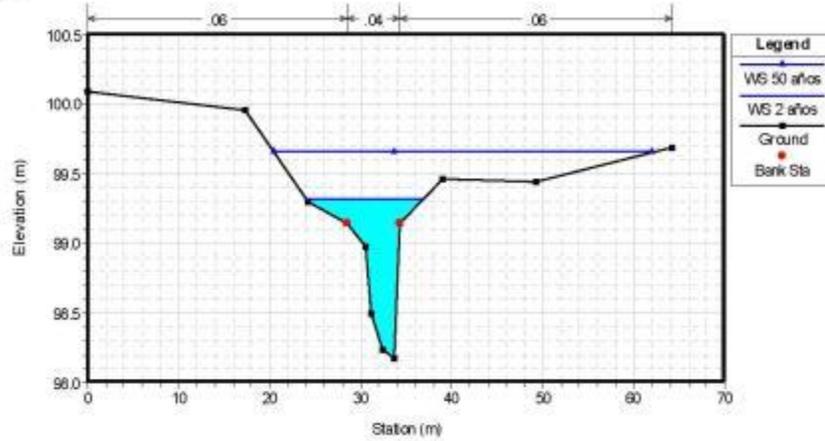
Sección 2



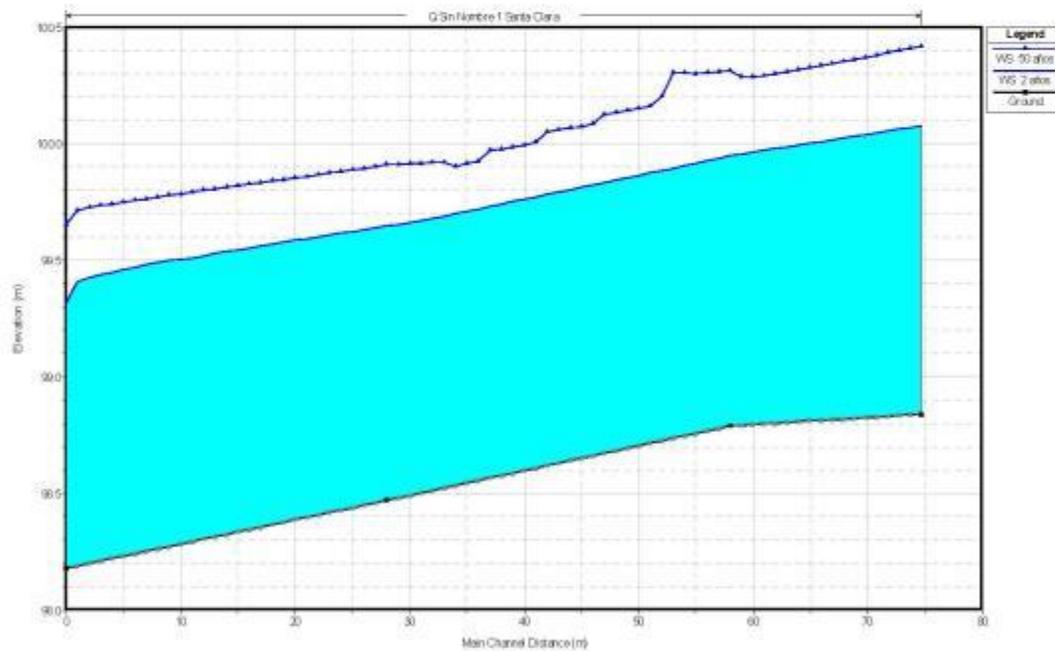
F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

Sección 1



Perfil longitudinal del flujo del agua sobre el cauce analizado.



F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

Tabla 12. Tabla de resultados de la modelación hidráulica elaborada en HEC-RAS.

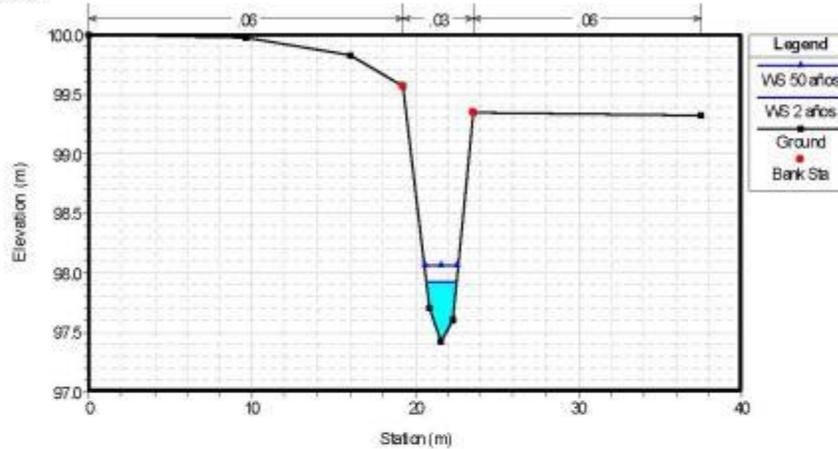
Sección	Periodo retorno (años)	Elevación del agua (m)	Línea de Energía (m)	Velocidad (m/s)	Profundidad Máxima (m)	Ancho superficial (m)	Número de Froude
1	2	99.95	100.12	1.81	1.16	6.77	0.68
1	50	100.31	100.52	2.04	1.52	52.35	0.71
2	2	99.65	99.79	1.71	1.18	23.11	0.67
2	50	99.61	100.06	1.92	1.44	32.56	0.63
3	2	99.32	99.56	2.20	1.14	12.91	0.86
3	50	99.65	99.84	2.18	1.47	41.48	0.69

F.A. Jiménez & Asoc.

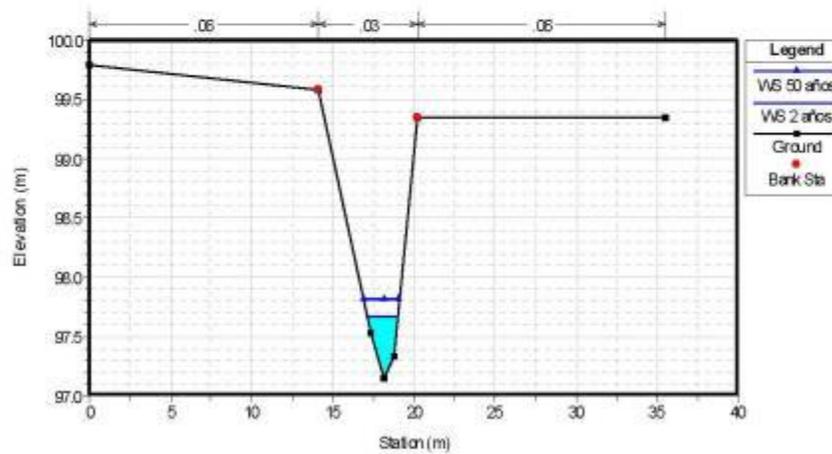
Consultoría en Sistemas de Infraestructura

Resultados para Canal, Caudal transitado de $1.119 \text{ m}^3/\text{s}$ y $1.787 \text{ m}^3/\text{s}$,
Periodos de retorno = **2 años y 50 años**

Sección 3



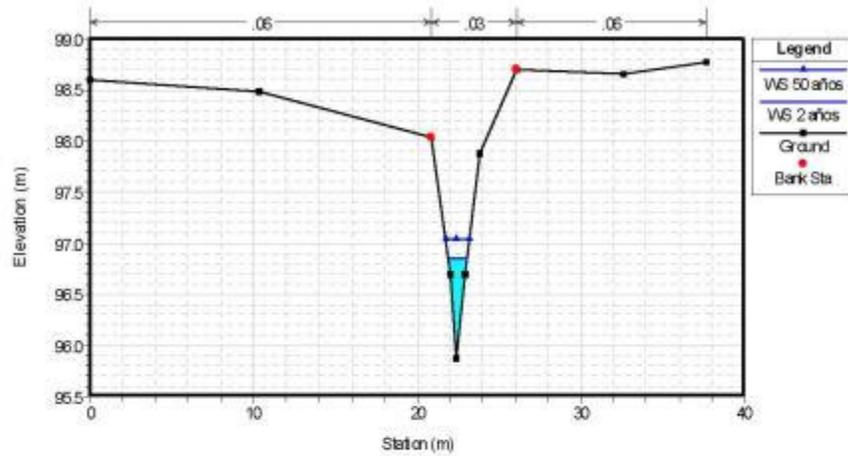
Sección 2



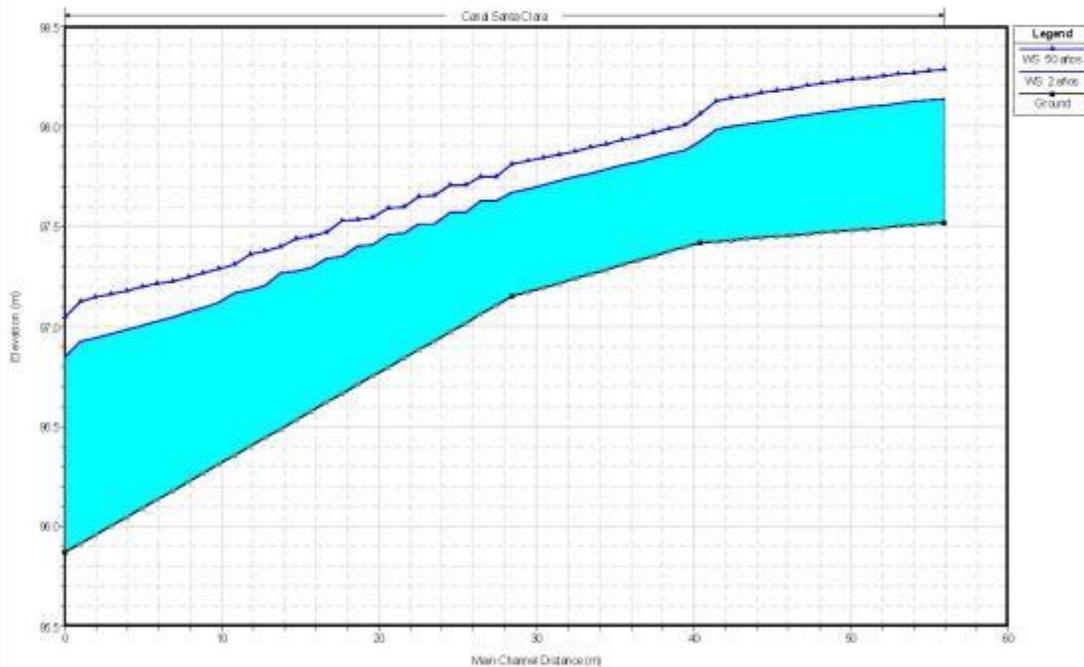
F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

Sección 1



Perfil longitudinal del flujo del agua sobre el cauce analizado.



F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

Tabla 13. Tabla de resultados de la modelación hidráulica elaborada en HEC-RAS.

Sección	Periodo retorno (años)	Elevación del agua (m)	Línea de Energía (m)	Velocidad (m/s)	Profundidad Máxima (m)	Ancho superficial (m)	Número de Froude
1	2	97.93	98.10	1.81	0.51	1.83	1.00
1	50	98.06	98.28	2.04	0.64	2.04	0.99
2	2	97.67	97.85	1.88	0.52	1.90	1.07
2	50	97.81	98.02	2.01	0.66	2.23	1.02
3	2	96.85	97.08	2.13	0.98	1.13	1.00
3	50	97.05	97.31	2.29	1.18	1.45	0.99

F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

1.2.8. Evaluación de resultados y conclusiones hidrológicas

1.2.8.1 Evaluación de resultados

Como se puede comprobar, el impacto del proyecto EDIFICIO PARA AULAS Y NUCLEO DE INVESTIGACION, ITCR, SAN CARLOS, sobre el receptor donde desfogará sus aguas pluviales es sumamente bajo comparado con el aporte actual al cauce receptor de la propiedad, el porcentaje de aumento de escorrentía representa aproximadamente un máximo de 0.168% del caudal máximo probable en las condiciones actuales de la Quebrada Sin Nombre y un 1.165% del caudal máximo probable en las condiciones actuales del Canal.

Analizando los resultados del apartado 1.2.7.2 se puede observar que la capacidad hidráulica del cauce es suficiente para transitar el agua generada en las microcuencas analizadas para un periodo de retorno de 50 años. Esto es coincidente con lo observado en el sitio. El único factor de riesgo se presenta en la Quebrada Sin Nombre, donde los niveles máximos esperados son superiores a los niveles del cauce normal, sin embargo los niveles estimados del agua están muy por debajo de los futuros niveles del Edificio de Aulas, por lo tanto no se espera ningún tipo de problema para las obras del futuro edificio. Para el caso del Canal se puede observar que la capacidad del mismo es más que suficiente para manejar los caudales generados en la microcuenca.

Debido a que el proyecto del Edificio de Aulas pertenece a una microcuenca donde el cauce apenas tiene capacidad hidráulica, es recomendable que el proyecto considere la implementación de un sistema de retención de aguas pluviales para aminorar su impacto sobre el cauce, esto aun cuando resulta evidente que el proyecto tiene un impacto sumamente bajo sobre las condiciones actuales de la cuenca.

A partir de los gráficos del apartado 1.2.7.2 se puede observar que la capacidad hidráulica de los cauces es suficiente para transitar los caudales producidos por la cuenca en su situación actual más el caudal producido una vez construido el proyecto.

Comparando las características del flujo con respecto a las características topográficas del cauce es evidente que el cauce tiene suficiente capacidad para transitar un caudal igual al producido por un evento extremo de 50 años periodo de retorno producido por el proyecto EDIFICIO PARA AULAS Y NUCLEO DE INVESTIGACION, ITCR, SAN CARLOS, y las microcuencas asociadas a este proyecto.

1.2.8.2 Recomendaciones

- Se recomienda la implementación de un sistema de retención de aguas pluviales para aminorar el impacto del Edificio de Aulas sobre la microcuenca de la Quebrada Sin Nombre.

1.2.8.3 Conclusiones

- Las obras a realizar en el proyecto EDIFICIO PARA AULAS Y NUCLEO DE INVESTIGACION, ITCR, SAN CARLOS, producen un aumento en la escorrentía del área inmediatamente intervenida del 171%.
- Las obras a realizarse en el terreno analizado, junto con las características observadas y analizadas del terreno no dan razones para creer que el cauce no tiene suficiente capacidad de carga hidráulica.
- El proyecto EDIFICIO PARA AULAS Y NUCLEO DE INVESTIGACION, ITCR, SAN CARLOS, generará un aumento máximo de 0.029 m³/s y 0.021 m³/s respectivamente.
- El proyecto EDIFICIO PARA AULAS Y NUCLEO DE INVESTIGACION, ITCR, SAN CARLOS, generará un aumento máximo de 0.168% y 1.165% respectivamente sobre las condiciones actuales de las microcuencas receptoras.

F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

1.2.9. Grados de incertidumbre y alcance del estudio

1.2.9.1 Grados de incertidumbre

La principal fuente de incertidumbre en un estudio hidrológico resulta del análisis de la información meteorológica, no obstante la información utilizada en este trabajo es relativamente antigua, pues es del año 1988.

Otra fuente de incertidumbre, que puede influir en los resultados, es el coeficiente de rugosidad de Manning, sin embargo si se cuenta con suficiente experiencia e información sobre el tema se puede llegar a disminuir bastante la incertidumbre de este factor.

Aunque se espera que la información presentada en este informe sea correcta, las condiciones climáticas actuales y las tendencias del clima al cambio pueden hacer variar los datos en el futuro.

1.2.9.2 Alcance del estudio

Los resultados presentados en este estudio son solo aplicables para la microcuenca estudiada, las condiciones de cobertura actuales (con las suposiciones hechas en el apartado 1.2.6.2.3), la topografía del cauce existente al día de hoy y para la zona donde se construirá el futuro proyecto, cualquier traslado de información de la microcuenca en estudio a otra microcuenca debe realizarse con las herramientas óptimas para ese trabajo, si no es así, no debería de utilizarse la información presentada en este trabajo para definir condiciones hidrológicas de otro proyecto.

F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

1.2.10. Referencias bibliográficas

- Chow, Ven Te. 1994. **HIDROLOGIA APLICADA**. Colombia: Editorial McGraw-Hill.
- Chow, Ven Te. 1994. **HIDRAULICA DE CANALES ABIERTOS**. Colombia: Editorial McGraw-Hill Interamericana S.A.
- Martín V, Juan P. 2003. **INGENIERIA DE RIOS**. España: Edicions UPC, S.L.
- Koller L. 1977. **HIDROLOGIA PARA INGENIEROS**. Colombia: Editorial McGraw-Hill Interamericana S.A.
- P.Novak, A.I.B. Moffat, C. Nalluri. 1996. **ESTRUCTURA HIDRAULICAS**. Colombia: Editorial McGraw-Hill.
- Vahrson y Alfaro. 1995. **INTENSIDAD, DURACIÓN Y FRECUENCIA DE LLUVIAS PARA DIFERENTES ZONAS DEL PAÍS**. San José.
- Rodríguez Piña, Ernesto. 1989. **"REVISIÓN DE MÉTODOS DE DISEÑO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE ALCANTARILLAS PARA CARRETERAS"**. Tesis de licenciatura, Ingeniería Civil, UCR, Agosto 1989.
- Aparicio, F. 1992. **"Fundamentos de Hidrología de Superficie"**; Editorial Limusa; México D.F
- Dunne, T; Leopold, L. 1978. **"Water in Environmental Planning"**; W.H. Freeman and Company, Estados Unidos.
- Murillo, Rafael. 1994. **"Estudio de Intensidades de lluvia en la cuenca del río Virilla"**. Tesis para optar por el grado de licenciatura en ingeniería civil, Universidad de Costa Rica. 1994.
- Maroto, Esteban. 2011. **"Caracterización temporal de la lluvia en el Valle del Guarco"**. Tesis para optar por el grado de licenciatura en ingeniería civil, Universidad de Costa Rica. 2011.
- Rojas Morales, Nazareth 2011. **"Curvas de Intensidad Duración Frecuencia de algunas estaciones meteorológicas Automáticas"**; Instituto Meteorológico Nacional, Costa Rica
- Rojas Morales, Nazareth 2011. **"Curvas de Intensidad Duración Frecuencia de algunas estaciones meteorológicas Mecánicas"**; Instituto Meteorológico Nacional, Costa Rica
- Villón Bejar, Máximo. **"Hidrología"**. Editorial Instituto Tecnológico.
- Vahrson W.-G., Arauz I, Chacón R., Hernández G, Mora S.1990. **"AMENAZA DE INUNDACIONES EN COSTA RICA; AMERICA CENTRAL, COMENTARIOS AL MAPA 1:500.000"**. Informe a la Comisión de Emergencia Nacional (CNE) y al Centro de Prevención de Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC)
- Jiménez García, Fabio A. 2005. **"MODELO DE DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO PLUVIAL URBANOS, CON UNA APLICACIÓN EN MS EXCEL"**. Tesis de licenciatura, Ingeniería en Construcción, ITCR, Noviembre 2005.

F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

1.2.11. Anexos

1.2.11.1 Ubicación del área del proyecto

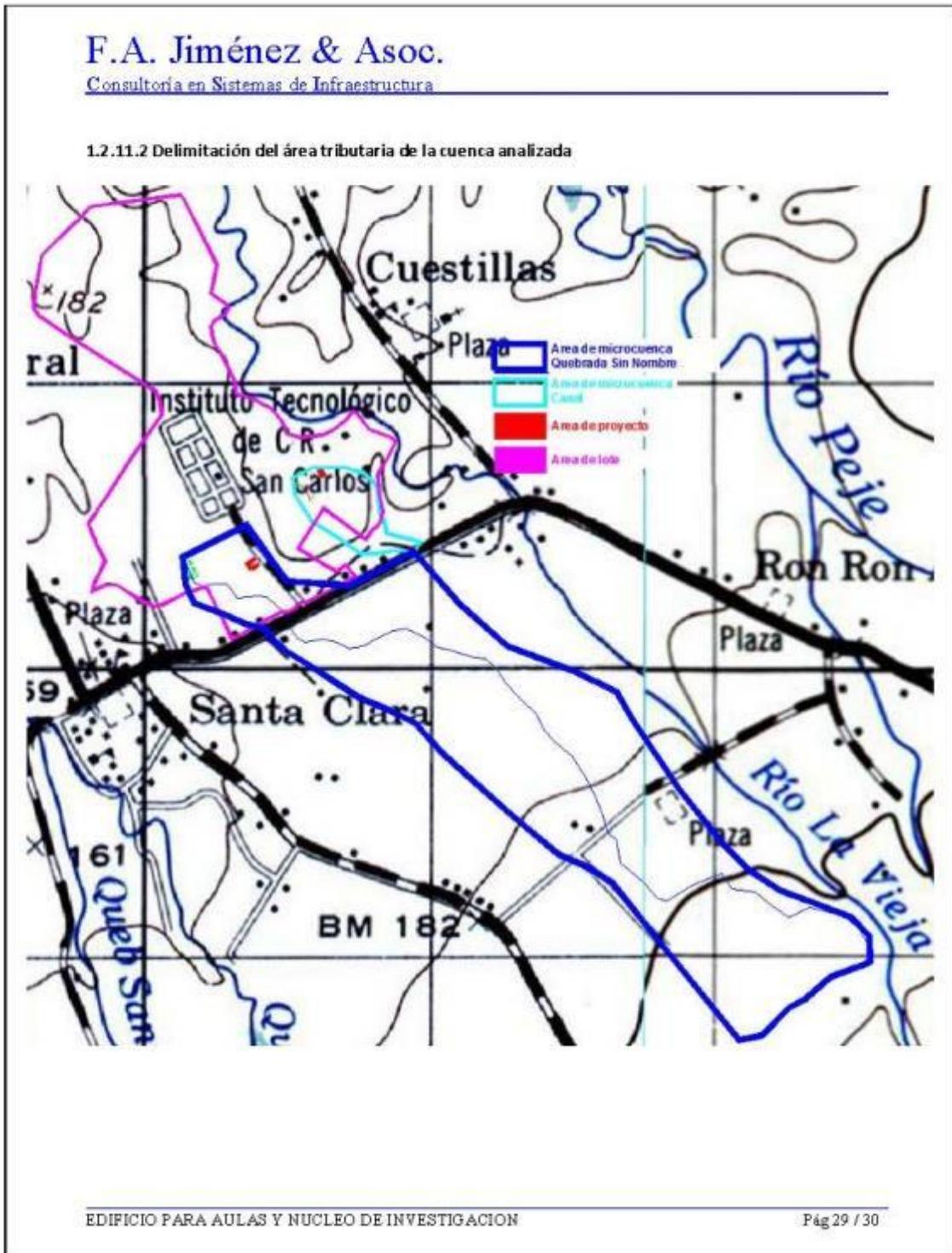
1.2.11.2 Delimitación del área tributaria de la cuenca analizada

1.2.11.3 Ubicación de la cuenca de estudio y usos de suelo.

F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

1.2.11.1 Ubicación del área del proyecto



F.A. Jiménez & Asoc.

Consultoría en Sistemas de Infraestructura

1.2.11.3 Ubicación de la cuenca de estudio y usos de suelo.



ANEXO 8. ESTUDIO DE SUELOS

Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.cca.co.cr

INF. #14-0023. Pág. 1 de 32.

San José, 23 de Enero del 2014.-

Señores
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

Atn.: Ing. Saúl Fernández Espinoza
Oficina de Ingeniería
TEC

PROYECTO: "EDIFICIOS DE AULAS Y LABORATORIOS DE DOS NIVELES EN LA SEDE REGIONAL SAN CARLOS DEL TEC", UBICADA EN SANTA CLARA, FLORENCIA, SAN CARLOS, ALAJUELA.

REFERENCIA: Oficio OI-252-2013 del 9 de Diciembre del 2013.

Estimados Señores:

Se presenta el informe del estudio geotécnico y de mecánica de suelos, realizado en un terreno ubicado en Santa Clara, Florencia, San Carlos, Alajuela, donde se proyecta la construcción de dos edificios para aulas y laboratorios de dos niveles en la Sede Regional San Carlos del TEC.

Se nos solicitó determinar los lineamientos requeridos desde el punto de vista de la mecánica de suelos, para realizar el diseño estructural de las obras por construir.

Quedamos a su disposición para cualquier ampliación, aclaración, o reunión, que estimen conveniente.

Atentamente,

ING. C. EUGENIO ARAYA M.
GERENTE TÉCNICO DE LABORATORIO

MARIO DE LA TORRE A.
GERENTE GENERAL

FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
 INTE ISO/IEC 17025:2005
 INTE ISO/IEC 17020:2000
 Alcances LE-046 y OH-025
 Ver alcance en www.cca.co.cr

INF. #14-0023. Pág. 2 de 32.

1.- TABLA DE CONTENIDO

CARTA DE PRESENTACION	1
1.- TABLA DE CONTENIDO	2
2.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES TÉCNICAS	3
3.- INTRODUCCIÓN	4
3.1.- Objetivos del estudio	4
3.2.- Metodología aplicada	4
3.3.- Coordinación profesional	5
4.- TRABAJO REALIZADO	6
4.1.- Ubicación del Proyecto	6
4.2.- Trabajo de campo	7
4.2.1.- Tabla de sondeos exploratorios realizados y su profundidad respectiva	7
5.- RESULTADOS GEOTECNICOS	8
5.1.- Perfil estratigráfico del terreno	8
5.1.1.- Resumen de Estratigrafía	9
5.2.- Clasificación unificada de suelos (ASTM D-2487)	9
5.3.- Nivel freático	9
5.3.1.- Tabla de profundidad del nivel freático	10
6.- EVALUACION DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES GEOTECNICAS	10
6.1.- Capacidad de soporte admisible neta del subsuelo	10
6.1.1.- Tabla de capacidad soportante contra nivel de desplante	11
6.2.- Asentamientos probables	11
6.3.- Licuefacción bajo sismos	11
7.- RECOMENDACIONES	12
7.1.- Cimentaciones de estructuras	12
7.2.- Estabilidad local de las obras	12
7.2.1.- Estabilidad de taludes en corte	13
7.3.- Pisos de los edificios	13
7.3.1.- Tabla especificaciones CR-2010 MOPT, para material granular de sub-base	14
7.4.- Rellenos	14
7.5.- Fuerzas Laterales: (Muros de retención)	15
7.6.- Coeficiente sísmico	15
8.- DISCUSION SOBRE LOS GRADOS DE INCERTIDUMBRE Y ALCANCE DEL ESTUDIO	17
9.- BIBLIOGRAFIA	18
10.- ANEXOS	19
ANEXO A: Plano de Ubicación de Perforaciones	20
ANEXO B: Hojas de Perfiles de Perforaciones	23
ANEXO C: Fotografías de los Trabajos de Perforación	29

FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.eca.co.cr

INF. #14-0023. Pág. 3 de 32.

2.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES TÉCNICAS:

Como conclusión general y de acuerdo a los resultados obtenidos de las cinco perforaciones realizadas, se puede considerar que este terreno es apto para la construcción del proyecto en mención, pero se deberán seguir las recomendaciones brindadas en este informe.

Con respecto a la estratigrafía, se concluye que existe un suelo orgánico natural de sitio (capa A), de baja calidad; seguido por un perfil estratigráfico de suelos cohesivos naturales de sitio constituido por limos plásticos arenosos (capas B, C y E) y un limo de alta plasticidad (capa D), detectados hasta los 6,60 m de profundidad máxima investigada (ver sección 5.1).

Para las fundaciones de los edificios por construir, se está recomendando transmitir los esfuerzos a los estratos naturales de sitio por medio de cimientos corridos y/o aislados, con vigas de amarre a partir de 0,70 m de profundidad en los sectores de P-1 a P-5, de los niveles actuales de terreno, generalizando 7 ton/m² de capacidad de soporte admisible (21 ton/m² a la falla) (ver sección 7.1).

Dado que la topografía del terreno donde se proyectan construir las obras se presenta plana, y libre de taludes con fuertes pendientes, no será en este caso de esperar que se presenten problemas por estabilidad (ver sección 7.2).

Para el caso de los pisos de los edificios, se está recomendando eliminar el espesor de suelo orgánico que varía entre 0,40 m y 0,70 m de espesor en los sectores de P-1 a P-5, colocando posteriormente como mínimo 35 cm de espesor de un buen material granular, compactado en capas al 95% del proctor estándar, y sobre éste colar las losas de piso (Ver Sección 7.3).

Se recomienda en el proceso de construcción solicitar los servicios de un técnico en mecánica de suelos, para que pueda revisar los fondos de las excavaciones para las placas, para de esa forma verificar que se están apoyando en los estratos propuestos en este informe. De encontrarse suelos distintos en algún sector, se deberán efectuar algunas perforaciones adicionales, y la revisión profesional correspondiente.

FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcance LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.eca.co.cr

INF. #14-0023. Pág. 4 de 32.

3.- INTRODUCCIÓN:

3.1.- Objetivos del estudio:

- ✓ Determinar la estratigrafía y capacidad del subsuelo para apoyar la toma de decisiones sobre el proyecto.
- ✓ Brindar recomendaciones en base a los diferentes problemas de aplicación a la ingeniería, en lo que se refiere a la construcción de obras civiles, principalmente las fundaciones y otros aspectos importantes.

3.2.- Metodología aplicada:

Las perforaciones realizadas se llevaron a cabo mediante el sistema de penetración estándar (ASTM D-1586), llevando el registro continuo del valor de "N", tomando muestras alteradas cada 0,45 m; para luego ser llevadas al laboratorio.

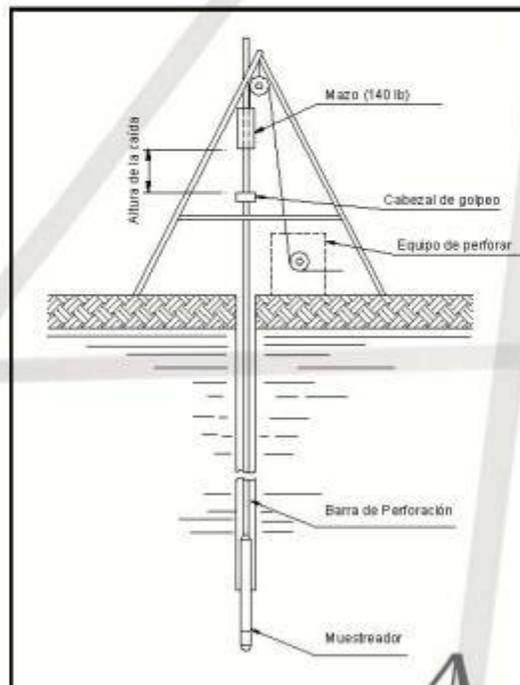


Figura #3.2.1: Esquema de la Prueba de Penetración Estándar (SPT).

FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr

CT
Castro & DeLaTorre
INGENIEROS CONSULTORES
AÑOS 50

Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.cca.co.cr

INF. #14-0023. Pág. 5 de 32.

El sistema de penetración estándar, SPT (Standard Penetration Test), consiste en recolectar muestras alteradas de los estratos del subsuelo de sitio, por medio de liners de bronce, los cuales se introducen en un muestreador de acero, el mismo se adjunta a una barra de acero y la misma es hincada por medio de un mazo de 140 lb de peso, que cae desde una altura de 0,76 m; extrayendo las muestras de suelo cada 0,45 m; en 3 tramos de 0,15 m cada uno, y contando el número de golpes de cada tramo, para luego obtener el valor de N_{60} , que es la suma del número de golpes de los dos últimos tramos y de esa forma relacionar este valor del N_{60} y las características de resistencia de los suelos y sus propiedades físicas.

Cuando los suelos son muy duros y se necesita perforar hasta una determinada profundidad, en lugar de usar el sistema de penetración estándar, se utilizan los trépanos de punta de acero (cono dinámico), para llegar a las profundidades necesarias, verificar la continuidad de soporte de los estratos, y traspasar estratos que contienen piedras pequeñas, para luego continuar con el sistema de perforación estándar, en algunos casos cuando el trépano de punta no sirve para traspasar los estratos duros, se utilizan perforaciones a rotación con diamante.

Los liners de bronce conservan la humedad natural de las muestras extraídas, hasta que son llevadas al laboratorio y se sacan de los mismos, para practicar ensayos tales, como:

- ✓ Compresión inconfiada (cohesión) (ASTM D-2166)
- ✓ Humedad natural (ASTM D-2216)
- ✓ Límites de Atterberg (ASTM D-4318)
- ✓ Análisis granulométrico (ASTM D-1140)
- ✓ Contenido de orgánico (ASTM D-2974)

Ensayos que son realizados de acuerdo a las normas internacionales vigentes a la fecha, ASTM y AASHTO.

3.3.- Coordinación profesional:

El trabajo de campo fue realizado el día 15 de enero del año 2013 por el Técnico Alexander Mora, bajo la dirección del Supervisor General de Perforación, Rafael Rojas. El programa de laboratorio fue ejecutado por los Técnicos Daniel Agüero y Óscar Ramos, bajo la dirección del Ing. Álvaro Fallas, Ingeniero Supervisor de Laboratorio.

La preparación de este informe fue supervisada por el Ing. Eugenio Araya, Gerente Técnico de Laboratorio y el Gerente General de la empresa.

FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.eca.co.cr

INF. #14-0023. Pág. 6 de 32.

4.- TRABAJO REALIZADO:

4.1.- Ubicación del Proyecto:

Nuestra empresa fue contratada para efectuar un estudio de mecánica de suelos según el oficio OI-1252-2013 del 09 de diciembre del 2013, el cual fue suministrado por el Instituto Tecnológico de Costa Rica debidamente firmado por el Ing. Saúl Fernández E. de la oficina de ingeniería del mismo para la solicitud de los trabajos. Dichos trabajos fueron aprobados o entregados todos los documentos necesarios el día 17 de diciembre del año 2013, y fue entonces cuando se procedió a programar los mismos. Estos fueron efectuados en un terreno ubicado en Santa Clara, Florencia, San Carlos, Alajuela, donde se proyecta la construcción de dos edificios para aulas y laboratorios de dos niveles en la Sede Regional San Carlos del TEC.

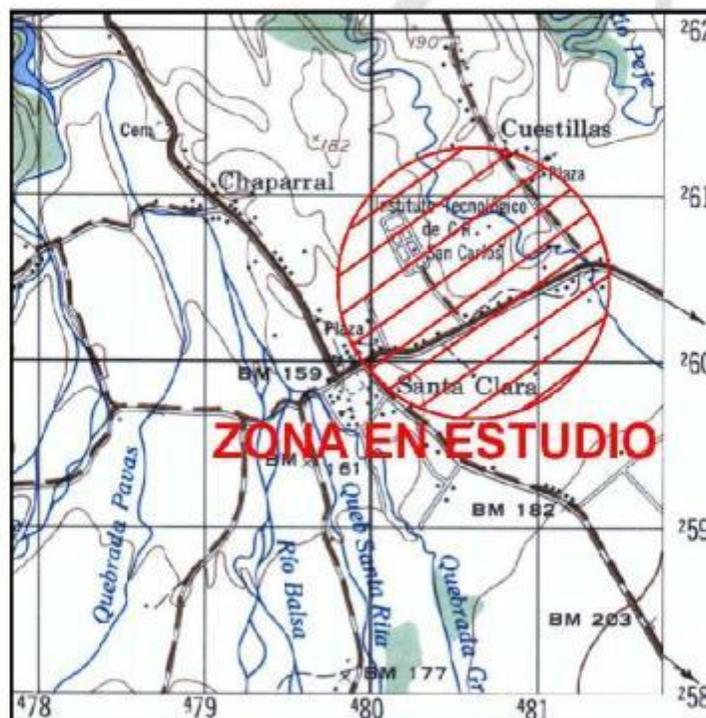


Figura #4.1.1: Ubicación del Proyecto.
Fuente: Hoja Cartográfica Fortuna, escala 1:50 000.

La topografía del terreno donde se proyectan construir las obras, presenta una terraza plana a nivel de calle pública, por lo que sin aparentes problemas de estabilidad.

FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.cca.co.cr

INF. #14-0023. Pág. 7 de 32.

El terreno presenta vegetación baja (zacate) y cultivos de caña de bambú. Existen las instalaciones del TEC (edificios de un piso) en la propiedad, pero no se observan edificaciones en las colindancias de la misma.

Nos solicitaron determinar la estratigrafía y capacidad del subsuelo para apoyar la toma de decisiones sobre el proyecto.

Nuestros servicios profesionales han sido efectuados de acuerdo con principios y prácticas de Ingeniería aceptados actualmente.

4.2.- Trabajo de campo:

Se efectuaron cinco perforaciones mediante la metodología de perforación a percusión estándar SPT (ASTM D-1586) y trépanos de punta (cono dinámico), ubicadas en plano adjunto, tomando muestras alteradas a cada 0,45 m de profundidad.

Las profundidades alcanzadas en cada sondeo exploratorio se presentan en la siguiente tabla y su ubicación puede observarse en el Anexo A.

4.2.1.- Tabla de sondeos exploratorios realizados y su profundidad respectiva

Sondeo	Profundidad (m)
P-1	5,80 (RM)
P-2	6,45 (RM)
P-3	6,40 (RM)
P-4	6,55 (RM)
P-5	6,60 (RM)

RM= rebote del mazo en estratos firmes y con piedras.

A las muestras obtenidas del proceso de perforación se les procedió a realizar los siguientes ensayos.

- ✓ Compresión inconfina (cohesión) (ASTM D-2166)
- ✓ Humedad natural (ASTM D-2216)
- ✓ Límites de Atterberg (ASTM D-4318)
- ✓ Análisis granulométrico (ASTM D-1140)
- ✓ Contenido de orgánico (ASTM D-2974)

Los resultados obtenidos de las muestras ensayadas fueron analizados en el departamento de ingeniería de acuerdo a técnicas adecuadas, y procediendo a la redacción del presente informe.

FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.cca.co.cr

INF. #14-0023. Pág. 8 de 32.

5.- RESULTADOS GEOTECNICOS:

5.1.- Perfil estratigráfico del terreno:

En general el perfil de suelo detectado en las cinco perforaciones realizadas y su clasificación por consistencia de acuerdo con Terzaghi y Peck¹, es el siguiente:

CAPA A: (De 0,00 m a 0,40 m en P-1, P-2 y P-3) (De 0,00 m a 0,45 m en P-4)
(De 0,00 m a 0,70 m en P-5)

Suelo orgánico de color café oscuro, de baja calidad.

CAPA B: (De 0,40 m a 2,70 m en P-1) (De 0,40 m a 3,60 m en P-2)
(De 0,40 m a 4,05 m en P-3) (De 0,45 m a 3,15 m en P-4)
(De 0,70 m a 2,70 m en P-5)

Limo plástico arenoso de color café con pintas negras, de consistencia variable entre blanda, media y semidura.

CAPA C: (De 2,70 m a 5,80 m en P-1) (De 3,60 m a 5,85 m en P-2)
(De 4,05 m a 5,40 m en P-3) (De 3,15 m a 5,40 m en P-4)
(De 2,70 m a 5,40 m en P-5)

Limo plástico arenoso de color café amarillento, de consistencia variable entre blanda, media, semidura, dura y rígida.

CAPA D: (De 5,40 m a 5,85 m en P-3 y P-5) (De 5,40 m a 6,00 m en P-4)

Limo de alta plasticidad de color gris verduzco, de consistencia variable entre media y dura.

CAPA E: (De 5,85 m a 6,45 m en P-2) (De 5,85 m a 6,40 m en P-3)
(De 6,00 m a 6,55 m en P-4) (De 5,85 m a 6,60 m en P-5)

Limo plástico arenoso de color gris verduzco con piedras, de consistencia rígida.

Debido a alta dureza y cantidad de piedras en los estratos de las capas C y E, no fue posible continuar con el sistema de perforación estándar, ni con los trépanos de punta hasta los 9 m de profundidad estipulados en la cotización en los sectores de P-1 a P-5.

¹ Terzaghi, Karl y Ralph B. Peck. "Soil mechanics in engineering practice". Wiley, New York.

FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
 INTE ISO/IEC 17025:2005
 INTE ISO/IEC 17020:2000
 Alcances LE-046 y OH-025
 Ver alcance en www.eca.co.cr

INF. #14-0023. Pág. 9 de 32.

5.1.1.- Resumen de Estratigrafía:

De acuerdo a los resultados obtenidos con las cinco perforaciones realizadas, se concluye que existe 0,40 m, 0,40 m, 0,40 m, 0,45 m y 0,70 m de espesor en los sectores de P-1 a P-5 respectivamente, de un suelo orgánico natural de sitio (capa A), de baja calidad. Debajo de éste continúa un perfil estratigráfico de suelos cohesivos naturales de sitio constituido por limos plásticos arenosos (capas B, C y E) y un limo de alta plasticidad (capa D), de consistencias variables entre blanda, media, semidura, dura y rígida, hasta los 6,60 m de profundidad máxima investigada. Como se mencionó anteriormente, el estrato de la capa D está constituido por un limo de alta plasticidad natural sitio, por lo que no se recomienda apoyarse directamente sobre éste, debido al riesgo de movimientos de contracción y expansión en las obras por construir.

5.2.- Clasificación unificada de suelos (ASTM D-2487):

Basado en las pruebas de laboratorio y en la observación visual de las muestras extraídas y ensayadas, se clasifican los suelos encontrados de la siguiente forma:

Capa	B	C	D
Límites de Atterberg: ASTM D-4318			
Limite líquido	62	63	80
Índice plástico	26	22	48
Límite contracción, %	12	11	18
Granulometría: ASTM D-1140			
% pasando Malla			
# 4	100	100	100
# 40	93	90	98
# 200	71	70	95
Contenido de arena %	29	30	5
Clasificación unificada: ASTM D-2487	MH-SM	MH-SM	MH-CH

5.3.- Nivel freático:

En la siguiente tabla presentamos los resultados de las mediciones efectuadas durante el proceso de perforación con el fin de determinar la presencia o no de una tabla de aguas en los puntos investigados hasta las profundidades investigadas, a partir de los niveles actuales de terreno, en esta época del año:

FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.cca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 10 de 32.

5.3.1.- Tabla de profundidad del nivel freático:

Sondeo	Profundidad a la cual aparece el Nivel Freático (m)	Profundidad a la cual se estabiliza el Nivel Freático (m)
P-1	5,55	5,35
P-2	6,30	6,30
P-3	6,30	5,50
P-4	6,30	4,90
P-5	6,50	4,90

Si fuera un parámetro de relevancia para el proyecto el conocer si la tabla de aguas que se encontró tiene variaciones de altura; a su solicitud podríamos efectuar sondeos adicionales para insertar piezómetros, para posteriormente efectuar mediciones periódicas tanto en verano como en el invierno.

6.- EVALUACION DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES GEOTECNICAS:

En este apartado se describen los diferentes análisis realizados tales como: sistema de cimentación, nivel de desplante, capacidad de soporte admisible, asentamientos y otros asuntos asociados con el diseño y construcción de las obras de cimentación.

6.1.- Capacidad de soporte admisible neta del subsuelo:

Se realizó un análisis de capacidad de soporte admisible neta de los estratos del subsuelo de las cinco perforaciones realizadas, para lo cual utilizamos una fórmula para suelos cohesivos por el método de Meyerhof, por medio del valor de cohesión y correlacionándola además con el valor de N_{spt} .

Los valores de capacidad presentados en la tabla siguiente, indican la conveniencia de transmitir los esfuerzos de las obras por construir, a los estratos naturales de sitio, pudiendo usar cimentaciones convencionales.

FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
 INTE ISO/IEC 17025:2005
 INTE ISO/IEC 17020:2000
 Alcances LE-046 y OH-025
 Ver alcance en www.cca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 11 de 32.

6.1.1.- Tabla de capacidad soportante contra nivel de desplante

Perforación #	Profundidad del estrato Metros (m)	Capacidad Soporte Admisible Neta* ton/m ²
P-1	0,50 m a 5,10 m	7
	5,10 m a 5,80 m	20
P-2	0,50 m a 5,55 m	7
	5,55 m a 6,45 m	20
P-3	0,50 m a 4,95 m	7
	4,95 m a 5,85 m	15
	5,85 m a 6,40 m	20
P-4	0,50 m a 4,95 m	7
	4,95 m a 6,00 m	10
	6,00 m a 6,55 m	20
P-5	0,70 m a 5,85 m	7
	5,85 m a 6,60 m	20

* Estos valores de capacidad soportante admisible presentan un factor de seguridad (FS) de 3,0 contra la falla por cortante del suelo y garantiza que bajo la presión de fundación recomendada los asentamientos no serán mayores que los máximos permisibles.

6.2.- Asentamientos probables:

Un análisis de asentamientos requiere la realización de ensayos especiales. Sin embargo si se siguen las estipulaciones con respecto a capacidad de soporte y niveles de desplante del apartado anterior, se descartan asentamientos que puedan de alguna manera causar un daño estructural a las futuras edificaciones. Adicionalmente al transmitirse los esfuerzos de las fundaciones de las obras por construir a los estratos naturales de sitio con resistencias iguales a 7 ton/m² de capacidad de soporte admisible, no será de esperar problemas por asentamientos mayores a 2,5 cm.

6.3.- Licuefacción bajo sismos:

Este fenómeno tiene un efecto en el suelo que hace que éste pierda la resistencia al corte y se comporte como un fluido viscoso. Esto se da debido a alguna carga sísmica que se transmite al suelo y éste debido a ciertas características presenta un aumento en la presión de los poros, que implica una disminución en el esfuerzo efectivo.

Basados en la teoría de SEED E IDRISSE, para que se produzca el estado de licuefacción bajo fuertes sismos (aceleración máxima mayor a 0,15 g); es necesario que en los suelos se presenten las siguientes condiciones simultáneamente:

FUNDADA EN 1963
 Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076
 correo-e: info@cyt.cr
www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.cca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 12 de 32.

- ✓ Arenas finas con granulometría específica (menos de un 20% de finos).
- ✓ Que las arenas estén sumergidas bajo el nivel freático.
- ✓ Que el N_{sp} sea inferior a 25 golpes/pie
- ✓ Que el espesor de la capa sea superior a 1,0 metro.

Para este caso en particular se descarta que se presente dicho fenómeno debido a la presencia de suelos cohesivos y aunque se da la presencia de un nivel freático en las perforaciones.

7.- RECOMENDACIONES:

7.1.- Cimentaciones de estructuras:

Para los dos edificios de dos niveles por construir, se recomienda transmitir los esfuerzos de los mismos a los estratos naturales de sitio de 7 ton/m^2 de capacidad de soporte admisible (21 ton/m^2 a la falla), por medio de cimientos corridos y/o aislados, con vigas de amarre, apoyando los cimientos de forma general a partir de 0,70 m de profundidad en los sectores de P-1 a P-5, de los niveles actuales de terreno.

En este caso cabe indicar que el estrato de limo de alta plasticidad detectado en las perforaciones P-3, P-4 y P-5 quedará a una profundidad en la cual es difícil en condiciones normales que sufra cambios volumétricos importantes que puedan afectar la obra; sin embargo, se recomienda evitar filtraciones de aguas pluviales o servidas hacia los suelos debajo de las fundaciones.

7.2.- Estabilidad local de las obras:

Debido a que la topografía del terreno donde se proyectan construir las obras presenta una terraza plana a nivel de la calle pública, y libre de taludes con fuertes pendientes, no será en este caso de esperar que se presenten problemas por estabilidad.

Asimismo, será de suma importancia darle un adecuado encauzamiento por medio de canales revestidos con concreto y drenajes a las aguas pluviales y servidas del proyecto, para de esa forma evitar que escurran libremente por el terreno, para de esa forma ayudar a disminuir los riesgos de erosión e inestabilidad, ya que el detonante normalmente es un mal manejo de las aguas.

Se deberá estar vigilante a que en los terrenos aledaños, no se altere la condición natural del terreno, ya que ello podría iniciar un proceso de movimientos. En todo caso, de efectuarse cortes fuertes en dicho terreno o en las colindancias, se recomienda confinarlos por medio de muros de retención.

FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.cca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 13 de 32.

7.2.1.- Estabilidad de taludes en corte:

Para conformar taludes de poca altura, lo más estables posibles en cortes, se recomienda acostar los estratos de las capas A, B, C y E, como máximo a una inclinación de 2,0 : 1,0 (Horizontal: Vertical) y al estrato de la capa D, darle una gradiente máxima 3,0 : 1,0 (H :V), debiendo evitar por completo el escurrimiento e infiltración de aguas pluviales y servidas, ya que ello ocasionaría erosionamiento, y por ende desestabilizaría los taludes.

Aquellos tramos del talud que queden conformados con el limo de alta plasticidad natural de sitio (capa D), además de evitar la saturación, se debe también evitar lo contrario, o sea el resecamiento, ya que si éste se da, se agrieta dicho manto arcilloso, y se desprende de los taludes en forma de bloques. O sea, que para ayudar a evitar ambas condiciones, es necesario proteger dichos taludes por medio de vegetación idónea, o similar.

Si por motivo de espacio no pudieran conformar los taludes con las gradientes recomendadas, estos se podrían proteger total o parcialmente su altura, por medio de muros de retención, o una combinación muro-talud.

7.3.- Pisos de los edificios:

Para los pisos de los edificios por construir, se recomienda eliminar el estrato de suelo orgánico natural de sitio de 0,40 m, 0,40 m, 0,40 m, 0,45 m y 0,70 m de espesor neto en los sectores de P-1 a P-5 respectivamente. Luego colocar como mínimo 0,35 m de espesor de un buen material granular (lastres o gravas) que cumpla con algunas de las normas de calidad de sub-base del CR-2010 del MOPT (ver tabla 7.3.1), compactado en capas al 95% del próctor estándar, y sobre éste proceder al colado de las losas de piso con concreto armado, proponiendo que las losas armadas queden desligadas de las paredes.

"Se recomienda que el nivel de piso terminado quede a una altura mayor a las áreas externas de los jardines o similar, para con ello evitar problemas de humedad y filtración de aguas hacia los pisos y paredes".

FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
 INTE ISO/IEC 17025:2005
 INTE ISO/IEC 17020:2000
 Alcances LE-046 y OH-025
 Ver alcance en www.eca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 14 de 32.

7.3.1.- Tabla especificaciones CR-2010 MOPT, para material granular de sub-base²:

Item	Especificación CR-2010 MOPT
Límite líquido	≤25
Índice plástico	≤4
Índice de soporte (CBR)	≥30 al 95% de compactación Modificado
Graduación (A)	
Malla	% pasando
63 mm (2½")	100
50 mm (2")	97-100
25 mm (1")	65-99
12,5 mm (½")	45-59
4,75 mm (#4)	28-42
0,425 mm (#40)	9-17
0,075 mm (# 200)	4-8

7.4.- Rellenos:

Para conformar rellenos de buena calidad, se recomienda eliminar en su totalidad el estrato de suelo orgánico natural de sitio (capa A), y luego banquear el suelo natural de sitio, para evitar conformar rellenos sobre planos inclinados de falla. Los suelos naturales de sitio de las capas B, C y E, se podrían usar para conformar rellenos en las épocas de verano, que es cuando se puede lograr control de la humedad óptima para compactarse en capas al 95% del próctor estándar. El estrato de la capa D, por tratarse de un limo de alta plasticidad no se recomienda utilizarlo para conformar rellenos, pues como se mencionó anteriormente el mismo es propenso a sufrir altos movimientos de contracción y expansión con cambios de humedad.

Para efectuar rellenos en cualquier condición climatológica, se tendrá que usar materiales granulares (lastres o gravas) ya que con éstos se logran humedades adecuadas de compactación con mayor facilidad que con suelos cohesivos.

Si requieren apoyar cimentaciones sobre rellenos artificiales, se recomienda efectuar un estudio de suelos con perforaciones complementarias y ensayos de consolidación, una vez conformado dicho relleno, para de esa forma cuantificar la capacidad de soporte admisible del mismo y el grado de asentamientos, considerando su estado saturado.

² Tomado de: "Manual de Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Carreteras y Puentes, CR - 2010".

FUNDADA EN 1963
 Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076
 correo-e: info@cyt.cr
www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.eca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 15 de 32.

7.5.- Fuerzas Laterales: (Muros de retención)

Para mejorar el contacto vertical suelo muro se propone colocar en el paramento interno del muro 30 cm de espesor de una piedra triturada, dejando una adecuada salida al agua, para aliviar eventuales presiones hidrostáticas. Así, para el cálculo del empuje lateral de los suelos contra muros de retención, usando la teoría de Rankine, se pueden usar los siguientes parámetros:

- Un peso unitario húmedo de $1,73 \text{ ton/m}^3$
- Un ángulo de fricción interna a futuro estimado en 20 grados.
- Un coeficiente de presión activa, $K_A = 0,49$.
- Un coeficiente de presión pasiva, $K_P = 2,04$.
- Valor de cohesión a futuro nulo, para el empuje lateral.
- Se recomienda construir un drenaje en el paramento interno de los muros, para de esa forma evitar eventuales presiones hidrostáticas.
- Los cimientos de los muros colocados en un plano horizontal del terreno en el pie del talud, deberán estar empotrados en los estratos naturales de sitio (Ver tabla 6.1.1).
- Un valor de coeficiente de fricción suelo-placa de 0,35.
- Un valor estimado de adherencia entre suelo-placa de $2,62 \text{ ton/m}^2$ (Consistencia media).

Relleno de material granular compactado al 95% St:

- Un peso unitario húmedo de $2,0 \text{ ton/m}^3$
- Un ángulo de fricción interna a futuro estimado de la prueba triaxial CD en 30 grados.
- Un coeficiente de presión activa, $K_A = 0,33$.
- Un coeficiente de presión pasiva, $K_P = 3,00$.
- Valor de cohesión a futuro nulo, para el empuje lateral.
- Se recomienda construir un drenaje en el paramento interno de los muros, para de esa forma evitar eventuales presiones hidrostáticas.

7.6.- Coeficiente sísmico:

Para determinar el coeficiente sísmico a utilizar en el diseño de la estructura por construir y de acuerdo al capítulo 2 (secciones 2.1 y 2.2) y al capítulo 5, del Código Sísmico de Costa Rica 2010, el proyecto se ubica en la *zona sísmica III* y los suelos de sitio clasifican como Tipo S_3 , por lo que se deberá de utilizar para el *factor espectral dinámico* (FED) la **Figura 5.7**.

El valor de aceleración pico efectiva de diseño para un periodo de retorno de 475 años para la zona en estudio es $a_{er} = 0,36$.

FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.eca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 16 de 32.

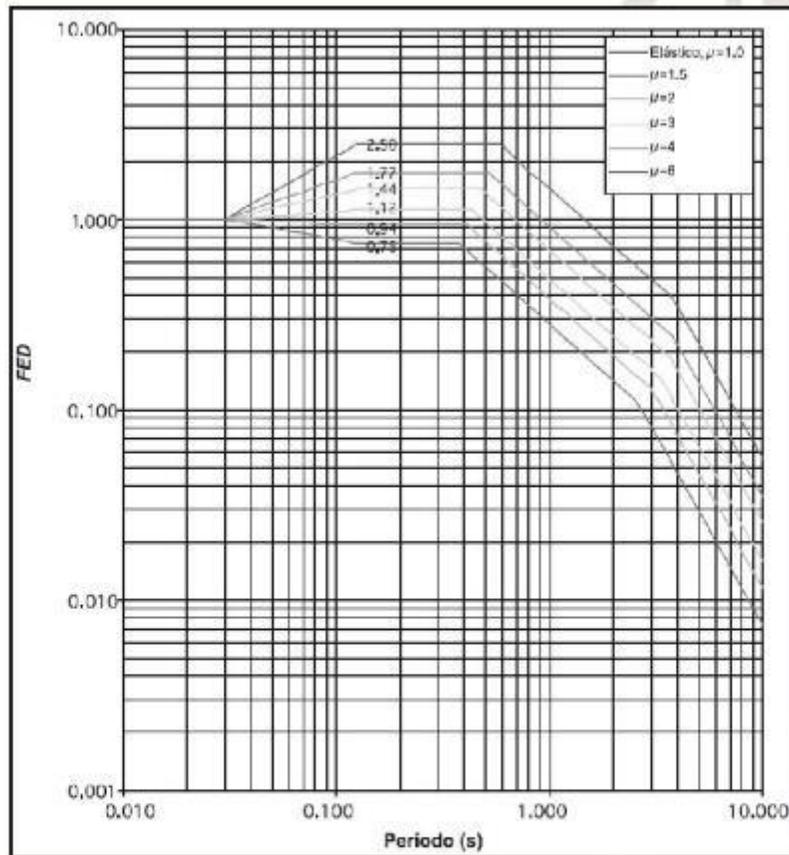


Figura #7.6.1: Factor espectral dinámico, FED para sitios Tipo S_3 en Zona III³.

³ Tomado del Código Sísmico de Costa Rica 2010, Figura 5.7, pág. 59.

FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.cca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 17 de 32.

8. - DISCUSION SOBRE LOS GRADOS DE INCERTIDUMBRE Y ALCANCE DEL ESTUDIO:

Se recomienda en el proceso de construcción solicitar los servicios de un técnico en mecánica de suelos, para que pueda revisar todos los fondos de las excavaciones para las placas, para de esa forma verificar que se están apoyando en los estratos propuestos en este informe. De encontrarse suelos distintos en algún sector, se deberán efectuar algunas perforaciones adicionales, y la revisión profesional correspondiente.

Si hubiera diferencias, éstas deberán tomarse en consideración en el diseño de construcción. Asimismo, si durante la ejecución de la etapa constructiva se encuentra alguna variación de las condiciones esquematizadas en este reporte, o si se implementan cambios en el diseño del proyecto, se deberá dar información para que pueda revisarse y de ser necesario modificarlo.

Cualquier situación no contemplada en este informe y que se presente en la etapa constructiva se nos deberá consultar al respecto.

Se deberá evitar que los suelos superficiales y de los fondos de las excavaciones para las placas, sufran saturación, resecamiento, descompresión, o remodelo, ya que produciría pérdida de la condición natural del mismo. En el caso de las excavaciones para las placas, sugerimos que una vez que se haya efectuado cada excavación de placa, se coloque de inmediato un sello de concreto.

Para las excavaciones profundas en dicho terreno, se recomienda proteger las paredes, ello principalmente para evitar derrumbes y deslizamientos de suelo que producen lamentables riesgos laborales e inestabilizan las áreas circundantes.

Será de suma importancia evitar que al efectuar excavaciones para las placas u otras, se desestabilicen los suelos de las edificaciones existentes en las colindancias. Para ayudar a evitar dicho riesgo se recomienda proteger con ademes las paredes de éstas durante el proceso constructivo, y rellenarlas de nuevo lo más rápidamente posible.

FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.eca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 18 de 32.

9.-BIBLIOGRAFIA:

- Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica. **Código Sísmico de Costa Rica**. Cuarta Edición. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica, 2011.
- George B. Sowers, George F. Sowers. **Introducción a la Mecánica de Suelos y Cimentaciones**. Primera Edición. Editorial Limusa-Wiley S.A., México D.F., 1972.
- Donald P. Coduto. **Foundation Design: Principles and Practices**. Editorial Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, United States of America, 1994.
- Asociación Costarricense de Geotecnia. **Código de Cimentaciones de Costa Rica**. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica, 2009.
- Wayne C. Teng. **Foundation Design**. Editorial Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, United States of America, 1962.
- Joseph E. Bowles. **Foundation Analysis and Design**. Fourth Edition. Editorial McGraw-Hill, Inc. New York, United States of America, 1988.

FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme
Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.eca.co.cr

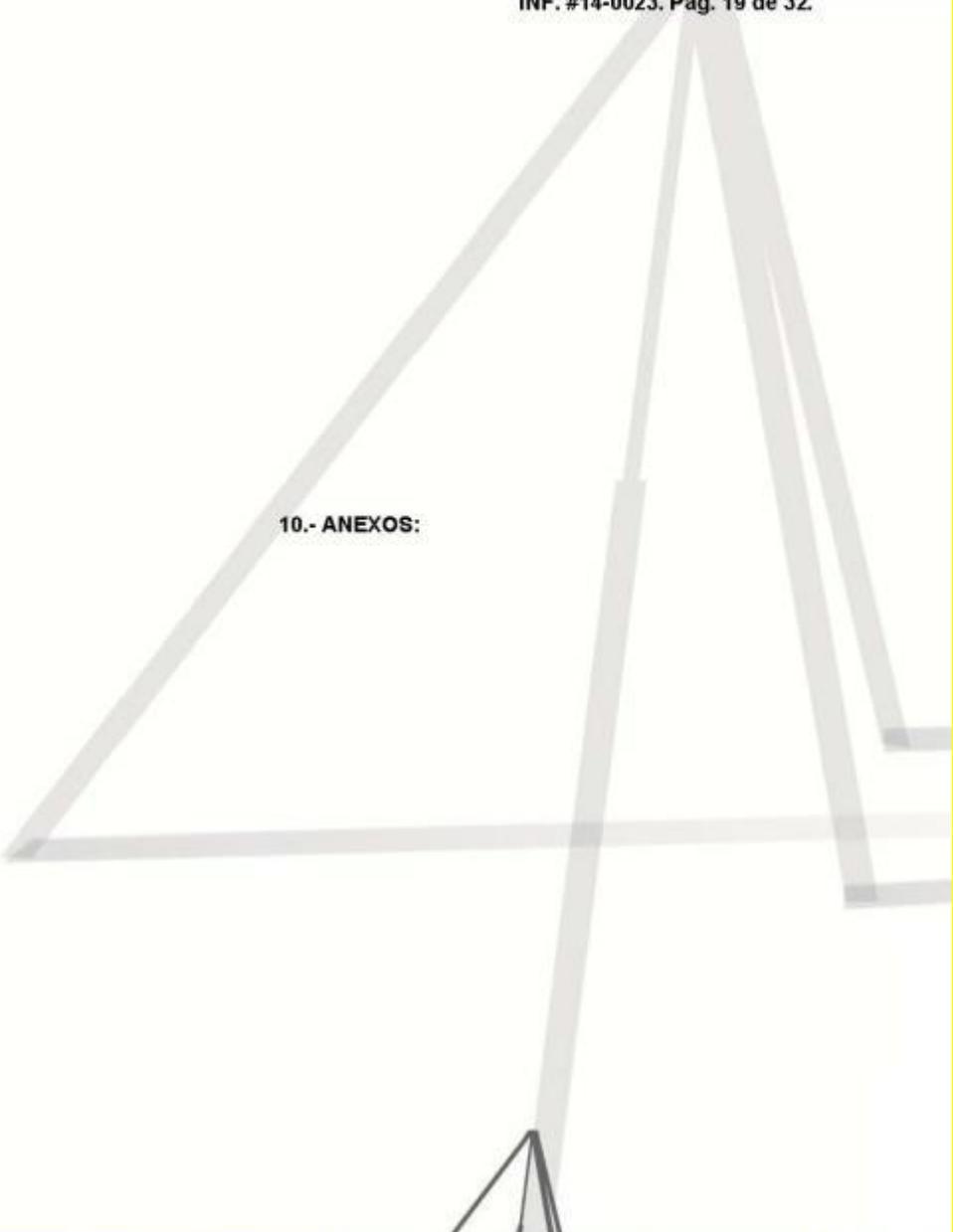
INF. #14-0023, Pág. 19 de 32.

10.- ANEXOS:

FUNDADA EN 1963
Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076
correo-e: info@cyt.cr
www.cyt.cr

Castro & DeLaTorre
INGENIEROS CONSULTORES

50
AÑOS



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.cca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 20 de 32.

ANEXO A: Plano de Ubicación de Perforaciones



FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



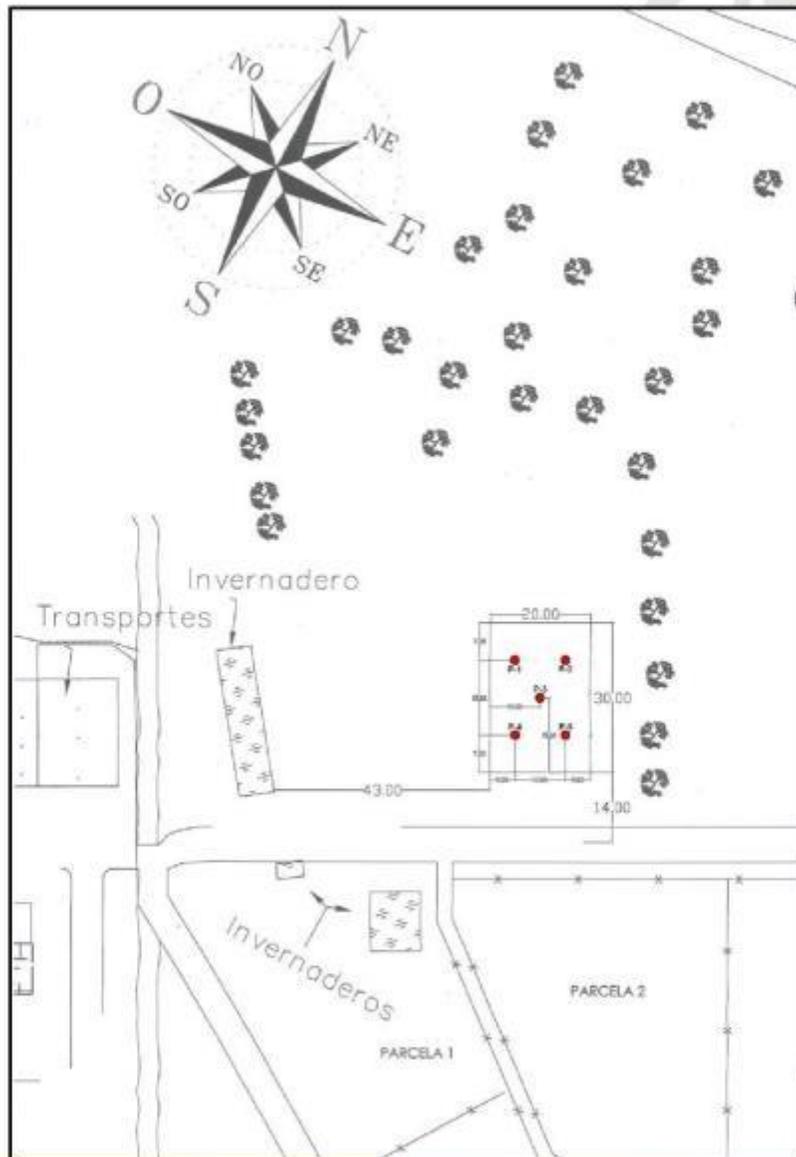
Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.eca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 21 de 32.

Plano General de Ubicación



FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



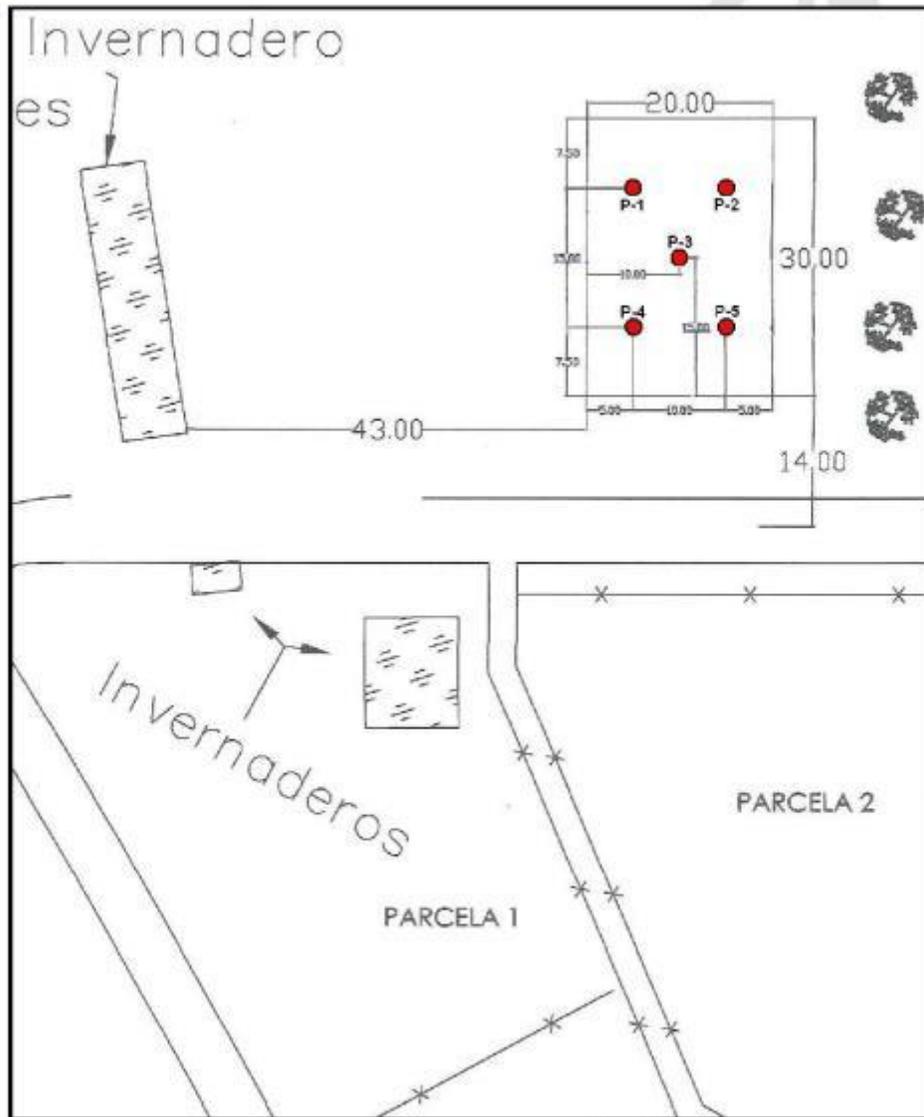
Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.eca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 22 de 32.

Plano de Ubicación en Detalle



FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.cca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 23 de 32.

ANEXO B: Hojas de Perfiles de Perforaciones

FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
 INTE ISO/IEC 17025:2005
 INTE ISO/IEC 17020:2000
 Alcances LE-045 y OH-025
 Ver alcance en www.cca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 25 de 32.

INTERVALOS		PT	TIPO DE PRUEBA	No. GOLPES	N	N ₆₀	N ₁₂₀	C	N ₆₀ x C	S	DESCRIPCIÓN VISUAL DEL SUELO
INFERIOR	SUPERIOR										
0,00	0,45										0,00 m- 0,40 m CAPA A Suelo orgánico de color café oscuro.
0,45	0,90	1	SPT		4	44	1,19	0,34	69		
0,90	1,35		Bar		4				69		
1,35	1,80		Bar		3				69		
1,80	2,25	2	SPT		6	59	1,13	0,35	87		0,40 m- 3,00 m CAPA B Limo plástico arenoso de color café con puntas de grava, de consistencia blanda y media.
2,25	2,70		Bar		6				88		
2,70	3,15		Bar		4				73		
3,15	3,60	3	SPT		4	89	1,13	0,35	78		
3,60	4,05		Bar		5				51		
4,05	4,50		Bar		4				58		
4,50	4,95	4	SPT		8	51	1,17	0,35	73		3,00 m- 5,05 m CAPA C Limo plástico arenoso de color café amarillento, de consistencia blanda, media, arenosa y dura.
4,95	5,40		Bar		12				68		
5,40	5,85		Bar		22				69		
5,85	6,30	5	SPT		43	35	1,38	0,59	96		5,05 m- 6,45 m CAPA E Limo plástico arenoso de color gris verdoso con piedras, de consistencia rígida.
6,30	6,45		TP		58						
6,45											
N.F. = 6,30 m											

TP = TIRAFANOS
 PR = PRUEBA DE RESISTENCIA
 N = VALOR AL (SPT)
 S = SIMBOLOGÍA

N₆₀ = HUNEDAD NATURAL (%)
 N₁₂₀ = PESO UNITARIO SECO, (G/CM³)
 C = Cohesión, (kg/CM²)
 Bar = BARRIDOS

SPT = SISTEMA DE PENETRACION ESTANDAR

FUNDADA EN 1963
 Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076
 correo-e: info@cyt.cr
 www.cyt.cr



Castro & DeLaTorre
 INGENIEROS CONSULTORES

50

AÑOS

Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
 INTE ISO/IEC 17025:2005
 INTE ISO/IEC 17020:2000
 Alcance LE-045 y OH-025
 Ver alcance en www.cca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 26 de 32.

INTERVALOS		PT	SPT	No. GOLPES	N	N ₆₀	N ₆₅	C	N ₆₀ scop	S	DESCRIPCIÓN VISUAL DEL SUELO
INFERIOR	SUPERIOR										
0,00	0,45										0,00 m- 0,40 m CAPA A Suelo orgánico de color café oscuro.
0,45	0,90	1	SPT	44	4	44	1,20	0,34	58		0,40 m- 4,05 m CAPA B Limo plántico arenoso de color café amarillento, de consistencia blanda y media.
0,90	1,35		Bar		5				68		
1,35	1,80		Bar		4				64		
1,80	2,25	2	SPT	47	6	47	1,16	0,35	84		
2,25	2,70		Bar		5				73		4,05 m- 5,40 m CAPA C Limo plántico arenoso de color café amarillento, de consistencia media y arenosa.
2,70	3,15		Bar		4				71		
3,15	3,60	3	SPT	56	4	56	1,03	0,33	84		5,40 m- 5,85 m CAPA D Limo de alta plasticidad de color gris verdoso, de consistencia dura.
3,60	4,05		Bar		3				67		
4,05	4,50		Bar		5				73		5,85 m- 6,40 m CAPA E Limo plántico arenoso de color gris verdoso con piedras, de consistencia rígida.
4,50	4,95	4	SPT	51	7	51	1,13	0,31	67		
4,95	5,40		Bar		13				78		
5,40	5,85		Bar		12				71		
5,85	6,30	5	SPT	63	42	63	1,11	1,50	78		
6,30	6,40		TP		58						
6,40											
N.F. = 6,30 m estable a 5,90 m											

TP = TREFANOS N₆₀ = HUNIDAD NATURAL (KN)
 PT = #MUESTRA N₆₅ = PESO UNITARIO SECO, (G/CM³)
 N = VALOR N (SPT) C = Cohesión, (kg/cm²)
 S = SIMBOLOGÍA Bar = BARRIDO SPT = SISTEMA DE PENETRACION ESTANDAR

FUNDADA EN 1963
 Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076
 correo-e: info@cyt.cr
 www.cyt.cr



Castro & DeLaTorre
 INGENIEROS CONSULTORES

50

AÑOS

Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
 INTE ISO/IEC 17025:2005
 INTE ISO/IEC 17020:2000
 Alcance LE-045 y OH-025
 Ver alcance en www.eca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 27 de 32.

INTERVALOS		PT	TIPO DE PRUEBA	No. GOLPES					N	N ₆₀	N ₁₂₀	C	N ₁₅ (kg/cm ²)	S	DESCRIPCIÓN VISUAL DEL SUELO				
0,00	0,45			0	20	40	60	80											
0,00	0,45		SPT						5	38	1,16	0,34	60		0,00 m- 0,45 m CAPA A Suelo orgánico de color café oscuro.				
0,45	0,90	1	SPT						5										
0,90	1,35		Sar						5										
1,35	1,80		Sar						6										
1,80	2,25	2	SPT						8	48	1,16	0,42	82						0,45 m- 3,15 m CAPA B Limo plástico arenoso de color café con pintas negras, de consistencia media.
2,25	2,70		Sar						7										
2,70	3,15		Sar						6										
3,15	3,60	3	SPT						3	57	1,60	0,29	73						
3,60	4,05		Sar						4										
4,05	4,50		Sar						7										
4,50	4,95	4	SPT						7	50	1,15	0,35	89						3,15 m- 5,40 m CAPA C Limo plástico arenoso de color café amarillado, de consistencia blanda y media.
4,95	5,40		Sar						8										
5,40	5,85		Sar						16										
5,85	6,30	5	SPT						35	41	1,25	1,06	16						
6,30	6,55		TP						50										
6,55																			
N.F. = 6,30 metros a 4,90 m																			

TP = TREPANOS N₆₀ = HUNIDAD NATURAL (N)
 PT = # MUESTRA N₁₂₀ = PESO UNITARIO SECO (G/CM³)
 N = VALOR N (SPT) C = Cohesión (kg/CM²)
 S = SIMBOLOGÍA Sar = SARRIENOS SPT = SISTEMA DE PENETRACION ESTANDAR

FUNDADA EN 1963
 Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076
 correo-e: info@cyt.cr
 www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
 INTE ISO/IEC 17025:2005
 INTE ISO/IEC 17020:2000
 Alcances LE-045 y OH-025
 Ver alcance en www.cca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 28 de 32.

 <p>Registro # 14023 Su proyecto en suelo firme.</p>		PROYECTO: ODS EMPISOS PARA AULAS Y LABORATORIOS EN DOS NIVELES SIDE REGIONAL SAN CARLOS DEL TSC																																																																																																																																																																																																																																																												
UBICACIÓN: SANTA CLARA, FLORENCIA, SAN CARLOS, ALAJUJUA		LOCALIZACIÓN DE PERFORACIÓN: VER PLANO																																																																																																																																																																																																																																																												
PROFUNDIDAD: PUS	LOCALIZACIÓN DE PERFORACIÓN: VER PLANO	PERCUSIÓN ESTANDAR:																																																																																																																																																																																																																																																												
PROFUNDIDAD TOTAL: 6,60 m	PERFORADOR: ALEXANDER MORA																																																																																																																																																																																																																																																													
NIVEL DEL TERRENO:	PREPARADO POR: CARLOS MURILLO E																																																																																																																																																																																																																																																													
FECHA DE MEDIO: 05/02/14	FECHA: 07/02/14	DEFORME #: 14.003	ES: 6,6																																																																																																																																																																																																																																																											
FINALIZACIÓN: 05/02/14		PRECIBITADO: () <input checked="" type="checkbox"/>	NO: <input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																											
OBSERVACIONES:																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">INTERVALOS</th> <th rowspan="2">PT</th> <th rowspan="2">SISTEMA DE PERFORACIÓN</th> <th colspan="4">No. GOLPES</th> <th rowspan="2">N</th> <th rowspan="2">N₆₀</th> <th rowspan="2">N₁₀</th> <th rowspan="2">C</th> <th rowspan="2">N₁₀₀</th> <th rowspan="2">S</th> <th rowspan="2">DESCRIPCIÓN VISUAL DEL SUELO</th> </tr> <tr> <th>0</th> <th>30</th> <th>45</th> <th>60</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00 - 0,45</td> <td></td> <td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td>12</td> <td>37</td> <td>1,23</td> <td>0,59</td> <td>51</td> <td></td> <td>0,00 m- 0,70 m CAPA A Suelo orgánico de color café oscuro.</td> </tr> <tr> <td>0,45 - 0,90</td> <td>1</td> <td>SPT</td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>71</td> <td></td> <td>0,70 m- 2,70 m CAPA B Limo plástico arenoso de color café con pintas negras, de consistencia media y arenosa.</td> </tr> <tr> <td>0,90 - 1,35</td> <td></td> <td>Bar</td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>64</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,35 - 1,80</td> <td></td> <td>Bar</td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td>8</td> <td>48</td> <td>1,14</td> <td>0,90</td> <td>87</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,80 - 2,25</td> <td>2</td> <td>SPT</td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>48</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2,25 - 2,70</td> <td></td> <td>Bar</td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>68</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2,70 - 3,15</td> <td></td> <td>Bar</td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td>5</td> <td>51</td> <td>1,14</td> <td>0,27</td> <td>82</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3,15 - 3,60</td> <td>3</td> <td>SPT</td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>42</td> <td></td> <td>2,70 m- 5,40 m CAPA C Limo plástico arenoso de color café amarillento, de consistencia media.</td> </tr> <tr> <td>3,60 - 4,05</td> <td></td> <td>Bar</td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>56</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4,05 - 4,50</td> <td></td> <td>Bar</td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td>7</td> <td>50</td> <td>1,13</td> <td>0,42</td> <td>78</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4,50 - 4,95</td> <td>4</td> <td>SPT</td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>62</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4,95 - 5,40</td> <td></td> <td>Bar</td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>48</td> <td></td> <td>5,40 m- 5,85 m CAPA D Limo de alta plasticidad de color gris verdoso, de consistencia media.</td> </tr> <tr> <td>5,40 - 5,85</td> <td></td> <td>Bar</td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td>48</td> <td>35</td> <td>1,35</td> <td>0,93</td> <td>100</td> <td></td> <td>5,85 m- 6,60 m CAPA E Limo plástico arenoso de color gris verdoso con pintas, de consistencia rígida.</td> </tr> <tr> <td>5,85 - 6,30</td> <td>5</td> <td>SPT</td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6,30 - 6,60</td> <td></td> <td>TP</td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td>65</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6,60</td> <td></td> <td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	INTERVALOS	PT	SISTEMA DE PERFORACIÓN	No. GOLPES				N	N ₆₀	N ₁₀	C	N ₁₀₀	S	DESCRIPCIÓN VISUAL DEL SUELO	0	30	45	60	0,00 - 0,45							12	37	1,23	0,59	51		0,00 m- 0,70 m CAPA A Suelo orgánico de color café oscuro.	0,45 - 0,90	1	SPT					8				71		0,70 m- 2,70 m CAPA B Limo plástico arenoso de color café con pintas negras, de consistencia media y arenosa.	0,90 - 1,35		Bar					5				64			1,35 - 1,80		Bar					8	48	1,14	0,90	87			1,80 - 2,25	2	SPT					7				48			2,25 - 2,70		Bar					5				68			2,70 - 3,15		Bar					5	51	1,14	0,27	82			3,15 - 3,60	3	SPT					5				42		2,70 m- 5,40 m CAPA C Limo plástico arenoso de color café amarillento, de consistencia media.	3,60 - 4,05		Bar					5				56			4,05 - 4,50		Bar					7	50	1,13	0,42	78			4,50 - 4,95	4	SPT					6				62			4,95 - 5,40		Bar					5				48		5,40 m- 5,85 m CAPA D Limo de alta plasticidad de color gris verdoso, de consistencia media.	5,40 - 5,85		Bar					48	35	1,35	0,93	100		5,85 m- 6,60 m CAPA E Limo plástico arenoso de color gris verdoso con pintas, de consistencia rígida.	5,85 - 6,30	5	SPT												6,30 - 6,60		TP					65							6,60														REBOTA EN PIEDRAS:											
INTERVALOS				PT	SISTEMA DE PERFORACIÓN	No. GOLPES									N	N ₆₀	N ₁₀	C	N ₁₀₀	S	DESCRIPCIÓN VISUAL DEL SUELO																																																																																																																																																																																																																																									
	0	30	45			60																																																																																																																																																																																																																																																								
0,00 - 0,45							12	37	1,23	0,59	51		0,00 m- 0,70 m CAPA A Suelo orgánico de color café oscuro.																																																																																																																																																																																																																																																	
0,45 - 0,90	1	SPT					8				71		0,70 m- 2,70 m CAPA B Limo plástico arenoso de color café con pintas negras, de consistencia media y arenosa.																																																																																																																																																																																																																																																	
0,90 - 1,35		Bar					5				64																																																																																																																																																																																																																																																			
1,35 - 1,80		Bar					8	48	1,14	0,90	87																																																																																																																																																																																																																																																			
1,80 - 2,25	2	SPT					7				48																																																																																																																																																																																																																																																			
2,25 - 2,70		Bar					5				68																																																																																																																																																																																																																																																			
2,70 - 3,15		Bar					5	51	1,14	0,27	82																																																																																																																																																																																																																																																			
3,15 - 3,60	3	SPT					5				42		2,70 m- 5,40 m CAPA C Limo plástico arenoso de color café amarillento, de consistencia media.																																																																																																																																																																																																																																																	
3,60 - 4,05		Bar					5				56																																																																																																																																																																																																																																																			
4,05 - 4,50		Bar					7	50	1,13	0,42	78																																																																																																																																																																																																																																																			
4,50 - 4,95	4	SPT					6				62																																																																																																																																																																																																																																																			
4,95 - 5,40		Bar					5				48		5,40 m- 5,85 m CAPA D Limo de alta plasticidad de color gris verdoso, de consistencia media.																																																																																																																																																																																																																																																	
5,40 - 5,85		Bar					48	35	1,35	0,93	100		5,85 m- 6,60 m CAPA E Limo plástico arenoso de color gris verdoso con pintas, de consistencia rígida.																																																																																																																																																																																																																																																	
5,85 - 6,30	5	SPT																																																																																																																																																																																																																																																												
6,30 - 6,60		TP					65																																																																																																																																																																																																																																																							
6,60																																																																																																																																																																																																																																																														
TP = TREFANOS PT = # MUESTRA N = VALOR N (SPT) S = SIMBOLOGÍA				N₆₀ = 6,59 toneladas 4,90 m				N₆₀ = HÚMEDAD NATURAL (%) N₁₀ = PESO UNITARIO SECO (G/CM³) C = Cohesión (kg/CM²) S = BARRIDO				SPT = SISTEMA DE PERFORACIÓN ESTANDAR																																																																																																																																																																																																																																																		

FUNDADA EN 1963
 Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076
 correo-e: info@cyt.cr
 www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.eca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 29 de 32.

ANEXO C: Fotografías de los Trabajos de Perforación

FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr



Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcance LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.cca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 30 de 32.

Perforación P-1



Perforación P-2



FUNDADA EN 1963
Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076
correo-e: info@cyt.cr
www.cyt.cr

CT
Castro & DeLaTorre
INGENIEROS CONSULTORES

50
AÑOS

Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.cca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 31 de 32.

Perforación P-3



Perforación P-4



FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr

CT
Castro & DeLaTorre
INGENIEROS CONSULTORES

50
AÑOS

Su proyecto en suelo firme

Laboratorio de Materiales - Ingenieros Geotécnicos - Mecánica de Suelos - Control de Calidad - Inspección

Acreditada
INTE ISO/IEC 17025:2005
INTE ISO/IEC 17020:2000
Alcances LE-046 y OH-025
Ver alcance en www.cca.co.cr

INF. #14-0023, Pág. 32 de 32.

Perforación P-5



FUNDADA EN 1963

Tel: 2232 2273 - Fax: 2296 0076

correo-e: info@cyt.cr

www.cyt.cr

CT
Castro & DeLaTorre
INGENIEROS CONSULTORES

50
AÑOS

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos.
Construcción de Edificio de Aulas y Núcleo de Investigación.
Instituto Tecnológico de Costa Rica.



análisis de materiales de construcción
laboratorio de control de calidad
estudios de suelos y geotecnia
diseño e inspección de obras



19 de Noviembre, 2013

Señores
Instituto Tecnológico de Costa Rica
Proyecto Construcción de edificio de dos niveles
EDIFICIO DE AULAS Y LABORATORIOS
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
Oficina

Asunto: Estudio de suelos

Informe número: 13-OTS-0240-2140

Estimados señores:

Sírvanse encontrar a continuación los resultados del estudio de suelos solicitado para el proyecto **Construcción de edificio de dos niveles**, en el campus de la sede regional del Instituto Tecnológico de Costa Rica, la cual se encuentra ubicado en San Carlos, Alajuela.

Cualquier aclaración o ampliación que se requiera del estudio estamos a la orden.

El abajo firmante se hace responsable de los términos técnicos expresados en el presente Estudio de suelos, en el terreno indicado en el diagrama.

Atentamente

VIETO & ASOCIADOS S.A. CC-00211

Ing. Mario Villegas Jiménez
Departamento de Geotecnia IC-20699
Consultor Ambiental No. CI-001-2011-SETENA

MVJ/Hhs
cc. Archivo



* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eccr.org ** Ensayo no acreditado.

Página: 1 de 36

Documento Propiedad intelectual de Vieto & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
tel.: (506) 2268-8297 • info@vieto.com • www.vieto.com



1. TABLA DE CONTENIDO

	Página
2.1 Resumen de perforaciones	3
3 Introducción	4
3.1 Datos sobre el terreno estudiado	4
3.2 Coordinación profesional	5
3.3 Objetivo del estudio	5
3.4 Metodología aplicada	5
3.5 Ensayos	5
4 Trabajo realizado	6
4.1 Sondeos	6
4.2 Diagrama de localización de las perforaciones	6
4.3 Condiciones del terreno	7
4.4 Correlación e interacción con datos de geología de la zona	8
5 Resultados geotécnicos obtenidos	9
5.1 Descripción de los estratos y clasificación de los suelos	9
5.2 Resumen de hojas de perforación y fotos	17
6 Evaluación de resultados y conclusiones	32
6.1 Capacidad soportante por perforación	32
7 Recomendaciones	34
7.1 Recomendaciones generales	34
7.2 Recomendaciones para pisos	34
7.3 Tipo de suelo para diseño estructural	34
7.4 Recomendaciones para muros de retención	34
7.5 Recomendaciones para taludes	35
7.6 Recomendaciones para rellenos	35
7.7 Asentamientos	35
8 Discusión de los grados de incertidumbre	36
9 Referencias bibliográficas	36

19 de Noviembre, 2013



13-OTS-0240-2140

Página: 2 de 36

* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieta & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
tel.: (506) 2268-8297 • info@vieta.com • www.vieta.com



2. RESUMEN DE RESULTADOS

2.1 Resumen de perforaciones

Perforación P-1:

- Profundidad total de perforación: 9 m
- Profundidad de nivel freático: Nivel freático hasta 9 m no se encontró.
- Coordenadas nacionales: 260.325. Y 480.392. X

Perforación P-2:

- Profundidad total de perforación: 9 m
- Profundidad de nivel freático: Nivel freático hasta 9 m no se encontró.
- Coordenadas nacionales: 260.349. Y 480.380. X

Perforación P-3:

- Profundidad total de perforación: 7.8 m
- Profundidad de nivel freático: Nivel freático hasta 7.8 m no se encontró.
- Coordenadas nacionales: 260.356. Y 480.408. X

Perforación P-4:

- Profundidad total de perforación: 7.8 m
- Profundidad de nivel freático: Nivel freático hasta 7.8 m no se encontró.
- Coordenadas nacionales: 260.333. Y 480.411. X

Perforación P-5:

- Profundidad total de perforación: 7.2 m
- Profundidad de nivel freático: Nivel freático hasta 7.2 m no se encontró.
- Coordenadas nacionales: 260.374. Y 480.379. X

19 de Noviembre, 2013



13-OTS-0240-2140

Página: 3 de 36

* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieta & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
tel.: (506) 2268-8297 • info@vieta.com • www.vieta.com



3. INTRODUCCIÓN

3.1 Datos sobre el terreno estudiado

El terreno estudiado es parte del campus de la sede regional del Instituto Tecnológico de Costa Rica, la cual se encuentra ubicada en San Carlos, Alajuela. Según la información suministrada, en la zona estudiada se proyecta la construcción de un edificio de dos niveles para aulas y laboratorio.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

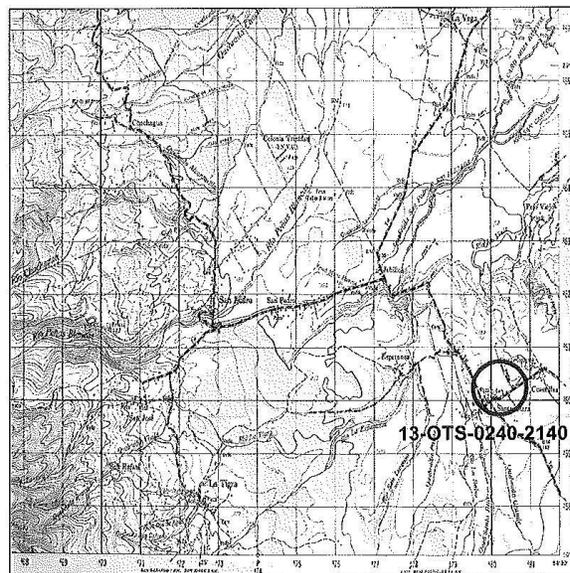


Figura. Mapa geográfico de la zona
Fuente: Instituto Geográfico Nacional

19 de Noviembre, 2013

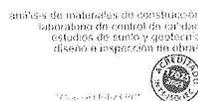


13-OTS-0240-2140

* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Página: 4 de 36

Documento Propiedad intelectual de Vieto & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
tel.: (506) 2268-8297 • info@vieto.com • www.vieto.com



3.2 Coordinación profesional

Se realizó el siguiente estudio de suelos coordinado por el Ing. Mario Villegas Jiménez, IC-20699.

3.3 Objetivo del estudio

Estudiar las características físicas y mecánicas del terreno para estimar las capacidades soportantes, en la zona de estudio, para el diseño de las fundaciones del proyecto.

3.4 Metodología aplicada

La metodología empleada se conoce con el nombre de Prueba de Perforación Estándar SPT (*Standard Penetration Test*) cuya práctica se encuentra normada por ASTM (*American Society of Testing Materials*) bajo el número ASTM D 1586* (INS-L-062).

Esta práctica es universalmente aceptada para la exploración de suelos con el fin de estimar y correlacionar características mecánicas y capacidades soportantes del terreno.

3.5 Ensayos

Las muestras extraídas en el campo fueron transportadas al laboratorio de Vieta & Asociados S.A. y analizadas para determinar características físicas y mecánicas de los diferentes estratos, tales como resistencia a la compresión inconfiada, humedad natural, límites de consistencia, distribución de tamaños de partículas y clasificación por el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS)

Con base en la información obtenida se elaboró los perfiles de la estratigrafía del suelo en cada zona de estudio los cuales se muestran en las hojas de resumen de la perforación.

Seguidamente se indican los ensayos realizados:

Compresión inconfiada*:	ASTM D 2166	INS-L-059
Humedad natural*:	ASTM D 2216	INS-L-030
Límites Atterberg*:	ASTM D 4318	INS-L-043
Análisis granulométrico*:	ASTM C 117 / C 136	INS-L-024 / INS-L-022
Peso unitario**:	ASTM C 29M-97	INS-L-075
Gravedad específica*:	ASTM D 854-02	INS-L-080
Clasificación de suelos*:	ASTM D 2487	

* Ensayo acreditado
** Ensayo no acreditado

19 de Noviembre, 2013

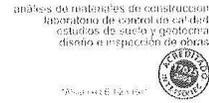


13-OTS-0240-2140

* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Página: 5 de 36

Documento Propiedad intelectual de Vieta & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
tel.: (506) 2268-8297 • info@vieta.com • www.vieta.com



4. TRABAJO REALIZADO

4.1 Sondeos

Se realizaron cinco perforaciones a percusión utilizando muestreador estándar, con el objetivo de evaluar el comportamiento del suelo existente en el sitio de las investigaciones, las cuales fueron definidas en sitio por el Sr. Rafael Quesada.

Las muestras inalteradas extraídas en el campo fueron transportadas adecuadamente al laboratorio de Vieto & Asociados S.A. para su análisis.

4.2 Diagrama de localización de las perforaciones

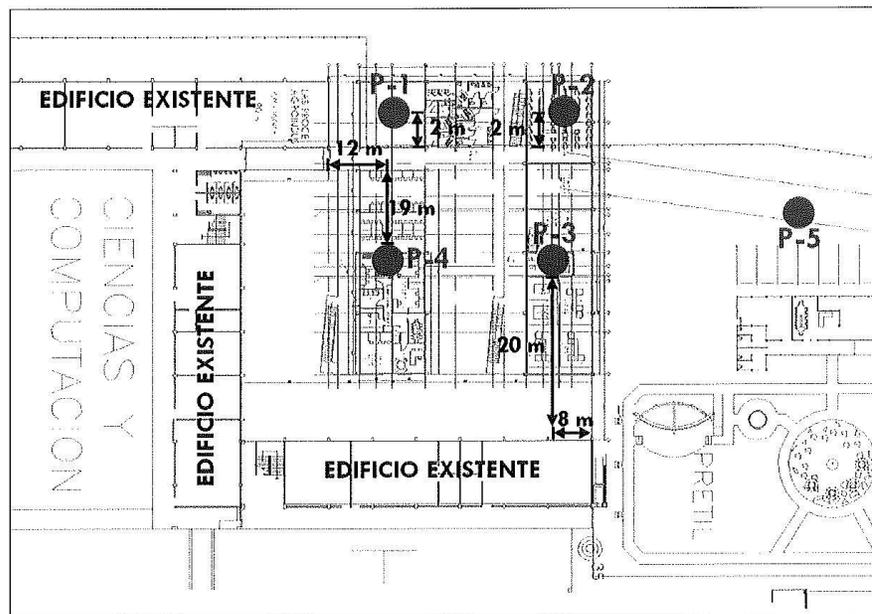


Figura. Diagrama de distribución aproximada de las perforaciones sobre anteproyecto.
Nota: Las medidas son aproximadas.

19 de Noviembre, 2013



13-OTS-0240-2140

* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

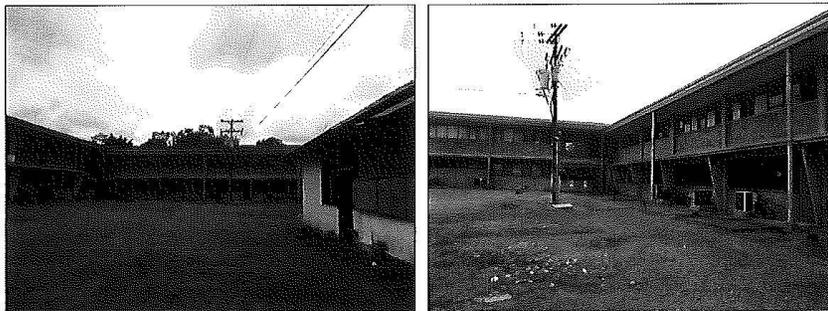
Página: 6 de 36

Documento Propiedad intelectual de Vieto & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
tel.: (506) 2268-8297 • info@vieto.com • www.vieto.com

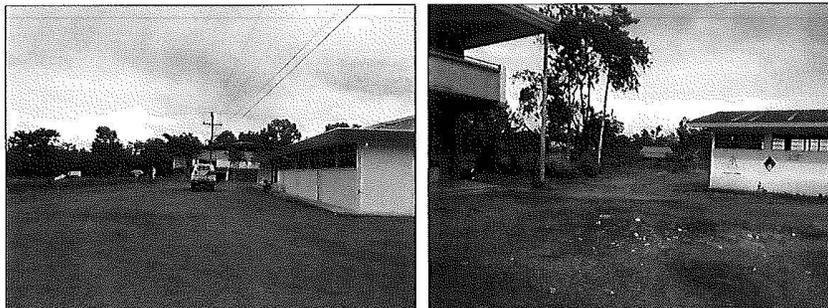


4.3 Condiciones del terreno

- El terreno analizado presenta una topografía regular. La superficie del terreno se encuentra cubierta por césped. Existen edificaciones construidas dentro de la propiedad. Seguidamente se presentan fotografías del sitio.
- No se encontró nivel freático en las perforaciones realizadas al momento de ejecutar los trabajos en el sitio.



Fotografías. Vistas de las edificaciones construidas.



Fotografías. Vistas del sitio.

19 de Noviembre, 2013

13-OTS-0240-2140

Página: 7 de 36



* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieta & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
tel.: (506) 2268-8297 • info@vieta.com • www.vieta.com



4.4 Correlación e interacción con datos de geología de la zona

- La geología de la zona corresponde con sedimentos continentales y de transición marina-costera del Cuaternario Q y con conglomerados y areniscas fluvio-continentales del Plio-Pleistoceno P-co (Denyer & Alvarado, 2007).

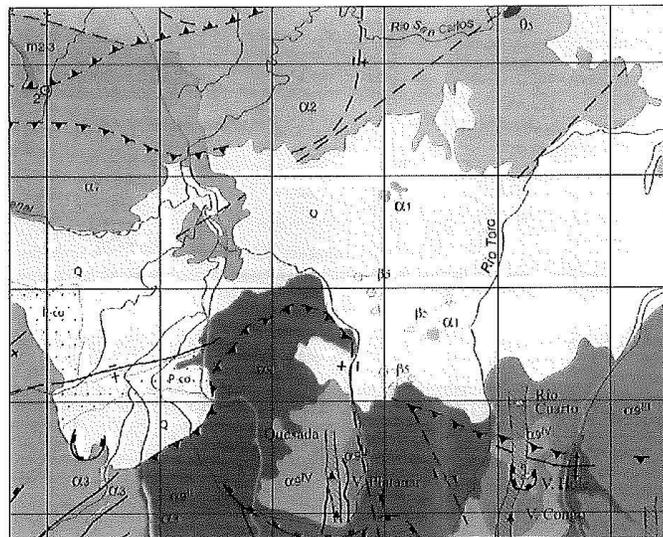


Figura. Mapa geológico de la zona.
Fuente: Denyer & Alvarado, 2007.



5. RESULTADOS GEOTÉCNICOS OBTENIDOS

5.1 Descripción de los estratos y clasificación de los suelos

Seguidamente se da la descripción de los estratos de acuerdo con la profundidad en la zona de cada perforación.

Perforación P-1:

0,00 a 3,60 m	Existe una arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café oscuro (CH). LA-1 (LL=71%, LP=27%). Consistencia variable entre muy blanda y rígida. Resistencia seca media.
3,60 a 6,00 m	Se encuentra una arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café (CH). LA-2 (LL=77%, LP=32%). Consistencia variable entre muy blanda y rígida. Resistencia seca media.
6,00 a 6,60 m	Existe una arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café (CH). LA-2 (LL=77%, LP=32%). Consistencia variable entre muy blanda y rígida. Resistencia seca media.
6,60 a 9,00 m	Se encuentra una arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café con vetas grises (CH). LA-3 (LL=70%, LP=30%). Consistencia variable entre dura y muy dura. Resistencia seca media.

Nota:

LA: Límites de Atterberg (Límites de consistencia)
LL: Límite líquido
LP: Límite plástico

19 de Noviembre, 2013



13-OTS-0240-2140

Página: 9 de 36

* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieto & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
tel.: (506) 2268-8297 • info@vieto.com • www.vieto.com



Perforación P-2:

0,00 a 3,60 m	Existe una arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café oscuro (CH). LA-1 (LL=71%, LP=27%). Consistencia variable entre muy blanda y rígida. Resistencia seca media.
3,60 a 4,80 m	Se encuentra un limo inorgánico de alta compresibilidad de color café (MH). LA-4 (LL=77%, LP=41%). Consistencia variable entre rígida y muy rígida. Resistencia seca media.
4,80 a 6,00 m	Existe una arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café (CH). LA-2 (LL=77%, LP=32%). Consistencia variable entre muy rígida y dura. Resistencia seca media.
6,00 a 7,20 m	Existe una arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café (CH). LA-2 (LL=77%, LP=32%). Consistencia variable entre muy rígida y dura. Resistencia seca media.
7,20 a 9,00 m	Se encuentra una arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café con vetas grises (CH). LA-3 (LL=70%, LP=30%). Consistencia variable entre dura y muy dura. Resistencia seca media.

Nota:

LA: Límites de Atterberg (Límites de consistencia)
LL: Límite líquido
LP: Límite plástico

19 de Noviembre, 2013

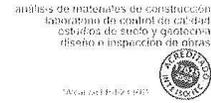


13-OTS-0240-2140

Página: 10 de 36

* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieto & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
tel.: (506) 2268-8297 • info@vieto.com • www.vieto.com



Perforación P-3:

0,00 a 3,00 m	Existe una arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café oscuro (CH). LA-1 (LL=71%, LP=27%). Consistencia variable entre muy blanda y rígida. Resistencia seca media.
3,00 a 6,00 m	Se encuentra una arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café (CH). LA-2 (LL=77%, LP=32%). Consistencia variable entre y rígida muy dura. Resistencia seca media.
6,00 a 6,60 m	Existe una arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café (CH). LA-2 (LL=77%, LP=32%). Consistencia variable entre y rígida muy dura. Resistencia seca media.
6,60 a 7,80 m	Se encuentra una arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café con vetas grises (CH). LA-3 (LL=70%, LP=30%). Consistencia muy dura. Resistencia seca media.

Nota:

LA: Límites de Atterberg (Límites de consistencia)
LL: Límite líquido
LP: Límite plástico

19 de Noviembre, 2013

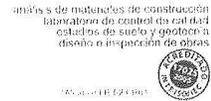


13-OTS-0240-2140

Página: 11 de 36

* Ensayo acreditado, ver alcance en www.ecc.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieta & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
tel.: (506) 2268-8297 • info@vieta.com • www.vieta.com



Perforación P-4:

- 0,00 a 3,00 m** Existe una arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café oscuro (CH).
LA-1 (LL=71%, LP=27%).
Consistencia variable entre medianamente rígida y rígida.
Resistencia seca media.
- 3,00 a 6,00 m** Se encuentra una arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café (CH).
LA-2 (LL=77%, LP=32%).
Consistencia variable entre rígida y dura.
Resistencia seca media.
- 6,00 a 7,80 m** Existe una arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café con vetas grises (CH).
LA-3 (LL=70%, LP=30%).
Consistencia variable entre dura y muy dura.
Resistencia seca media.

Perforación P-5:

- 0,00 a 5,40 m** Existe una arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café oscuro (CH).
LA-1 (LL=71%, LP=27%).
Consistencia variable entre muy blanda y dura.
Resistencia seca media.
- 5,40 a 6,00 m** Se encuentra una arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café (CH).
LA-2 (LL=77%, LP=32%).
Consistencia variable entre dura y muy dura.
Resistencia seca media.
- 6,00 a 7,20 m** Existe una arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café (CH).
LA-2 (LL=77%, LP=32%).
Consistencia variable entre dura y muy dura.
Resistencia seca media.

Nota:

LA: Límites de Atterberg (Límites de consistencia)
LL: Límite líquido
LP: Límite plástico

19 de Noviembre, 2013



13-OTS-0240-2140

Página: 12 de 36

* Ensayo acreditado, ver alcance en www.cca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieta & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
tel.: (506) 2268-8297 • info@vieta.com • www.vieta.com



ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN SUCS

LIMITE DE ATTERBERG No 1

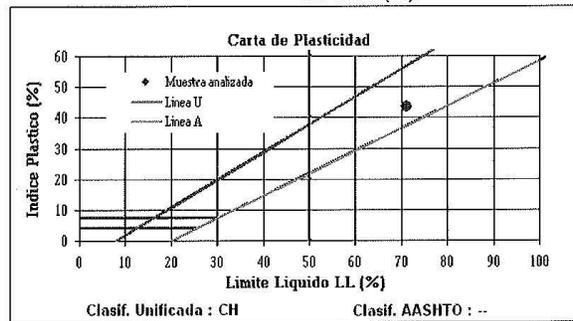
Resultados de ensayos

Método estándar para determinación del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad en suelos según AASHTO T 89 y T 90, ASTM D-4318, INS L-043

Método A

Condición de muestra: Remoldeada

Descripción del material (objeto de ensayo): Arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café oscuro (CH).



Límite de Atterberg	
Límite líquido	71
Límite plástico	27
Índice plástico	43

19 de Noviembre, 2013

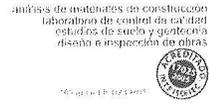
13-OTS-0240-2140

Página: 13 de 36



* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieta & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
 tel.: (506) 2268-8297 • info@vieta.com • www.vieta.com



LIMITE DE ATTERBERG No 2

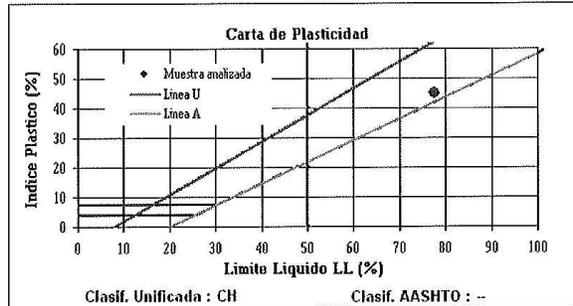
Resultados de ensayos

Método estándar para determinación del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad en suelos según AASHTO T 89 y T 90, ASTM D-4318, INS L-043

Método A

Condición de muestra: Remoldeada

Descripción del material (objeto de ensayo): Arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café (CH).



Límite de Atterberg	
Límite líquido	77
Límite plástico	32
Índice plástico	45

19 de Noviembre, 2013



13-OTS-0240-2140

Página: 14 de 36

* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieto & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
 tel.: (506) 2268-8297 • info@vieto.com • www.vieto.com



LIMITE DE ATTERBERG No 3

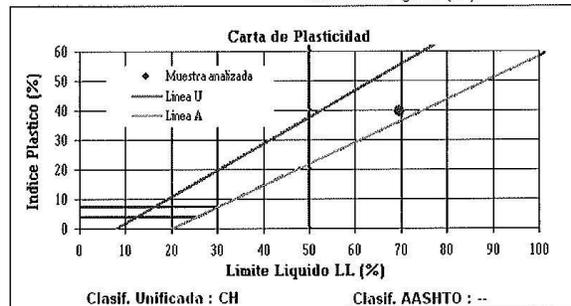
Resultados de ensayos

Método estándar para determinación del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad en suelos según AASHTO T 89 y T 90, ASTM D-4318, INS L-043

Método A

Condición de muestra: Remoldeada

Descripción del material (objeto de ensayo): Arcilla inorgánica de alta plasticidad de color café con vetas grises (CH).



Límite de Atterberg	
Límite líquido	70
Límite plástico	30
Índice plástico	39

19 de Noviembre, 2013

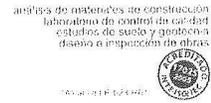


13-OTS-0240-2140

Página: 15 de 36

* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieto & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
 tel.: (506) 2263-8297 • info@vieto.com • www.vieto.com



LIMITE DE ATTERBERG No 4

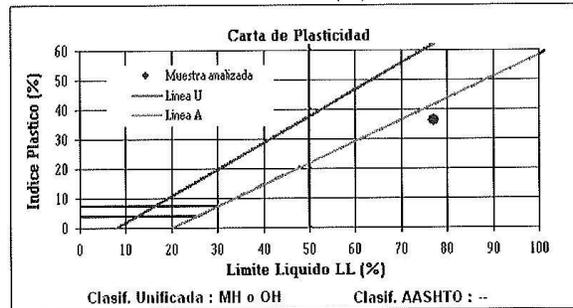
Resultados de ensayos

Método estándar para determinación del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad en suelos según AASHTO T 89 y T 90, ASTM D-4318, INS L-043

Método A

Condición de muestra: Remoldeada

Descripción del material (objeto de ensayo): Limo inorgánico de alta compresibilidad de color café (MH).



Límite de Atterberg	
Límite líquido	77
Límite plástico	41
Índice plástico	36

19 de Noviembre, 2013

13-OTS-0240-2140

Página: 16 de 36



* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieto & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
 tel.: (506) 2268-8297 • info@vieto.com • www.vieto.com

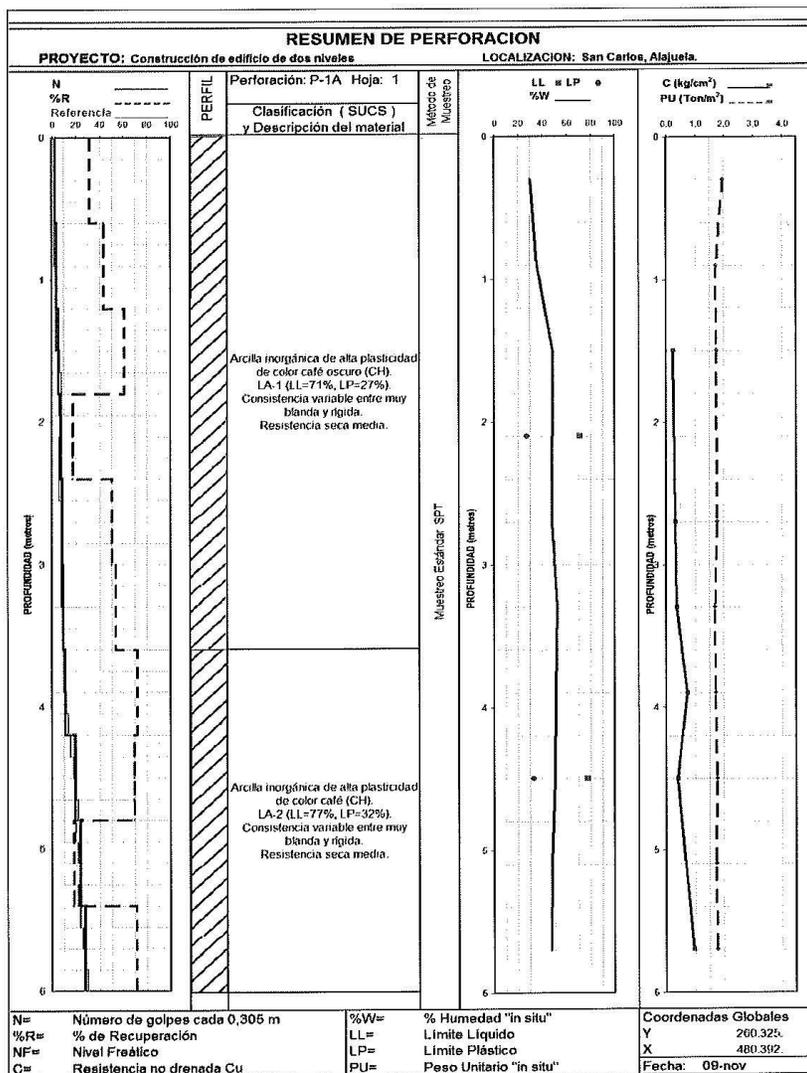


análisis de materiales de construcción
 laboratorio de control de calidad
 estudios de suelo y protección
 diseño e inspección de obras.



TEL: (506) 2268-8297

5.2 Resumen de hojas de perforación y fotos



19 de Noviembre, 2013

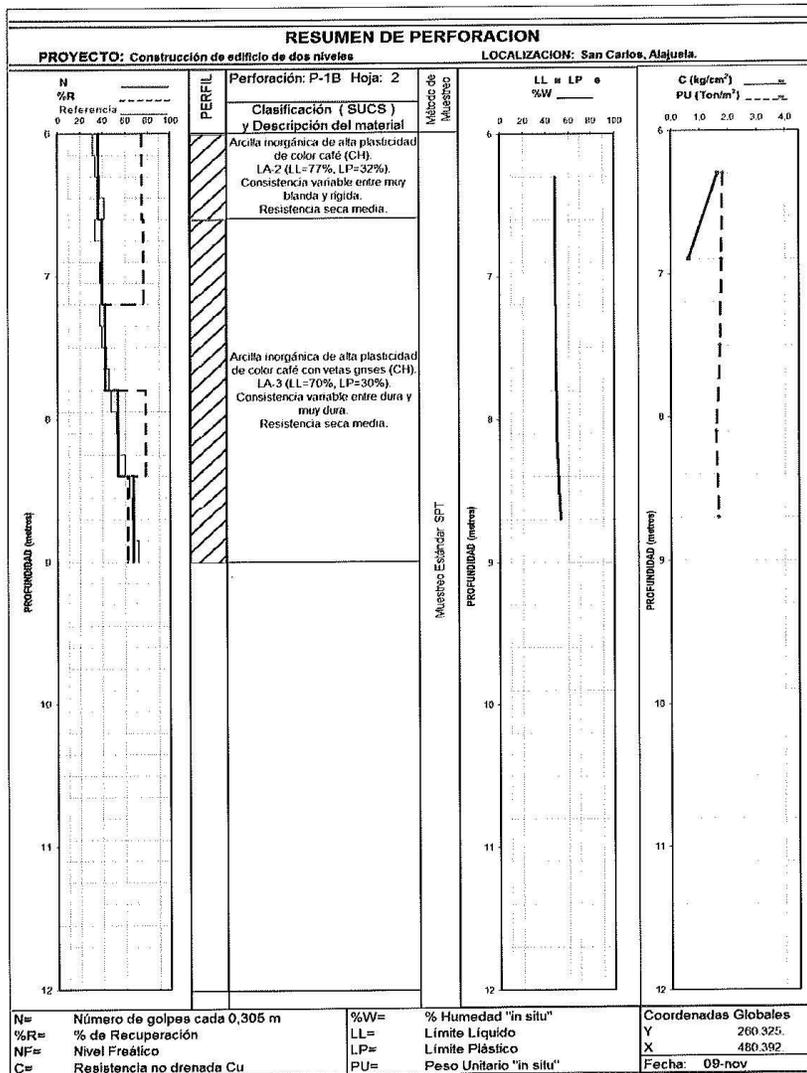
13-OTS-0240-2140

Página: 17 de 36



* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieta & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
 tel.: (506) 2268-8297 • info@vieta.com • www.vieta.com



19 de Noviembre, 2013



13-OTS-0240-2140

Página: 18 de 36

* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieto & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
 tel.: (506) 2268-8297 • info@vieto.com • www.vieto.com



PERFORACIÓN P-1 (OTS-0240)



19 de Noviembre, 2013

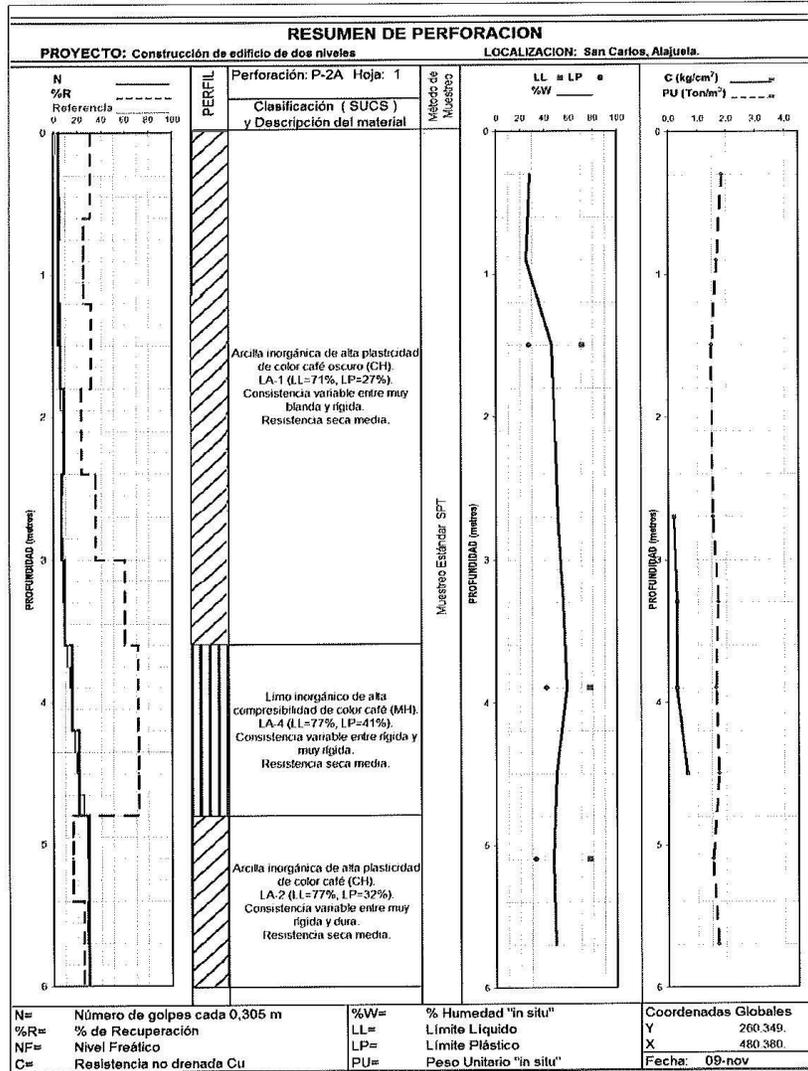
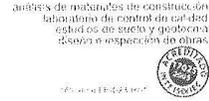


13-OTS-0240-2140

Página: 19 de 36

* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieto & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
tel.: (506) 2268-8297 • info@vieto.com • www.vieto.com



19 de Noviembre, 2013

13-OTS-0240-2140

Página: 20 de 36

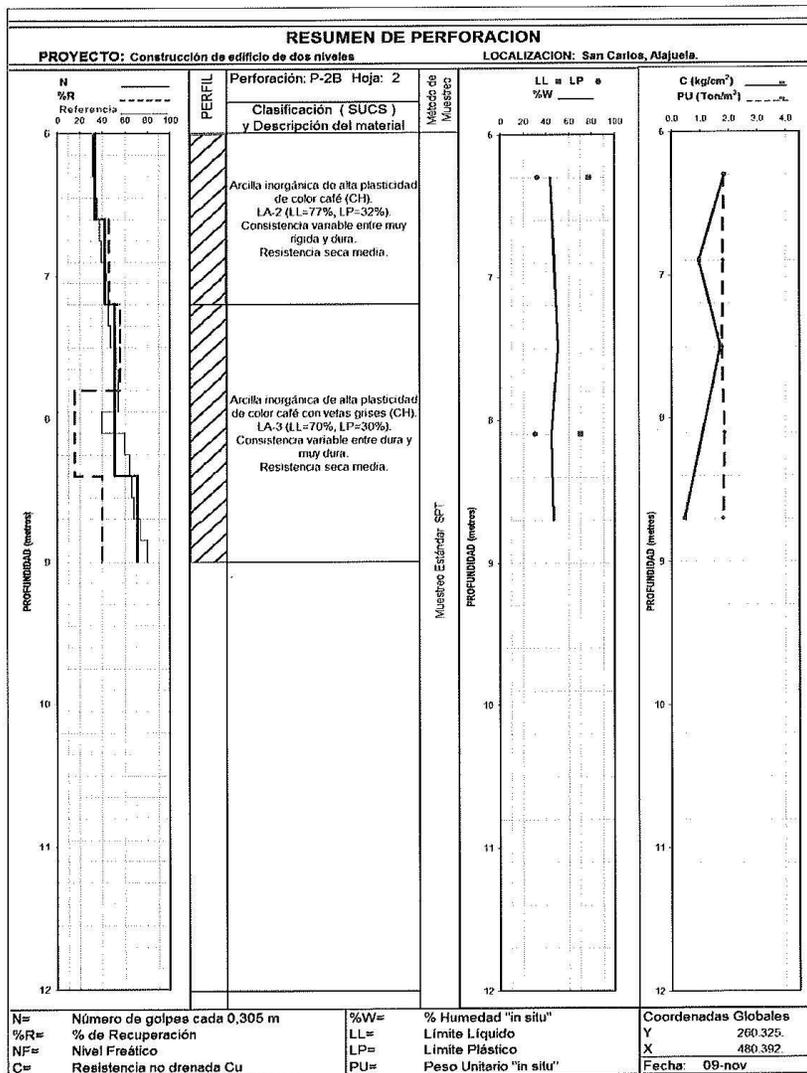


* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieto & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
 tel.: (506) 2268-8297 • info@vieto.com • www.vieto.com



análisis de materiales de construcción
 laboratorio de control de calidad
 estándares de suelo y geotécnica
 diseño e inspección de obras



19 de Noviembre, 2013



13-OTS-0240-2140

Página: 21 de 36

* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieta & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
 tel.: (506) 2268-8297 • info@vieta.com • www.vieta.com



análisis de materiales de construcción
laboratorios de control de calidad
ensayos de suelo y geotecnia
diseño e inspección de obras



TEL: (506) 2268-8297

PERFORACIÓN P-2 (OTS-0240)



19 de Noviembre, 2013

13-OTS-0240-2140

Página: 22 de 36

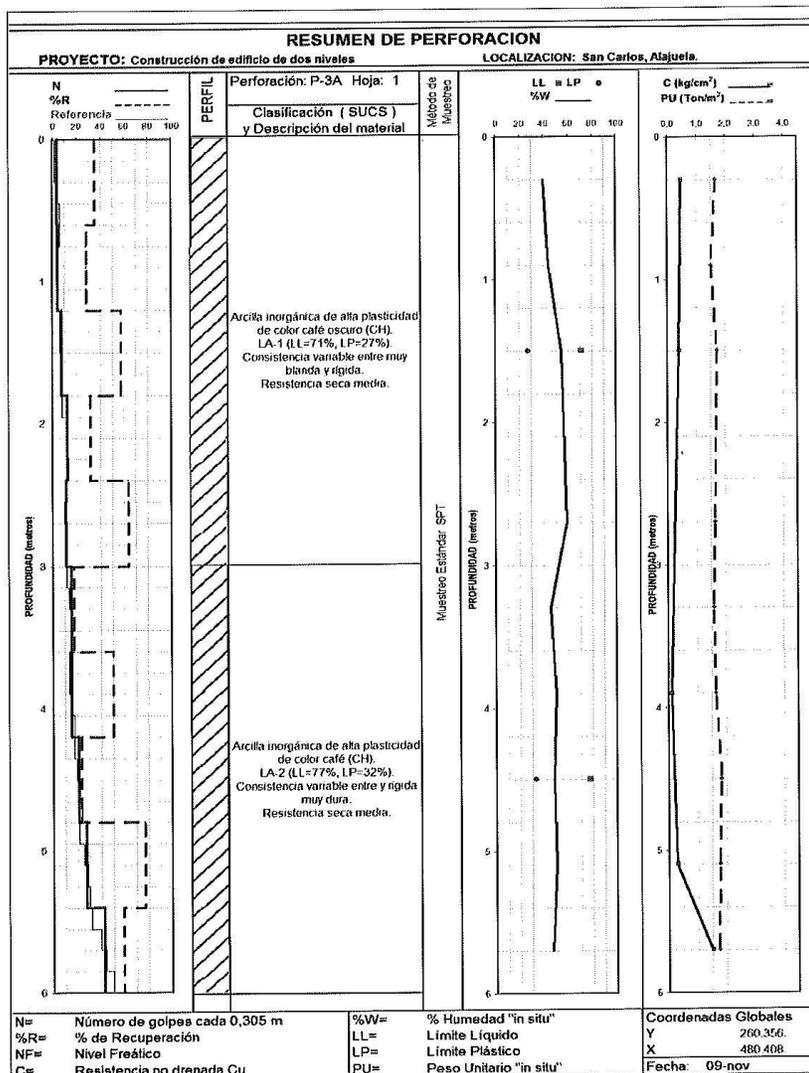


* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieto & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
tel.: (506) 2268-8297 • info@vieto.com • www.vieto.com



análisis de materiales de construcción
 laboratorio de control de calidad
 estudios de suelo y geotecnia
 diseños e inspección de obras



19 de Noviembre, 2013



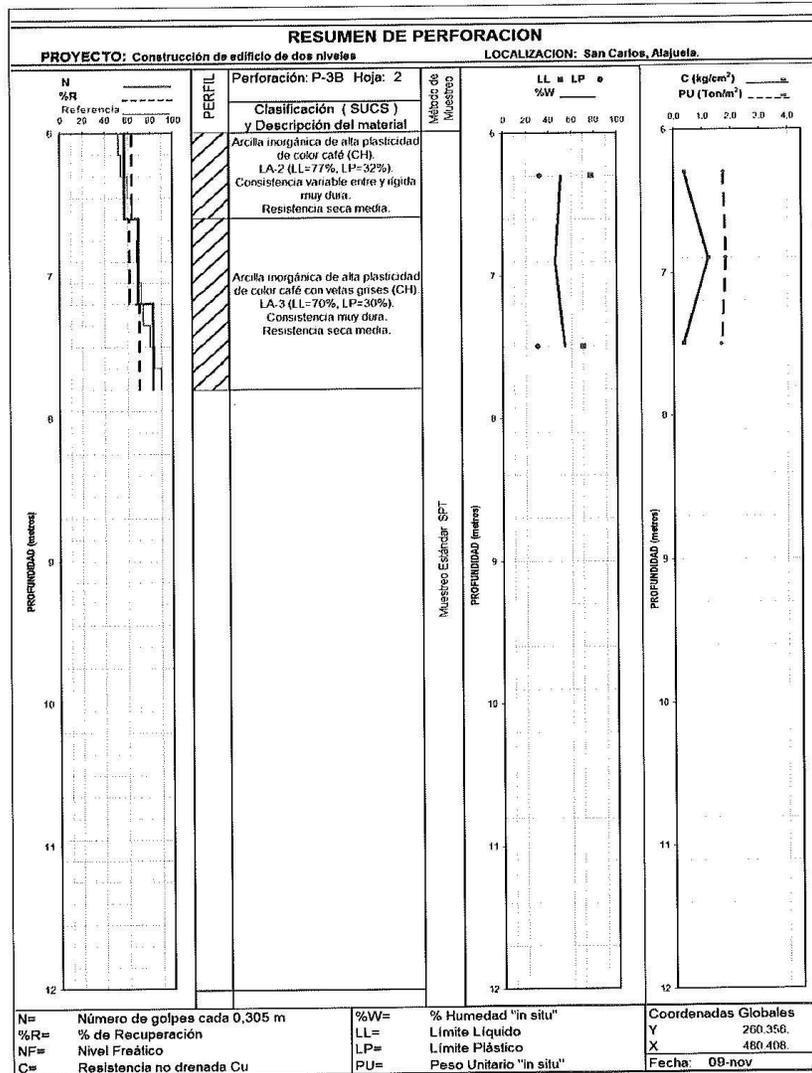
13-OTS-0240-2140
 * Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Página: 23 de 36

Documento Propiedad intelectual de Vieto & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
 tel.: (506) 2268-8297 • info@vieto.com • www.vieto.com



análisis de materiales de construcción
 laboratorio de control de calidad
 estudios de suelo y geotecnia
 diseño e inspección de obras



19 de Noviembre, 2013



13-OTS-0240-2140
 * Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Página: 24 de 36

Documento Propiedad intelectual de Vieto & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
 tel.: (506) 2268-8297 • info@vieto.com • www.vieto.com

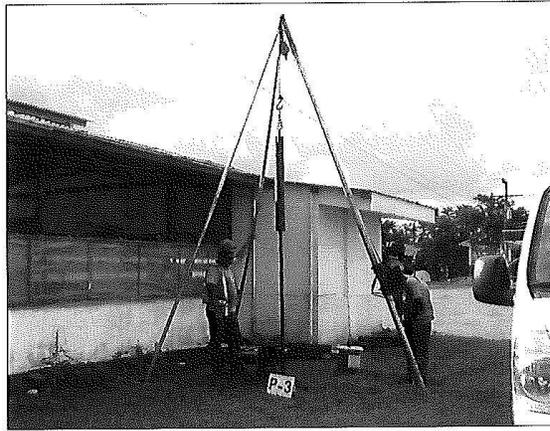


análisis de materiales de construcción
laboratorio de control de calidad
estudios de suelo y geotecnia
diseño e inspección en obras



Asociación de Ingenieros y Arquitectos

PERFORACIÓN P-3 (OTS-0240)



19 de Noviembre, 2013

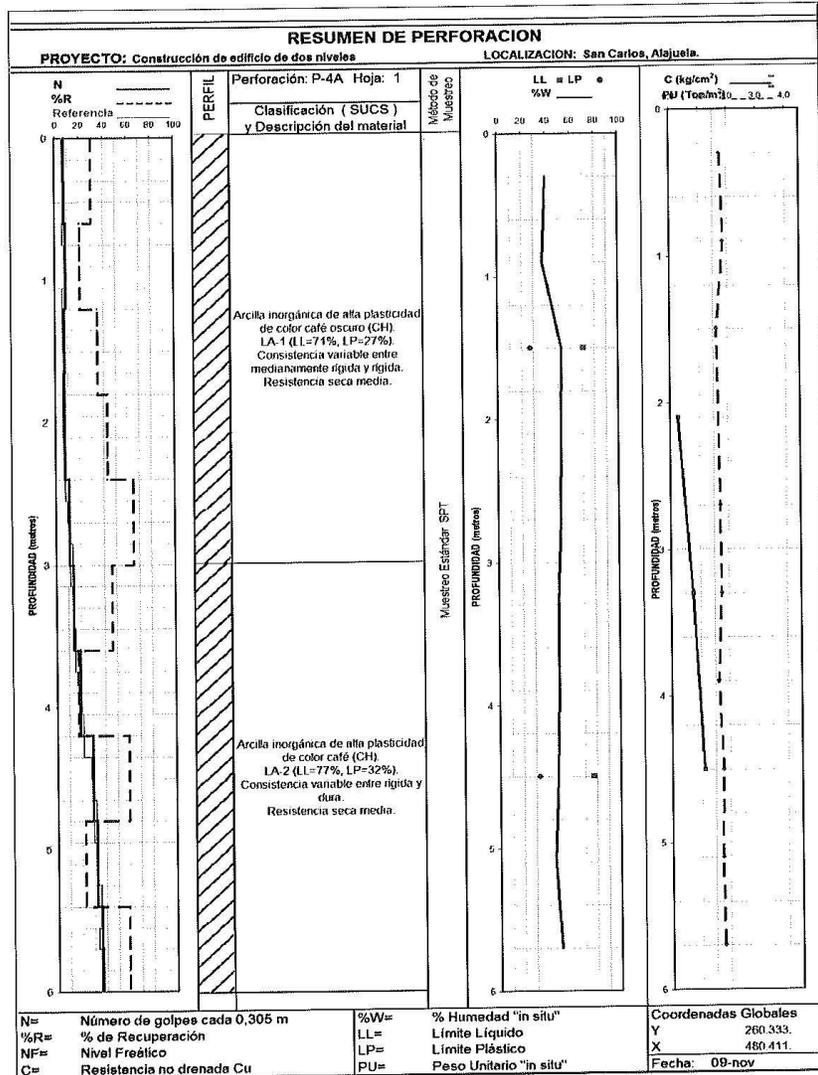
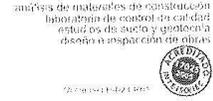


13-OTS-0240-2140

* Ensayo acreditado, ver alcance en www.ecc.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Página: 25 de 36

Documento Propiedad intelectual de Vieta & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
tel.: (506) 2268-8297 • info@vieta.com • www.vieta.com



19 de Noviembre, 2013

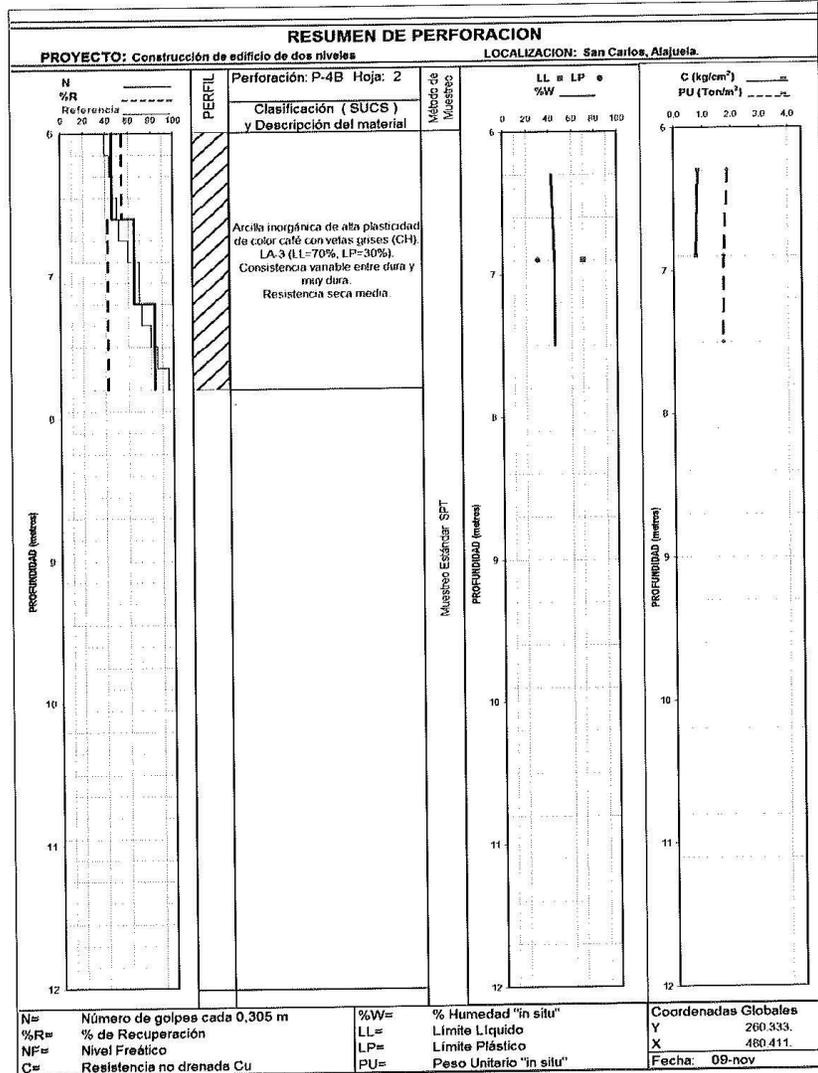
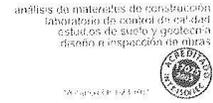
13-OTS-0240-2140

Página: 26 de 36



* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieto & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
 tel.: (506) 2268-8297 • info@vieto.com • www.vieto.com



19 de Noviembre, 2013



13-OTS-0240-2140

Página: 27 de 36

* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieto & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
 tel.: (506) 2268-8297 • info@vieto.com • www.vieto.com



análisis de materiales de construcción
laboratorio de control de calidad
edificios de suelo y geotecnia
diseño e inspección de obras



145-01-11-EE-PA-001

PERFORACIÓN P-4 (OTS-0240)



19 de Noviembre, 2013



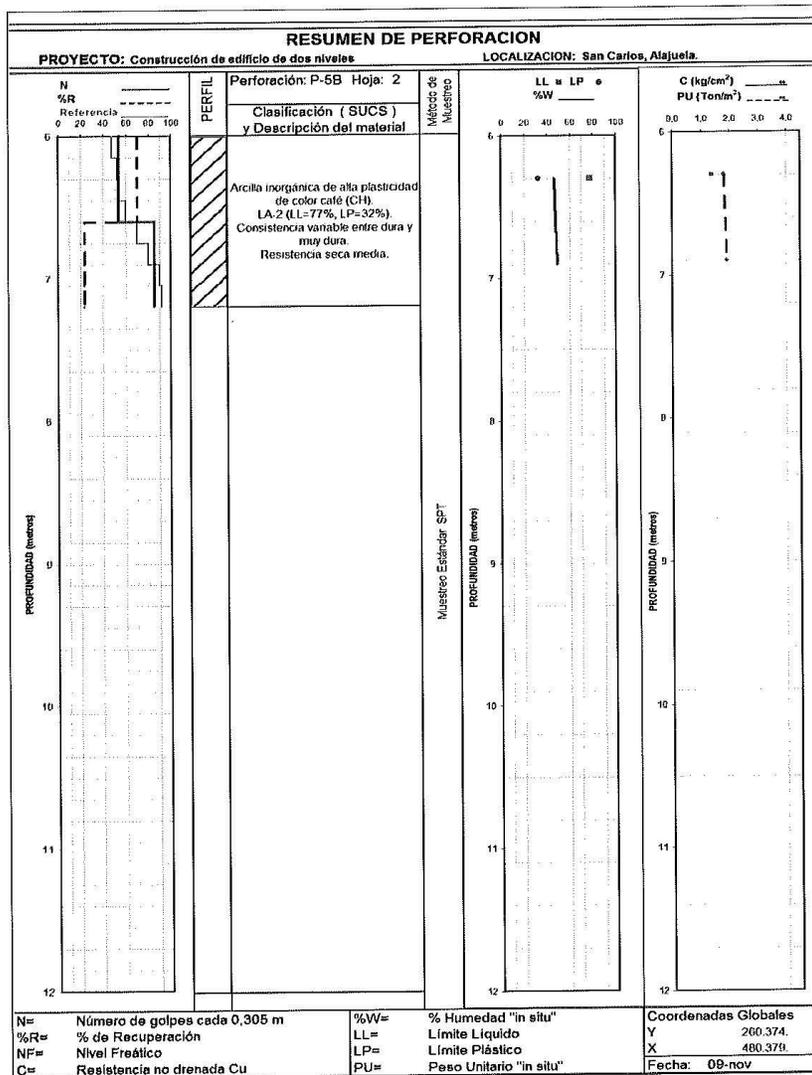
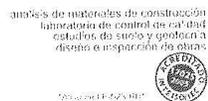
13-OTS-0240-2140

Página: 28 de 36

* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieta & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
tel.: (506) 2268-8297 • info@vieta.com • www.vieta.com

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos.
 Construcción de Edificio de Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.



19 de Noviembre, 2013

13-OTS-0240-2140

Página: 30 de 36



* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieto & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
 tel.: (506) 2268-8297 • info@vieto.com • www.vieto.com



análisis de materiales de construcción
laboratorio de control de calidad
ensayos de suelo y geotecnia
diseño a espesores de obras



13-OTS-0240-2140

PERFORACIÓN P-5 (OTS-0240)



19 de Noviembre, 2013



13-OTS-0240-2140

* Ensayo acreditado, ver alcance en www.eca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Página: 31 de 36

Documento Propiedad intelectual de Vieto & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
tel.: (506) 2268-8297 • info@vieto.com • www.vieto.com



6. EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES GEOTÉCNICAS

6.1 Capacidad soportante por perforación

Perforación No	Profundidad desde el nivel actual del terreno (m)	Capacidad soportante admisible (ton/m ²)
P-1	0,00 – 1,20	2*
	1,20 – 1,80	4*
	1,80 – 3,60	6
	3,60 – 4,20	8
	4,20 – 4,80	12
	4,80 – 5,40	14
	5,40 – 6,00	16
	6,00 – 6,60	18
	6,60 – 7,80	20
P-2	0,00 – 1,80	4*
	1,80 – 3,60	6
	3,60 – 4,20	10
	4,20 – 4,80	12
	4,80 – 6,00	16
	6,00 – 6,60	18
	6,60 – 8,40	20
P-3	0,00 – 0,60	2*
	0,60 – 1,20	4*
	1,20 – 1,80	5
	1,80 – 3,00	8
	3,00 – 4,20	10
	4,20 – 4,80	14
	4,80 – 5,40	16
	5,40 – 6,00	18
	6,00 – 6,60	20
6,60 – 7,80	25	

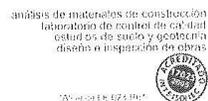
* Suelos de consistencia blanda no adecuados para cimentar estructuras de manera convencional.



Perforación No	Profundidad desde el nivel actual del terreno (m)	Capacidad soportante admisible (ton/m ²)
P-4	0,00 – 2,40	5
	2,40 – 3,00	8
	3,00 – 3,60	10
	3,60 – 4,20	12
	4,20 – 6,00	15
	6,00 – 6,60	20
	6,60 – 7,80	25
P-5	0,00 – 3,00	4*
	3,00 – 3,60	8
	3,60 – 4,20	10
	4,20 – 4,80	12
	4,80 – 5,40	15
	5,40 – 6,60	20
	6,60 – 7,20	25

* Suelos de consistencia blanda no adecuados para cimentar estructuras de manera convencional.





7. RECOMENDACIONES

7.1 Recomendaciones generales

En la zona investigada se han encontrado estratos de suelos arcillosos de consistencia variable. El terreno presenta una capa superior de suelos blandos de un espesor entre aproximadamente 1,2 m y 3 m, el cual varía dependiendo de la zona.

De acuerdo con los resultados obtenidos, para el edificio de dos niveles que se proyecta, se recomienda construir un relleno de sustitución de un espesor mínimo de 0,70 m de lastre o un material selecto de un CBR mínimo de 15, y compactar a una densidad mínima del 95% de acuerdo con el ensayo proctor modificado. Este relleno debe cubrir el área del edificio más un ancho adicional de 0,40 m de cada lado, es decir, la dimensión del relleno en cada eje debe ser 0,80 m mayor al lado respectivo del edificio. Sobre el relleno de sustitución se puede utilizar una losa de cimentación considerando una capacidad soportante admisible de 4 ton/m² con un factor de seguridad igual a 3,0.

Es de suma importancia canalizar y orientar adecuadamente todas las aguas superficiales para evitar que eventuales infiltraciones alteren las características de los suelos.

7.2 Recomendaciones para pisos

Los pisos se colocan directamente sobre la losa de cimentación.

7.3 Tipo de suelo para diseño estructural

Para diseño estructural se puede utilizar un tipo de suelo S3.

7.4 Recomendaciones para muros de retención

Para el diseño de muros de retención se pueden utilizar los siguientes parámetros promedio del suelo:

- Peso unitario húmedo: 1 750 kg/m³
- Coeficiente de presión pasiva: 1,53
- Coeficiente de presión activa: 0,65

19 de Noviembre, 2013

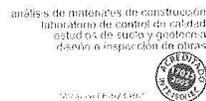


13-OTS-0240-2140

Página: 34 de 36

* Ensayo acreditado, ver alcance en www.cca.or.cr ** Ensayo no acreditado.

Documento Propiedad intelectual de Vieta & Asociados, S.A. Prohibida su reproducción no autorizada
tel.: (506) 2268-8297 • info@vieta.com • www.vieta.com



7.5 Recomendaciones para taludes

En la zona estudiada, no existen taludes que representen un riesgo por inestabilidad del terreno en caso de sismo. Sin embargo, en el caso de que se conformen taludes se recomienda utilizar pendientes de una relación máxima 2H:1V. En el caso de que no sea posible, se debe considerar el uso de obras de retención.

Los taludes deben mantenerse cubiertos con vegetación para que no estén expuestos y evitar problemas de erosión.

Se debe canalizar y orientar adecuadamente todas las aguas superficiales. De ninguna manera se debe descargar las aguas directamente sobre taludes.

7.6 Recomendaciones para rellenos

Los rellenos se deben construir sobre una superficie adecuadamente preparada en la que se haya removido todo espesor con contenido vegetal o de suelo meteorizado.

Los rellenos se deben construir en capas de un espesor no mayor a 0,30 m y deben compactarse adecuadamente de acuerdo con la especificación correspondiente.

7.7 Asentamientos

Para determinar las características de compresibilidad de los suelos, se deben realizar pruebas de consolidación unidimensional de suelos de acuerdo con ASTM D 2435. Sin embargo, con la solución recomendada, no se espera que se produzcan asentamientos diferenciales que afecten la funcionalidad estructural de las obras.



8. DISCUSIÓN DE LOS GRADOS DE INCERTIDUMBRE Y ALCANCE DEL ESTUDIO

Los resultados de los ensayos de las perforaciones son puntuales y pueden variar ligeramente en cualquier otro punto, sin embargo no es de esperarse mayores cambios dado que los resultados en las perforaciones son similares. En todo caso, si al momento de realizar excavaciones se encuentran materiales distintos a los reportados en este estudio se recomienda realizar pruebas adicionales para determinar sus características.

En cuanto al nivel freático, hay que resaltar que no es un dato constante en el tiempo sino que depende de la estación en que se realice su medición.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Society of Testing Material, 2005, Annual Book of ASTM Standard. West Conshokoken, PA, Vol. 04,08
- Asociación costarricense de Geotecnia, 2009, Código de Cimentaciones. Cartago, Editorial Tecnológica de Costa Rica, Vol. 1
- Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, 2009, Código Sísmico de Costa Rica 2002. Cartago, Editorial Tecnológica de Costa Rica, Vol. 1
- Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica, 1989, 1:50 000, 3 ed. San José, Editorial Instituto Nacional de Costa Rica

ANEXO 9. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (STAR)

www.tec.ac.cr

TEC Instituto Tecnológico de Costa Rica

**REPORTE OPERACIONAL
 AGUAS RESIDUALES**
 (DECRETO N° 33601, REGLAMENTO DE VERTIDO Y REUSO DE AGUAS RESIDUALES)

1. DATOS GENERALES

Ente Generador:	ITCR, San Carlos		CIU: 8030
Actividad(es):	Enseñanza superior universitaria		
Provincia: Alajuela	Cantón: San Carlos	Distrito: Florencia	
Dirección: 1.5 km oeste del puente del río la vieja, Santa Clara, carretera a Fortuna.			
Página en Internet:	www.itcr.com		
Permiso sanitario de funcionamiento:	RHN-ARS-F- 484-2013	Rige: 23-09-2013	Vence: 23/09/2018
Número del Reporte: I-2014	Fecha del Reporte:	02/06/2014	
Período reportado:	Del 01/04/2014		al 30/06/2014
Frecuencia de presentación del Reporte:	Semestral () Trimestral (X) Mensual ()		
Propietario o Representante del Ente Generador:	Dr. Julio Cesar Calvo Alvarado		
Tel: 2475-5644	Fax: 2475-5644	Apartado Postal: 223-21001, Ciudad Quesada, Alajuela.	
Correo Electrónico:	xguerrero@itcr.ac.cr/scordoba@itcr.ac.cr		
Responsable Técnico del Reporte:	Ing. José David Rojas Araya		
Tel: 8819-6486	Fax: 2475-7561	Apartado Postal: No Disponible	
Correo Electrónico: bioquimicasoluciones@gmail.com	N° _Registro MS: RRRO-346-08-AR		

2. DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES:

<input checked="" type="checkbox"/> Vertidas al cuerpo receptor: nombre	Nombre del cuerpo receptor: Quebrada sin nombre
<input type="checkbox"/> Vertidas al Alcantarillado Sanitario:	Nombre del EAAS:
<input type="checkbox"/> Reusadas:	Tipo N° _____

3. MEDICIÓN DE CAUDALES:

Método empleado: Volumétrico

La medición de caudales debe hacerse en la salida de la última unidad de tratamiento.

4. RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE PARÁMETROS POR PARTE DEL ENTE GENERADOR:

	Nº de veces	Promedio	Desvío Estándar	Mínimo	Máximo
Caudal (m ³ /día)	12	126.58	6.54	118	138
pH	12	6,43	0.18	6.2	6.8
Sólidos Sedimentables.	12	--	--	< 1.0	< 1.0
Temperatura	12	27.58	0,79	26	29

La información de la tabla N° 1, corresponde a los valores de los parámetros medidos por el ente generador y anotado en la bitácora de manejo de las aguas residuales. En caso de que se cuente con un sistema de tratamiento, debe indicar el caudal de diseño, en m³/día: 200 m³/día.

ATA Vo.Bo.

5. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS:

Nombre del Laboratorio: **Laboratorio químico Lambda**

Fecha: **02 de junio del 2014**

Nº de análisis físico-químico: # **311,334**.

Nº de permiso sanitario de funcionamiento: **CS-ARSEM-001118-13**

Rige: **05-09-2013** Vence: **05-09-2018**.

Parámetro	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	pH	T (°C)	SST (mg/l)	SSed (ml/l/h)	GyA (mg/l)	SAAM (mg/l)	-
Valor	8	83	6.25	28	32	0.2	3	0.11	
Incertidumbre	± 1	± 5	± 0.04	± 0,2	± 6	± 0,1	± 1	± 0.03	
Límite	150	400	5-9	15-40	150	< 1.0	< 30	< 5	

Adjuntar los originales de los análisis de laboratorio con su respectivo refrendo del Colegio Federado de Químicos e Ingenieros Químicos de Costa Rica.

6. EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRATAMIENTO:

De acuerdo a los resultados mostrados en el reporte del análisis físico - químico del efluente por parte del laboratorio acreditado Lambda, se determina la correcta operación del sistema de tratamiento de aguas residuales del ITCR San Carlos, cumpliendo con cada uno de los parámetros del vertido exigidos por la legislación.

Es necesario realizar mantenimiento a las grietas que se han formado con el pasar de los años para reforzar nuevamente el sistema de impermeabilización y darle fortaleza a los taludes.

7. PLAN DE ACCIONES CORRECTIVAS:

- El ITCR sede San Carlos, se compromete a continuar con la frecuencia establecida de presentación de reportes operacionales cada trimestre según caudales medidos en el efluente y reglamento de reuso y vertido de aguas residuales.
- Se recomienda reparar malla perimetral de laguna del sistema de tratamiento de



www.tec.ac.cr

TEC | Tecnológico de Costa Rica

aguas residuales.

- Se recomienda realizar labores de limpieza de sólidos de laguna y mantenimiento de áreas verdes en el STAR con la frecuencia que se requiera.
- Se realizarán visitas semanales por parte del responsable técnico para la verificación de los parámetros físicos del efluente del sistema de tratamiento de aguas residuales, llenado de bitácora operativa y seguimiento de las labores de mantenimiento y operación general del STAR.

8. REGISTRO DE PRODUCCIÓN:

Como producción, o población servida, durante el período reportado: **135 m³ de agua residual/día.**

9. NOMBRE Y FIRMA:

PROPIETARIO O REPRESENTANTE
LEGAL DEL ENTE GENERADOR:
Dr. Julio Cesar Calvo Alvarado

RESPONSABLE TÉCNICO DEL
REPORTE:
Ing. José David Rojas Araya




TEC | Tecnológico de Costa Rica
Rectoría



Análisis de residual básico adjunto al reporte operacional de aguas residuales.



Tels.: 2286-1168 / 2226-4462 • Fax: (506) 2226-4462 • Apartado: 877-1011 San José, Costa Rica
 e-mail: lambda@raesa.co.cr • www.laboratoriolambda.com

RESULTADO DE ANALISIS # 311,334

—RESULTADO DE ANALISIS QUIMICO—

FECHA: 2 DE JUNIO DE 2014.

SOLICITANTE: ITCR- SAN CARLOS.



REFERENCIA: EFLUENTE DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ORDINARIAS DEL INMUEBLE Y QUE SE VIERTI HACIA LA QUEBRADA, RECOLECCION DE MUESTRA COMPUESTA POR EL SEÑOR DAVID ROJAS, EN REPRESENTACION DEL LABORATORIO LAMBDA, EL DIA 27 DE MAYO DE 2014, EN SUS INSTALACIONES UBICADAS EN FLORENCIA DE SAN CARLOS, ALAJUELA, 1,2 KILOMETROS AL NOROESTE DEL PUENTE SOBRE EL RIO LA VIEJA, ENTRE LAS 3: 00 pm A LAS 5: 00 pm, SUBMUESTRAS (7) DE 500 mL CADA 20 MINUTOS, CAUDAL DE VERTIDO IGUAL A 120 m³/DIA.

<u>ANALISIS SOLICITADO:</u>	<u>RESULTADO PROMEDIO</u>	<u>PROCEDIMIENTO</u>	<u>REFERENCIA</u>
pH* / ± 0,04.....	6,25.....	LAMBDA PT- 08.....	4500-H B
TEMPERATURA* / °C.....	28,0 ± 0,2.....	LAMBDA PT- 15.....	2550 B
SOLIDOS TOTALES* / mg/L.....	180 ± 9.....	LAMBDA PT- 03.....	2540 B
SOLIDOS DISUELTOS** / mg/L.....	148 ± 9.....	LAMBDA PT- 04.....	2540 C
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES* / mg/L.....	32 ± 6.....	LAMBDA PT- 06.....	2540 D
SOLIDOS SEDIMENTABLES* / ml/L.....	MENOR A 0,2.....	LAMBDA PT- 05.....	2540 F
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO			
(DQO)* / mg/L.....	73 ± 5.....	LAMBDA PT- 02.....	5220 B
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO			
(DBO ₅)* / mg/L.....	8 ± 1.....	LAMBDA PT- 01.....	5210 B
GRASAS Y ACEITES* / mg/L.....	3 ± 1.....	LAMBDA PT- 16.....	5520 B
SUSTANCIAS ACTIVAS AL AZUL DE METILENO (SAAM)* / mg/L.....			
	0,11 ± 0,03.....	LAMBDA PT- 19.....	5540 C

OBSERVACIONES:

**** ENSAYO NO ACREDITADO**

- VER ALCANCE DE ACREDITACION DEL LABORATORIO LAMBDA EN LA DIRECCION ELECTRONICA: www.eca.or.cr.
- PROCEDIMIENTOS UNICAMENTE DE REFERENCIA: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER 21st 2005.
- MUESTRA CODIGO LAMBDA: 0413M.

*** ENSAYO ACREDITADO**



NOTA: Refiérase al código lambda para cualquier consulta.

Resultados obtenidos de análisis de nivel 2 efectuado a una muestra puntual de agua de la ASADA Santa Clara.



Tels: 2286-1168 / 2226-4462 • Fax: (506) 2226-4462 • Apartado: 877-1011 San José, Costa Rica
 e-mail: lambdair@icsa.co.cr • www.laboratoriolambda.com

RESULTADO DE ANALISIS # 311,528

---RESULTADO DE ANALISIS QUIMICO---



FECHA: 4 DE JUNIO DE 2014. **SOLICITANTE:** ITCR- SAN CARLOS.

REFERENCIA: MUESTRA DE AGUA ASADA SANTA CLARA, RECIBIDA POR EL LABORATORIO LAMBDA EL DIA 27 DE MAYO DE 2014.

<u>ANALISIS:</u>	<u>RESULTADO PROMEDIO</u>	<u>VALORES SEGUN DECRETO 32327-S</u>
pH*	6,41	8,50 max
TEMPERATURA*	23 °C	30 °C max
TURBIDEZ*	< 0,1 NTU	1 NTU max
COLOR APARENTE*	< 3 CU	5 max
OLOR**	INOLORO	DEBER SER ACEPTABLE
SABOR**	INSIPIDO	DEBER SER ACEPTABLE
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA*	137 µS/cm	---
CLORO RESIDUAL LIBRE (Cl ₂)*	< 0,05 mg/L	0,6 mg/L max
CLORO RESIDUAL COMBINADO (Cl ₂)*	< 0,05 mg/L	1,8 mg/L max
DUREZA TOTAL (expresada como CaCO ₃)*	66 mg/L	500 mg/L max
CALCIO (Ca)*	17,1 mg/L	100 mg/L
MAGNESIO (Mg)*	5,7 mg/L	50 mg/L max
CLORUROS (Cl)*	4,5 mg/L	250 mg/L max
SULFATOS (SO ₄)*	0,39 mg/L	250 mg/L max
HIERRO (Fe)*	< 0,01 mg/L	0,30 mg/L max
NITRATOS (NO ₃)*	0,70 mg/L	50 mg/L max
FLUORUROS (F)*	< 0,05 mg/L	0,7 mg/L max
SODIO (Na)*	8,1 mg/L	200 mg/L max
POTASIO (K)*	< 0,10 mg/L	10 mg/L max
MANGANESO (Mn)*	< 0,05 mg/L	0,5 mg/L max
ZINC (Zn)*	< 0,05 mg/L	3,0 mg/L max
COBRE (Cu)*	< 0,05 mg/L	2,0 mg/L max
PLOMO (Pb)*	< 0,01 mg/L	0,01 mg/L max
ALUMINIO (Al)*	< 0,10 mg/L	---

OBSERVACIONES:

- ** ENSAYO NO ACREDITADO
- VER ALCANCE DE ACREDITACION DEL LABORATORIO LAMBDA EN LA DIRECCION ELECTRONICA: www.cem.or.cr.
- PROCEDIMIENTOS UNICAMENTE DE REFERENCIA: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER 21^o 2005.
- DIGITADO POR: LLM.
- MUESTRA CODIGO LAMBDA: 0415M-1.


 RAFAEL J. AMÓN PÉREZ
 N.I. CQCR/537

NOTA: Refiérase al código lambda para cualquier consulta.

Fuente: Laboratorio Químico Lambda

Resultados obtenidos de nivel 2 efectuado a una muestra puntual de agua de los pozos de abastecimiento del ITCR, San Carlos.



Tels.: 2286-1168 / 2226-4462 • Fax: (506) 2226-4462 • Apartado: 877-1011 San José, Costa Rica
 e-mail: lambdai@taesa.co.cr • www.laboratoriolambda.com

RESULTADO DE ANALISIS # 311,529

---RESULTADO DE ANALISIS QUIMICO---

FECHA: 4 DE JUNIO DE 2014.

SOLICITANTE: ITCR- SAN CARLOS.



REFERENCIA: MUESTRA DE AGUA POZOS SEDE, RECIBIDA POR EL LABORATORIO LAMBDA EL DIA 27 DE MAYO DE 2014.

<u>ANALISIS:</u>	<u>RESULTADO PROMEDIO</u>	<u>VALORES SEGUN DECRETO 32327-S</u>
pH*	6,50	8,50 max
TEMPERATURA*	23 °C	30 °C max
TURBIDEZ*	< 0,1 NTU	1 NTU max
COLOR APARENTE*	< 3 CU	5 max
OLOR**	INOLORO	DEBER SER ACEPTABLE
SABOR**	INSIPIDO	DEBER SER ACEPTABLE
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA*	136 µS/cm	---
CLORO RESIDUAL LIBRE (Cl ₂)*	< 0,05 mg/L	0,6 mg/L max
CLORO RESIDUAL COMBINADO (Cl ₂)*	< 0,05 mg/L	1,8 mg/L max
DUREZA TOTAL (expresada como CaCO ₃)*	64 mg/L	500 mg/L max
CALCIO (Ca)*	17,9 mg/L	100 mg/L
MAGNESIO (Mg)*	4,7 mg/L	50 mg/L max
CLORUROS (Cl)*	4,4 mg/L	250 mg/L max
SULFATOS (SO ₄)*	0,35 mg/L	250 mg/L max
HIERRO (Fe)*	< 0,01 mg/L	0,30 mg/L max
NITRATOS (NO ₃)*	0,72 mg/L	50 mg/L max
FLUORUROS (F)*	< 0,05 mg/L	0,7 mg/L max
SODIO (Na)*	8,0 mg/L	200 mg/L max
POTASIO (K)*	< 0,10 mg/L	10 mg/L max
MANGANESO (Mn)*	< 0,05 mg/L	0,5 mg/L max
ZINC (Zn)*	< 0,05 mg/L	3,0 mg/L max
COBRE (Cu)*	< 0,05 mg/L	2,0 mg/L max
PLOMO (Pb)*	< 0,01 mg/L	0,01 mg/L max
ALUMINIO (Al)*	< 0,10 mg/L	---

OBSERVACIONES:

- ** ENSAYO NO ACREDITADO
- VER ALCANCE DE ACREDITACION DEL LABORATORIO LAMBDA EN LA DIRECCION ELECTRONICA: www.eca.or.cr.
- PROCEDIMIENTOS UNICAMENTE DE REFERENCIA: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER 21st 2005.
- DIGITADO POR: LLM.
- MUESTRA CODIGO LAMBDA: 0415M-2.

*** ENSAYO ACREDITADO**

Rafael I. Amón Pérez
 N.I. COCR 557

NOTA: Refiérase al código lambda para cualquier consulta.

Fuente: Laboratorio Químico Lambda.

Resultados obtenidos del análisis microbiológico del agua de los pozos del ITCR, San Carlos.



Tels.: 2286-1168 / 2226-4462 • Fax: (506) 2226-4462 • Apartado: 877-1011 San José, Costa Rica
e-mail: lambda@raessa.co.cr • www.laboratoriolambda.com

RESULTADO DE ANALISIS # 306,539

---RESULTADO DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO---



FECHA: 4 DE ABRIL DE 2014

SOLICITANTE: INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ATENCIÓN: Sr. DAVID ROJAS

REFERENCIA: MUESTRAS DE AGUA, RECIBIDAS POR EL LABORATORIO LAMBDA EL DÍA 2 DE ABRIL DE 2014.

MUESTRA:	COLIFORMES TOTALES* (N.M.P/ 100 mL)	COLIFORMES FECALES* (N.M.P/ 100 mL)
MUESTRA DE AGUA POTABLE # 7, FECHA: 01/04/14.....	< 1	< 1
MUESTRA DE AGUA POTABLE # 8, FECHA: 01/04/14.....	< 1	< 1

OBSERVACIONES:

- **** ENSAYO NO ACREDITADO**
- **N.M.P/ 100 mL:** NUMERO MÁS PROBABLE POR CIENTO MILILITROS.
- VER ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO QUÍMICO LAMBDA EN LA DIRECCIÓN ELECTRONICA www.eca.or.cr
- PROCEDIMIENTO ÚNICAMENTE DE REFERENCIA: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 21ST EDITION, 2005: 9020B(3), 9020B(8), 9020B(9), 9223A, 9223B.
- METODOS UTILIZADOS: LAMBDA PT-14 Determinación de coliformes totales, termotolerantes y *E. coli* en aguas potables, residuales, recreacionales y piscinas, METODO VALIDADO EN EL LABORATORIO LAMBDA.
- DE ACUERDO CON LA TÉCNICA ANALÍTICA EMPLEADA PARA EL ANÁLISIS DE POTABILIDAD, LA EXPRESIÓN < 1 NMP/ 100 mL EN LA MUESTRA ANALIZADA INDICA QUE NO EXISTEN COLIFORMES, POR LO TANTO SE CONSIDERA CON COLIFORMES IGUAL A CERO Y MICROBIOLÓGICAMENTE POTABLE SEGUN DECRETO EJECUTIVO 32327-S.
- DIGITADO POR: car.
- CODIGO LAMBDA: 8860L-1 Y 2.

Dr. CARLOS RAMIREZ
M.Q.C. CODIGO 934

NOTA: Refiérase al código Lambda de este resultado para cualquier consulta.
Resultados de análisis válidos únicamente para las muestras enviadas al Laboratorio por el interesado.

N° DE PERMISO SANITARIO DE FUNCIONAMIENTO: CS-ARSEM-001118-13
RIGE: 5-09-2013; VENCE: 5-09-2018.

LAMBDA R-04

Fuente: Laboratorio Químico Lambda

Aclaración a SETENA de lo que se va a hacer en el STAR actual:

www.tec.ac.cr



ViDa-UCPI-GA-49-2014

Cartago, 13 de Octubre de 2014.

Sr.

MGA. Pablo Bermúdez V.

Jefe del Departamento de Evaluación Ambiental

Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA)

Asunto:	Aclaración sobre el sistema de tratamiento de aguas residuales, referencia punto 2 de la nota DEA-3346-2014-SETENA.
Exp. Adm.	D1-13630-14
Consultor:	GEOCAD Estudios Ambiental

En respuesta al oficio DEA-3346-2014-SETENA se aclara lo siguiente el siguiente:

Considerando que:

1. En el D1-13630-14 se mencionó "QUE SE PLANTEA COMO UNA OPCIÓN LA CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ADICIONAL AL EXISTENTE O LA REPARACIÓN DEL SISTEMA ACTUAL QUE TIENE COMO DISEÑO DE CAUDAL DE 250 M3.

Se aclara que:

1. Lo que se proyecta a realizar es la reparación de la Laguna Facultativa existente en el lugar y la adecuación de un sistema viejo existente en desuso a través de la metodología de humedal. A continuación se detalla:

Resumen	Actividades
Reparación de la Laguna existente + adecuación de un sistema pequeño de humedal en el sistema viejo existente, que luego se usaría de "back up" y para aumentar capacidad hidráulica de tratamiento.	+Adecuación de un sistema viejo (ya existente) establecido en cercanía de la laguna como humedal para el secado de la Laguna y "back up" de la Laguna (Capac. de tratamiento de 250 m3). +Secado de laguna (bomba, disposición de lodos con cal y EM's) +Reparación de laguna (reforzar esquina con concreto y sellar grietas). +Rotulación, cerramiento con malla ganadera y postes cada 2 m, reparación de caseta, en laguna.

ViDa-UCPI-GA-49-2014

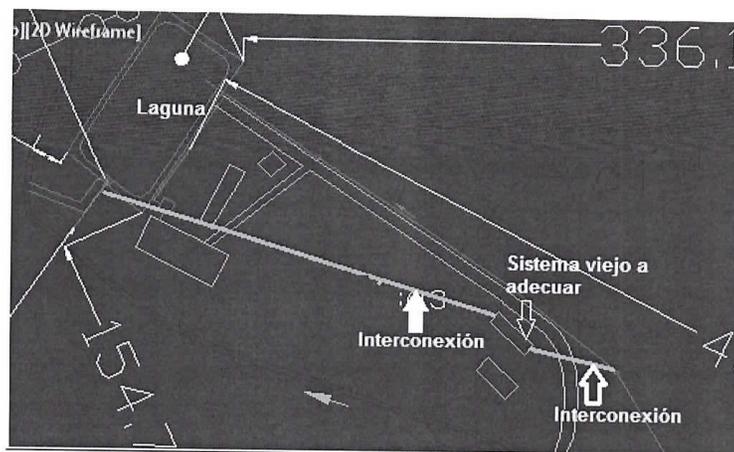


Figura 1. Croquis del lugar en cuestión.

Por lo tanto:

Se hace constar que lo que se va a realizar es con el proyecto es una reparación de la Laguna existente más la adecuación de un sistema pequeño de humedal en el sistema viejo existente, que luego éste último se usaría de "back up" y para aumentar capacidad hidráulica total de tratamiento de aguas residuales.

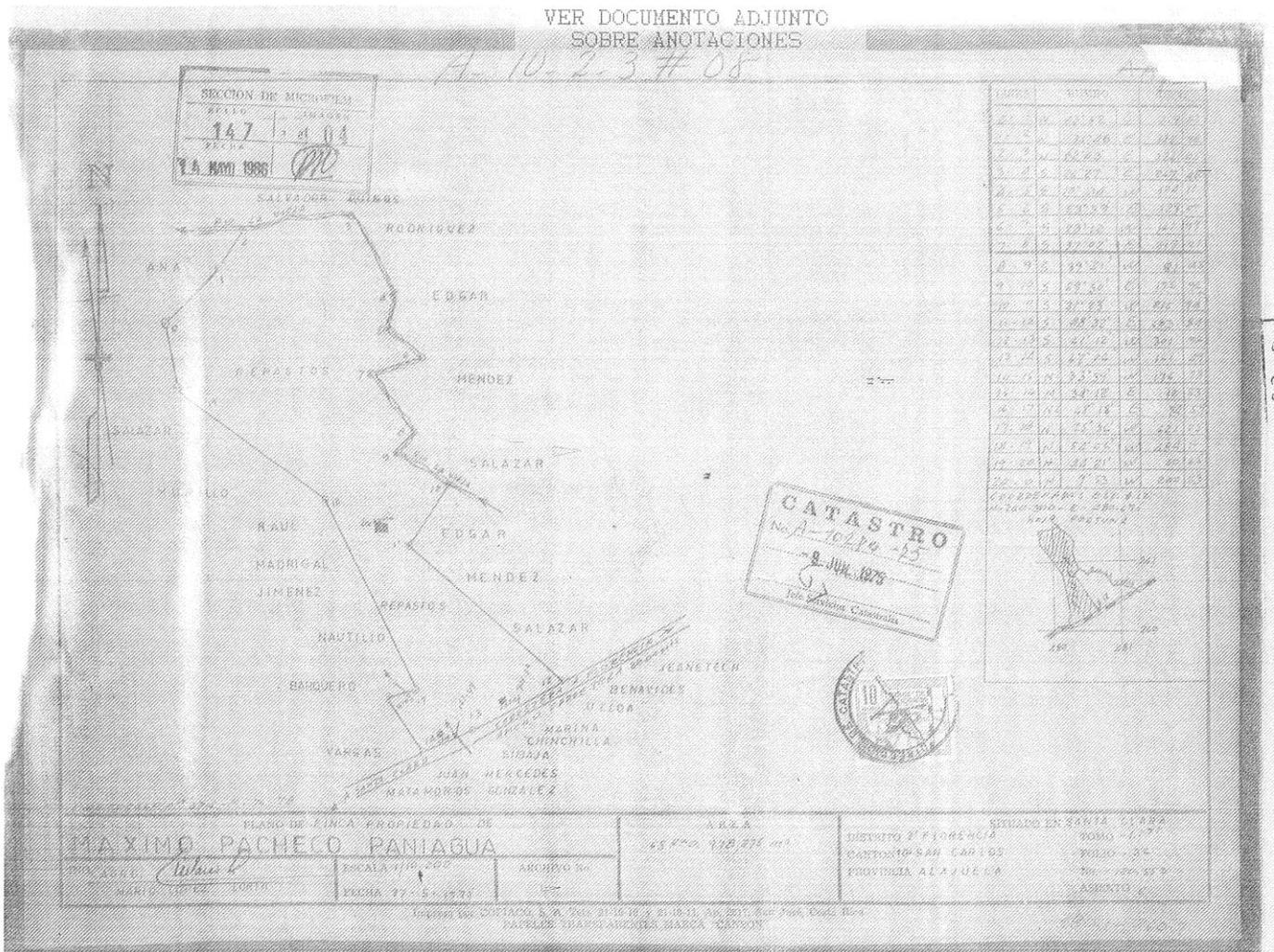

Lic. David G. Benavides Ramírez
Químico Ambiental
RRRO-071-07-AR Min. Salud
CI SETENA 291-13

TEC | Tecnológico
de Costa Rica
Área de Gestión Ambiental y Social
Unidad Coordinadora del Proyecto Institucional

cc.
Archivo
Carmen Enid Barpoza Ch. Analista Ambiental SETENA del D1-13630-14

ANEXO 10. PLANO DE LA PROPIEDAD

PGA Proyecto de Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos.
 Construcción de Edificio de Aulas y Núcleo de Investigación.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.



ANEXO 11. VIABILIDAD LICENCIA AMBIENTAL



Ministerio del Ambiente y Energía
Secretaría Técnica Nacional Ambiental
SETENA
Tel: 2234-3420 fax: 2253-7159 y 2225-8862
www.setena.go.cr



Resolución N° 2350-2014-SETENA

EL MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA, LA SECRETARÍA TÉCNICA NACIONAL AMBIENTAL, A LAS 13 HORAS 40 MINUTOS DEL 18 DE **NOVIEMBRE** DEL 2014.

**PROYECTO FORTALECIMIENTO DE LA SEDE REGIONAL
DE SAN CARLOS, CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO PARA AULAS
Y NÚCLEO DE INVESTIGACIÓN. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
EXPEDIENTE ADMINISTRATIVO No. D1-13630-2014-SETENA**

Conoce la Comisión Plenaria de esta Secretaría de la Evaluación Ambiental Inicial y la recomendación de otorgar la viabilidad (licencia) ambiental, mediante el informe técnico DEA-3757-2014-SETENA, del Documento de Evaluación Ambiental D1-13630-2014-SETENA, para el proyecto: Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos, construcción de edificio para aulas y núcleo de investigación. Instituto Tecnológico de Costa Rica presentado por el señor Julio Cesar Calvo Alvarado cedula 1-0639-0541, en su calidad de representante legal de Instituto Tecnológico de Costa Rica cedula jurídica 4-000-042145

RESULTANDO

PRIMERO: El día 12 de SEPTIEMBRE del 2014 es recibido por esta Secretaría el Documento de Evaluación Ambiental (D-1) con una Declaración Jurada de Compromisos Ambientales del proyecto denominado: **Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos, construcción de edificio para aulas y núcleo de investigación. Instituto Tecnológico de Costa Rica** presentado por el señor Julio Cesar Calvo Alvarado cedula 1-0639-0541, en su calidad de representante legal de Instituto Tecnológico de Costa Rica cedula jurídica 4-000-042145

SEGUNDO: El día 22 septiembre del 2014, luego de haber revisado la información contenida en el expediente administrativo N° D1-13630-2014-SETENA y aplicado el procedimiento de ubicación del proyecto por medio de coordenadas en el Sistema de Información Geográfica que maneja esta Secretaría, cumpliendo de esta manera con lo ordenado mediante Resolución N° 1661-2011-SETENA. Se ha determinado por parte del Departamento de Evaluación Ambiental, recomendar la no realización de la inspección de campo.

Como elementos adicionales que sustentan el no realizar la visita de campo se tienen:

1. La naturaleza del proyecto.
2. La congruencia del proyecto propuesto con el entorno.



Resolución N° 2350-2014-SETENA

3. La significancia de impacto ambiental obtenida en el Documento de Evaluación Ambiental D1.
4. El contar con un registro fotográfico del área de proyecto.
5. Las conclusiones de los estudios adjuntos al instrumento de evaluación, no determinan indicios particulares que deban ser profundizados y corroborados con la inspección de campo.

TERCERO: Mediante oficio DEA-3346-2014-SETENA del 24 de septiembre del 2014, notificado el 03 de octubre y con fundamento en los artículos 214 inciso 2 y 221 de la Ley General de Administración Pública, se solicitó información complementaria, para la cual se otorgó un plazo de 40 días hábiles.

CUARTO: En fecha 15 de octubre del 2014, se recibe la información solicitada en el oficio DEA-10122-2014-SETENA.

CONSIDERANDO

PRIMERO: Que el artículo 19 de la Ley Orgánica del Ambiente señala que: "Las resoluciones de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental deberán ser fundadas y razonadas. Serán obligatorias tanto para los particulares como para los entes y organismos públicos."

SEGUNDO: Legitimación. De conformidad con los artículos 282 y 283 de la Ley General de Administración Pública (en adelante LGAP) y 1253 del Código Civil, se tiene por legitimado el señor Julio Cesar Calvo Alvarado cedula 1-0639-0541, en su calidad de representante legal de Instituto Tecnológico de Costa Rica cedula jurídica 4-000-042145 para solicitar la evaluación ambiental ante esta Secretaría, del proyecto **Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos, construcción de edificio para aulas y núcleo de investigación. Instituto Tecnológico de Costa Rica**, expediente administrativo **D1-13630-2014-SETENA**.

TERCERO: Que de conformidad con el criterio del Departamento de Evaluación Ambiental y de la documentación que consta en el expediente administrativo, se conoce lo siguiente:

Descripción del Proyecto: Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos: construcción de edificio para aulas y núcleo de investigación.

Del edificio principal, el total de aéreas funcionales es de 1382,03m². El total de aéreas de uso común (pasillos, servicios sanitarios, cuartos de aseo, eléctrico y telecomunicaciones) es de 732,81m², donde el área total del edificio es de 2114,84m².

Se trata de un edificio de 2 niveles en forma de "C" que aprovecha el espacio libre disponible situado al costado noroeste del actual edificio de ciencias en la parte central del Campus TEC San Carlos, El mismo alberga aulas, laboratorios y 3 escuelas ciencias y letras, producción industrial y eléctrica, incluye baterías sanitarias para hombres y mujeres, una por nivel con sanitarios de ahorro hídrico y mingitorios secos. Todas las aulas y espacios funcionales son universalmente accesibles.

Hay sanitarios universales, uno para hombres y uno para mujeres, por nivel todos los espacios funcionales además de los sanitarios cuentan con luz natural directa, por otro lado, el edificio fue diseñado para resolver en ese clima y en ese contexto la ventilación en forma

Resolución N° 2350-2014-SETENA

pasiva, sin embargo, se plantea la instalación de aires acondicionados adicionalmente se plantea la construcción de un modulo de investigación de 500m² de forma rectangular y se proyecta su uso para laboratorio de investigación, este segundo edificio se construirá al costado Este del Campus TEC San Carlos , se debe mencionar que se plantea como una opción la construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales adicional al existente o la reparación del sistema actual que tiene como diseño de caudal de 250m³.

El día 22 de septiembre del 2014, luego de haber revisado la información contenida en el expediente administrativo N° D1-13630-2014-SETENA y aplicado el procedimiento de ubicación del proyecto por medio de coordenadas en el Sistema de Información Geográfica que maneja esta Secretaría, cumpliendo de esta manera con lo ordenado mediante Resolución N° 1661-2011-SETENA. Se ha determinado por parte del Departamento de Evaluación Ambiental, recomendar la no realización de la inspección de campo.

Como elementos adicionales que sustentan el no realizar la visita de campo se tienen:

- La naturaleza del proyecto.
- La congruencia del proyecto propuesto con el entorno.
- La significancia de impacto ambiental obtenida en el Documento de Evaluación Ambiental D1.
- El contar con un registro fotográfico del área de proyecto.
- Las conclusiones de los estudios adjuntos al instrumento de evaluación, no determinan indicios particulares que deban ser profundizados y corroborados con la inspección de campo.

De acuerdo con la información que consta en el expediente administrativo y lo relacionado con los servicios básicos, se conoce que el proyecto contará con lo siguiente:

- Se presenta informe de avance de Contratación Directa 2013-CD 000290-SCITCR Titulado, "SERVICIO DE ELEBORACIÓN DE PLAN INTEGRAL PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE, RESIDUALES Y PLUVIALES" visible en los folios del 0228 al 0186
- Agua potable: Será suministrada por dos pozos, pozo n°FO-7 Y pozo 2- Pozo n° F-09 (visibles en los folios 181-182)
- Con respecto a Recolección de desechos sólidos se realizará por medio de la Asociación de Mujeres Ambientalistas, Municipalidad de San Carlos, (visible en el folio 0130 y 0127).
- Con respecto a la disponibilidad de energía eléctrica, COPELESCA indica que si hay disponibilidad del servicio (visible en el folio 0184).
- Aguas pluviales: se presenta la aprobación de la Municipalidad de San Carlos, por medio del oficio D.I.C...DI 13-2014, para el desfogue de las aguas pluviales

Resolución N° 2350-2014-SETENA

hacia una Quebrada sin nombre siempre que cumpla con la infraestructura adecuada para la evacuación de la aguas, si el desfogue es directo a la vía pública dicha vía debe de tener la infraestructura adecuada para la evacuación de las aguas (visible en el folio 0232).

- **Uso de suelo:** Se aporta Uso Conforme Suelo de la Municipalidad de San Carlos (visible en los folios 0131 y 0132).
 - De acuerdo con la certificación presentada por el Ing. Luis Gerardo Mata Mena, profesional responsable del proyecto, el costo total del proyecto es de \$6 500 000.00 (seis millones quinientos mil dólares americanos), visible en el folio 0017.
1. **CUARTO:** En el caso de requerirse la eliminación de algún árbol, deberá de tramitar el permiso respectivo ante la oficina del MINAE correspondiente.
 2. **QUINTO:** Se le advierte al desarrollador que deberá de solicitar los permisos correspondientes ante las instancias competentes. Ninguna resolución de esta Secretaría, le crea derecho alguno en el caso de que la Municipalidad Local u otra dependencia, no le otorgue los permisos correspondientes.

SEXTO: De acuerdo con el Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, Decreto N° 32712-MINAE y sus modificaciones; presenta todos los estudios, documentos que son emitidos por los profesionales responsables en el área. Estudios y justificaciones que señalan una serie de recomendaciones que deben acatarse según lo indicado, como parte de los compromisos ambientales del proyecto.

El proyecto contempla movimientos de tierra sin movilización fuera del AP. Se previene que deberá cumplir el Reglamento de Construcciones (resolución INVU), publicado en la Gaceta 56, Alcance 17 del 22 de marzo de 1983 y sus reformas y al Reglamento para el Control Nacional de Fraccionamiento y Urbanizaciones N°. 3391 del 23 de marzo de 1983 y sus reformas. Se le previene al desarrollador que de encontrarse cualquier evidencia o hallazgo arqueológico debe paralizar inmediatamente movimientos de tierra y construcciones civiles e informar al Museo Nacional de Costa Rica, según lo determina la legislación vinculante.

3. El proyecto sometido al proceso de evaluación de impacto ambiental mediante el presente expediente, comprende únicamente las obras descritas como descripción de proyecto adjunta al formulario D1, según información aportada, por lo que cualquier obra diferente, deberá de previo a su inicio presentar el análisis que correspondiente.
4. Con respecto a los criterios de ponderación, la calificación final de la SIA estableció un valor de 261 puntos. De conformidad con lo que establece el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental de la SETENA, según la ruta de decisión, la actividad requiere de la presentación de una Declaración Jurada de Compromisos Ambientales, como instrumento de evaluación ambiental, el cual cumple con lo establecido, según legislación vigente.

Resolución N ° 2350-2014-SETENA

5. Que de acuerdo a lo descrito líneas arriba, el documento inicial de evaluación ambiental (denominado D1), cumple con la información técnica, legal y complementaria.

SETIMO: Que el artículo 17 de la Ley Orgánica del Ambiente señala que: “Las actividades humanas que alteren o destruyan elementos del ambiente o generen residuos, materiales tóxicos o peligrosos, requerirán una evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental creada en esta ley. Su aprobación previa, de parte de este organismo, será requisito indispensable para iniciar las actividades, obras o proyectos. Las leyes y los reglamentos indicarán cuales actividades, obras o proyectos requerirán la evaluación de impacto ambiental.” En el presente procedimiento administrativo, se presentó **Declaración Jurada de Compromisos Ambientales (DJCA)**, de acuerdo con el Manual de Instrumentos Técnicos para el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA, parte la cual fue debidamente analizada por el Departamento de Evaluación Ambiental, se concluyó que cumple con los términos de referencia y los requerimientos técnicos emitidos por esta Secretaría. En virtud de lo anterior, y de conformidad con las facultades de control y seguimiento establecido en el artículo 20 de la Ley Orgánica del Ambiente, que señala: “La Secretaría Técnica Nacional Ambiental establecerá instrumentos y medios para dar seguimiento al cumplimiento de las resoluciones de la evaluación de impacto ambiental. En los casos de violación de su contenido, podrá ordenar la paralización de las obras. El interesado, el autor del estudio y quienes lo aprueben serán, directa y solidariamente, responsables por los daños que se causen.” De lo anterior, se ha analizado y **se ha determinado que los mismos cumplen, por lo que lo procedente en el presente caso es aprobar la Declaración Jurada de Compromisos Ambientales y las matrices de impacto ambiental presentadas en el Formulario D1 y otorgar la Viabilidad (Licencia) Ambiental.**

OCTAVO: De conformidad con el Artículo 45°. - Resolución y otorgamiento de la Viabilidad (o Licencia) Ambiental del reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental Decreto Ejecutivo No. 31849-MINAE-MAG-MOPT,MEIC,S, señala: “Los lineamientos o directrices ambientales de compromiso que enmarcan el otorgamiento de la viabilidad (licencia) ambiental, y que estarán basadas en todo el proceso de EIA, así como una serie de condiciones e instrumentos de control y seguimiento ambiental, que incluyen los siguientes elementos: Desarrollo e implementación de los **Instrumentos de Control y Seguimiento Ambiental (ICOS)**, que comprenden 3 aspectos básicos como son: **Nombramiento de un responsable ambiental, una Bitácora Ambiental y la garantía ambiental** de conformidad con lo establecido por la Ley Orgánica del Ambiente, cuyo monto será fijado por la SETENA. Los cuales deberán ser presentado ante la SETENA, **antes de iniciar obras**, lo anterior de conformidad con el acuerdo de la Comisión Plenaria ACP-015-2014, con fecha del 26 de agosto del 2014, donde se acuerda: “Ordenar a los desarrolladores de actividades, obras o proyectos que la presentación de los ICOS debe ser **antes del inicio de los mismos**, una vez otorgada la Viabilidad Ambiental y que no podrá iniciar con éstos hasta contar con los ICOS debidamente habilitados. Y que de iniciar sin contar con éstos, se le aplicarán las sanciones establecidas en la normativa vigente”.

Resolución N° 2350-2014-SETENA

POR TANTO
LA COMISIÓN PLENARIA RESUELVE

En sesión Ordinaria N° 136-2014 de esta Secretaría, realizada el 18 de noviembre del 2014, en el Artículo No. 16 acuerda:

PRIMERO: De acuerdo con la información aportada por el señor Julio Cesar Calvo Alvarado cedula 1-0639-0541, en su calidad de representante legal de Instituto Tecnológico de Costa Rica cedula jurídica 4-000-042145y el consultor Geocad Estudios Ambientales, inscrito en la SETENA bajo el número de registro EC 002-2005, con vigencia hasta octubre del 2015, responsables de la presentación y elaboración de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) presentada ante la SETENA (Normativa concordante Decreto Ejecutivo No. 31849 artículos 3 inciso 23, 81, Decreto 32712-MINAE artículo 5 y artículo 20 de la Ley 7554), cuya información tiene carácter de Declaración Jurada por lo que se considera actual y verdadera en caso contrario pueden derivarse consecuencias penales del hecho según lo establece el artículo 9 del Decreto Ejecutivo No.31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC reformado por el artículo 2° del Decreto Ejecutivo N° 32734 del 09 de agosto de 2005, se recomienda aprobar:

- a. Las medidas ambientales, las recomendaciones de los Estudios Técnicos y las matrices de impacto ambiental, presentados junto al Documento de Evaluación Ambiental (D1), los cuales fueron sometidos a evaluación por el consultor ambiental y el proyectista.
- b. La información complementaria adjuntada al expediente.
- c. La Declaración Jurada de Compromisos Ambientales.

SEGUNDO: En concordancia con el artículo 21 de la Ley Orgánica del Ambiente y el análisis ambiental realizado, se le ordena **nombrar un Responsable Ambiental**, con su inscripción vigente en el Registro de Consultores de la SETENA, mediante el envío de una nota firmada por el propietario con la aceptación del profesional asignado y presentar un **Libro de Actas** de para habilitarlo como Bitácora, la misma deberá permanecer en las instalaciones del proyecto durante el tiempo de vigencia de la regencia ambiental, debiendo presentar los documentos indicados a esta Secretaría en ese mismo plazo. En caso de no presentar los documentos indicados en el tiempo establecido, se procederá a aplicar lo que establece la legislación vigente. La anterior documentación deberá ser presentada por el desarrollador **antes del inicio de actividades**, de lo contrario se procederá a aplicar la legislación vigente.

TERCERO: Con base en las características ambientales del AP y su interacción con las actividades que realizará el proyecto, se establece una periodicidad de presentación **un informe cada tres meses durante la etapa constructiva y un informe de regencia consolidado** al finalizar la etapa constructiva, el cual debe incluir un registro fotográfico de las condiciones antes y después de realizado el proyecto. **Los Informes ambientales deberán ser presentados en un plazo máximo de 10 días posteriores a la finalización del periodo que cubren.** En el momento de iniciar actividades se inicia el periodo del primer informe de regencia ambiental. Para la elaboración de estos informes, de acuerdo al formato establecido por esta Secretaría, será responsabilidad del regente ambiental realizar el

Resolución N ° 2350-2014-SETENA

número de visitas necesarias, dependiendo de las características del proyecto. Con base en estos informes y al programa de monitoreo, la SETENA podrá ajustar el monto de garantía y dictar medidas de acatamiento obligatorio para mantener al proyecto, obra o actividad dentro de un margen de impacto ambiental controlado. El responsable y el propietario deberán brindar apoyo a las labores de la SETENA, en las inspecciones que esta efectúe.

CUARTO: Prevenir al desarrollador y quienes asuman responsabilidad en la construcción del proyecto de análisis, que de encontrarse cualquier evidencia o hallazgo arqueológico, deberá paralizar inmediatamente movimientos de tierra y construcciones civiles e informar al Museo Nacional de Costa Rica, lo anterior en concordancia con lo establecido en los artículos No. 11 y 13 de la Ley No. 6703, Ley sobre Patrimonio Arqueológico.

QUINTO: El incumplimiento de los requerimientos de esta Secretaría, así como de cualquiera de las obligaciones contraídas en la Declaración Jurada de Compromisos Ambientales, las matrices de impacto ambiental y el Formulario D1, podrán ser sancionados de conformidad con lo establecido en el artículo 99 de la Ley Orgánica de Ambiente, así como la demás legislación vigente.

SEXTO: Se le comunica al interesado que, de conformidad con los artículos 17,18 y 19 de la Ley Orgánica del Ambiente, se ha cumplido con el procedimiento de evaluación ambiental del proyecto que tiene las siguientes características:

Número y nombre de expediente:

D1-13630-2014, Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos, construcción de edificio para aulas y núcleo de investigación. Instituto Tecnológico de Costa Rica

Para Notificaciones: ambiental@geocador.com

- **Representante legal:** Julio Cesar Calvo Alvarado
- **Empresa:** Instituto Tecnológico de Costa Rica

Fax: 22811986 / 22838343 / 22839020

DESCRIPCION DEL PROYECTO: Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos: construcción de edificio para aulas y núcleo de investigación.

Del edificio principal, el total de áreas funcionales es de 1382,03m². El total de áreas de uso común (pasillos, servicios sanitarios, cuartos de aseo, eléctrico y telecomunicaciones) es de 732,81m², donde el área total del edificio es de 2114,84m².

Se trata de un edificio de 2 niveles en forma de "C" que aprovecha el espacio libre disponible situado al costado noroeste del actual edificio de ciencias en la parte central del Campus TEC San Carlos. El mismo alberga aulas, laboratorios y 3 escuelas ciencias y letras, producción industrial y eléctrica, incluye baterías sanitarias para hombres y mujeres, una por nivel con sanitarios de ahorro hídrico y mingitorios secos. Todas las aulas y espacios funcionales son universalmente accesibles.

Hay sanitarios universales, uno para hombres y uno para mujeres, por nivel todos los espacios funcionales además de los sanitarios cuentan con luz natural directa, por otro lado, el edificio fue diseñado para resolver en ese clima y en ese contexto la ventilación en forma

Resolución N° 2350-2014-SETENA

pasiva, sin embargo, se plantea la instalación de aires acondicionados adicionalmente se plante la construcción de un modulo de investigación de 500m² de forma rectangular y se proyecta su uso para laboratorio de investigación, este segundo edificio se construirá al costado Este del Campus TEC San Carlos , se debe mencionar que se plantea como una opción la construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales adicional al existente o la reparación del sistema actual que tiene como diseño de caudal de 250m³.

Por lo que se le otorga la VIABILIDAD (LICENCIA) AMBIENTAL al proyecto D1-13630-2014, Fortalecimiento de la Sede Regional de San Carlos, construcción de edificio para aulas y núcleo de investigación. Instituto Tecnológico de Costa Rica, quedando abierta la etapa de Gestión Ambiental.

SETIMO: Se le previene al desarrollador que los estudios básicos realizados en el AP señalan una serie de recomendaciones que deben acatarse según lo indicado, como parte de los compromisos ambientales del proyecto.

OCTAVO: Se le previene al desarrollador que de acuerdo al **Artículo 11 del Decreto Ejecutivo N° 31849-MINAE-S-MOP-MAG-MEIC—Alcance del trámite de EIA ante la SETENA**, el cumplimiento del procedimiento de EIA no exime al desarrollador de una actividad, obra o proyecto, del trámite a cumplir ante otras autoridades de la Administración, de conformidad con las competencias y normativa vigentes, ni de cumplir con sus obligaciones o responsabilidades que de su gestión deriven.

NOVENO: La vigencia de esta viabilidad será por un periodo de **DOS Años** para el inicio de las obras. En caso de no iniciarse las obras en el tiempo establecido, se procederá a aplicar lo establecido en la legislación vigente.

DÉCIMO: Contra esta resolución cabe interponer dentro del plazo de tres días a partir del día siguiente a la notificación, los recursos ordinarios de revocatoria ante la SETENA, y el de apelación ante el Ministro de Ambiente y Energía, de conformidad con los artículos 342 y siguientes de la Ley General de Administración Pública y 87 de la Ley Orgánica del Ambiente.

DÉCIMO PRIMERO: Toda documentación que sea presentada ante la SETENA deberá indicarse claramente el número de expediente, el número de resolución y el nombre completo del proyecto.

Atentamente,

FREDDY BOLAÑOS
CESPEDES (FIRMA)

Firmado digitalmente por FREDDY BOLAÑOS
CESPEDES (FIRMA)
Nombre de reconocimiento (DN):
serialNumber=CPF-01-0823-0839, sn=BOLAÑOS
CESPEDES, givenName=FREDDY, c=CR,
o=PERSONA FISICA, ou=CIUDADANO, cn=FREDDY
BOLAÑOS CESPEDES (FIRMA)
Fecha: 2014.11.19 15:14:50 -06'00'

**ING. FREDDY BOLAÑOS CESPEDES
SECRETARIO GENERAL
EN REPRESENTACION DE LA COMISION PLENARIA**

Resolución N ° 2350-2014-SETENA

En la oficina de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental se notificó copia de la Resolución N° **2350-2014-SETENA** de las 13 horas 40 minutos del **18** de **NOVIEMBRE**, **2014**.

NOTIFÍQUESE:

ambiental@geocadcr.com

Representante legal: Julio Cesar Calvo Alvarado

Empresa: Instituto Tecnológico de Costa Rica

Fax: 22811986 / 22838343 / 22839020

Firma: _____ cédula _____

A las _____ horas y _____ minutos del _____ de _____ del 2014.

Notifica _____