

República de Costa Rica
BANCO MUNDIAL



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

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

PROYECTO:
**Edificio Núcleo Integrado
de Química Ambiental**



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



INFORME FINAL
Cartago, Cartago,
Oriental y Dulce Nombre

Elaborado por: Geocad Estudios Ambientales
Revisado por: Lic. David G. Benavides Ramírez (RGA-ITCR) y
Licda. Marianela Rojas Quirós (Asistente de RGA-ITCR)

Abril, 2015

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 TEC
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
MGAS	Marco de Gestión Ambiental y Social del PMES
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica
MINAE	Ministerio del Ambiente y Energía
MINSA	Ministerio de Salud
MOPT	Ministerio de Obras Públicas y Transportes
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-ITCR	Regencia o Responsable de la gestión ambiental de la UCPI-TEC
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.....	12
1.3.1 Evaluación Ambiental [OP/BP 4.01].....	12
1.3.2 Hábitats Naturales [OP/BP 4.04].....	12
1.3.3 Pueblos Indígenas [OP/BP 4.10]	12
1.3.4 Patrimonio Cultural y Físico [OP/BP 4.11].....	13
1.3.5 Política de Manejo de Plagas (OP/BP 4.09)	13
1.3.6 Guías que Complementan a las Políticas de Salvaguarda.....	13
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 – SERVIDUMBRES.....	16
2.4 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	19
2.5 UBICACIÓN POLÍTICO - ADMINISTRATIVA	22
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.....	23
CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NECESIDADES.....	25
3.1 INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR	26
3.2 FASES DEL DESARROLLO DEL PROYECTO	31
3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN.....	31
3.4 FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES	32
3.5 EQUIPO A UTILIZAR.....	32
3.5.1 Materia Prima a Utilizar	32
3.6 SERVICIOS BÁSICOS.....	33
3.6.1 Agua	33
3.6.2 Energía Eléctrica	33
3.6.3 Vías de Acceso	33
3.6.4 Alcantarillado	33
3.6.5 Aguas Pluviales	33
3.6.6 Residuos de Construcción y Operación.....	33
3.7 PERSONAL AMBIENTAL Y DE OBRA QUE SUPERVISARÁ LA OBRA	39

3.7.1 Supervisión Ambiental de la UCPI a través del RGA-ITCR, RA-SETENA, RMA del Contratista	39
3.7.2 Responsable Ambiental y Social (RGA-ITCR)	39
3.7.3 Regente Ambiental (RA) de la Consultoría Contratada.....	41
3.7.4 Responsable del Manejo Ambiental (RMA) del Contratista	42
3.8 MANO DE OBRA (CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN).....	44
3.9 MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN	44
3.10 MONTO GLOBAL PARA EL PGA	44
CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO	45
AMBIENTE FÍSICO DEL ÁREA DEL PROYECTO.....	45
4.1 GEOLOGÍA DEL ÁREA DEL PROYECTO: IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES GEOLÓGICAS SUPERFICIALES Y DEL SUBSUELO SUPERIOR.....	45
4.1.2 Geología Local del proyecto.....	47
4.2 SUELOS DESARROLLADOS EN EL AP	49
4.3 GEOMORFOLOGÍA LOCAL DEL TERRENO Y SU ENTORNO INMEDIATO.....	49
4.3.1 Unidad denudacional de fuerte pendiente.....	50
4.3.2 Unidad denudacional de pendiente media a baja.....	50
4.3.3 Unidad abanico aluvial	50
4.3.4 Unidad fluvio-lacustre	50
4.3.5 Unidad coluvio aluvial.....	50
4.4 PROCESOS GEOLÓGICOS DE GEODINÁMICA EXTERNA	52
4.5 CLIMA	52
4.5.1 Descripción Regional.	52
4.5.2 Descripción Local.....	53
4.5.3 Análisis de principales variables climáticas	54
4.5.4 Caracterización del clima	56
4.6. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEOS	56
4.6.1 Hidrología.....	56
4.6.2 Hidrogeología del Área del Proyecto.....	76
4.7 AMENAZAS NATURALES	80
4.7.1 Estructura Geológica Local y Susceptibilidad a las Amenazas	80
4.7.2 Fallas Geológicas.....	80
4.7.3 Potencial de licuefacción	82
4.7.4 Sismicidad	83
4.7.5 Amenaza volcánica.....	84
4.7.6 Amenaza de inundación.....	84
4.8 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.....	86
4.8.1. Descripción General del Ambiente Terrestre	87
4.8.1.1 Estatus de Protección del Área del Proyecto	88

4.8.2. Ambientes acuáticos cercanos al proyecto	88
BMWP-CR	91
4.9 ZONA DE VIDA	91
4.10 ASOCIACIONES NATURALES PRESENTES	92
4.11 COBERTURA VEGETAL ACTUAL POR ASOCIACIÓN NATURAL.....	96
4.12 ESPECIES INDICADORAS POR ECOSISTEMA NATURAL.....	97
4.12.1 Especies Endémicas, con Poblaciones Reducidas o en Vías de Extinción	99
4.12.2 Fragilidad de Ecosistemas	101
4.13 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	104
4.13.1 Uso Actual de la Tierra en Sitios Aledaños al AP	106
4.13.2 Tenencia de la Tierra	108
4.14 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN	109
4.14.1 Características demográficas	109
4.14.2 Características culturales y sociales.....	110
4.14.3 Características económicas	112
4.15 SERVICIOS DE EMERGENCIA DISPONIBLES	114
4.15.1 Servicios Básicos disponibles.....	114
4.16 INFRAESTRUCTURA COMUNAL	114
4.17 PERCEPCIÓN LOCAL DEL PROYECTO	115
4.17.1 Población consultada y opinión sobre el Proyecto	115
4.17.2 Población consultada y actitud sobre el Proyecto	116
4.17.3 Población consultada y beneficios del Proyecto	116
4.17.4 Población consultada y preocupaciones sobre el Proyecto	117
CAPÍTULO 5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	119
5.1 ASPECTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS.....	119
5.1.1 Criterios de Valoración de Aspectos e Impactos.....	119
5.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	120
5.2.1 Etapa constructiva.....	120
5.2.2 Etapa operativa	123
5.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	127
5.4 PLAN DE ACCIÓN PARA LAS FASES DEL PROYECTO	128
5.4.1 Descripción de medidas de mitigación para el ambiente físico	140
5.4.2 Descripción de medidas de mitigación para el ambiente socioeconómico.	142
CAPÍTULO 6. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)	144
6.1 INTRODUCCIÓN.....	144
6.2 FASE PREPARATORIA	145
6.2.1 Arreglos institucionales	145

6.2.2 Código de Conducta	146
6.2.3 Consulta y participación local	147
6.2.4 Especificaciones Técnicas Ambientales (Ver Información Complementaria de PGA)	161
6.3 FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	161
6.3.1 Plan de Comunicación	161
6.3.2 Programa de Manejo de Residuos	167
6.3.3 Programa para la reducción del ruido y contaminación del aire	169
6.3.4 Programa de manejo de aguas	173
6.3.5 Programa para el obrador y áreas de taller del contratista.	174
6.3.6 Plan de Excavaciones y Control de Erosión	175
6.3.7 Programa de Salud Ocupacional, de Capacitación y Código de Conducta (Manual de Contratista-ITCR)	177
6.3.8 Programa de control de accidentes a terceros y afectación de bienes públicos	203
6.3.9 Programa de Atención de Emergencias y Contingencias	204
6.3.10 Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental	206
6.3.11 Programa de Restauración Ambiental	211
6.4 FASE OPERATIVA.....	213
6.4.1 Viabilidad (licencia) Ambiental	213
CAPÍTULO 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	214

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 Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.....	3
Cuadro 3. Generalidades del área donde se desarrollará el Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2014.	16
Cuadro 4. Coordenadas del hidrograma adimensional del SCS. ITCR. 2015.....	57
Cuadro 5. Parámetros de la Cuenca del Río Toyogres (Hasta Punto de Interés). ITCR. 2015.....	59
Cuadro 6. Tiempos de concentración para el área tributaria analizada. ITCR. 2015.....	59
Cuadro 7. Intensidades de lluvia para diferentes periodos de retorno. ITCR. 2015.....	62
Cuadro 8. Áreas de aporte y coeficientes de escorrentía para la microcuenca en estudio. ITCR. 2015.	63
Cuadro 9. Áreas de aporte y coeficientes de escorrentía para la zona de proyecto en condiciones actuales. ITCR. 2015.	63
Cuadro 10. Áreas de aporte y coeficientes de escorrentía para la zona de proyecto en condiciones futuras. ITCR. 2015.	64
Cuadro 11. Parámetros y caudales punta estimados para las microcuencas analizadas para diferentes periodos de retorno. ITCR. 2015.	66
Cuadro 12. Datos de caudal que conforman los hidrogramas de la microcuenca de Río Toyogres. ITCR. 2015.....	67
Cuadro 13. Caudales estimados para el área de intervención para las condiciones actuales y para diferentes periodos de retorno. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.	68
Cuadro 14. Caudales aportados actualmente y después de construcción. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.....	71
Cuadro 15. Caudales transitados, incluyendo el cambio en el tipo de cobertura del lote analizado, para diferentes periodos de retorno. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.	71
Cuadro 16. Tabla de resultados de la modelación hidráulica elaborada en HEC-RAS. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.	74
Cuadro 17. Pozos Ubicados en un Radio de 1 Km con Respecto al AP y el AID. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.....	77
Cuadro 18. Información de Pozos Ubicados Cercanos al AP y AID. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.....	77
Cuadro 19. Aplicación del Método “G.O.D” en el Análisis de la Vulnerabilidad a la Contaminación del Agua Subterránea en el Área del Proyecto. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.....	78
Cuadro 20. Temblores Históricos de la Zona Comprendida entre San José y Cartago (Rojas, 1993). ITCR. 2015.....	83
Cuadro 21. Composición y abundancia de taxa de macroinvertebrados acuáticos campus Instituto	

Tecnológico de Costa Rica. Abril 2015.....	91
Cuadro 22. Calidad de agua según sumatoria obtenida en el índice BMWP-CR, de acuerdo al reglamento No. 33903 MINAE-S (La Gaceta, Set.2007).	91
Cuadro 23. Listado de flora encontrada en los diferentes Ecosistemas Naturales el AP y AID.	97
Cuadro 24. Listado de aves encontrada en los diferentes ecosistemas naturales del AP y AID.	98
Cuadro 25. Listado de herpetofauna encontrada en los diferentes ecosistemas naturales del AP y AID.	98
Cuadro 26. Listado de mamíferos terrestres, arborícolas y voladores encontrados en los diferentes ecosistemas naturales del AP y AID.....	98
Cuadro 27. Listado de flora encontrada en el AP y AID, con características de endemismo, poblaciones reducidas o en vías de extinción.	99
Cuadro 28. Listado de aves encontrada en el AP y AID, con características de endemismo, poblaciones reducidas o en vías de extinción.	99
Cuadro 29. Listado de herpetofauna encontrada en el AP y AID, con características de endemismo, poblaciones reducidas o en vías de extinción.	100
Cuadro 30. Listado de mamíferos terrestres, arborícolas y voladores encontrados en el AP y AID, con características de endemismo, poblaciones reducidas o en vías de extinción.	101
Cuadro 31. Ambiente Socioeconómico: Estadísticas Demográficas en el Sector de Análisis (%). ITCR. 2015.	109
Cuadro 32. Cantón de Cartago: Índices de Desarrollo Cantonal. ITCR. 2015.....	111
Cuadro 33. Ambiente Socioeconómico: Estadísticas Sociales en el Sector de Análisis (%). ITCR. 2015.	111
Cuadro 34. Ambiente Socioeconómico: Estadísticas Económicas en el Sector de Análisis (%). ITCR. 2015.	112
Cuadro 35. Propuesta de separación de residuos aprovechables por el Contratista –	126
Cuadro 36. Impactos sobre el Ambiente Físico y Socioeconómico. ITCR. 2015.....	127
Cuadro 37. PGA Etapa de Construcción. Proyecto Núcleo Integrado Química Ambiental. Cartago. 2015.	129
Cuadro 37. PGA Etapa de Operación. Proyecto Núcleo Integrado Química Ambiental. Cartago. 2015.	136
Cuadro 39. Programa de la Actividad de consulta. ITCR. 2015.	151
Cuadro 40. Plan de Comunicación, Consulta y Actividades de Divulgación y Socialización del Proyecto en Función de las Etapas del Ciclo de Proyecto PMES. ITCR. 2015	163
Cuadro 41. Evaluación de Impactos y Plan de Gestión Ambiental (PGA).	206

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plano catastrado de la propiedad donde se construirá el Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.....	15
Figura 2. Mapa de Caminos de Acceso. ITCR. 2015.	17
Figura 3. Esquema de Caminos de Acceso del Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.....	18
Figura 4. Ubicación de Emplazamiento del Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.....	19
Figura 5. Mapa de Ubicación Regional. ITCR. 2015.....	20
Figura 6. Mapa de Ubicación Local. ITCR. 2015.	21
Figura 7. Mapa de Áreas de Influencia. ITCR. 2015.....	24
Figura 8. Diseño del edificio. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.....	26
Figura 9. Distribución arquitectónica del Nivel 1 Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.....	27
Figura 10. Distribución arquitectónica del Nivel 2, Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.....	28
Figura 11. Distribución arquitectónica del Nivel 3, Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.....	29
Figura 12. Distribución arquitectónica del Nivel 4, Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.....	30
Figura 13. Flujograma de Actividades Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.	32
Figura 14. Esquema general de ubicación de obras provisionales y conexiones de redes mecánicas. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.....	34
Figura 15. Acercamiento de la ubicación de obras provisionales.	35
Figura 16. Acercamiento de la interconexión de aguas residuales a la red sanitaria del ITCR.	36
Figura 17. Interconexión al alcantarillado Pluvial del ITCR, incluyendo la Laguna de Retención.	37
Figura 18. Acercamiento de la interconexión al alcantarillado Pluvial del ITCR.	38
Figura 19. Mapa Geológico. ITCR. 2015.	48
Figura 20. Mapa Geomorfológico. ITCR. 2015.	51
Figura 21. Ubicación Cartográfica de la Cuenca del Río Toyogres. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.	60
Figura 22. Ubicación Satelital de la Cuenca del Río Toyogres. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.	61
Figura 23. Coeficientes de escorrentía para diferentes usos y tipos de suelo, y pendientes del terreno. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2014.....	62
Figura 24. Ubicación de la cuenca de estudio y usos de suelo. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.	65
Figura 25. Mapa de Elementos Hídricos. ITCR. 2015.	79
Figura 26. Mapa de Amenazas Naturales. ITCR. 2015.	81
Figura 27. Propuesta de Laguna de Retención de Aguas Pluviales. ITCR. 2015.....	85

Figura 28. Zona de Vida que Influye en el Área del Proyecto del Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2014. 92
Figura 29. Mapa de Asociaciones Naturales. ITCR. 2015. 93
Figura 30. Mapa de Uso de Suelo. ITCR. 2015. 107

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Hidrogramas generados para la microcuenca de Río Toyogres. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015. 68
Gráfico 2. Distrito Dulce Nombre: Tipología de Viviendas Ocupadas (%). ITCR.2015. 106
Gráfico 3. Distrito Dulce Nombre: Régimen de Tenencia de las Viviendas Ocupadas (%). ITCR. 2015. 109
Gráfico 4. Ambiente Socioeconómico: Ocupación por Sector Económico en Sector de Análisis (%). ITCR. 2015. 113
Gráfico 5. Opinión de las Personas Consultadas ante la Posible Realización del Proyecto (%). ITCR. 2015. 115
Gráfico 6. Actitud de las Personas Consultadas ante la Posible Realización del Proyecto (%). ITCR. 2015. 116
Gráfico 7. Aspectos Positivos Percibidos por las Personas Consultadas ante la posible penalización del Proyecto (%). ITCR. 2015. 117
Gráfico 8. Percepción de Impactos Negativos ante la Posible la Realización del Proyecto (Absolutos). ITCR. 2015. 118

RESUMEN EJECUTIVO

Este Plan de Gestión Ambiental (PGA) pretende ser un instrumento de gestión ambiental y social para la ejecución del Proyecto “Edificio Núcleo Integrado de Química Ambiental”, 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.

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 Núcleo Integrado de Química Ambiental consiste en un Edificio de cuatro niveles y una bodega de reactivos independiente, para un total de 4000 m²: En un primer nivel se ubica: vestíbulo, sala de tutorías, 5 laboratorios de docencia con capacidad para 24 estudiantes, 1 laboratorio Orgánica-Analítica de docencia, con capacidad de 24 estudiantes y un área de balanzas analíticas. También se contempla en este nivel, tres salas de cristalería, preparación de reactivos y almacenamiento de reactivos inmediatos.

Además hay un auditorio para 70 personas, la oficina de la Asociación de estudiantes, Servicios Sanitarios hombres y mujeres, ductos de escaleras principales y de emergencia, ducto elevador capacidad de 13 personas, cuarto TELECOM y ductos electromecánicos.

En un segundo nivel hay dos laboratorios de investigación, un laboratorio de cromatografía líquida, un laboratorio de cromatografía de gas, los laboratorios de CEQIATEC: Aguas Residuales, Aguas Potables y Microbiología. También en este nivel están los espacios de Secretaria CEQIATEC, Coordinador CEQIATEC, cafetín CEQIATEC, asistentes CEQIATEC e investigación, cuarto de balanzas analíticas, cuarto de muflas y estufas, Servicios Sanitarios hombres y mujeres, ductos de escaleras principales y de emergencia, ducto elevador capacidad de 13 personas, y ductos electromecánicos.

En un tercer nivel se contemplan, dos laboratorios de investigación, cuarto de balanzas analíticas, cuarto de muflas y estufas, dos salas de reuniones, Secretaria Ambiental, coordinador de carrera, 14 cubículos docentes, Servicios Sanitarios hombres y mujeres, ductos de escaleras principales y de emergencia, ducto elevador capacidad de 13 personas, y cuarto TELECOM, ductos electromecánicos.

Por último en un cuarto nivel, se proyecta 29 cubículos profesores, una sala de reuniones, oficina dirección, recepción, asistente administrativo, comedor, Servicios Sanitarios hombres y mujeres, ductos de escaleras principales y de emergencia, ducto elevador capacidad de 13 personas, y ductos electromecánicos. En sus exteriores se contemplan, aceras peatonales, anfiteatro al aire libre, planta de emergencia, parqueo vehicular, áreas verdes.

El proyecto se desarrollará en su totalidad en la finca constituida por el plano catastrado C-09341-1972, propiedad del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) cuya cédula jurídica es 4-000-042145-07, la cual cuenta con un área de 7 ha 5617,74 m² según registro de dicho plano.

El ingreso al edificio será mediante los caminos de acceso interno del Campus Universitario, los cuales se componen de caminos pavimentados u otros que se acondicionarán de la misma manera para que sirvan de entradas principales, accesos y parqueos, según corresponda a cada edificio.

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 Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

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.	El proyecto ha incorporado las medidas de prevención y mitigación necesarias para cumplir con la Ley de Aguas y evitar el impacto que se pueda presentar en su explotación y utilización.
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.	El proyecto ha incorporado las medidas de prevención y mitigación necesarias para cumplir con el Reglamento de Perforación y Explotación de Aguas y evitar el impacto que se

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Implementación de la normativa en el proyecto
						pueda presentar en su explotación y utilización.
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.	Da al proyecto la pauta en cuanto a los lineamientos que debe tener y respetar el mismo desde el punto de vista constructivo.
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.	Da la pauta y reglamenta los lineamientos que puede tener el proyecto desde el punto de vista constructivo.
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	El proyecto incorporara lo que indica la Ley de Caminos Públicos en cuanto a amplitud y

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Implementación de la normativa en el proyecto
					obligaciones que se deben tener en caso de que se considere oportuno construir algún camino en el área de proyecto.	zonas de reservas que se consideren pertinentes, que se han incorporado a nivel de diseño.
Reglamento de Vertidos y Reúso de Aguas Residuales	Decreto Ejecutivo Nº 26042-S-MINAE del 14 de abril de 1997	Publicado en la Gaceta Nº 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. Su eficacia de remoción hará cumplir los parámetros de vertido. Las consideraciones necesarias se han incorporado a nivel de diseño.
Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos	Nº 7779 del 30 de abril de 1998	Publicado en la Gaceta Nº 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	El proyecto ha incorporado las medidas necesarias para cumplir con esta ley en todas las etapas del 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
					contaminación se refiere, y las consecuencias de presentarse situaciones anormales.	específicamente desde la protección, conservación y mejoramiento de los suelos.
Reglamento a la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos	Decreto ejecutivo Nº 29375 MAG-MINAE-S-HACIENDA-MOPT del 8 de agosto del 2000	Publicado en la Gaceta Nº 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.	El proyecto ha incorporado las medidas necesarias para cumplir con el Reglamento en todas las etapas del proyecto, específicamente desde la protección, conservación y mejoramiento de los suelos.
Ley de Conservación de la Vida Silvestre	Nº 7317 del 30 de octubre de 1992	Publicada en la Gaceta Nº 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.	El proyecto ha incorporado las medidas de prevención y mitigación para cumplir con la Ley de Vida Silvestre y evitar el impacto en la vida silvestre del país.

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 Nº 26435-MINAE del 01 de octubre de 1997	Publicado en la Gaceta Nº 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.	El proyecto ha incorporado las medidas de prevención y mitigación para cumplir con el Reglamento a la Ley de Vida Silvestre y de esta forma operacionalizar adecuadamente y evitar el impacto en la vida silvestre del país.
Ley Forestal	Nº 7575 del 13 de febrero de 1996	Publicada en Alcance a la Gaceta Nº 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.	El proyecto incorpora las medidas necesarias para cumplir con esta ley en las diferentes etapas del proyecto, desde la protección, conservación y mejoramiento de la parte forestal.
Reglamento a la Ley Forestal	Decreto Ejecutivo Nº 25721-MINAE	Publicado en la gaceta Nº 16 del	C	Ninguno en específico	Atañe al proyecto en la medida que da los	El proyecto incorpora las medidas necesarias

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Implementación de la normativa en el proyecto
	del 17 de octubre de 1996	23 de enero de 1997			lineamientos para hacer uso del bosque con fines forestales y comerciales, que para el caso de análisis no se llevará a cabo.	para cumplir con este reglamento en las etapas del proyecto, desde la protección, conservación y mejoramiento de los especies forestales
Ley de Biodiversidad	Nº 7788 del 30 de abril de 1998	Publicado en la Gaceta Nº 101 del 27 de mayo de 1998	B	49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 58, 60, 61, 92, 93, 94, 95, 96, 97.	Indica las restricciones en cuanto a las especies animales y vegetales. Asimismo, señala lo relacionado con las áreas silvestres protegidas y la necesidad de realizar Estudios de Impacto Ambiental.	El proyecto acepta lo dado por esta ley, en la medida de que la misma da el marco general para para la conservación y uso de ecosistemas Se desarrollará el proyecto tomando en cuenta las regulaciones que señala la legislación.
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.	Producto del reglamento se da la pauta para efectuar monitoreos periódicos para asegurar que no se sobrepasen los límites

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Implementación de la normativa en el proyecto
						establecidos para las diferentes actividades.
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.	Incorpora los lineamientos a seguir en relación al almacenamiento de productos especialmente combustibles, incluido la instalación para el tanque de LPG para la caldera.
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.	El proyecto adoptara lo indicado por el Código, estableciendo la relación trabajador – patrono. La empresa que ejecute la construcción debe cumplir la normativa en forma total con sus empleados de igual manera.

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 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.	Se incorpora dentro del accionar de la parte trabajadora todos los lineamientos que señala la Ley con el fin de reducir o eliminar los riesgos al momento de llevar a cabo los trabajos. La empresa contratista debe cumplir totalmente con esta Ley.
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. Obligatoriedad de proteger el aire, el suelo, y las aguas de la contaminación.	El Proyecto incorpora lo dado por esta Ley, en la medida de que la misma da el marco general para preservar el medio ambiente. Se desarrollará el proyecto tomando en cuenta las regulaciones que señala la legislación.

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 General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Decreto Ejecutivo Nº 31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC del 24 de mayo del 2004	Publicado en la Gaceta Nº 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.	El proyecto toma en cuenta y acepta todo lo reglamentado por los procedimientos emitidos por la SETENA, con el fin de efectuar las obras a construir de manera tal que las mismas sean lo más amigablemente posible con el medio ambiente.

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

El Plano catastro completo se muestra en el Anexo 10.

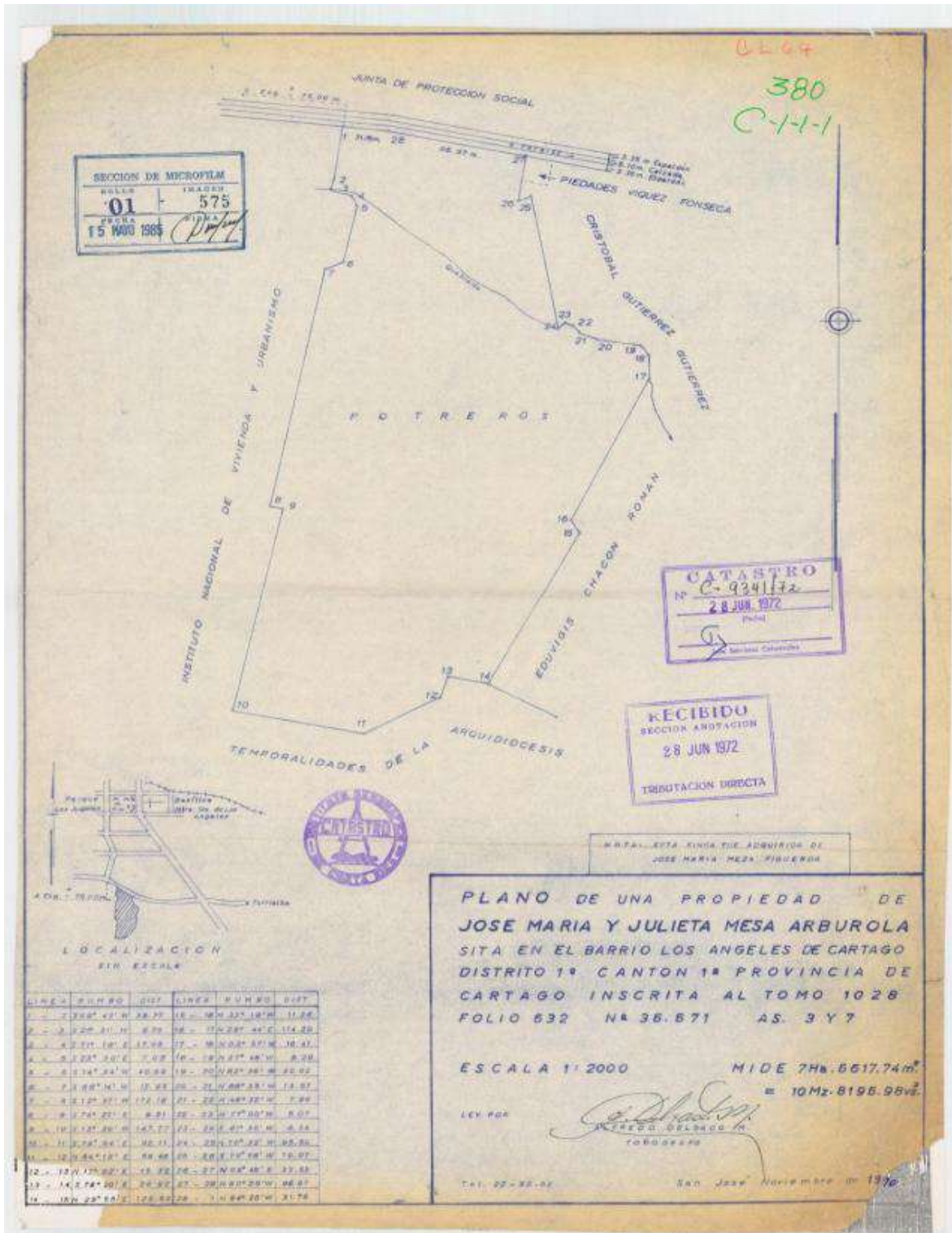


Figura 1. Plano catastrado de la propiedad donde se construirá el Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

Cuadro 3. Generalidades del área donde se desarrollará el Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2014.

Generalidades del plano de catastro C-09341-1972: área de 7 ha 5617,74 m ² Céd. Jur. ITCR 4-000-042145-07			
Uso de suelo permitido y aprobado, por la Municipalidad de Cartago.	Disponibilidad de Sistema Pluvial.	Disponibilidad de servicio eléctrico, brindado por JASEC.	Disponibilidad Agua Potable, servicio brindado por la Municipalidad de Cartago

2.3. Caminos de acceso – servidumbres.

En las Figuras 2 y 3, se muestran los caminos de acceso al ITCR y al proyecto.



Figura 2. Mapa de Caminos de Acceso. ITCR. 2015.



Figura 3. Esquema de Caminos de Acceso del Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

2.4 Ubicación Geográfica

El proyecto se ubica en la zona del distrito 01 Oriental y 09 Dulce Nombre, del cantón 01 Cartago, provincia 03 Cartago, específicamente, en la zona que se señala en la Figura 4. El ámbito local, generado a partir de la hoja topográfica Istarú 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, estas coordenadas son las siguientes:

- 1) 546 522 E, 204 216 N
- 2) 546 595 E, 204 218 N
- 3) 546 585 E, 204 167 N
- 4) 546 525 E, 204 169 N
- 5) 546 493 E, 204 191 N

A continuación se grafica la ubicación local del proyecto en el Campus Universitario del ITCR.

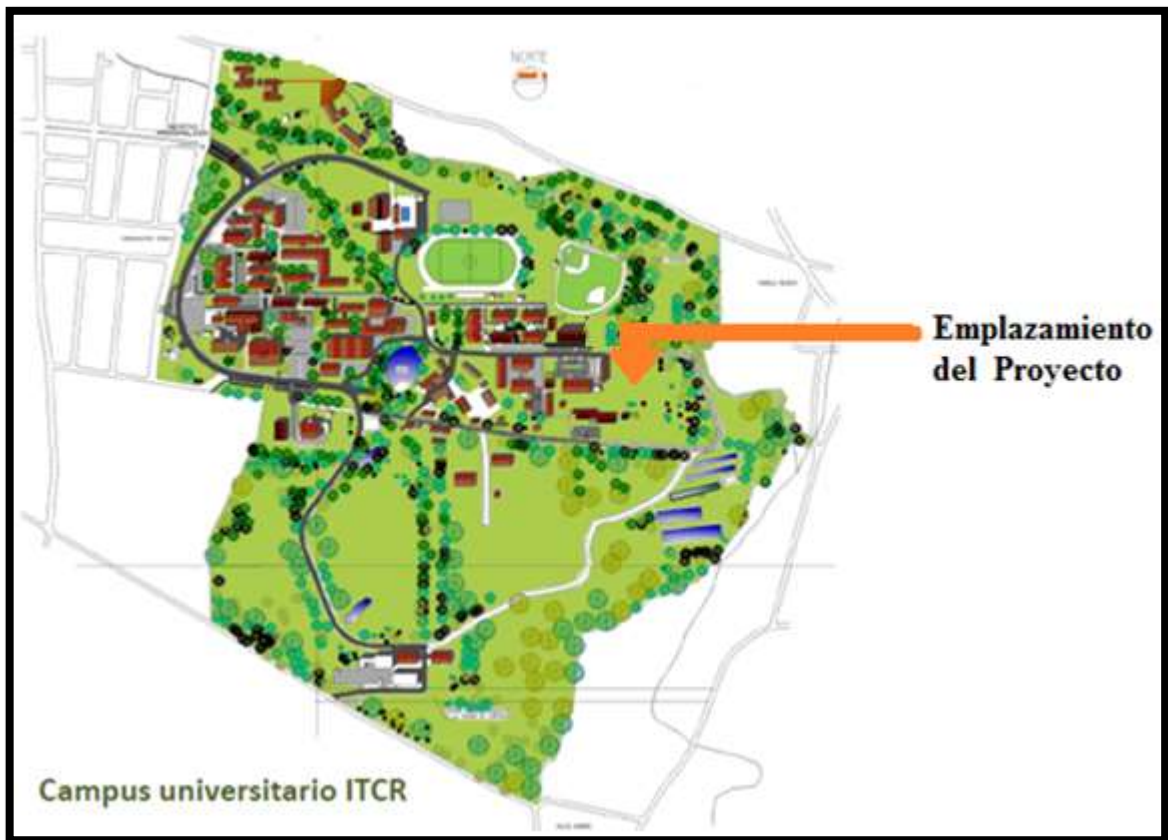


Figura 4. Ubicación de Emplazamiento del Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

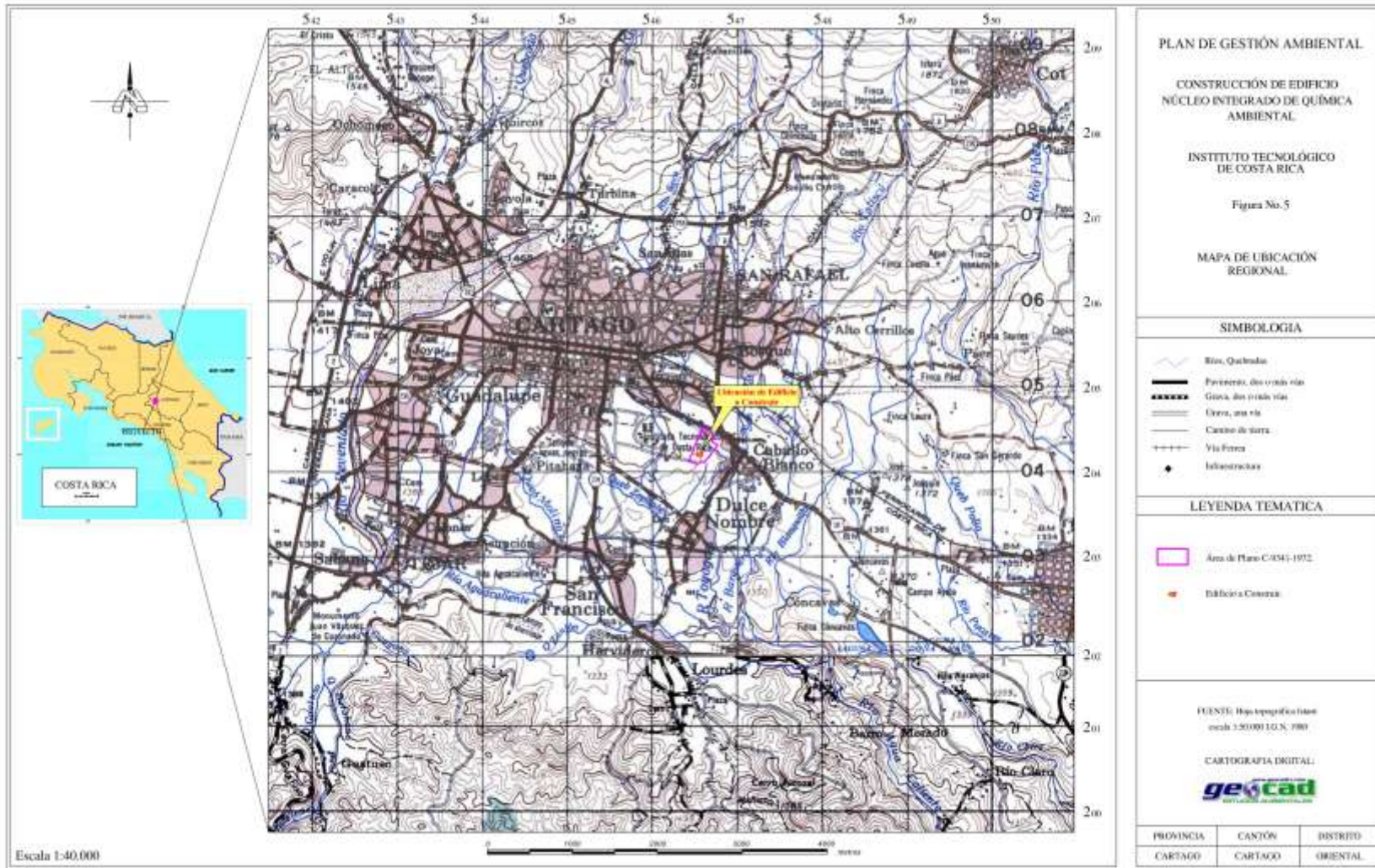


Figura 5. Mapa de Ubicación Regional. ITCR. 2015.



Figura 6. Mapa de Ubicación Local. ITCR. 2015.

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 tres: Cartago

Cantón uno: Cartago

Distritos uno y nueve: Oriental y Dulce Nombre

2.6 Componentes y área estimada del Proyecto

2.6.1 Descripción General de las Obras

El Edificio Núcleo Integrado de Química Ambiental consiste en un Edificio de cuatro niveles y una bodega de reactivos independiente, para un total de 4000 m². En un primer nivel se ubica: vestíbulo, sala de tutorías, 5 laboratorios de docencia con capacidad para 24 estudiantes, 1 laboratorio Orgánica-Analítica de docencia, con capacidad de 24 estudiantes y un área de balanzas analíticas. También se contempla en este nivel, tres salas de cristalería, preparación de reactivos y almacenamiento de reactivos inmediatos.

Además hay un auditorio para 70 personas, la oficina de la Asociación de estudiantes, Servicios Sanitarios hombres y mujeres, ductos de escaleras principales y de emergencia, ducto elevador capacidad de 13 personas, cuarto TELECOM y ductos electromecánicos.

En un segundo nivel hay dos laboratorios de investigación, un laboratorio de cromatografía líquida, un laboratorio de cromatografía de gas, los laboratorios de CEQIATEC: Aguas Residuales, Aguas Potables y Microbiología. También en este nivel están los espacios de Secretaria CEQIATEC, Coordinador CEQIATEC, cafetín CEQIATEC, asistentes CEQIATEC e investigación, cuarto de balanzas analíticas, cuarto de muflas y estufas, Servicios Sanitarios hombres y mujeres, ductos de escaleras principales y de emergencia, ducto elevador capacidad de 13 personas, y ductos electromecánicos.

En un tercer nivel se contemplan, dos laboratorios de investigación, cuarto de balanzas analíticas, cuarto de muflas y estufas, dos salas de reuniones, Secretaria Ambiental, coordinador de carrera, 14 cubículos docentes, Servicios Sanitarios hombres y mujeres, ductos de escaleras principales y de emergencia, ducto elevador capacidad de 13 personas, y cuarto TELECOM, ductos electromecánicos.

Por último en un cuarto nivel, se proyecta 29 cubículos profesores, una sala de reuniones, oficina dirección, recepción, asistente administrativo, comedor, Servicios Sanitarios hombres y mujeres, ductos de escaleras principales y de emergencia, ducto elevador capacidad de 13 personas, y ductos

electromecánicos. En sus exteriores se contemplan, aceras peatonales, anfiteatro al aire libre, planta de emergencia, parqueo vehicular, áreas verdes.

El proyecto se desarrollará en una parte de la finca, con el plano catastrado C-09341-1972, propiedad del Instituto Tecnológico de Costa Rica cuya cédula jurídica es 4-000-042145-07, la cual cuenta con un área de 7 ha 5617,74 m² según registro.

El acceso a los edificios será mediante los caminos de acceso interno del Campus Universitario, los cuales se componen de caminos pavimentados u otros que se acondicionarán de la misma manera para sus entradas principales, accesos y parqueos, según corresponda a cada edificio.

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 con 7 ha 5617,74 m², según registro. Allí se planea desarrollar, en un área correspondiente a 4 000 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 educativa del país como un todo.

La descripción del área de influencia directa (AID) y el área de influencia indirecta (AII) se puede observar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, en donde se indican tanto el AID el AII, con relación a los poblados de la zona.

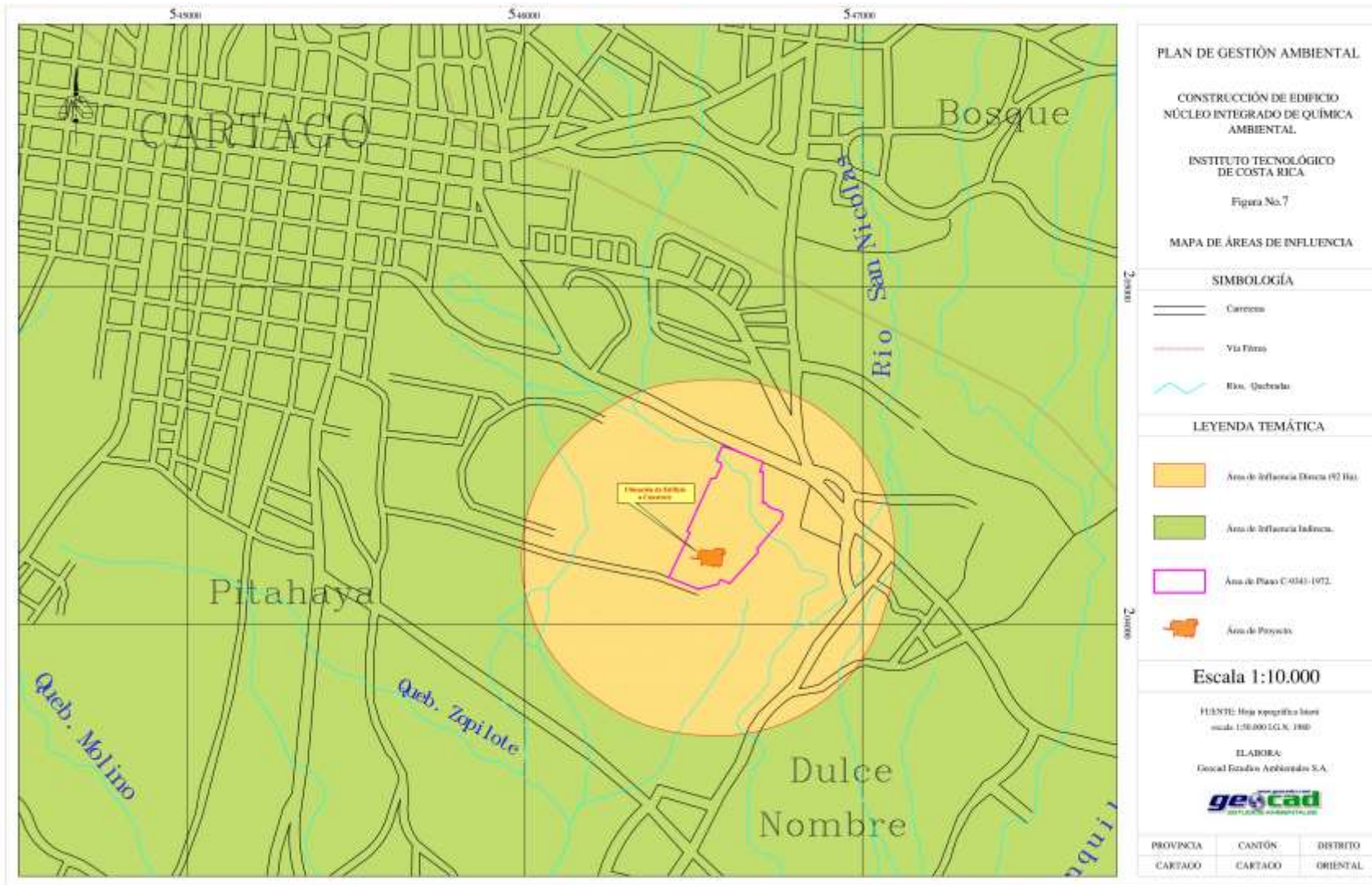


Figura 7. Mapa de Áreas de Influencia. ITCR. 2015

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NECESIDADES

El Edificio Núcleo Integrado de Química Ambiental consiste en un Edificio de cuatro niveles y una bodega de reactivos independiente, para un total de 4000 m². En un primer nivel se ubica: vestíbulo, sala de tutorías, 5 laboratorios de docencia con capacidad para 24 estudiantes, 1 laboratorio Orgánica-Analítica de docencia, con capacidad de 24 estudiantes y un área de balanzas analíticas. También se contempla en este nivel, tres salas de cristalería, preparación de reactivos y almacenamiento de reactivos inmediatos.

Además hay un auditorio para 70 personas, la oficina de la Asociación de estudiantes, Servicios Sanitarios hombres y mujeres, ductos de escaleras principales y de emergencia, ducto elevador capacidad de 13 personas, cuarto TELECOM y ductos electromecánicos.

En un segundo nivel hay dos laboratorios de investigación, un laboratorio de cromatografía líquida, un laboratorio de cromatografía de gas, los laboratorios de CEQIATEC: Aguas Residuales, Aguas Potables y Microbiología. También en este nivel están los espacios de Secretaria CEQIATEC, Coordinador CEQIATEC, cafetín CEQIATEC, asistentes CEQIATEC e investigación, cuarto de balanzas analíticas, cuarto de muflas y estufas, Servicios Sanitarios hombres y mujeres, ductos de escaleras principales y de emergencia, ducto elevador capacidad de 13 personas, y ductos electromecánicos.

En un tercer nivel se contemplan, dos laboratorios de investigación, cuarto de balanzas analíticas, cuarto de muflas y estufas, dos salas de reuniones, Secretaria Ambiental, coordinador de carrera, 14 cubículos docentes, Servicios Sanitarios hombres y mujeres, ductos de escaleras principales y de emergencia, ducto elevador capacidad de 13 personas, y cuarto TELECOM, ductos electromecánicos.

Por último en un cuarto nivel, se proyecta 29 cubículos profesores, una sala de reuniones, oficina dirección, recepción, asistente administrativo, comedor, Servicios Sanitarios hombres y mujeres, ductos de escaleras principales y de emergencia, ducto elevador capacidad de 13 personas, y ductos electromecánicos. En sus exteriores se contemplan, aceras peatonales, anfiteatro al aire libre, planta de emergencia, parqueo vehicular, áreas verdes.

El proyecto se desarrollará en su totalidad en la finca constituida por el plano catastrado C-09341-1972, propiedad del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) cuya cédula jurídica es 4-000-042145-07, la cual cuenta con un área de 7 ha 5617,74 m² según registro de dicho plano.

El ingreso al edificio será mediante los caminos de acceso interno del Campus Universitario, los cuales se componen de caminos pavimentados u otros que se acondicionarán de la misma manera para que sirvan de entradas principales, accesos y parqueos, según corresponda a cada edificio.

3.1 Infraestructura a desarrollar

El diseño del edificio y la distribución de esta infraestructura se puede observar en las siguientes figuras:



Figura 8. Diseño del edificio. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

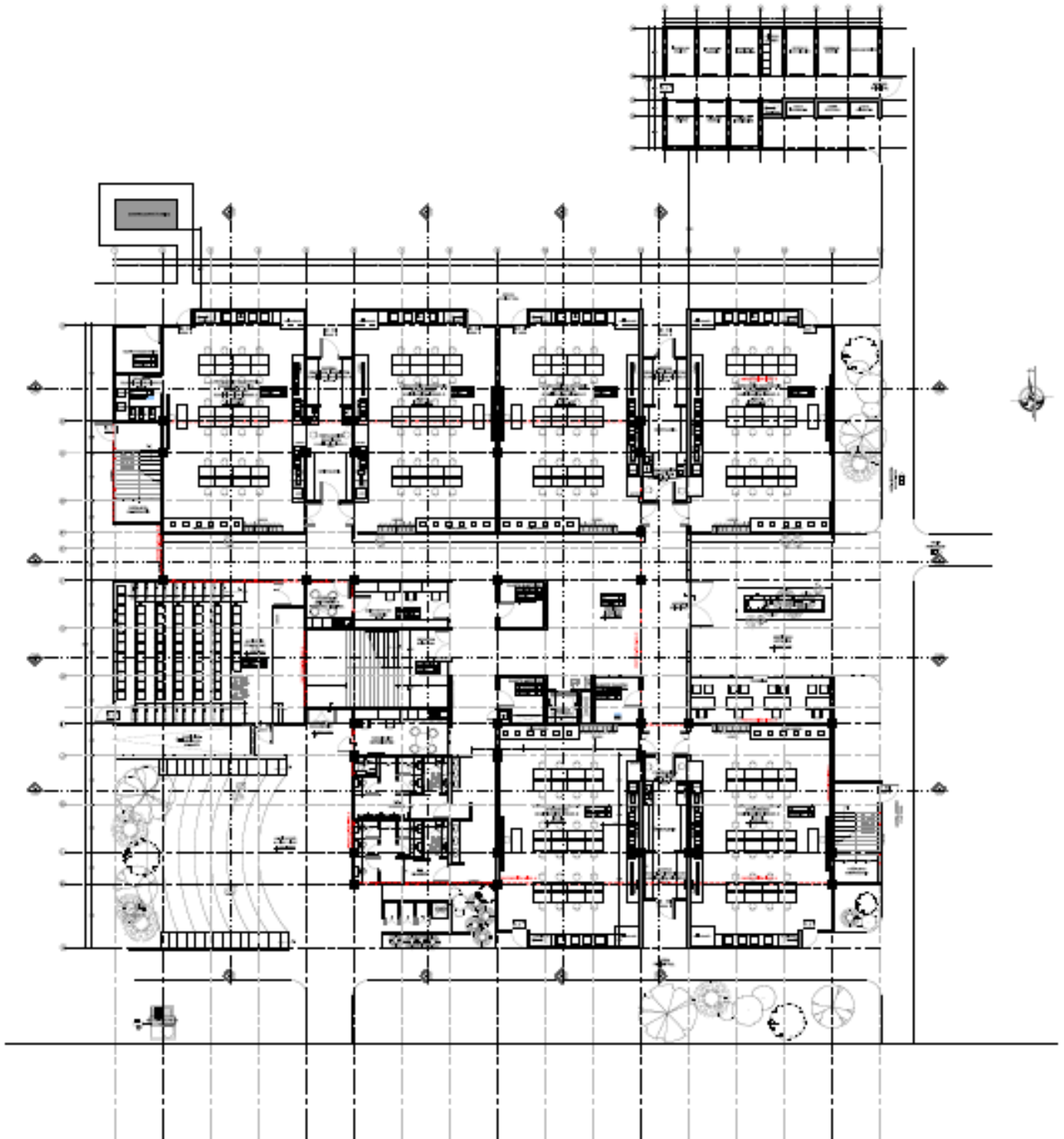


Figura 9. Distribución arquitectónica del Nivel 1 Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

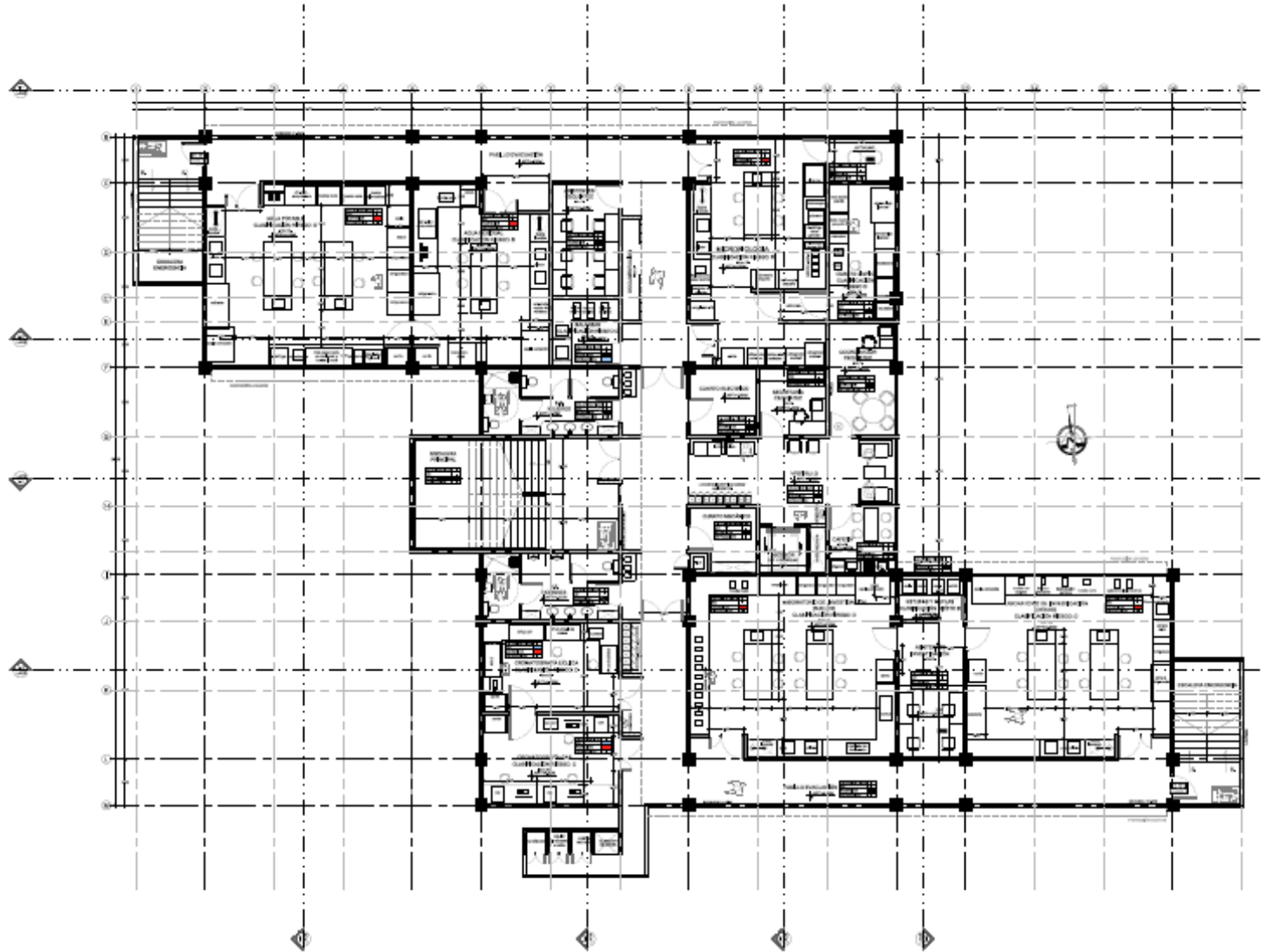


Figura 10. Distribución arquitectónica del Nivel 2, Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

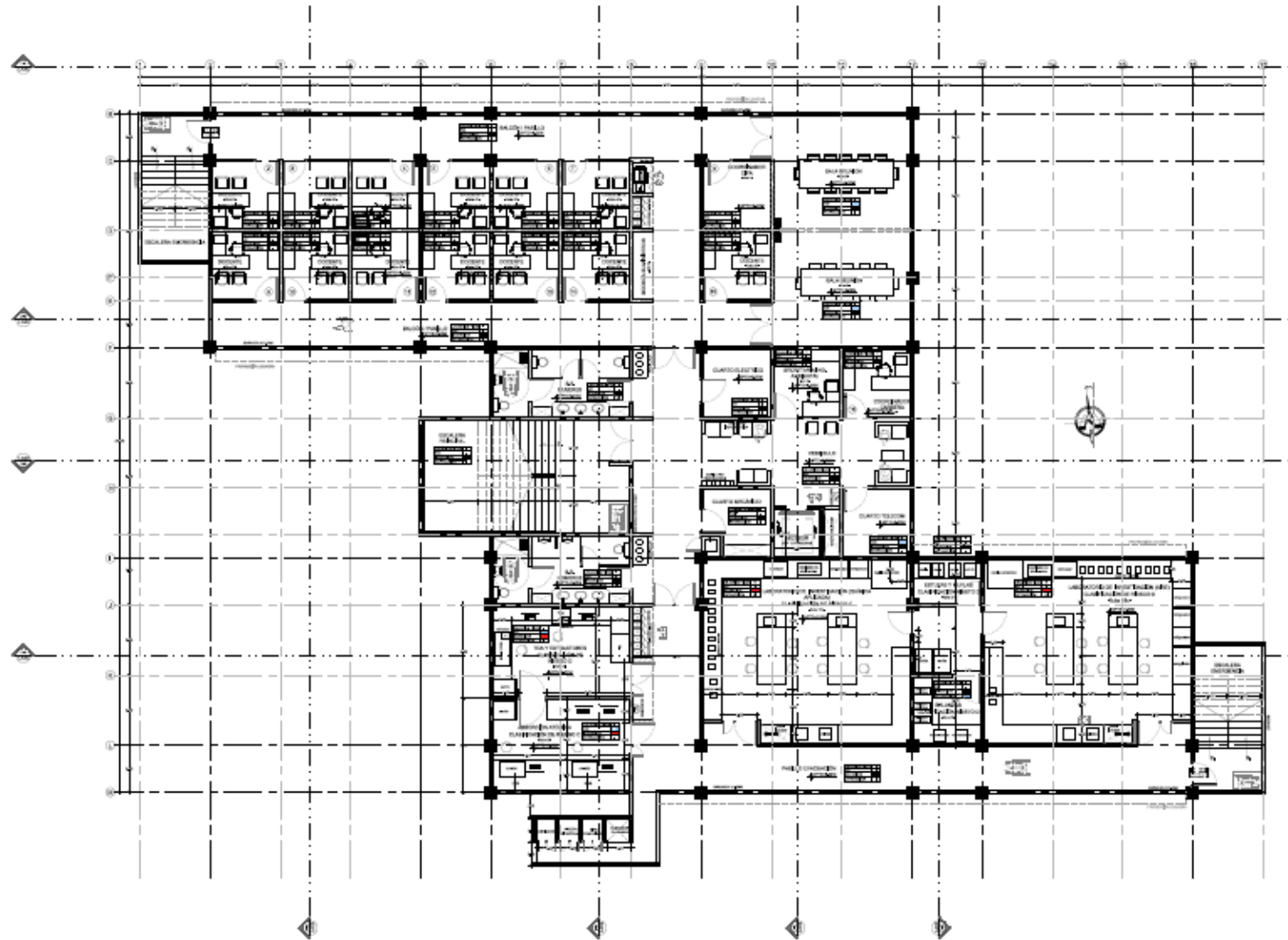


Figura 11. Distribución arquitectónica del Nivel 3, Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

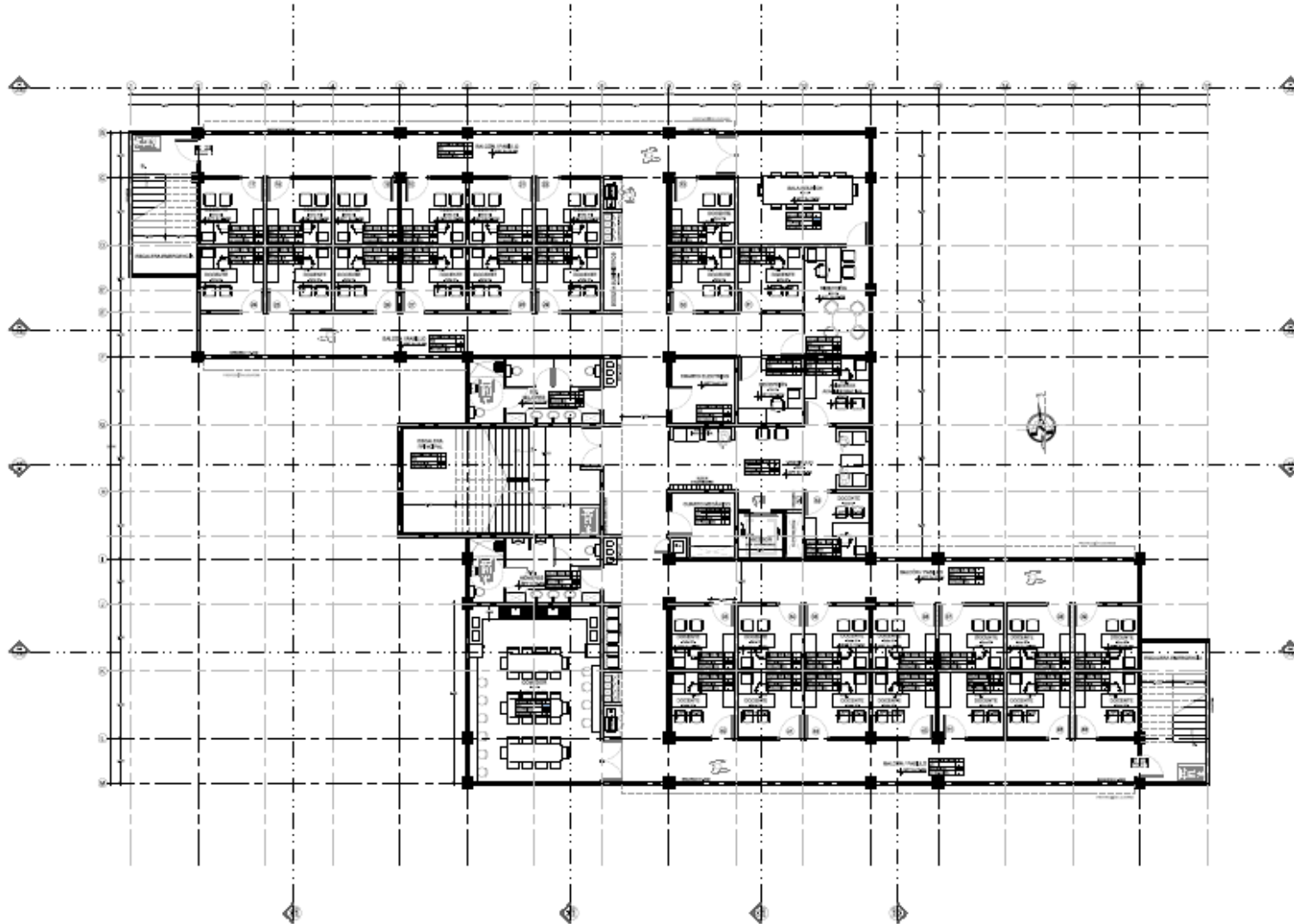


Figura 12. Distribución arquitectónica del Nivel 4, Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

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 usuarios. 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.

Meses estimados para ejecución de obras: 24 meses

Inicio	Fin
nov-15	nov-17

Fase de operación: empezaría al inicio del 2018, 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 Flujoograma de Actividades

El flujoograma de actividades se presenta en la siguiente figura:

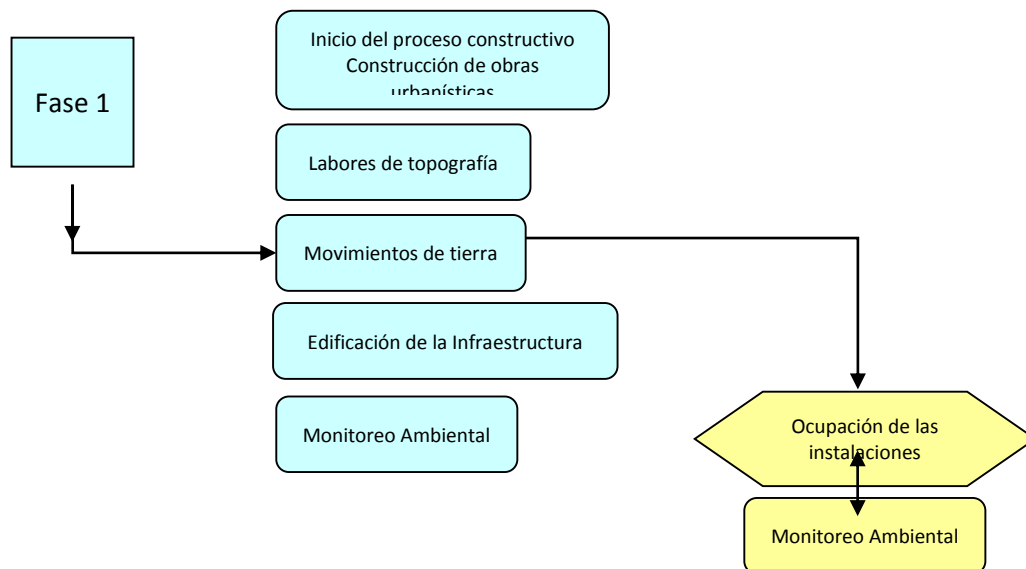


Figura 13. Flujoograma de Actividades Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

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 o Campus), 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 cemento, agregados (piedra, arena, lastre, etc.) varilla, así como estructuras y paredes de concreto pretensado, hierro para cubierta, y material eléctrico y de PVC entre otros. En el caso que se utilice madera como materia prima, 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.

Adicionalmente se establece que la madera a utilizar debe venir de plantaciones con manejo forestal inscrito, es decir, madera certificada de manejo forestal.

3.6 Servicios Básicos

3.6.1 Agua

El suministro de agua potable del proyecto tanto en su fase de construcción como en la fase de operación, será abastecido por medio del acueducto municipal, el cual cuenta con capacidad para abastecer el nuevo edificio.

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, la cual es suplida por Junta Administradora de Servicios Eléctricos de Cartago (JASEC).

3.6.3 Vías de Acceso

Al área de proyecto se ingresará por medio de calles pavimentadas, tanto internas como externas, hasta el Campus Universitario, en la provincia de Cartago. Ver Figuras 2 y 3.

3.6.4 Alcantarillado

Para poder darle un apropiado tratamiento a los residuos líquidos (aguas negras y servidas) que se generen, se prevé la utilización de la planta de tratamiento con la que cuenta el Instituto Tecnológico de Costa Rica, la cual tiene capacidad para recibir los residuos producidos por los nuevos edificios. Ver Figura 16.

3.6.5 Aguas Pluviales

Las aguas pluviales se desfogarán al sistema de alcantarillado interno con el que cuenta el Campus Universitario. Ver Figuras 17 18.

3.6.6 Residuos de Construcción y Operación

Los residuos 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 Cartago. En este sentido se incluirán especificaciones técnicas ambientales más adelante para el manejo de la diversidad de residuos, tales como reciclables, peligrosos, ordinarios y de construcción.



Figura 14. Esquema general de ubicación de obras provisionales y conexiones de redes mecánicas. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.



Figura 15.
Acercamiento
de la ubicación
de obras
provisionales.

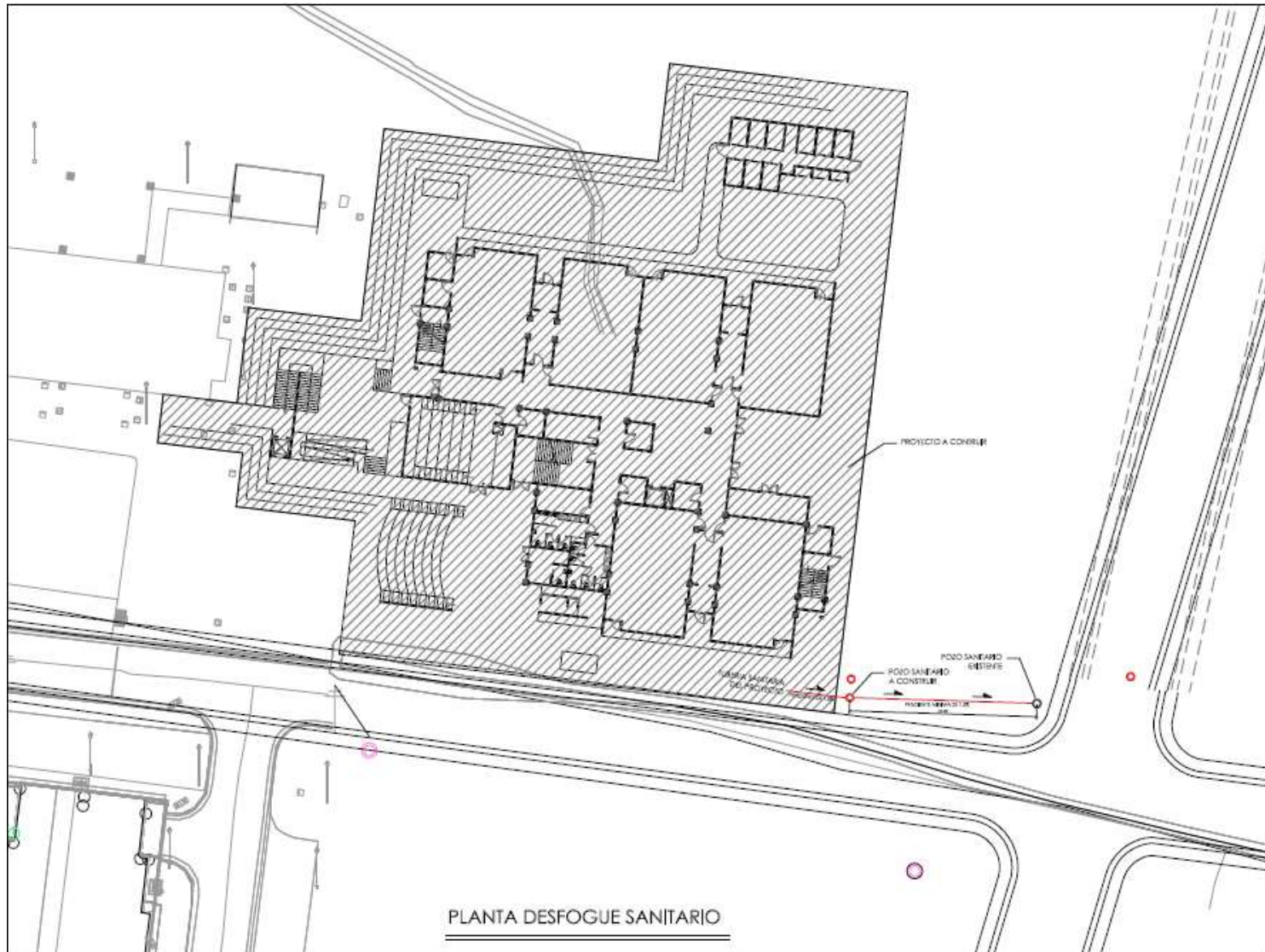


Figura 16. Acercamiento de la interconexión de aguas residuales a la red sanitaria del ITCR.



Figura 17. Interconexión al alcantarillado Pluvial del ITCR, incluyendo la Laguna de Retención.

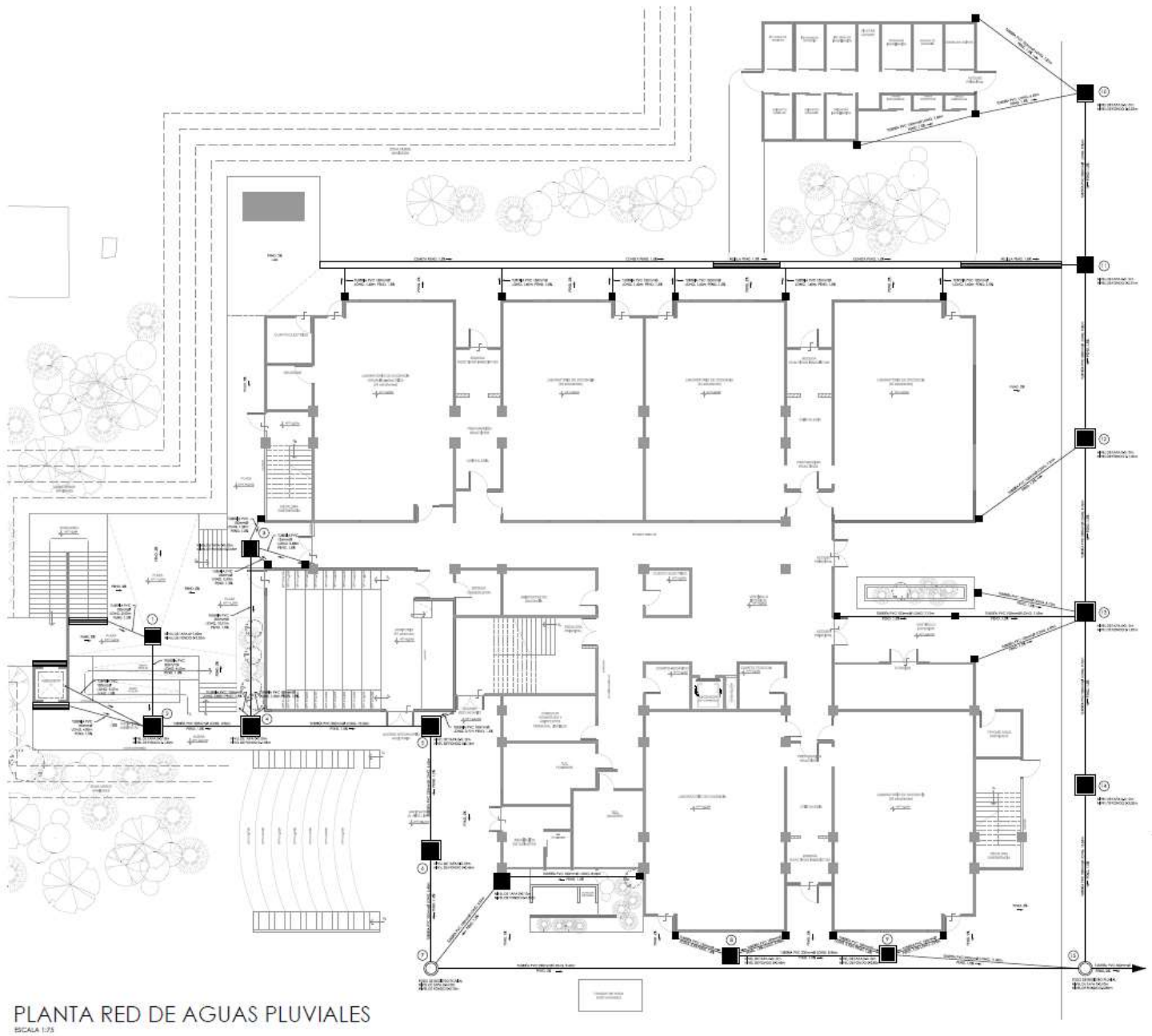


Figura 18. Acercamiento de la interconexión al alcantarillado Pluvial del ITCR.

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 con el ITCR, que la Unidad Coordinadora de Proyecto Institucional (UCPI) deberá contar con un responsable de la Gestión Ambiental y Social (RGA) 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 le 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, Ingenieros o Licenciados en Sanidad Ambiental 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 200 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 15 personas cuando la edificación entre en operación y funcionamiento.

3.9 Monto Global de la Inversión

Costo total del proyecto: \$ 6.500.000,00.

3.10 Monto Global para el PGA

Presupuesto ambiental del subproyecto: \$ 195.000,00

Tipo II: 3%

CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

AMBIENTE FÍSICO DEL ÁREA DEL PROYECTO

4.1 Geología del Área del Proyecto: Identificación y Descripción de las Unidades Geológicas Superficiales y del Subsuelo Superior

El Área del Proyecto y el Área de Impacto Directo se ubica dentro de las laderas distales del volcán Irazú, junto al cantón central de Cartago, más específicamente al sureste de Cartago centro. Con base en varios autores, entre los que destaca Krushensky (1972), las formaciones del subsuelo corresponden a unidades volcánicas y fluvio-lacustres las cuales se describen a continuación (Ver Figura 19. Mapa Geológico).

Formación Coris

La Formación Coris es una secuencia de tobas finas, vulcarenitas (materiales tobáceos retrabajados), limolitas y lutitas interestratificadas con ortocuarcitas en capas gruesas. Hay interestratificaciones de lentes de lignito, cuyo espesor varía de 0,12 y 0,5 m en la base, y 1,8 m en la cima.

En los afloramientos, las areniscas en estado muy sano son de color blanco a gris claro; meteorizadas presentan tonalidades anaranjadas o pálidas, rosado claro, púrpura pálido y castaños hasta moderadamente rojizos. Localmente, el diaclasamiento es intenso; las diaclasas son bastante cerradas y con rumbo variado, con presencia de caolín.

Los estratos están moderadamente deformados por plegamiento y fallas. Los buzamientos varían desde moderados hasta fuertes, algunas veces difíciles de medir por carecer de planos de estratificación, debido a la meteorización intensa y estratificación maciza que caracteriza a las litofacies de la formación.

Formación Reventado

La Formación Reventado fue definida por Krushensky (1972), como rocas del Pleistoceno Tardío que sobreyacen las tobas del cañón del río Aguacaliente y subyacen la Formación Sapper. Es separada en tres unidades: el miembro inferior llamado Paraíso, una unidad media fuertemente meteorizada de ceniza café anaranjado a rojizo, llamada informalmente Miembro Cama de Ceniza y un miembro superior no denominado (Badilla et al. 1999).

Miembro Paraíso

Descrito por Krushensky (1972), como constituido por coladas de lava andesítica augítica, con fenocristales de plagioclasa y augita, en una matriz densa y de grano fino; presentan disyunción columnar y posee un espesor de unos 170 m. Además, menciona que este miembro sobre yace discordantemente la Formación Ujarrás y es sobre yacido concordantemente por el Miembro Cama de Ceniza.

Berrangé (1977 en Badilla et al. 1999) indica que el Miembro Paraíso en la hoja Tapantí parece comprender al menos dos coladas de lava que fluyeron hacia el sur por los flancos del volcán Irazú dentro de una depresión volcánico-tectónica preexistente (el actual Valle de Ujarrás). Describe estas lavas como lavas basálticas color gris oscuro, afániticas o de grano fino, con fenocristales de plagioclasa y piroxeno. Este miembro sobre yace discordantemente la Formación Pacacua y la Formación Ujarrás.

Miembro Cama de Ceniza

Krushensky (1972), se refiere a esta unidad como compuesta completamente por ceniza fina de unos 15 m de espesor, con un color característico café anaranjado oscuro a café rojizo, muy meteorizado. Aparentemente, no presenta estratificación. También, describe que el contacto inferior es irregular sobre el Miembro Paraíso y aunque el contacto superior está cubierto por lahares, se determina que la unidad es claramente más antigua que la Formación Cervantes.

Berrangé (1977 en Badilla et al. 1999), indica que en la hoja Tapantí, esta cama de ceniza roja parece ser más bien un suelo laterítico formado a partir de la meteorización de las lavas del Miembro Paraíso, ya que dentro de este “manto de cenizas” se encuentran cantos lávicos del miembro subyacente.

Miembro Superior

De acuerdo con Krushensky (1972), está constituida por al menos cuatro coladas de lava principales y numerosas coladas locales; estas rocas presentan disyunción columnar. Menciona que las coladas, de al menos 30 m de espesor, están intercaladas con lahares de 2 a 8 m de espesor.

Las coladas de lava del miembro superior son andesitas basálticas de color gris medio a oscuro y que meteorizan a gris claro. En los lahares, los fragmentos de roca son abundantes, su tamaño va desde arenas hasta 5 m y varían de rocas relativamente frescas, angulares y duras a fantasmas de rocas arcillosas redondeados a subredondeados que pueden ser distinguidos de la matriz solo por el color y la textura.

Los lahares no muestran evidencia de selección ni de estratificación interna. Por último, las capas de ceniza son claras, color anaranjado muy pálido y están bien y finamente estratificadas. Lateralmente, las capas de ceniza se unen con arenas gravosas y guijarros pobremente o no seleccionadas y con lahares. Son horizontales y aparentemente fueron depositadas en agua, posiblemente en lagunas represadas temporalmente por deslizamientos o depósitos laháricos (Krushensky, 1972).

Krushensky (1972), establece para este miembro una edad de Pleistoceno Tardío. El contacto con la Formación Sapper sobre yacente generalmente está oculto por cenizas recientes o material removido.

Además de estas unidades, Krushensky (1972) menciona varias unidades menores compuestas por limos y cantos rodados de forma caótica, sin presencia de estratificación, los cuales reconoce como depósitos de abanico aluvial de Cartago y Quircot. Este mismo autor describe dentro de la zona de estudio, depósitos fluvio-lacustres compuestos por limos y arenas finas bien estratificadas.

4.1.2 Geología Local del proyecto

La geología local de la finca se asocia a los depósitos de flujos volcánicos, así como coluvio aluviales originados sobre la falda sur del volcán Irazú, en donde se asienta la ciudad de Cartago centro y en el campus del TEC. Se pueden apreciar algunos bloques de lavas esparcidos, quizás de la unidad de coluvio. No hay afloramientos en los alrededores del AP debido a lo plano del terreno y a cobertura de maleza. La fotografía 1 presenta vistas del AP.



Fotografía 1. Vistas del AP y algunos cortes pequeños del terreno. Se aprecian bloques de lavas esparcidos quizás de la unidad de coluvios. ITCR.2015.

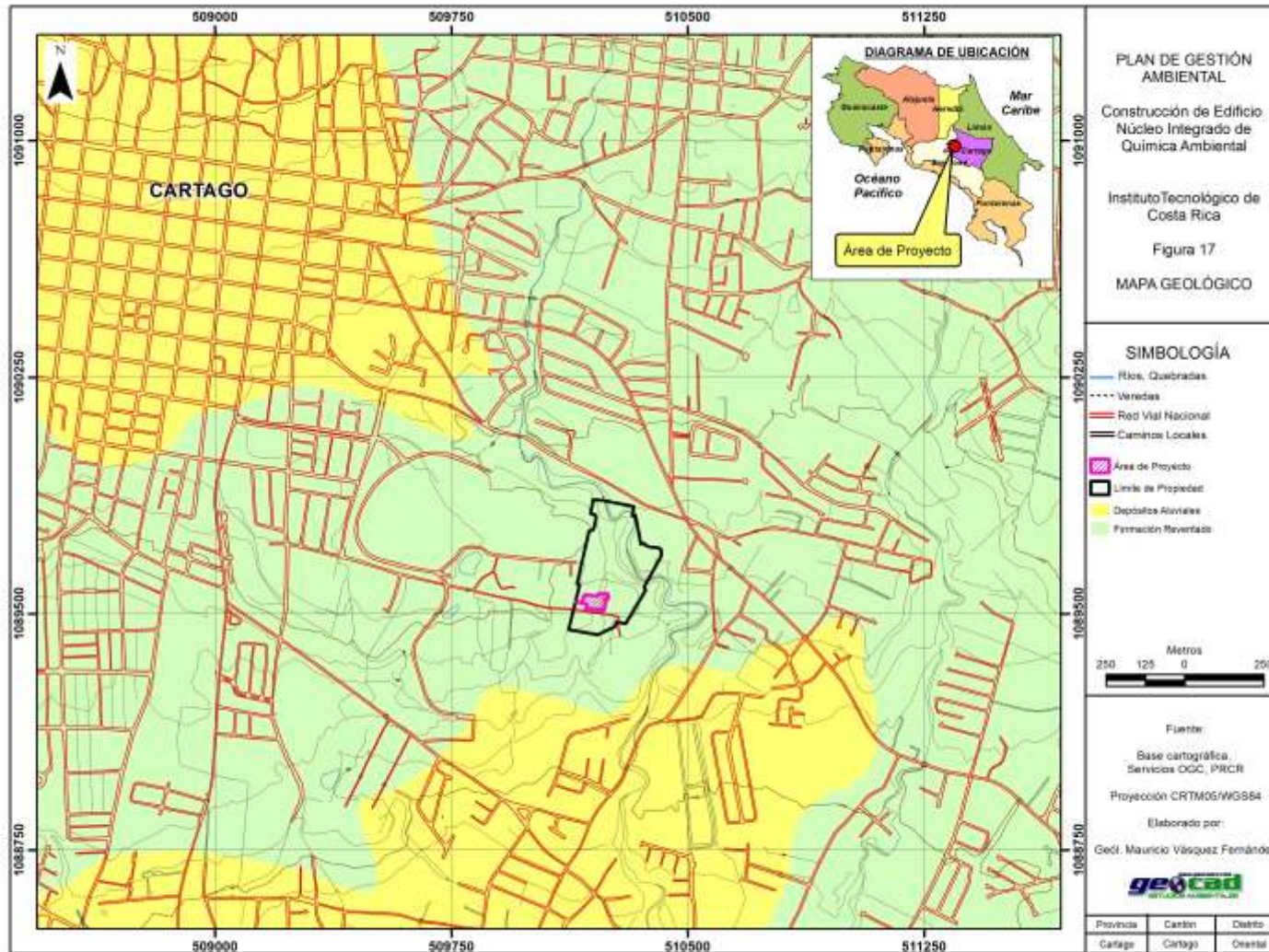


Figura 19. Mapa Geológico. ITCR. 2015.

4.2 Suelos desarrollados en el AP

En el informe de Suelos (Informe de Castro de La Torre) se indica: “De acuerdo a los resultados obtenidos con las nueve perforaciones realizadas, se concluye que existe un suelo orgánico de color negro (capa A), de baja calidad. Debajo de éste, continúa un perfil estratigráfico de suelos cohesivos naturales de sitio constituidos por limos plásticos, limos de alta plasticidad y arcillas expansivas (capas B, C y D), de consistencias variables entre media a semidura y dura, y finalmente aparecen los lahares (capa E) hasta los 4,00 m de profundidad máxima investigada. Cabe resaltar que los suelos de las capas C y D son el resultado de limos de alta plasticidad y arcillas expansivas naturales de sitio, por lo que se deberán tomar las previsiones del caso.”

Durante el proceso de perforación no se detectó presencia del nivel freático, a las profundidades estudiadas, y a partir de los niveles actuales de terreno, en la época del año estudiada.

En el Anexo 8, se muestra el Estudio de Suelos completo.

4.3 Geomorfología Local del Terreno y su Entorno Inmediato

Regionalmente, el AP y el AID se localizan en una zona topográficamente horizontal la cual Krushenky (1972), reconoce como una unidad fluvio-lacustre bordeada por los cerros de la Carpintera, los cuales representan la unidad de alta pendiente y por la ladera distal del volcán Irazú con pendientes suaves. Localmente, el AP se ubica en el sector distal de la falda sur del volcán Irazú, sobre los depósitos de flujo volcánicos y abanicos coluvio aluvial. La fotografía 2 es una vista del AID donde se aprecia la topografía horizontal sobre la falda sur del Irazú.



Fotografía 2. Vistas de los alrededores del AP donde se observa la unidad de alta pendiente (Laderas volcán Irazú) y la topografía horizontal de la unidad fluvio-lacustre.

4.3.1 Unidad denudacional de fuerte pendiente

Esta unidad se ubica al noroeste del AP y comprende las estribaciones de los cerros de la Carpintera, los cuales presentan en este sector elevaciones máximas de 1780 m.s.n.m. con pendientes que sobrepasan localmente los 45°, se encuentran ampliamente disectadas por cauces lineales con un sistema de drenaje paralelo que escurre hacia el sector de Tres Ríos hacia el norte y hacia la unidad fluvio-lacustre al sur.

4.3.2 Unidad denudacional de pendiente media a baja

Corresponde con la parte más distal de las laderas del volcán Irazú, las cuales se inclinan hacia el sur con pendientes promedio de entre 9 y 15° hacia el sector de Cartago, con topografías suaves donde abundan las colinas onduladas de baja elevación y los sistemas de drenaje poco desarrollados hacia el suroeste, drenando hacia el sector central de Cartago. El AP y en general la finca del ITCR se ubica dentro de una unidad de pendiente moderada a baja con inclinación al sur.

4.3.3 Unidad abanico aluvial

Krushensky (1972), lo describe como un abanico con su ápice hacia el norte siendo el resultado de flujos de lodo, arenas y bloques provenientes del sector del volcán Irazú, los cuales se depositaron en el sector nor-oriental de la unidad fluvio-lacustre justo donde se encuentra actualmente la ciudad de Cartago. El lóbulo frontal comprende al menos unos 6 km de ancho.

4.3.4 Unidad fluvio-lacustre

Comprende una zona topográficamente deprimida de superficie horizontal, debido a procesos de depositación y acumulación de sedimentos finos (limos y arenas finas), ésta se encuentra limitada entre la ladera distal del Irazú al norte, los cerros de la Carpintera al oeste, la Cangreja al sur y limitando con las antiguas coladas del Irazú cerca de Paraíso al este. El sistema de drenaje sobre esta unidad es poco desarrollado, lo que aunado a la permeabilidad de los suelos arcillosos, provoca la formación de suamos y estancamiento de aguas meteóricas.

4.3.5 Unidad coluvio aluvial

Éstos se presentan en los linderos de la unidad de alta pendiente, en los cerros de la Carpintera donde los drenajes forman cárcavas por donde descienden flujos de lodo y detritos.

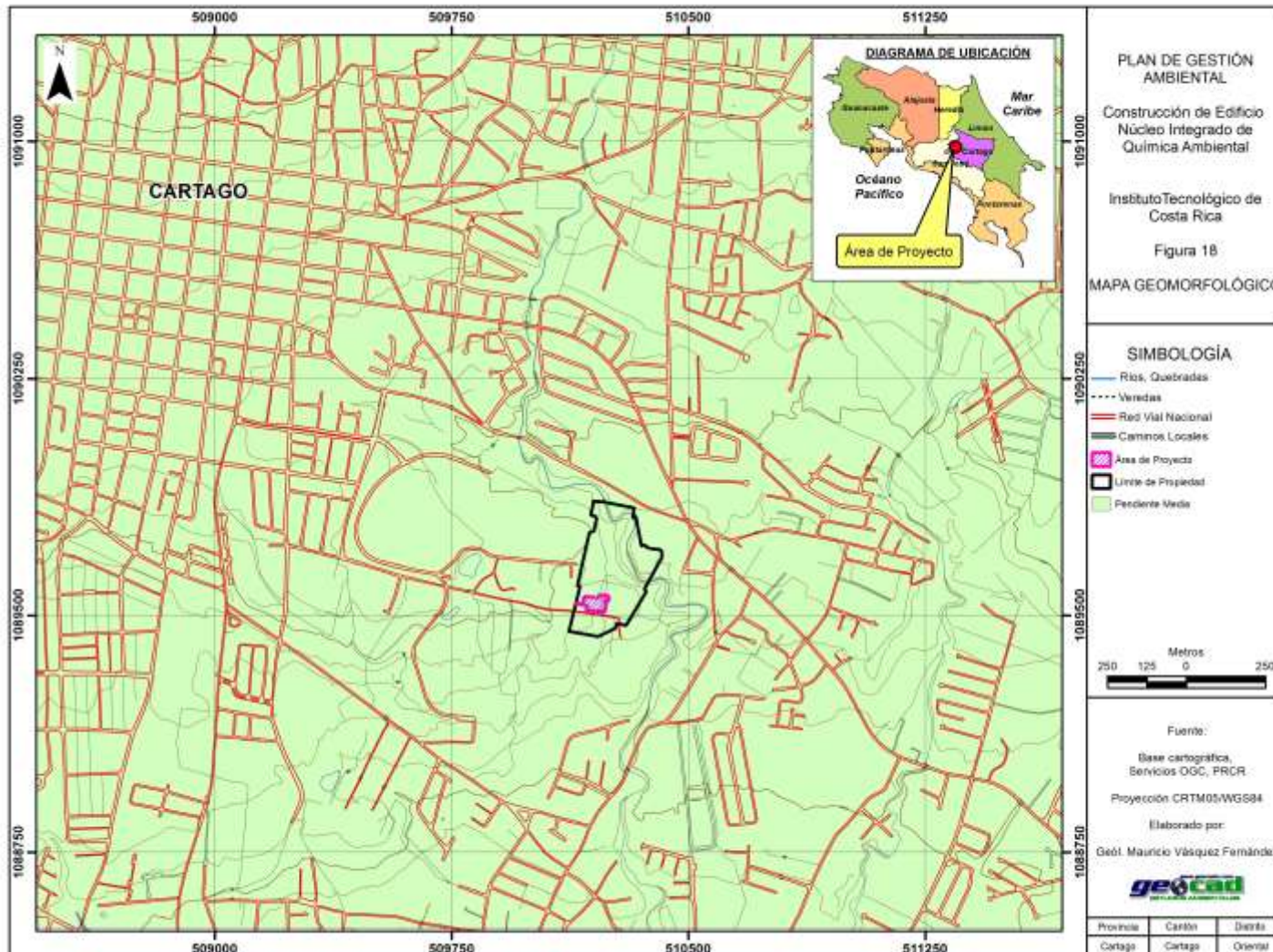


Figura 20. Mapa Geomorfológico. ITCR. 2015.

4.4 Procesos Geológicos de Geodinámica Externa

Dentro del AP no se observaron evidencias de erosión de tipo fluvial, como es la formación de zanjas o cárcavas de variable tamaños y profundidad. La escorrentía superficial es de tipo laminar hacia el río Toyogres y varios colectores del río Agua Caliente, esto debido a la poca pendiente que muestra la propiedad.

En ningún sector de la propiedad del AP se observaron evidencias o indicios de deslizamientos o hundimientos. La presencia de suelos arcillosos puede provocar asentamientos, razón por la cual podría ser necesario el realizar un relleno con material de sustitución.

La propiedad del Instituto Tecnológico de Costa Rica es atravesada por una pequeña quebrada con rumbo N-S en el sector E del AP. Además, en los alrededores del sitio existen pequeñas acequias.

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, por el régimen de lluvias existente y la presencia de 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 determinado, 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, y d) predominio de un ambiente marítimo

La circulación atmosférica se ve influenciada por los elementos del clima, como: presión atmosférica, centros de acción y 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 entre 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, adquiere 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. El eje montañoso que atraviesa el país con dirección noroeste sureste y con altitudes entre los 1500 y 3820 m.s.n.m., constituye una barrera que intercepta perpendicularmente los vientos alisios del Pacífico y el 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: Templado/Seco/Húmedo/Muy Húmedo

Posee más días con lluvia y mayor precipitación durante los meses de diciembre, enero y febrero, por la influencia del Caribe, sin embargo, algunas de las zonas de este lugar presentan cantidades de precipitación iguales o un poco inferiores a la zona más seca del Pacífico Norte, y por el contrario también posee el Valle de Orosi, donde se registra el lugar a nivel nacional con mayor precipitación (7 000 mm). Por otra parte, la influencia del Caribe durante el período seco, permite que la humedad ambiental no sea tan baja y las temperaturas no tan altas como en el Pacífico Norte.

En términos generales, la precipitación media anual oscila alrededor de los 1740 mm distribuida esencialmente en el período comprendido entre mayo y octubre. Las temperaturas registradas promedio se ubican entre los 18º C de temperatura media, mínima de 14º C y máxima de 22ºC.

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 123 ITCR, situada justamente en el Campus Universitario.

Precipitación

La distribución de la lluvia sigue el comportamiento típico que se manifiesta en la zona del Valle Central Oriental, 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, 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 13 años de la estación ITCR, se logró caracterizar el comportamiento de la precipitación. Se puede observar que la primera máxima ocurre en el mes de junio con un promedio histórico de 190.7 mm y la segunda en el mes de octubre con un promedio de 224.5 mm, como se puede observar la primera máxima es de menor intensidad.

Las dos máximas son ocasionadas por la llegada de los vientos ecuatoriales del oeste o suroeste, así como al debilitamiento en el flujo de los alisios del noreste. Las lluvias durante las dos máximas se caracterizan por ser muy fuertes o de gran intensidad, pero de relativa corta duración, a causa del fuerte calentamiento al encontrarse el sol sobre el cenit. Este fenómeno provoca fuertes lluvias convectivas que actúan sobre la humedad que introducen los vientos del suroeste o ecuatoriales del oeste.

En cuanto a las mínimas, la región presenta una estación seca, con una precipitación menor de 23.7 mm en promedio. Este fenómeno es producto de la acción del alisio del noreste, el cual después de provocar las máximas lluvias en la vertiente Caribe, ascienden por las laderas del sistema montañoso y al llegar la línea de crestas provocan subsidencia.

Por su parte, la mínima que se presenta en el mes de julio (140,3 mm), denominada también como veranillo de San Juan, es producto del desplazamiento del ZCI que se mueve hacia el sur. Esta segunda mínima se considera en realidad como un receso dentro del periodo de lluvias, que tiene una duración aproximada de 15 días.

Temperatura

Costa Rica posee una posición geográfica (10° 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 en la superficie del territorio costarricense, hace que las temperaturas sean en general superior a los 18° C, con excepción de las partes altas del relieve, en donde se registran temperaturas menores.

Con relación a la temperatura máxima tenemos que los meses de mayo y setiembre, son los que presentan mayores valores en la temperatura (25.1 y 25.2°C respectivamente), que ocurre por lo general hacia el mediodía.

Brillo Solar

La insolación es el número máximo de horas de sol 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.

En el caso específico de este análisis, el promedio de horas sol anual es de 5 horas.

Viento

El viento es uno de los parámetros meteorológicos que incide más en la modificación del clima de un lugar, ya que transporta las masas de aire de un lugar a otro, lo que provoca cambios positivos o negativos en las condiciones climáticas.

La dirección del viento se da en función de la dirección predominante de donde viene la masa de aire. Según los datos disponibles, se tiene que la dirección predominante del viento en las cercanías al área de estudio presenta un componente a saber, y es que la dirección predominante es del este durante todo el año; sin embargo, en el período de noviembre a abril, cuando las precipitaciones disminuyen, se presentan velocidades de 14 km/h, mientras que el resto del año se presentan velocidades de alrededor de 9 km/h.

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, se puede señalar que éstas equivalen a un clima subhúmedo seco, muy caliente, con un período o períodos de gran exceso de agua, cuyas principales características son:

Descripción:	Templado/Seco/Húmedo/Muy Húmedo
Precipitación anual en mm:	1740
Evapotranspiración potencial (anual) en mm	1288
Temperatura promedio anual en °C	med=18, máx=22, mín=14
Época de exceso de agua:	Junio, Julio, Agosto, Setiembre y Octubre
Estación seca (con déficit de agua):	Diciembre, Enero, Febrero, Marzo y Abril

4.6. Recursos Hídricos Superficiales y Subterráneos

4.6.1 Hidrología

Debido al tamaño, forma, topografía y tipo de clima de la zona se hizo necesaria la aplicación de una metodología un poco más elaborada de lo normal. Como se muestra más adelante el tamaño de la cuenca analizada es medio (aproximadamente 9.903 km²) esto indica que es preferible no utilizar el método racional para el cálculo de los caudales máximos, siempre y cuando exista información suficiente para usar otra metodología.

Por el motivo anterior se seleccionó una metodología basada en hidrogramas unitarios sintéticos, para ello se utilizó una combinación de los métodos del Hidrograma unitario triangular y el Hidrograma adimensional del SCS (Soil Conservation Service).

Como menciona Villón en su libro Hidrología, Mockus desarrolló un hidrograma unitario sintético de forma triangular (utilizado por el SCS) y que a pesar de su simplicidad, proporciona los parámetros fundamentales del hidrograma: Caudal Punta (Q_p), tiempo base (t_b) y el tiempo en que se produce la punta (t_p).

No se pretende entrar a definir todo el proceso de análisis que se ve involucrado en la construcción del hidrograma unitario triangular, por lo tanto se puede resumir de la siguiente manera:

$$t_p = \sqrt{t_c} + 0.6t_c \quad Q_p = \frac{0.208hp_e A}{t_p}$$

$$t_b = 2.67t_p$$

Donde:

t_p = Tiempo punta, en horas.

t_c = Tiempo de concentración de la cuenca, en horas.

Q_p = Caudal punta, en m^3/s .

h_{pe} = Precipitación máxima efectiva, en mm.

A = Área de la cuenca, en km^2 .

t_b = Tiempo base, en horas.

La construcción del hidrograma triangular unitario representa la primera parte del análisis, pues a continuación se debe construir el hidrograma final con base en el Hidrograma adimensional del SCS. Este proceso se realiza a partir de la siguiente tabla y multiplicando t_p y Q_p por las coordenadas de la misma.

Cuadro 4. Coordenadas del hidrograma adimensional del SCS. ITCR. 2015

t/t_p	Q/Q_p
0.000	0.000
0.100	0.015
0.200	0.075
0.300	0.160
0.400	0.280
0.500	0.430
0.600	0.600
0.700	0.770
0.800	0.890
0.900	0.970
1.000	1.000
1.100	0.980
1.200	0.920
1.300	0.840
1.400	0.750
1.500	0.650
1.600	0.570
1.800	0.430
2.000	0.320
2.200	0.240
2.400	0.180
2.600	0.130
2.800	0.098
3.000	0.075
3.500	0.036
4.000	0.018
4.500	0.009
5.000	0.004

Para los cálculos hidrológicos se utilizaron 5 periodos de retorno que para este trabajo se establecieron en: 2, 5, 10, 25 y 50 años. Esto es importante porque la precipitación máxima efectiva se calcula a partir de la precipitación máxima diaria que se indica en el trabajo **“Caracterización temporal de la lluvia en el Valle del Guarco”** de Esteban Maroto, 2011 y en la cual se indica que para la estación Sanatorio Durán se estiman precipitaciones máximas de 63.54 mm, 82.99 mm, 95.87 mm, 112.15 mm y 124.22 mm para los periodos de 2, 5, 10, 25 y 50 años respectivamente. La precipitación máxima efectiva se calculó multiplicando la precipitación máxima diaria por el coeficiente ponderado de escorrentía de la cuenca en estudio. Por otro lado para el cálculo de los caudales generados por las obras futuras 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 el cálculo de la tormenta de diseño se utilizarán los datos de intensidades máximas de la estación ITCR-Cartago (73-123) del “Curvas de Intensidad Duración Frecuencia de algunas estaciones meteorológicas automáticas” de Nazareth Rojas Morales. Dichos valores de intensidades han sido ampliamente probados y son de aplicación directa en la zona de estudio.

Estos datos requieren de dos referencias fundamentales, la primera es el Tiempo de concentración y la segunda es el Periodo de retorno.

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 naturales se emplea la fórmula de Kirpich (Koller, 1977), dado por:

$$t_c = 0.0078L^{0.77}S^{-0.385}$$

Donde:

t_c = tiempo de concentración, en minutos.

L = longitud del canal principal de drenaje, en pies.

S = pendiente promedio de la cuenca, valor adimensional.

La microcuenca en estudio y sus partes se muestran en la Figura (presente al final del documento), 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:

Cuadro 5. Parámetros de la Cuenca del Río Toyogres (Hasta Punto de Interés). ITCR. 2015.

Parámetro	Dimensión
Longitud del cauce	9602 m o 31503 ft
Altura máxima (m.s.n.m.)	2260
Altura mínima (m.s.n.m.)	1350
Pendiente promedio (cauce)	9.48 %
Área	990.33 ha

Memoria de cálculo hidrológica

Tiempo de concentración

Utilizando la fórmula de Kirpich y los datos presentados anteriormente se tiene:

Cuadro 6. Tiempos de concentración para el área tributaria analizada. ITCR. 2015.

Área Tributaria	Tiempo de concentración (min)
Río Toyogres	56.21

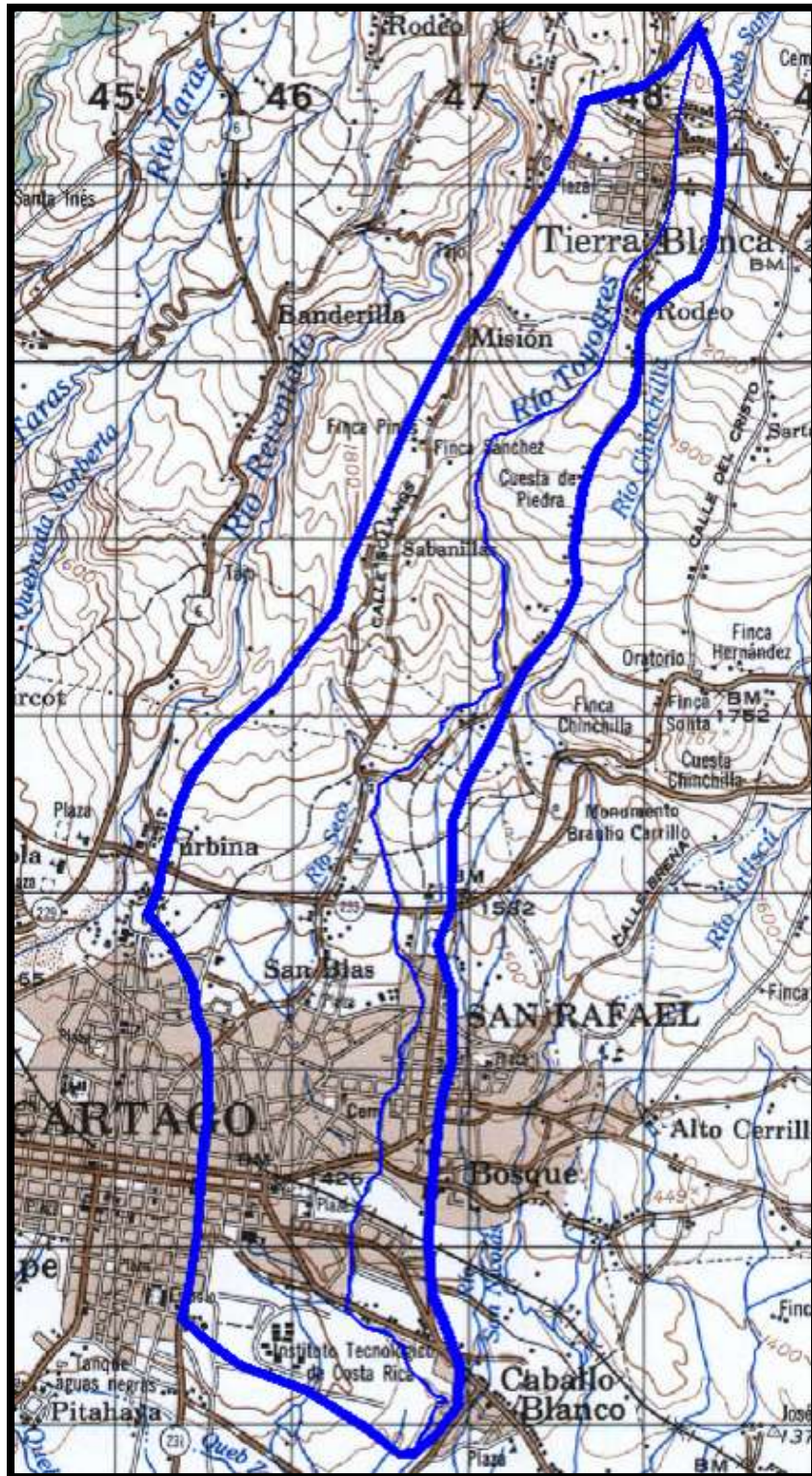


Figura 21. Ubicación Cartográfica de la Cuenca del Río Toyogres. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

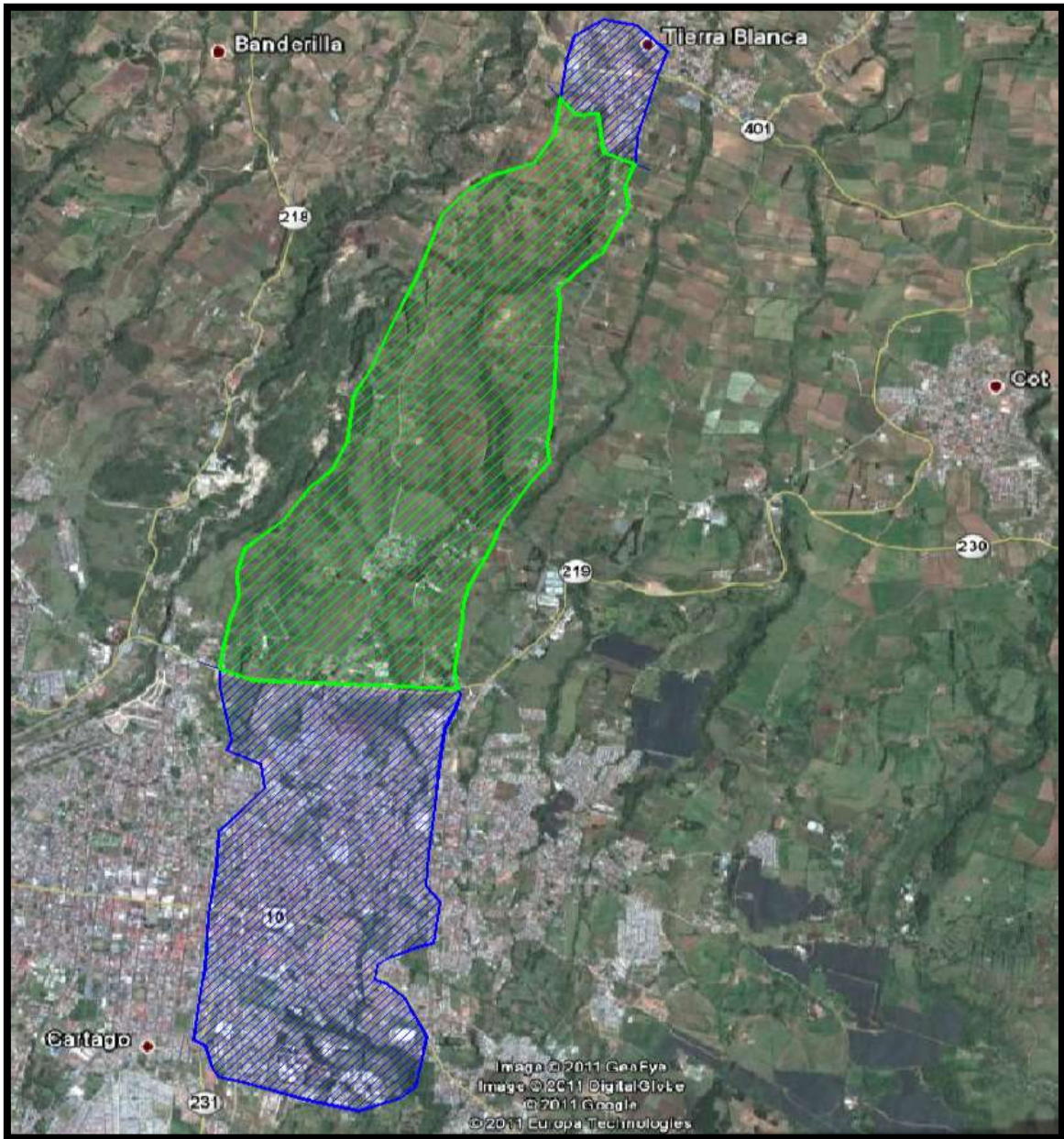


Figura 22. Ubicación Satelital de la Cuenca del Río Toyogres. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

Por otro lado debido al pequeño tamaño de las obras por construir se consideró un tiempo de concentración de 10 minutos para las obras futuras.

Tiempo de concentración
Periodos de retorno e intensidades de lluvia

Para el cálculo de las intensidades de lluvia aplicables **SOLO A LAS OBRAS DEL PROYECTO** 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 73-123 ITCR-Cartago, generan los datos de intensidad de lluvia buscada.

Cuadro 7. Intensidades de lluvia para diferentes periodos de retorno. ITCR. 2015

Periodos de retorno (años)	Intensidad de lluvia (mm/hr)
2	87.39
5	96.75
10	104.49
25	115.68
50	124.93

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 intercepción. Para la determinación de este coeficiente se utilizaron los datos de la siguiente figura:

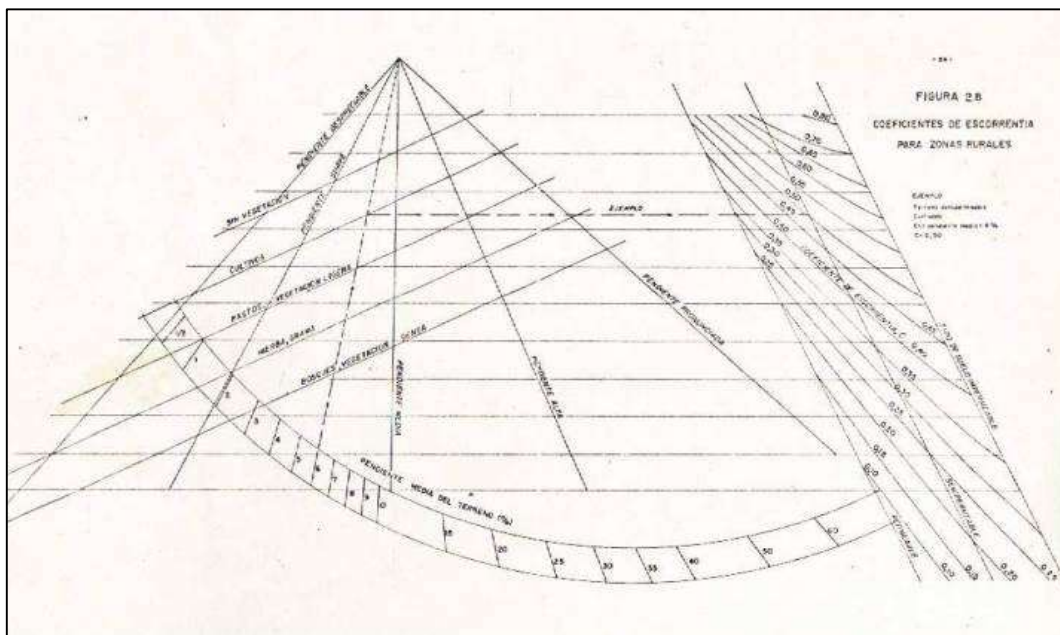


Figura 23. Coeficientes de escorrentía para diferentes usos y tipos de suelo, y pendientes del terreno. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2014.

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 la microcuenca de Río Toyogres a la altura del proyecto en estudio para las condiciones actuales es de **0.6597**, siendo utilizado tres tipos de cobertura, la primera referente a Cultivos, pastos y árboles dispersos con pendientes altas y en suelos semipermeables, con un valor de 0.55; la segunda para Uso Urbano, con un coeficiente de 0.80, ésta última considera pequeñas zonas verdes dentro del área urbana, por último un uso de suelo que considera bosques y densa vegetación, con pendientes altas y suelos semipermeables, con un coeficiente de 0.37. Debido a que se cuenta con diferentes tipos de cobertura se procedió a calcular coeficientes ponderados para diferentes periodos de retorno utilizando los siguientes datos:

Cuadro 8. Áreas de aporte y coeficientes de escorrentía para la microcuenca en estudio. ITCR. 2015.

USO	AREA(ha)	C	A x C
Urbano	460.89	0.80	368.72
Bosques, densa vegetación	36.61	0.37	13.54
Cultivos	492.83	0.55	271.06
TOTAL	990.33		653.32
C Ponderado		0.6597	

El coeficiente de escorrentía seleccionado resulta de dividir la suma de A x C (Área por Coeficiente de escorrentía) entre el área total del proyecto, el resultado de esta operación es un coeficiente crítico **C = 0.6597**.

Cuadro 9. Áreas de aporte y coeficientes de escorrentía para la zona de proyecto en condiciones actuales. ITCR. 2015.

USO	AREA(ha)	C	A x C
Pastos y árboles dispersos	0.3596	0.40	0.1439
TOTAL	0.3596		0.1439
C Ponderado		0.40	

El coeficiente de escorrentía seleccionado resulta de dividir la suma de A x C (Área por Coeficiente de escorrentía) entre el área total del proyecto, el resultado de esta operación es un coeficiente crítico **C = 0.40**.

Cuadro 10. Áreas de aporte y coeficientes de escorrentía para la zona de proyecto en condiciones futuras. ITCR. 2015.

USO	AREA(ha)	C	A x C
Edificio y Aceras	0.1994	0.95	0.1894
Parqueos (adoquín)	0.1074	0.65	0.0698
Taludes	0.0200	0.35	0.0070
Zonas verdes	0.1601	0.30	0.0480
TOTAL	0.4869		0.3143
C Ponderado		0.70	

El coeficiente de escorrentía seleccionado resulta de dividir la suma de A x C (Área por Coeficiente de escorrentía) entre el área total del proyecto, el resultado de esta operación es un coeficiente crítico **C = 0.70**.

Nota: para el caso de los parqueos del nuevo edificio se consideró un tipo de pavimento semipermeable como adoquines o similares que presentan una escorrentía menor que los pavimentos de concreto hidráulico o asfáltico.

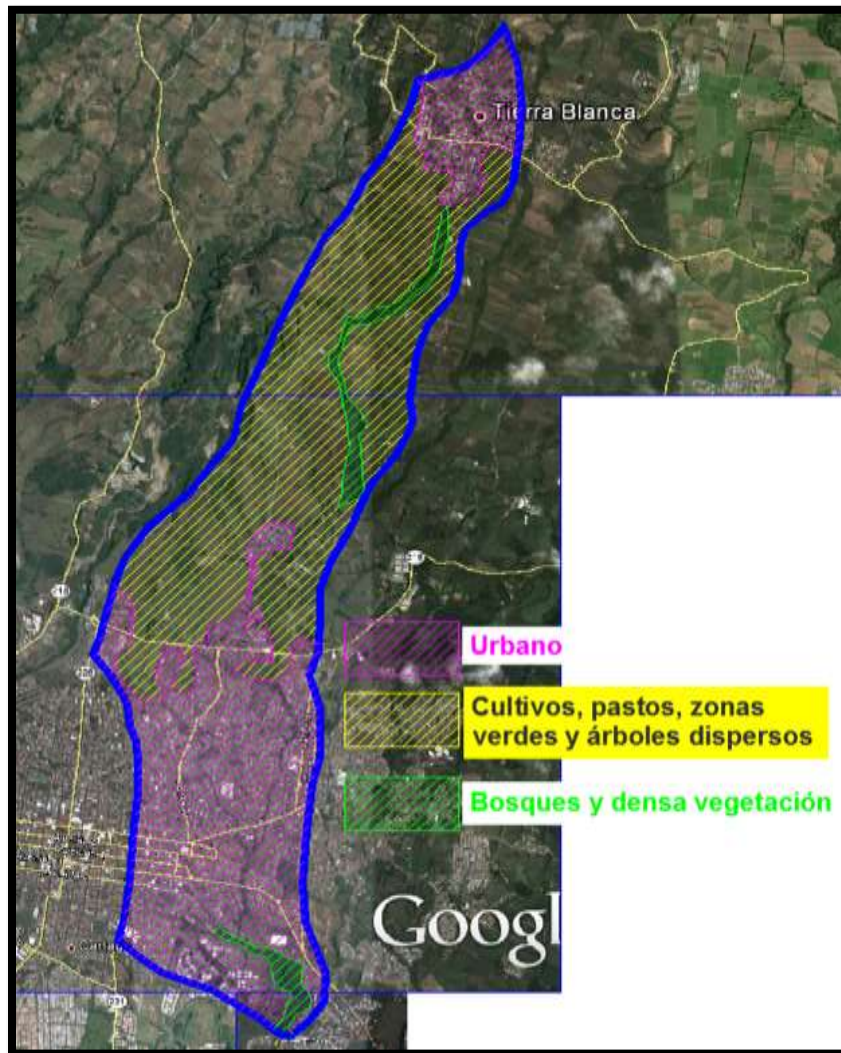


Figura 24. Ubicación de la cuenca de estudio y usos de suelo. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

Caudales analizados

Utilizando los datos presentados en el punto de los datos hidrológicos básicos y los métodos del hidrograma unitario triangular y el hidrograma adimensional del SCS, se obtiene que para la microcuenca analizada los caudales punta estimados serían los siguientes:

Hidrograma Unitario Triangular

Cuadro 11. Parámetros y caudales punta estimados para las microcuencas analizadas para diferentes periodos de retorno. ITCR. 2015.

Parámetro	Periodo de Retorno (años)				
	2	5	10	25	50
Río Toyogres					
H _{total} (precipitación máxima total, en mm)	63.54	82.99	95.87	112.15	124.22
C Ponderado	0.6597	0.6597	0.6597	0.6597	0.6597
H _{pe} (precipitación máxima efectiva, en mm)	41.92	54.75	63.24	73.98	81.95
Área (en km ²)	9.9033	9.9033	9.9033	9.9033	9.9033
Tiempo de concentración t _c (en horas)	0.937	0.937	0.937	0.937	0.937
t _p (tiempo punto, en horas)	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53
Q _p (caudal punta, en m ³ /s)	56.434	73.711	85.149	99.608	110.329
t _b (tiempo base, en horas)	4.09	4.09	4.09	4.09	4.09

Hidrograma SCS

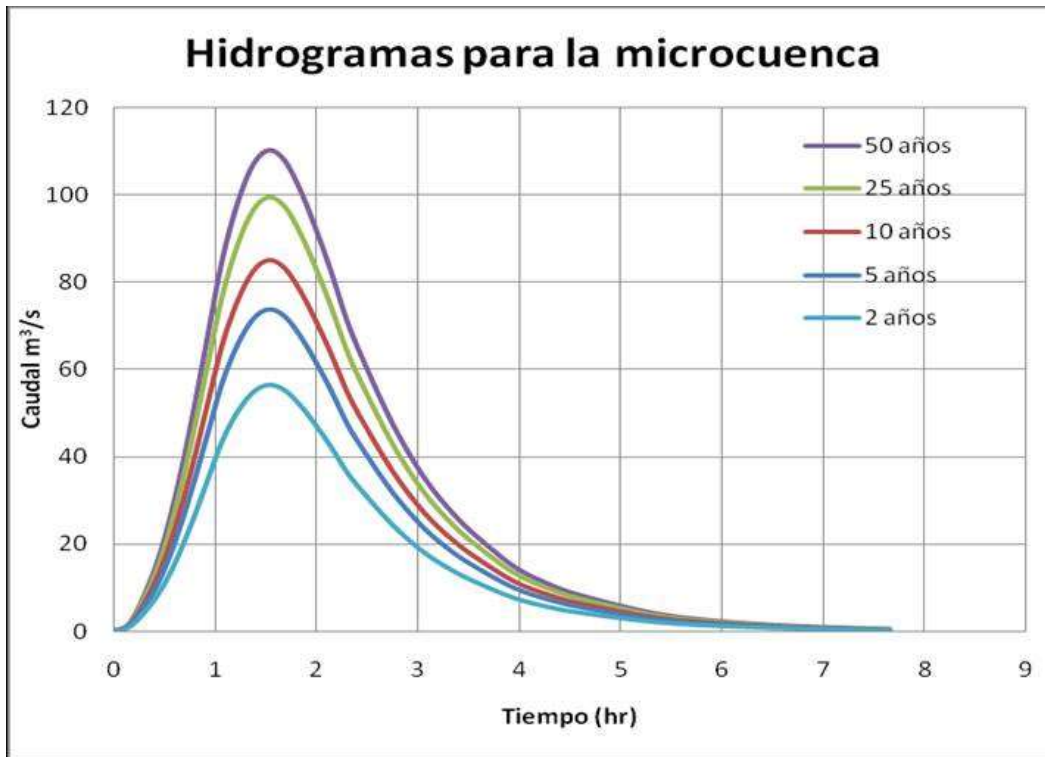
Una vez que se cuenta con los datos del Caudal punta (Q_p) y el Tiempo punta (t_p) se puede construir el Hidrograma final con base en el Hidrograma adimensional del SCS. En los siguientes cuadros se muestran los resultados utilizados en la construcción de los hidrogramas finales de cada microcuenca.

Cuadro 12. Datos de caudal que conforman los hidrogramas de la microcuenca de Río Toyogres. ITCR. 2015.

Tiempo (hr)	Caudal m ³ /s				
	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.153	0.847	1.106	1.277	1.494	1.655
0.306	4.233	5.528	6.386	7.471	8.275
0.459	9.029	11.794	13.624	15.937	17.653
0.612	15.802	20.639	23.842	27.890	30.892
0.765	24.267	31.696	36.614	42.832	47.441
0.918	33.861	44.227	51.089	59.765	66.197
1.071	43.454	56.758	65.565	76.698	84.953
1.224	50.226	65.603	75.782	88.651	98.193
1.377	54.741	71.500	82.594	96.620	107.019
1.530	56.434	73.711	85.149	99.608	110.329
1.683	55.306	72.237	83.446	97.616	108.122
1.836	51.920	67.814	78.337	91.640	101.503
1.989	47.405	61.917	71.525	83.671	92.676
2.142	42.326	55.283	63.862	74.706	82.747
2.295	36.682	47.912	55.347	64.745	71.714
2.448	32.168	42.015	48.535	56.777	62.887
2.754	24.267	31.696	36.614	42.832	47.441
3.060	18.059	23.588	27.248	31.875	35.305
3.366	13.544	17.691	20.436	23.906	26.479
3.672	10.158	13.268	15.327	17.929	19.859
3.978	7.336	9.582	11.069	12.949	14.343
4.284	5.531	7.224	8.345	9.762	10.812
4.590	4.233	5.528	6.386	7.471	8.275
5.355	2.032	2.654	3.065	3.586	3.972
6.120	1.016	1.327	1.533	1.793	1.986
6.885	0.508	0.663	0.766	0.896	0.993
7.650	0.226	0.295	0.341	0.398	0.441

El cuadro anterior puede ser representado a manera de gráfico como se muestra a continuación.

Gráfico 1. Hidrogramas generados para la microcuenca de Río Toyogres. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.



Por último en relación con los caudales aportados por las futuras obras y utilizando los datos del área de intervención del proyecto, las intensidades de lluvia y los coeficientes de las áreas en su condición actual y el método racional, se obtiene que para el área de proyecto, los caudales máximos esperados solamente para el área de proyecto serían:

Cuadro 13. Caudales estimados para el área de intervención para las condiciones actuales y para diferentes periodos de retorno. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

Área Tributaria	Caudal (m ³ /s)				
	Tr 2 años	Tr 5 años	Tr 10 años	Tr 25 años	Tr 50 años
Edificio Núcleo Integrado de Química Ambiental	0.047	0.052	0.057	0.063	0.068

Parámetros hidráulicos utilizados

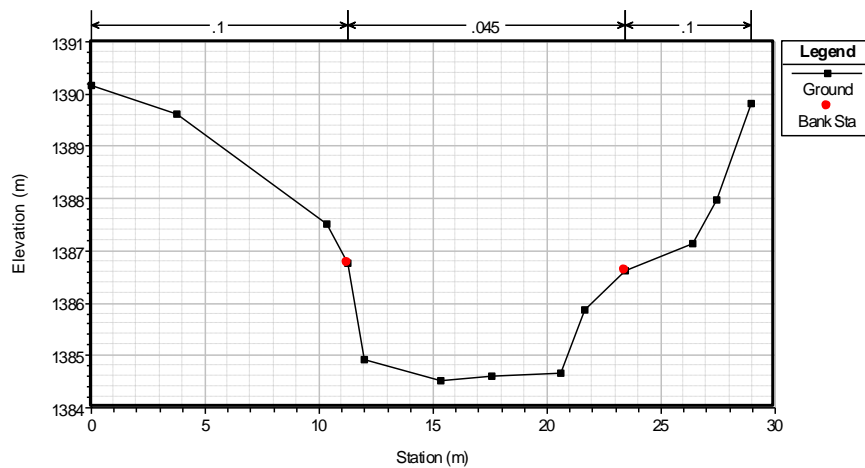
Para la modelación del tránsito de las avenidas máximas en la cuenca en estudio, se utilizó la metodología de cálculo utilizada en el programa HEC-RAS 3.1.3, esta metodología utiliza básicamente 3 tipos de información, las cuales son las siguientes:

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

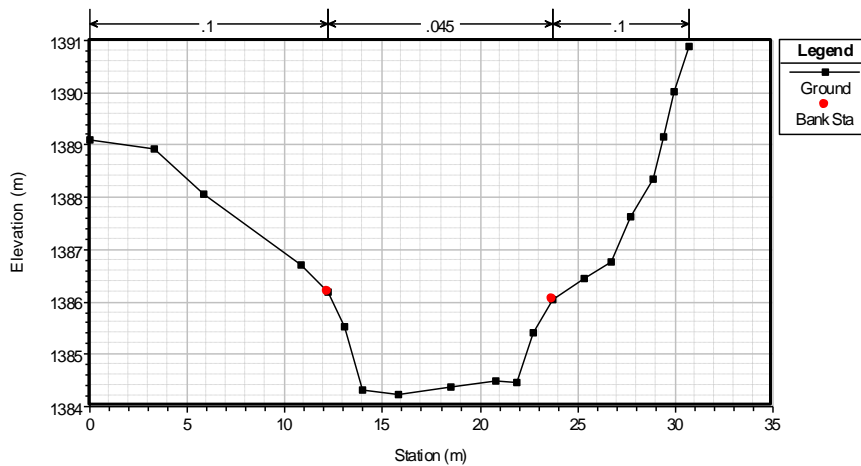
Topografía general del cauce

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

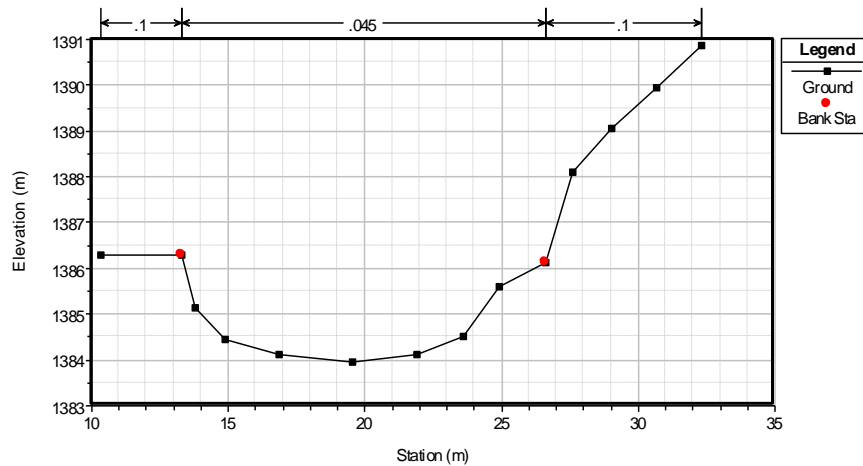
Sección 3



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 ($n=0.045$): corrientes montañosas, sin vegetación en el canal, bancas usualmente empinadas, árboles y matorrales a lo largo de las bancas sumergidas en niveles altos. Fondo de cantos rodados con rocas grandes.

Coefficiente de rugosidad para los bordes ($n=0.100$): gran cantidad de árboles, algunos troncos caídos, con poco crecimiento de matorrales.

Resultados Hidrológicos Obtenidos

Caudal neto aportado

Dadas las características del proyecto Edificio de Núcleo Integrado de Química Ambiental, ITCR, Cartago, 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 1.060% del 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 del proyecto (0.4869 Ha) 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 14. Caudales aportados actualmente y después de construcción. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

Tipo de desarrollo	Periodo de retorno (años)				
	2	5	10	25	50
Caudal actual (C=0.40) [m ³ /s]	0.047	0.052	0.057	0.063	0.068
Caudal futuro (C=0.70) [m ³ /s]	0.076	0.084	0.091	0.101	0.109
Diferencia de caudal [m³/s]	0.029	0.032	0.035	0.038	0.041
Diferencia %	61.36%	61.36%	61.36%	61.36%	61.36%

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 puede transportar el Río Toyogres. 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. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

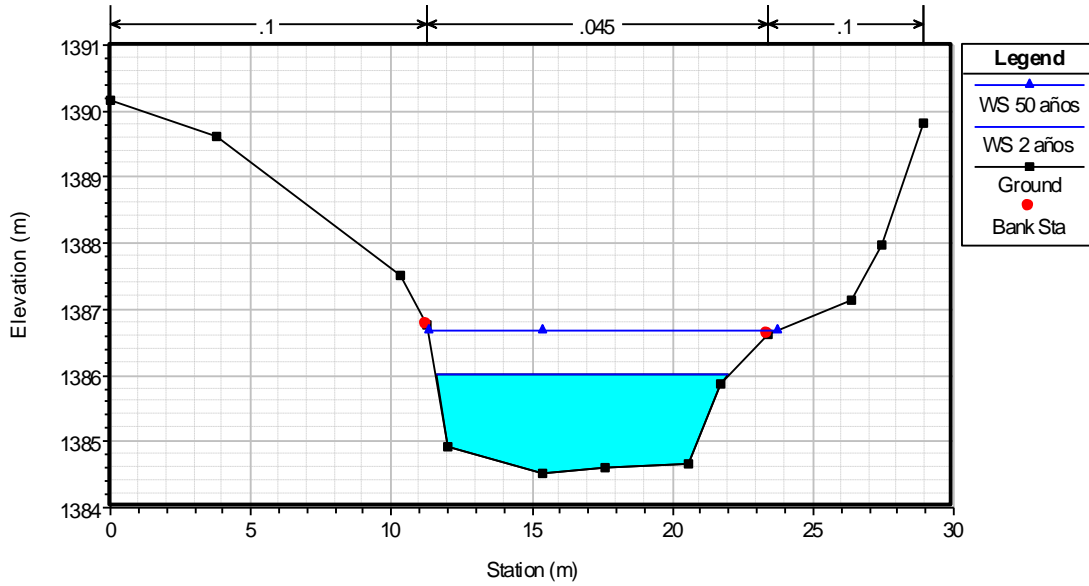
Área Tributaria	Caudal (m ³ /s)				
	Tr 2 años	Tr 5 años	Tr 10 años	Tr 25 años	Tr 50 años
Río Toyogres	56.463	73.741	85.183	99.647	110.370
% Aumento sobre la cuenca	0.0514	0.0436	0.0407	0.0386	0.0376

Consecuencias para el cauce receptor

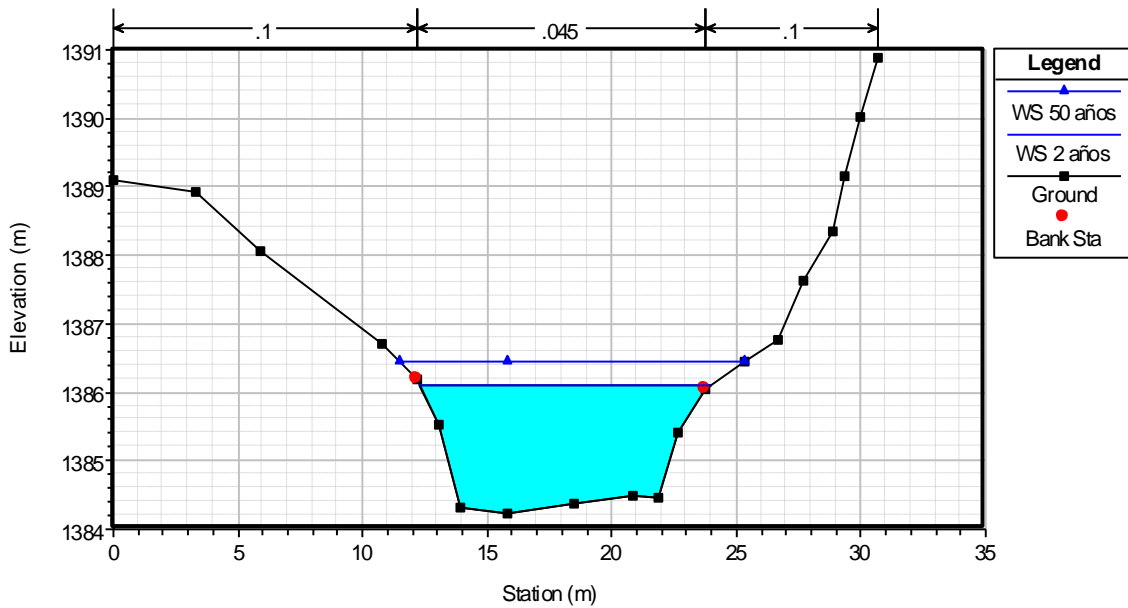
Con el fin de determinar la capacidad hidráulica del cauce para recibir el aporte de la futura construcción del proyecto, se realizó un modelado hidráulico unidimensional en un tramo de alrededor de 21 metros del cauce. A continuación se muestran los resultados de la revisión de capacidad hecha a dicho cauce.

Resultados del cálculo hidráulico para Río Toyogres, Caudal transitado de
56.476 m³/s y 110.389 m³/s,
 Periodos de retorno = **2 años y 50 años**

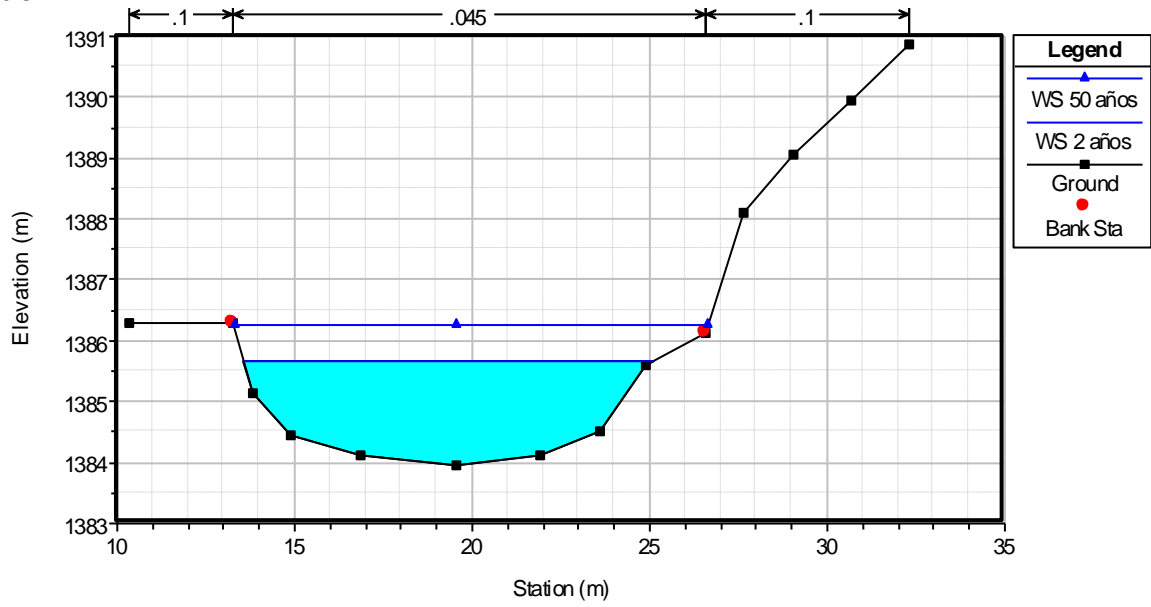
Sección 3



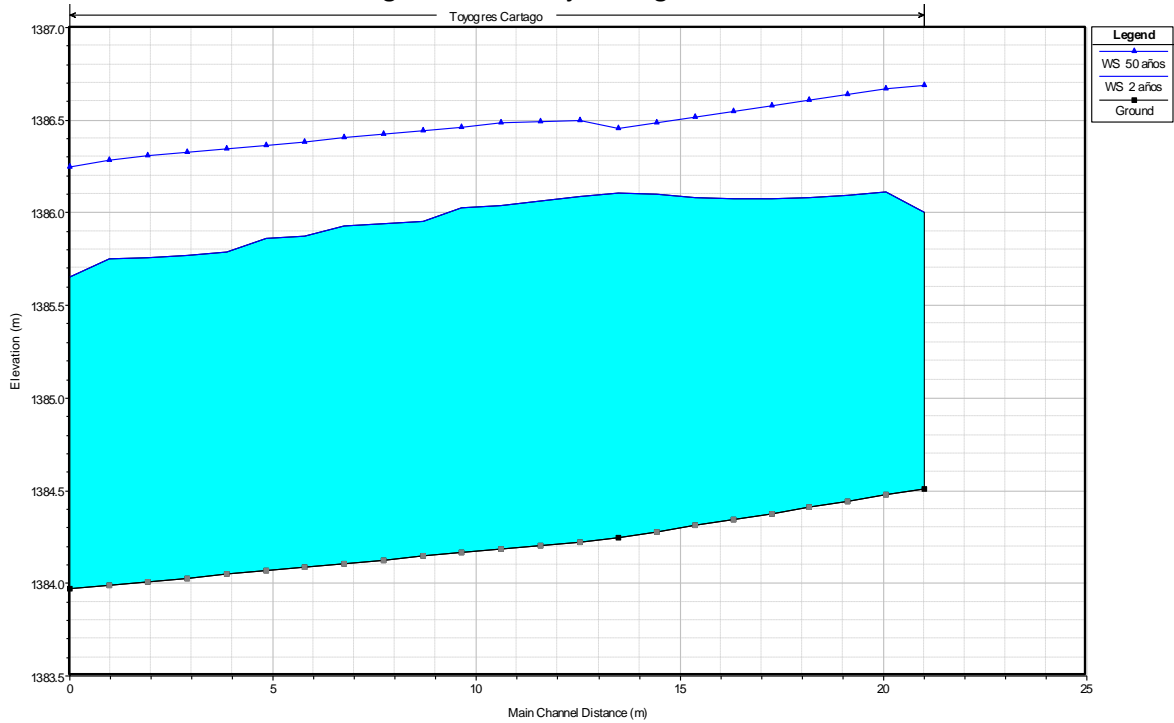
Sección 2



Sección 1



Perfil longitudinal del flujo del agua sobre el cauce analizado.



Cuadro 16. Tabla de resultados de la modelación hidráulica elaborada en HEC-RAS. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

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	1385.66	1386.38	3.77	1.69	11.55	1.06
1	50	1386.25	1387.48	4.92	2.28	13.35	1.21
2	2	1386.11	1386.70	3.42	1.86	11.73	0.91
2	50	1386.46	1387.92	5.36	2.21	13.90	1.28
3	2	1386.00	1386.25	4.44	1.49	10.37	1.28
3	50	1386.69	1387.07	5.40	2.18	12.42	1.33

Evaluación de resultados

Como se puede comprobar, el impacto del proyecto Edificio Núcleo Integrado de Química Ambiental, ITCR, Cartago, sobre el receptor donde desfugará 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 0.0514% del caudal máximo probable en las condiciones actuales.

De acuerdo a los datos obtenidos se observa que el aumento de caudal generado por el cambio en el uso de suelo en la porción de la finca donde se desarrollará el proyecto significa un porcentaje de aumento máximo de 61.36%, no obstante este aumento solo representa el 0.0514% sobre el total de la cuenca.

Analizando los resultados del apartado respectivo se puede observar que la capacidad hidráulica del cauce es suficiente para transitar el agua generada en la cuenca para un periodo de retorno de 50 años. Esto es coincidente con lo observado en el sitio. Aunque existe un factor de riesgo aguas abajo justamente en el sitio de puente de la carretera que une Caballo Blanco con Dulce Nombre, dicha estructura representa una obstrucción al flujo normal del agua en el cauce, esto puede causar problemas de desbordamiento en el lugar, más no causaría ningún tipo de problema para las obras del futuro edificio.

Debido a que el proyecto pertenece a una cuenca de mayor tamaño que puede presentar problemas de desbordamiento en la parte baja, es necesario que el proyecto implemente algún tipo de 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 presentados se puede observar que la capacidad hidráulica del cauce es apenas suficiente para transitar los caudales producidos por la cuenca en su situación actual más el caudal producido una vez construido el proyecto. El comportamiento hidráulico en este tramo de análisis es el siguiente, la velocidad del flujo en el cauce varía entre 3.42 m/s y 5.40 m/s, la profundidad del agua varía entre los 3.42 m/s y 5.40 m/s, , la profundidad del agua varía entre los 1.49 m y 2.28 m, el ancho superficial del agua estaría en el rango de entre los 10.37 m a los 13.90 m y el número de Froude en el tramo de análisis sería supercrítico, con excepción del sector cerca de la sección 2 y para un periodo de retorno de 2 años en el cual se presenta un flujo subcrítico.

Comparando las características del flujo con respecto a las características topográficas del cauce es evidente que el cauce tiene una capacidad hidráulica reducida para transitar más caudales que los aportados en la actualidad, por lo tanto es preciso que las nuevas obras implementen una medida de mitigación tipo sistema de retardo para disminuir la descarga máxima instantánea que el proyecto aportaría a la microcuenca receptora de las aguas pluviales.

Recomendaciones

- Se recomienda que las descargas pluviales a realizar sobre el cauce de Río Toyogres presenten disipadores de energía que eviten la erosión del cauce en el sitio de descarga.
- Se recomienda la implementación de sistemas de retención de aguas pluviales para aminorar el impacto sobre la cuenca principal.

Conclusiones

- Las obras a realizar en el proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental, ITCR, Cartago, producen un aumento en la escorrentía del área de proyecto promedio del 61.36%.
- Las obras a realizarse en el terreno analizado, junto con las características observadas y analizadas del terreno no que indiquen que existirá afectación por parte del río a las futuras obras.
- El proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental, ITCR, Cartago, generará un aumento máximo de 0.041 m³/s, sobre la cantidad de escorrentía que actualmente aporta a la microcuenca estudiada, mientras que el aumento máximo sobre el caudal de la microcuenca será de menos del 0.0514% sobre las condiciones actuales del cauce.
- Aunque el proyecto no generará una descarga de consideración sobre el cauce receptor, las condiciones actuales del mismo y los caudales asociados a la microcuenca indican que existe un riesgo de desbordamiento aguas abajo del sitio de desfogue final. Por este motivo es preciso que las futuras obras implementen un sistema de retardo de aguas pluviales que

aminoren el caudal máximo descargado y lo igualen al caudal máximo instantáneo que se genera en condiciones naturales.

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. En el diseño del proyecto se contempla el manejo de aguas residuales por el sistema de planta de tratamiento del Campus del TEC.

Datos hidrogeológicos del entorno inmediato al AP

El sitio se ubica sobre la unidad denominada Formación Reventado, como rocas del Pleistoceno Tardío que sobreyacen las tobas del cañón del río Aguacaliente y subyacen la Formación Sapper. Es separada en tres unidades: el miembro inferior llamado Paraíso, una unidad media fuertemente meteorizada de ceniza café anaranjado a rojizo, llamada informalmente Miembro Cama de Ceniza y un miembro superior no denominado (Badilla et al. 1999).

Se revisó la información hidrogeológica disponible en el Área de Aguas Subterráneas del SENARA. En el mapa hidrogeológico de Cartago (SENARA 2005) se describe la zona con el acuífero Reventado.

Inventario de pozos

El Área de Aguas Subterráneas del SENARA posee una base de datos de pozos perforados, en la cual se procedió a revisar la información disponible en un radio de 1000 metros con respecto al AP; la principal información se muestra en el Cuadro 17.

Cuadro 17. Pozos Ubicados en un Radio de 1 Km con Respecto al AP y el AID. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

No. pozo	X	Y	Propietario
IS-131	546300	204500	
IS-111	546200	204200	E.VILLALTA
IS-93	546578	204700	CORPORACION SUPERMERCADOS UNIDOS S.A
IS-320	546740	204550	JUAN JOSE MORALES RAMIREZ
IS-331	545920	204080	FLOR LEITON HIDALGO
ILG-4	546800	204800	SRVIA AUTO LA PERLA S.A
IS-168	545600	204500	MUNICIPALIDAD
IS-372	546850	204790	DORA MONGE MONGE
IS-291	547000	204500	MARCO TULIO PACHECO A.
IS-416	546000	203700	INNNOVACIONES EN CONST.
IS-35	545480	204500	J.AGUILAR
IS-411	547080	204910	MARIA ZAMORA FONSECA
IS-445	545650	205150	MUTUAL CARTAGO
IS-281	547000	205040	DES.HABIT. EL LLANO
ILG-881	545970	205350	TEMPO.ARQUIDIOCESIS DE SAN JOS
IS-235	547065	205040	CONSTRUCT.CONCONSULT.NAVARRO
IS-199	545600	203700	MUNICIPALIDAD

Cuadro 18. Información de Pozos Ubicados Cercanos al AP y AID. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

POZO	Profundidad (m)	Nivel Estático (m)	Caudal (l/s)
IS131	40	10	63
IS111	50	0	1
IS93	120	0	2
IS320	0	0	1
IS168	90	3	4
IS372	0	0	1

Condiciones hidrogeológicas en el AP

La hidrogeología del AP, está conformada por el acuífero Reventado, este se desarrolla dentro de paquetes de lavas andesíticas fracturadas y columnares con intercalaciones de capas de lahares, según la información obtenida de los pozos cercanos, se tiene profundidades hasta los 120 m de perforaciones, el nivel freático se ubica desde los 3 a las 10 m, el potencial del acuífero es alto con

valores desde 1 a los 63 litros por segundo, la explotación del recurso es principalmente para uso doméstico y poblacional.

En los alrededores de la finca del AP y del Campus del TEC no se tiene registros de nacientes. Dentro del AP no hay pozos perforados.

Análisis de la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación

Para el análisis de la vulnerabilidad a la contaminación del acuífero, formado en los depósitos aluviales en el 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 supra yacentes, 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 siguientes parámetros:

- Grado de confinamiento hidráulico
- Ocurrencia del sustrato supra yacente
- Distancia al nivel freático

La ocurrencia del sustrato (O) se determinó con base en los 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 25** y en el **Cuadro 19**.

Cuadro 19. Aplicación del Método “G.O.D” en el Análisis de la Vulnerabilidad a la Contaminación del Agua Subterránea en el Área del Proyecto. Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

Parámetro	Clasificación	Valor
Grado de confinamiento hidráulico	Semi-Confinado	0.40
Ocurrencia del sustrato supra yacente	Lavas	0.60
Distancia al nivel del agua subterránea	5-20 m	0.80
Valor del índice de vulnerabilidad	G x O x D	0.19
Vulnerabilidad intrínseca a la contaminación del acuífero subyacente	BAJA	

La vulnerabilidad intrínseca a la contaminación del acuífero en la zona del proyecto se clasifica como baja. Se utilizó el acuífero como semi confinado cubierto, debido al espesor de cenizas y tobas que lo cubren.

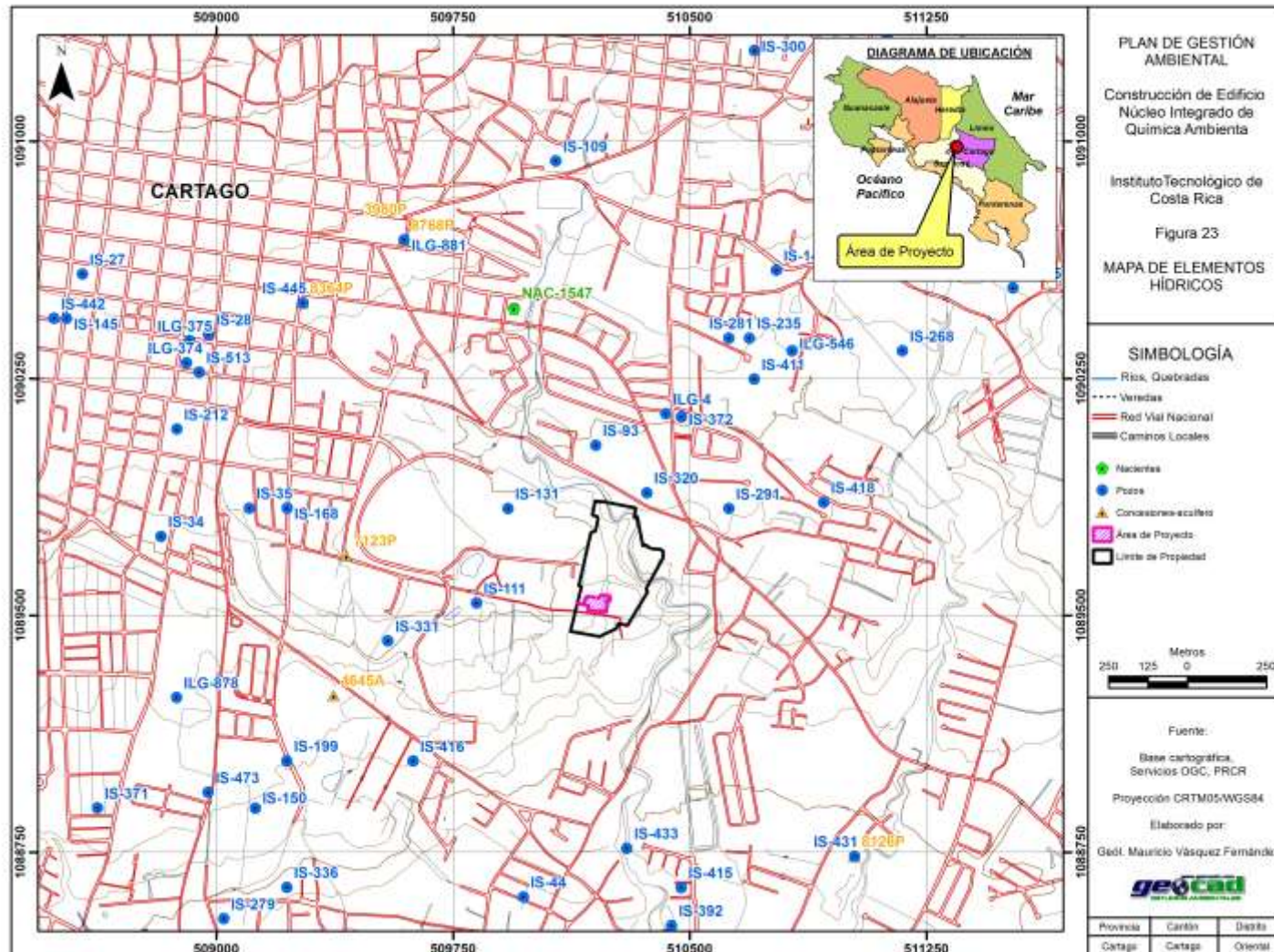


Figura 25. Mapa de Elementos Hídricos. ITCR. 2015.

4.7 Amenazas Naturales

4.7.1 Estructura Geológica Local y Susceptibilidad a las Amenazas

Con base en varios autores, entre los que destaca Krushensky (1972), las formaciones del subsuelo corresponden a unidades volcánicas y fluvio-lacustres para el AID. A nivel local no se observaron fallas o discontinuidades geológicas o que limiten las unidades superficiales.

El AP y el terreno a nivel local presentan susceptibilidad a sismicidad debido a las fallas activas y Cuaternarias cercanas, que afectan por igual toda la zona sureste de San José y Cartago.

En los cauces de las zonas cercanas al ITCR hay amenaza de flujos de lodo según se indica en el Mapa de Amenazas de la CNE.

4.7.2 Fallas Geológicas

Existen numerosas fallas neotectónicas en el Valle Central que podrían afectar el proyecto por su relativa cercanía, están claramente identificadas en el Mapa Sismológico y Neotectónico de la Gran Área Metropolitana, escala 1:200 000 (Montero, 1993) y en el Atlas Tectónico de Costa Rica, hoja San José, escala 1:500 000. Entre las fallas principales son la falla Cipreses, Lara, Río Azul, Agua Caliente, Frailes y Navarro.

Falla Higuito – Frailes (F31): se describe como una falla normal con componente de falla de desplazamiento de rumbo de tipo dextral, la cual está cubierta por los abanicos coluviales, lo que sugiere que es una falla inactiva o Cuaternaria. Cruza en la esquina sureste del AP. Se extiende desde el sur de San Antonio de Belén en el cerro Palomas hasta el sur de la zona de Los Santos.

Falla Río Azul (F32): se ubica al norte de la Loma Salitral en río Azul de Desamparados, tiene un rumbo E-NE y una longitud de 5 km. Se ha inferido que su trazo alcanza el límite oeste entre los cantones de San José, Curridabat y Montes de Oca, por lo que representa un gran peligro debido a la proximidad con zonas de alta densidad de población. Presenta un valle profundo en la quebrada Quebradas, también sillares de falla, espolón truncado y facetamiento triangular (Fernández & Montero, 2002).

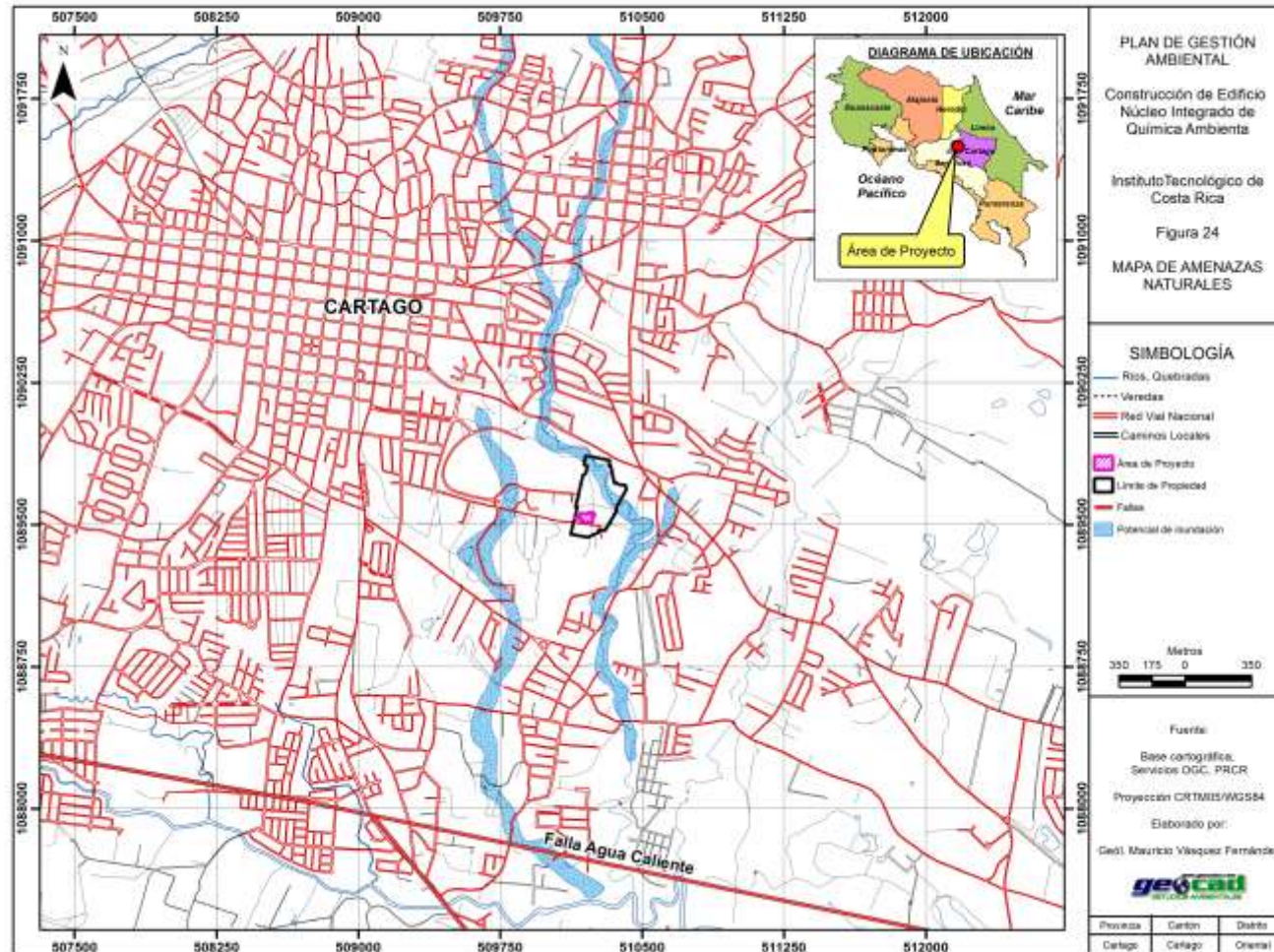


Figura 26. Mapa de Amenazas Naturales. ITCR. 2015.

Falla Cipreses y pliegues asociados (F33): la traza de la falla corresponde con un pliegue sinclinal que pasa cerca del río Pío, se considera como una falla activa debido a los desplazamientos en capas de suelos. Esta falla tiene un rumbo E-O y presenta escarpes entre 30 y 40 m de altura, tiene una longitud estimada en 8 km. En su extremo oeste y sur corresponde con una serie de superficies geomorfológicas abovedadas de rumbo NW a EW y que se ubican entre Granadilla y Tres Ríos, estas geoformas se relacionan con una secuencia de pliegues anticlinales y sinclinales (Fernández & Montero, 2002).

Sistema de falla Lara (F34): se localiza a unos 10 km al noreste del AP, según Montero *et al.* (1998) consiste de 4 fallas con segmentos de desplazamiento orientados con rumbo NO e inclinación al SO (fallas Lara, Rancho Redondo, Laguna y Dorita), el segmento principal es la falla Lara, tiene una extensión de 18 km, es de tipo dextral.

La falla Laguna presenta un lineamiento en dirección NNO a lo largo de 5,5km, con facetamientos o escarpes de 25 a 30 m de altura, también sillares de falla, valles alineados, bermas, colinas alargadas, contraescarpes y ríos desplazados, los depósitos volcánicos no han sido afectados (Camacho *et al.*, 2004).

La falla Dorita presenta dos lineamientos, uno con rumbo NNO y el otro NO, tienen 6,7 y 5,5 km de longitud y presenta al igual que la falla Laguna varias evidencias morfotectónicas (Camacho *et al.*, 2004). Las fallas Laguna y Dorita son consideradas neotectónicas. La falla Rancho Redondo, definida por Montero *et al.* (1998), tiene una orientación NE y una longitud de 8 km.

Falla Agua Caliente (F36): inicia al sur de la Loma Salitral y continua hasta el sur de Paraíso de Cartago, se presenta geomorfológicamente como alineamientos de promontorios truncados, contraescarpes en depósitos recientes, valles y fuentes termales alineados, lomos de falla y sillares de falla (Fernández & Montero, 2002). Es una falla sinuosa con rumbo variable entre NW, EW y WNW en sus sectores oeste, central y este respectivamente. Se han identificado depósitos del Cuaternario Superior cortados por fallas inversas asociadas a esta falla (Fernández & Montero, 2002). Esta falla tiene un movimiento predominante sinistral con una zona transtensiva entre Quebrada Honda y Bermejo, al sur de Cartago.

4.7.3 Potencial de licuefacción

De acuerdo con las características mecánicas y las texturas limosas de los suelos, en el AP no se considera que exista un alto potencial de licuefacción que representa una amenaza a las obras del proyecto; los suelos son cohesivos. La infraestructura a construir está diseñada de acuerdo a lo que se establece en el Código Sísmico y Código de Cimentaciones vigentes en Costa Rica; así como también a los parámetros determinados en los estudios de suelos correspondientes para la prevención de afectación de las obras por un evento sísmico de magnitud considerable y algún potencial efecto por licuefacción.

4.7.4 Sismicidad

Este es quizás el factor de amenaza más importante a tomar en cuenta en el AP y AID, y para toda obra de infraestructura en el Valle Central. La sismicidad en el AP y AID está muy vinculada con la presencia de las fallas antes mencionadas y otras que podrían causar efectos en la zona y que están ubicadas en otros bloques tectónicos del país, como es el caso de Puriscal y Pacífico Central por ejemplo. La principal fuente sísmica del Valle Central corresponde con el Sistema de Fallas Transcurrente de Costa Rica.

Varios sismos se han originado en el este y sureste del Valle Central con magnitudes (Ms) entre 5,4 y 6,4 e intensidades registradas en San José entre V y VIII (MM). Dentro de la sismicidad histórica para la zona hay registros de actividad de la falla Lara, a la que se le asocia el terremoto de San Antolín de 1841 (M 6,5) (Peraldo y Montero, 1999). Para el período 1992-2002 hay registros de 181 sismos en el este de San José, con profundidades menores a 30 km (origen cortical) con magnitudes (ML) entre 1,3 y 4,8. La mayoría de los epicentros se ubican cerca del trazo de la falla Lara. Por ejemplo, en el 2001 se produjeron cinco sismos sentidos con epicentros en los alrededores de Curridabat, alcanzaron aceleraciones máximas entre 0,0066 y 0,0306 g., son asociados a las fallas Agua Caliente o Río Azul.

El sistema de fallas Agua Caliente-Río Azul-Cipreses, es el más importante en cuanto a la cercanía con el AP; varios autores, dentro de los que destacan Montero & Miyamura (1981) sugieren que el terremoto de Cartago del 4 de mayo (Ms 6,4) y el del 21 de febrero de 1912, que causó muchos daños en Tres Ríos y alrededores, fueron producto de este sistema de fallas. Además, de dos enjambres de temblores ocurridos entre el 5 y el 10 de junio de 1994 y entre el 25 de octubre y 2 de noviembre de 1994, fueron localizados sobre la traza de la falla Agua Caliente (Montero, 2001).

Desde el siglo XIX se han registrado sismos importantes en la zona que comprende San José y Cartago, en el Cuadro 20 se da una lista de los principales sismos según Rojas (1993).

Cuadro 20. Temblores Históricos de la Zona Comprendida entre San José y Cartago (Rojas, 1993). ITCR. 2015.

Número	Nombre	Fecha	Magnitud (Ms)	Daños
1	Cartago	02-09-1841	6,0-6,5	Destrucción de Cartago, 38 muertos.
2	Alajuelita	1842	5,0-5,5	Daños en Alajuelita.
3	Tablazo	13-04-1910	5,8	Daños en Desamparados.
4	Cartago	04-05-1910	6,4	Destrucción de Cartago y Paraíso, 600 muertos.
5	Tres Ríos	21-02-1912	5,0-5,5	Daños en Tres Ríos.
6	Paraíso	1951	5,4	Daños en Paraíso y Orosi.

De acuerdo con el Código Sísmico de Costa Rica (2002) el proyecto se ubica en la zona sísmica III y los suelos son de tipo S.

En el mapa de distribución de zonas sísmicas en Costa Rica (Fernández & Rojas, 2000), el AP se ubica en la zona 10 llamada Valle Central, donde el número anual de sismos de magnitud M mayor a 4,5 es de 0,1241 con un valor medio probable de máxima magnitud M que podría generar la fuente de 6,5 a una profundidad entre 2 y 15 km y la aceleración horizontal máxima 35% de g .

Los sismos que más han afectado la zona, se han producido en fallas corticales como las descritas anteriormente, esos ocurren a profundidades relativamente someras (menores a 15 km) y de ahí que su potencial de destrucción sea alto, aunado a que se dan en zonas con altas densidades de población, como es el caso de Cartago.

Las características geomorfológicas y geológicas del terreno del AP lo hacen favorable para el tipo de proyecto que se pretende. Se estima que la conformación de los taludes y los movimientos de tierras se realicen considerando las características de los suelos y la actividad sísmica que impera.

4.7.5 Amenaza volcánica

Debido al ambiente geotectónico en el que se ubica la zona del proyecto y a la existencia volcanes activos en una radio inferior a los 15 km como lo es el volcán Irazú; no se descarta la afectación por la actividad volcánica y sus efectos directos o indirectos asociados, como flujos de lodo en cauces cercanos, lluvia ácida y caída de cenizas. Estas dos últimas son igualmente probables por actividad del volcán Turrialba.

4.7.6 Amenaza de inundación

El AP no está dentro de la zona con Potencial de Inundación y los aportes que eventualmente genere el edificio del Núcleo Integrado de Química Ambiental, no representan amenaza de inundación.

Según el Estudio de Hidrología, se extrae lo siguiente:

“Como se puede comprobar, el impacto del proyecto Edificio Núcleo Integrado de Química Ambiental, ITCR, Cartago, 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 0.0514% del caudal máximo probable en las condiciones actuales.

De acuerdo a los datos obtenidos se observa que el aumento de caudal generado por el cambio en el uso de suelo en la porción de la finca donde se desarrollará el proyecto significa un porcentaje de aumento máximo de 61.36%, no obstante este aumento solo representa el 0.0514% sobre el total de la cuenca.

Analizando los resultados del apartado respectivo se puede observar que la capacidad hidráulica del cauce es suficiente para transitar el agua generada en la cuenca para un periodo de retorno de 50 años. Esto es coincidente con lo observado en el sitio. Aunque existe un factor de riesgo aguas abajo justamente en el sitio de puente de la carretera que une Caballo Blanco con Dulce Nombre, dicha estructura representa una obstrucción al flujo normal del agua en el cauce, esto puede causar problemas de desbordamiento en el lugar, más no causaría ningún tipo de problema para las obras del futuro edificio.

Debido a que el proyecto pertenece a una cuenca de mayor tamaño que puede presentar problemas de desbordamiento en la parte baja, es necesario que el proyecto implemente algún tipo de 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.”

Debido a esta situación, se plantea una propuesta, que eventualmente se pueda desarrollar, de una Laguna de retención de aguas pluviales, contiguo al actual sistema de tratamiento de aguas residuales, la cual se detalla en la siguiente figura:



Figura 27. Propuesta de Laguna de Retención de Aguas Pluviales. ITCR. 2015.

4.8 Descripción del Ambiente Biológico

A continuación se realiza la descripción del ambiente biológico del Área de Proyecto (AP) y Área de Influencia Directa (AID) del proyecto "Construcción de Edificio de Química Ambiental en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Cartago".

La descripción detallada del ambiente biológico se muestra en los apartados siguientes. En los mismos se describe los diferentes ecosistemas presentes, así como la flora y fauna que acompaña a los mismos. La flora y fauna se muestran en tablas, en las cuales se indican los aspectos relevantes en cuanto a la categoría de riesgo ecológico por parte de la UICN y la base de datos de CITES, así como lo establecido por la legislación nacional referente a vida silvestre.

El estudio se llevó dentro del Campus del TEC de Cartago, donde se contempló como área de proyecto (AP) el sitio exacto (lote) donde se desarrollará el nuevo edificio para química. Como área de influencia directa (AID) se tomó un rango de 100 metros alrededor de donde se ubicará el nuevo edificio.

La metodología de trabajo se dividió en dos partes, *In Situ* y *Ex Situ*:

- En campo (*In Situ*):

Fue la realización de un recorrido a pie de todo el área de proyecto y área de influencia directa, esto porque sus áreas eran bastante pequeñas. Durante este recorrido se realizó un conteo de aves (por observación y canto) para la identificación de las especies, así como un reconocimiento de especies de árboles y arbustos.

Para la observación de las aves y de las hojas y/o flores de los árboles que se encontraban lejos, se utilizaron unos Binoculares Vortex 8x42mm.

- En oficina (*Ex Situ*):

Se utilizaron diferentes guías de herpetofauna y mamíferos para el levantamiento de especies de estos dos grupos, que por ser la mayoría de hábitos nocturnos no fueron posibles observarlos *in situ*, sin embargo, y a pesar de no ser observados en el lugar, se conoce gracias a la bibliografía que pueden encontrarse tanto en el AP como en el AID.

Finalmente, con respecto al estatus de protección de las especies, se realizó una revisión bibliográfica de la Lista Roja de la UICN, los Apéndices CITES y la Legislación Nacional.

4.8.1. Descripción General del Ambiente Terrestre

El área del proyecto (AP) consiste en un área aproximada de 4000 m², el cual se ubica dentro de la finca madre de la sede universitaria de Cartago. La finca madre tiene una extensión total de 7 ha 5617,74 m².

El área del proyecto corresponde a un sitio que se encuentra fragmentado 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 un pequeño lote abandonado con características de charral, con árboles dispersos como el targuá, entre otros.

El área de proyecto se ubica dentro del Corredor Biológico Ribereño Interurbano-Subcuenca Reventado Agua Caliente (Cobri-Surac), el cual abarca parcialmente los cantones de Oreamuno, Cartago y El Guarco.

La vegetación presente dentro del 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 (bh-P). Sin embargo, en el área de proyecto (sitio específico 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 características de charral con presencia de algunos arbustos dispersos.

En resumen, el área de estudio presenta tres tipos de mosaicos ecológicos bien marcados. Estos se dividen en dos naturales y uno antrópico.

Primeramente se observa un "área gris", el cual representa en sí a gran parte del campus universitario, el cual está conformado por edificaciones dispersas contenidas en una matriz de áreas verdes ornamentales. No se observan en el área parches boscosos ni áreas ambientalmente frágiles que se puedan ver afectadas por la construcción del proyecto pretendido. Este mosaico está comprendido dentro del área de influencia directa (AID) del proyecto.

Específicamente en el área donde se desarrollará el proyecto, no se observan árboles ni parches de vegetación en regeneración, solamente arbustos de targuá (*Croton Draco*) y santamaría (*Miconia argentea*), así como flores ornamentales.

Finalmente, en otro sector del AID se observa un parche de árboles de pino (*Pinus sp.*), eucalipto (*Eucalyptus sp.*) y ciprés (*Cupressus sp.*), el cual se ubica en una área de la finca madre de la sede universitaria, específicamente en el sector norte de la propiedad. Este parche representa lo que fue hace muchos años la vegetación existente en los alrededores de la propiedad.

4.8.1.1 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 Cordillera Volcánica Central (ACCV), donde cabe indicar, que no existe afectación por alguna área silvestre protegida (ASP). Este ente (ACCV) 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.

Con respecto a la presencia de corredores biológicos, según el Atlas Digital Costa Rica 2008, el AP y el AID se ubican dentro del Corredor Biológico Ribereño Interurbano-Subcuenca Reventado Agua Caliente (Cobri-Surac), el cual abarca parcialmente los cantones de Oreamuno, Cartago y El Guarco. Este Corredor tiene una extensión de 18 451 hectáreas, con un rango altitudinal que va desde los 1 100 m.s.n.m. hasta los 2 600 m.s.n.m. (Ficha Técnica Cobri Surac, 2007).

4.8.2. Ambientes acuáticos cercanos al proyecto

El campus del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) es atravesado por varios cursos de agua, e incluso presenta un pequeño lago (lejos de esta infraestructura planteada).

Para valorar el estado de los sistemas acuáticos más relacionados con la obra propuesta, se realizó una toma de muestra de macroinvertebrados acuáticos en el curso de agua más cercano a la huella del proyecto (9 51 4.35 N, 83 54 6.35 W) y otra en una zona cercana a la posición de la futura planta de tratamiento (9 51 9.58N, 83 54 15.53 W).

El primer sitio, que es cerca de la huella del proyecto propuesto, se caracteriza por ser un pequeño cauce entubado que proviene de fuera de la propiedad del ITCR, por tanto la carga orgánica vertida en dicho curso de agua no recibe en ninguna medida vertido alguno de esta institución en este segmento. Ya dentro del campus se encuentra libre de entubamiento y con un desarrollo insipiente de cobertura ribereña. Aguas abajo confluye a otro curso de agua y finalmente confluyen al río Toyogres.

Su estado general es de un sistema acuático altamente contaminado, se observaron cantidades importantes de residuos sólidos en el cauce, aguas de color gris a negruzco, olor fuerte a materia orgánica en descomposición, espumas posiblemente de jabones y detergentes (**Fotografía 3**). En dicho segmento, el ancho del cauce no alcanzaba 1m, con una composición de microambientes básica (zonas someras con bloques de roca, zonas de lodos orgánicos) y la cobertura vegetal es altamente intervenida.



Fotografía 3. Estado general del cuerpo de agua más cercano al sitio de construcción del proyecto. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Abril 2015.

Con relación a la composición de macroinvertebrados acuáticos como indicadores de calidad de agua como hábitat para la biodiversidad, muestra una red trófica completamente deteriorada, con la presencia sólo 4 taxa y una abundancia total de 286 individuos, con una altísima dominancia de la abundancia de la larva de mosca de la familia Chironomidae, de la tribu Chironimini (96%) (Cuadro 1). Esta pobre composición de taxa y la dominancia de este grupo de larvas de moscas, muestran un sistema muy contaminado, lo cual se evidencia con el valor obtenido para el BMWP'Costa Rica (6), el cual representa aguas de muy mala calidad como hábitat para la biodiversidad.

En el caso del sitio aguas arriba de la futura planta de tratamiento, se encontró que este segmento es ya parte del río Toyogres, por tanto el ancho del cauce es bastante mayor (aproximadamente 8m) con una mayor composición de distintos hábitats para la fauna acuática (zonas de poca profundidad de baja y media velocidad, pequeñas pozas, zonas con troncos y bloques) e incluso un mayor caudal (Imagen 2). La cobertura de la zona de protección es mayor y menos intervenida que el sitio anteriormente descrito.

Para este segmento se encontró que la abundancia fue de 232 individuos, con una riqueza de 13 taxa, en la que se pueden encontrar larvas de mosca, libélulas, oligoquetos, caracoles de agua dulce

y sanguijuelas. Comparativamente con el sitio anterior, este se encuentra con más grupos de fauna acuática, sin embargo, las familias recolectadas pertenecen a grupos asociados a aguas de mala calidad, lo cual se muestra con el valor obtenido del BMWP' Costa Rica (26).



Fotografía 4. Segmento de análisis en el sitio aguas arriba de la futura planta de tratamiento. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Abril 2015.

Sobre los taxa recolectados

La mayoría de los organismos encontrados en las muestras son comunes y de amplia distribución en Costa Rica (información basada en la base de datos de la Colección de Entomología Acuática del Museo de Zoología, UCR), con excepción de *Barbronia weberi*, *Erpobdella triannulata*, *Helobdella cf. triserialis*, *Hirudinea* (gen. indet. 1) y *Archilestes*, los cuales no son muy comunes o su distribución no es amplia en el país. El estado de conservación de la mayoría de los macroinvertebrados del país no ha sido definido, con excepción de algunas especies de odonatos y decápodos que están en la lista roja de la UICN, los odonatos del género *Argia* tienen especies en esta lista, pero no es posible saber si las ninfas encontradas corresponden a estas especies con las claves taxonómicas disponibles (Aquabiolab 2015).

Cuadro 21. Composición y abundancia de taxa de macroinvertebrados acuáticos campus Instituto Tecnológico de Costa Rica. Abril 2015.

Orden/grupo	Familia	Género/grupo	Cerca de huella de proyecto	Aguas arriba de la Planta Tratamiento
Diptera	Chironomidae	Chironimini	277	43
		Gen. Idet.	3	2
		Orthocladiinae		2
		Tanypodinae		4
Odonata	Psychodidae	Gen. Idet.	5	
	Coenagrionidae	<i>Argia</i>		9
	Lestidae	<i>Archilestes</i>		2
Oligochaeta	fam. Indet.	Gen. Idet. <i>Helobdella</i> cf.	1	12
Rhynchobdellida	Glossiphoniidae	<i>triserialis</i>		61
Arhynchobdellida	Erpobdellidae	<i>Erpobdella triannulata</i>		6
	Salifidae	<i>Barbronia weberi</i>		2
Basommatophora	Physidae	Gen. Idet.		67
	Planorbidae	Gen. Idet.		19
Hirudinea	Fam. Indet.	Gen. Idet. 1		3
Total individuos			286	232
Total taxa			3	12
Puntaje BMWP-CR			6	26
Calidad			Mala	Mala

Fuente: Aquabiolab (2015)

Cuadro 22. Calidad de agua según sumatoria obtenida en el índice BMWP-CR, de acuerdo al reglamento No. 33903 MINAE-S (La Gaceta, Set.2007).

NIVEL DE CALIDAD	BMWP-CR	COLOR
Aguas de calidad excelente	>120	Azul
Aguas de calidad buena, no contaminadas o no alteradas de manera sensible	101-120	Azul
Aguas de calidad regular, eutrófica, contaminación moderada	61-100	Verde
Aguas de calidad mala, contaminadas	36-60	Amarillo
Aguas de calidad mala, muy contaminadas	16-35	Naranja
Aguas de calidad muy mala extremadamente contaminadas	<15	Rojo

4.9 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 (bh-P), el cual se caracteriza por tener una temperatura promedio anual entre los 18º C y 24º C, así como una precipitación promedio anual entre los 2000 mm a 4000 mm.

El Bosque Húmedo Premontano (bh-P) es un bosque semideciduo estacional de altura mediana y de dos estratos. Esta zona de vida es la más alterada del país, pues aquí ya no quedan áreas significativas de bosques primarios (Janzen 1983).

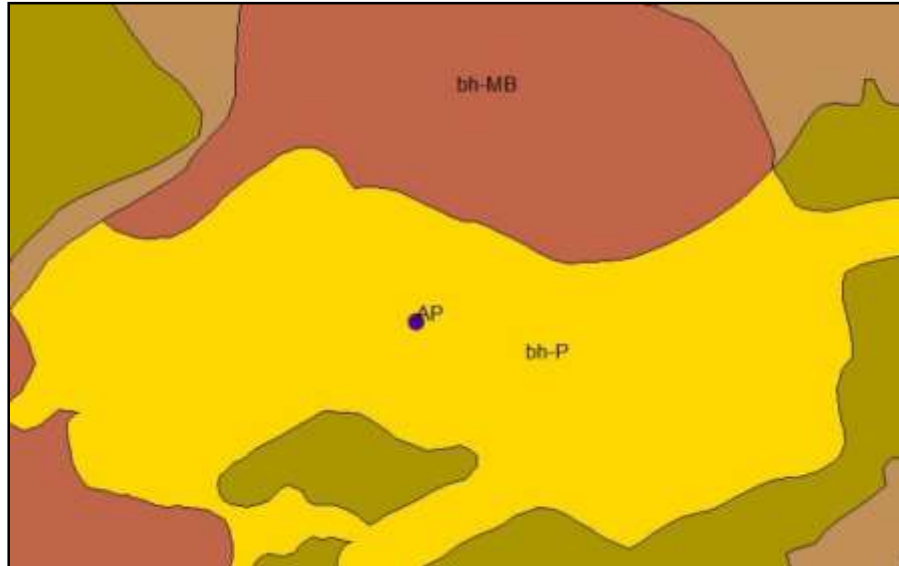


Figura 28. Zona de Vida que Influye en el Área del Proyecto del Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2014.

4.10 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 (bh-P), 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 dos tipos de mosaicos ecológicos naturales y uno antrópico, los cuales son: charral; bosque en regeneración; y área gris (edificaciones y jardines) (**Figura 29**).

- **Charral:**

Este mosaico representa el área específica donde se va a desarrollar el proyecto. Es un área abandonado donde naturalmente han emergido arbustos de guarumo (*Cecropia sp.*) y santamaría (*Miconia argentea*), principalmente.

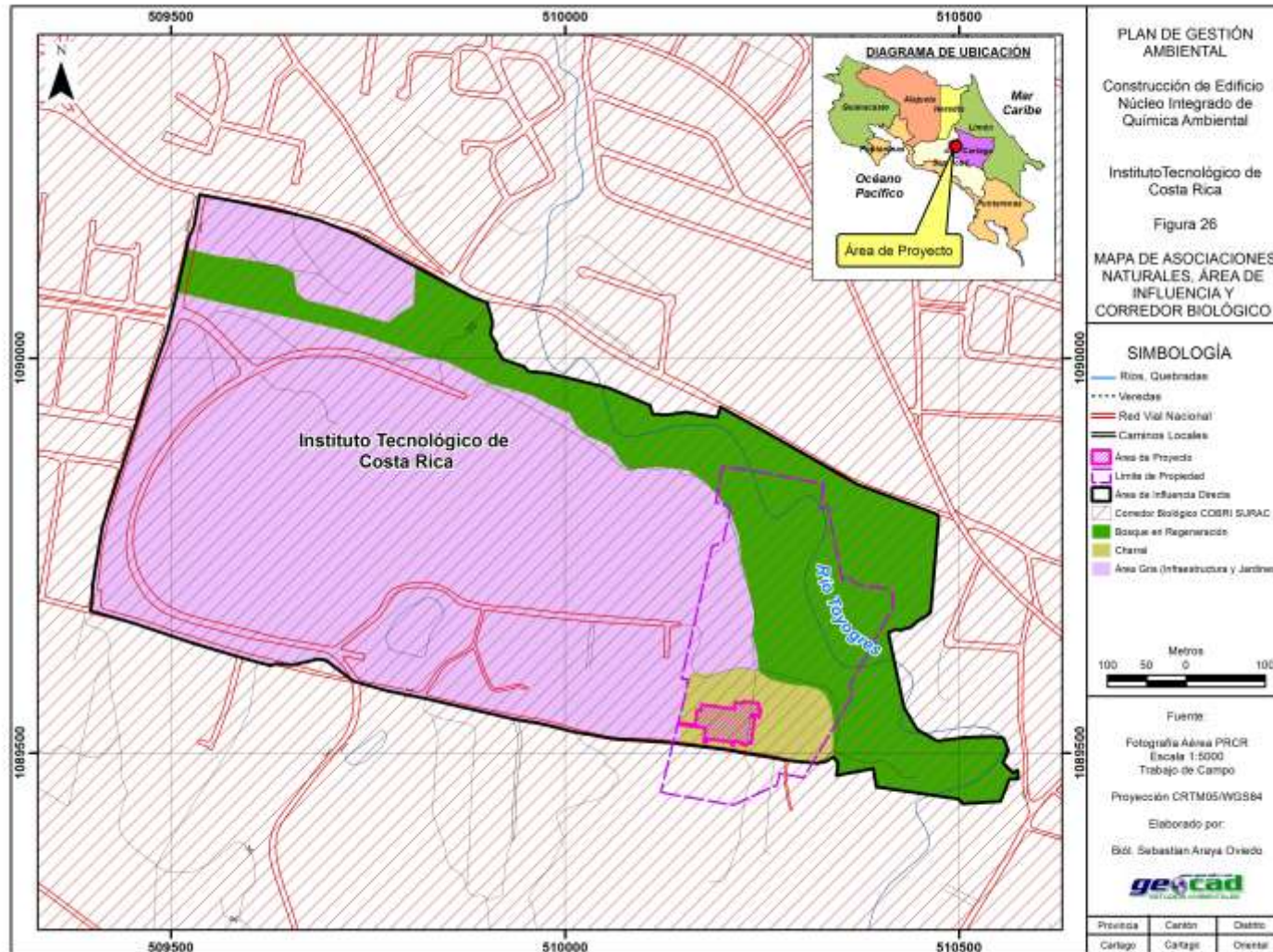


Figura 29. Mapa de Asociaciones Naturales. ITCR. 2015.



Fotografía 5. Mosaico ecológico "charral" observados dentro del área de proyecto (AP). Proyecto "Construcción de edificio de química en el Tecnológico de Costa Rica, sede de Cartago". Oriental y Dulce Nombre de Cartago. ITCR. 2015.

- **Bosque en regeneración:**

Representado por un pequeño parche de árboles de pino (*Pinus sp.*), eucalipto (*Eucalyptus sp.*) y ciprés (*Cupressus sp.*), el cual se ubica en una área de la finca madre de la sede universitaria, específicamente en el sector norte de la propiedad. Este parche representa lo que fue hace muchos años la vegetación existente en los alrededores de la propiedad.



Fotografía 6. Mosaico ecológico "bosque en regeneración" observados dentro del área de proyecto (AP). Proyecto "Construcción de edificio de química en el Tecnológico de Costa Rica, sede de Cartago". Oriental y Dulce Nombre de Cartago. Enero de 2015.

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

Este paisaje representa en sí a gran parte del campus universitario, el cual está conformado por edificaciones dispersas contenidas en una matriz de áreas verdes ornamentales. No se observan en el área parches boscosos ni áreas ambientalmente frágiles que se puedan ver afectadas por la construcción del proyecto pretendido. Este mosaico está comprendido dentro del área de influencia directa (AID) del proyecto.



Fotografía 7. Mosaico ecológico "área gris (edificaciones y jardines)" observados dentro del área de proyecto (AP). Proyecto "Construcción de edificio de Química en el Tecnológico de Costa Rica, sede de Cartago". Oriental y Dulce Nombre de Cartago. Enero de 2015.

4.11 Cobertura Vegetal Actual por Asociación Natural

El área de proyecto (AP) y área de influencia directa (AID) presenta dos mosaicos ecológicos naturales y uno antrópico, generados por las condiciones de las diferentes asociaciones naturales presentes en el AP y AID. Como se mencionó con anterioridad estos mosaicos están definidos como: charral; bosque en regeneración; y área gris (edificaciones y jardines).

- **Charral:** Este mosaico representa el área específica donde se va a desarrollar el proyecto. Es un área abandonado donde naturalmente han emergido arbustos de guarumo (*Cecropia sp.*) y santamaría (*Miconia argentea*), principalmente.
- **Bosque en regeneración:** Representado por un pequeño parche de árboles de pino (*Pinus sp.*), eucalipto (*Eucalyptus sp.*) y ciprés (*Cupressus sp.*), el cual se ubica en una área de la finca madre de la sede universitaria, específicamente en el sector norte de la propiedad. Este parche representa lo que fue hace muchos años la vegetación existente en los alrededores de la propiedad.

- Área gris (edificaciones y jardines): Este paisaje representa en sí a gran parte del campus universitario, el cual está conformado por edificaciones dispersas contenidas en una matriz de áreas verdes ornamentales. No se observan en el área parches boscosos ni áreas ambientalmente frágiles que se puedan ver afectadas por la construcción del proyecto pretendido. Este mosaico está comprendido dentro del área de influencia directa (AID) del proyecto.

4.12 Especies Indicadoras por Ecosistema Natural

Listado de flora asociada al Área del Proyecto (AP) y al Área de Influencia Directa (AID)

**Cuadro 23. Listado de flora encontrada en los diferentes Ecosistemas Naturales el AP y AID.
Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental, ITCR. 2015.**

Familia	Nombre científico	Nombre común	AP	AID	Ecosistema Natural
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango		X	Ag ¹
	<i>Spondias purpurea</i>	Jocote		X	Ag
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble de sabana		X	Ag
Cecropiaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo		X	Ag; Br ² ; Ch ³
Cupressaceae	<i>Cupressus sp.</i>	Ciprés		X	Ag; Br
Euphorbiaceae	<i>Croton draco</i>	Targuá	X	X	Ag; Br; Ch
Fabaceae / mim.	<i>Inga sp.</i>	Guaba		X	Ag
	<i>Mimosa pigra</i>	Zarza		X	Ag; Br; Ch
Fabaceae / pap.	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Poró extranjero; Poró gigante		X	Ag
Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i>	Santamaría	X	X	Ag; Br; Ch
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Higuerón; Matapalo		X	Ag
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto		X	Ag; Br
Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>	Pino		X	Ag; Br

¹ Ág = Área gris (edificaciones y jardines)

² Br = Bosque en regeneración

³ Ch = Charral

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

**Cuadro 24. Listado de aves encontrada en los diferentes ecosistemas naturales del AP y AID.
Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental, ITCR. 2015.**

Familia	Nombre científico	Nombre común	AP	AID	Ecosistema Natural
Accipitridae	<i>Elanus caeruleus</i>	Gavilán bailarín	X	X	Ag; Br; Ch
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza; Garza del ganado; Garza vaquera	X	X	Ag; Br; Ch
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote; Zopilote negro; Gallinazo	X	X	Ag; Br; Ch
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Yuré; Coliblanca	X	X	Ag; Br; Ch
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate; Sanate	X	X	Ag; Br; Ch
	<i>Sturnella magna</i>	Carmelo; Zacatero	X	X	Ag; Br; Ch
Psittacidae	<i>Aratinga finschi</i>	Cotorra	X	X	Ag; Br; Ch
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Viudita; Viuda	X	X	Ag; Br; Ch
Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí; Gorrión	X	X	Ag; Br; Ch
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Pecho amarillo; Cristofué	X	X	Ag; Br; Ch

Cuadro 25. Listado de herpetofauna encontrada en los diferentes ecosistemas naturales del AP y AID.

Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental, ITCR. 2015.

Familia	Nombre científico	Nombre común	AP	AID	Ecosistema Natural
Bufonidae	<i>Rhinella marinus</i>	Sapo	X	X	Ag; Br; Ch

Cuadro 26. Listado de mamíferos terrestres, arborícolas y voladores encontrados en los diferentes ecosistemas naturales del AP y AID.

Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental, ITCR. 2015.

Familia	Nombre científico	Nombre común	AP	AID	Ecosistema Natural
Sciuridae	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla	X	X	Ag; Br; Ch

4.12.1 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 27. Listado de flora encontrada en el AP y AID, con características de endemismo, poblaciones reducidas o en vías de extinción.

Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental, ITCR. 2015.

Familia	Nombre científico	Nombre común	AP	AID	Endémica	LCVS y su Reglamento ⁴	CITES (Apéndices I, II y III) ⁵	UICN (Lista Roja) ⁶
No se presenta ninguna especie con características de endemismo, poblaciones reducidas o en vías de extinción en esta zona.								

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 28. Listado de aves encontrada en el AP y AID, con características de endemismo, poblaciones reducidas o en vías de extinción.

Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental, ITCR. 2015.

Familia	Nombre científico	Nombre común	AP	AID	Endémica	LCVS y su Reglamento	CITES (Apéndices I, II y III)	UICN (Lista Roja)
Accipitridae	<i>Elanus caeruleus</i>	Gavilán bailarín	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza; Garza del ganado; Garza vaquera	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote; Zopilote negro; Gallinazo	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Yuré; Coliblanca	X	X				LC (versión

⁴ 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.

⁵ Apéndices I, II y III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

⁶ Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

								3.1, año 2001)
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate; Sanate	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)
	<i>Sturnella magna</i>	Carmelo; Zacatero	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)
Psittacidae	<i>Aratinga finschi</i>	Cotorra	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Viudita; Viuda	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)
Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí; Gorrión	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Pecho amarillo; Cristofué	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)

**Cuadro 29. Listado de herpetofauna encontrada en el AP y AID, con características de endemismo, poblaciones reducidas o en vías de extinción.
Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental, ITCR. 2015.**

Familia	Nombre científico	Nombre común	AP	AID	Endémica	LCVS y su Reglamento	CITES (Apéndices I, II y III)	UICN (Lista Roja)
Bufonidae	<i>Rhinella marinus</i>	Sapo	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)

Cuadro 30. 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 Núcleo Integrado de Química Ambiental, ITCR. 2015.

Familia	Nombre científico	Nombre común	AP	AI D	Endémica	LCVS y su Reglamento	CITES (Apéndices I, II y III)	UICN (Lista Roja)
Sciuridae	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla	X	X				LC (versión 3.1, año 2001)

4.12.2 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 para con los potreros arbolados y pastizales, que colindan con los alrededores del campus universitario, así como del desarrollo urbanístico y de las zonas industriales que se ubican en los alrededores de la Sede.

Sin embargo su fragilidad es más por lo que representa actualmente (como zona de amortiguamiento) que por su riqueza en flora y fauna, la cual es muy escasa. De igual forma se recomienda empezar con la reforestación de especies nativas para establecer el área de amortiguamiento inexistente, y que la misma sea con especies nativas.

Corredor Ribereño Interurbano Subcuenca Reventadoo- Agua Caliente (COBRI- SURAC)

El Corredor Biológico Ribereño Interurbano Subcuenca Reventado - Agua Caliente (COBRI SURAC) tiene como objetivo conservar, proteger y restablecer los nexos naturales entre las áreas silvestres protegidas, a través de las áreas de protección de los ríos y/o quebradas que componen el Corredor.

De acuerdo a la Ficha Técnica del Corredor no existe un plan de manejo para el mismo, ni restricciones y/o lineamientos específicos para el desarrollo de proyectos, sin embargo sí cuenta con una serie de temáticas que buscan la protección y rescate de los recursos agua, suelo, aire, biodiversidad y ecología urbana, así como el manejo integral de residuos sólidos municipales y comunales.

- Como objetivo general del Corredor se cita:
 - Conservar, proteger y restablecer los nexos naturales entre las áreas silvestres protegidas, con el fin de mantener la diversidad biológica, la capacidad de oferta hídrica y demás servicios ambientales para beneficio de la Región.

- Como objetivos específicos del Corredor se encuentran:
 - Coordinar las instituciones gubernamentales, sociedad civil y sector privado;
 - Generar información científica;
 - Dar a conocer el Corredor a las comunidades de la subcuenca;
 - Buscar financiamiento para programas alternativos de desarrollo social;
 - Apoyo técnico-ejecutivo interdisciplinario a las comunidades;
 - Establecer un programa que oriente el desarrollo de capacidades locales en las comunidades signatarias.

 - Rescatar los ríos;
 - Generar información científica;
 - Crear y cumplir con un plan de acción;
 - Manejar los residuos sólidos y líquidos;
 - Generar información científica;
 - Crear y cumplir con un plan de acción.

 - Gestionar un programa de ecoturismo sostenible;
 - Generar información científica;
 - Crear y cumplir con un plan de acción;
 - Capacitar y formar;
 - Generar información científica;
 - Crear y cumplir con un plan de acción.

Con respecto a lo anterior y de acuerdo al desarrollo propuesto dentro de las instalaciones del Tecnológico de Costa Rica, no va a existir una alteración en la biota del lugar, dado que el sitio específico donde se va a desarrollar el edificio es un área que actualmente se encuentra bastante alterada siendo éste un charral, donde su riqueza ecológica es nula. Este sitio a su vez se encuentra bastante lejos de la quebrada que circula cerca del Campus.

Sin embargo, y a pesar del estado actual del sitio a desarrollar, este proyecto constructivo deberá cumplir con los objetivos del Corredor y sus temáticas, sobre todo el segundo objetivo específico referente al rescate de los ríos o quebradas que circulan en los alrededores del Tecnológico.

Con respecto a este segundo objetivo, el Desarrollador, debe contemplar un manejo adecuado de las aguas residuales y especiales que se generen con la construcción y sobretodo operación del nuevo edificio de química, esto mediante una planta de tratamiento de aguas residuales. Por otro lado, debe existir un compromiso con la reutilización y separación de residuos sólidos ordinarios que se generarán con la construcción y operación del edificio.

Al igual que las infraestructuras ya existentes en el Campus, este nuevo edificio mantendrá áreas de jardín, por lo que se insta a reforestar con especies nativas en todos aquellos espacios posibles de los jardines, así como en las áreas de protección de la quebrada que circula cerca del Campus.

A la luz de las recomendaciones del Corredor biológico, las áreas que se recomienda reforestar son las siguientes:

- El área de protección del río Toyogres, así como el área de protección de la quebrada Sin Nombre que atraviesa por el centro del Campus. El objetivo es reforestar en cuanto se pueda toda el área de protección de ambas márgenes.
- Reforestar en los alrededores de la laguna que se ubica dentro del TEC.

Reforestar en todos los jardines y/o áreas verdes que existan dentro del Campus, donde no se contemple un desarrollo a futuro. En el caso del nuevo edificio para química, si su diseño contempla jardines o espacios verdes, de igual forma reforestar en dichos sitios

4.13 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, están dadas por los espacios urbanos al Este y Sureste de la sede central del “campus” del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), ubicado en el distrito Dulce Nombre (Cartago).

Se debe indicar que la definición de las Áreas de Influencia del Proyecto, desde el punto de vista de la descripción del Ambiente Socioeconómico, podría 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 “Dulce Nombre” y se obtuvieron estadísticas demográficas, sociales y económicas 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, 2000).

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.

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.
- 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 análisis, haciendo énfasis en lo referente a las opiniones, actitudes, percepciones (beneficios y preocupaciones) respecto a la posible construcción de un edificio para Química Ambiental. La consulta se aplicó a una muestra de 147 personas mayores de 20 años de edad.

En lo que se refiere a la aplicación del instrumento para obtener la percepción local sobre el Proyecto, los criterios para su administración fueron los siguientes:

- El distrito “Dulce Nombre” es la unidad político-administrativa del cantón Cartago en la cual se localiza el AP y las áreas de influencia.
- Ante esa situación, la unidad de observación definida para llevar a cabo la consulta estuvo determinada por las personas mayores de 20 años de edad que habitan en los costados Este y Sureste de la sede central del ITCR. Más detalles del proceso de cálculo de la muestra y los criterios de aplicación se adjuntan en la sección de anexos.

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.

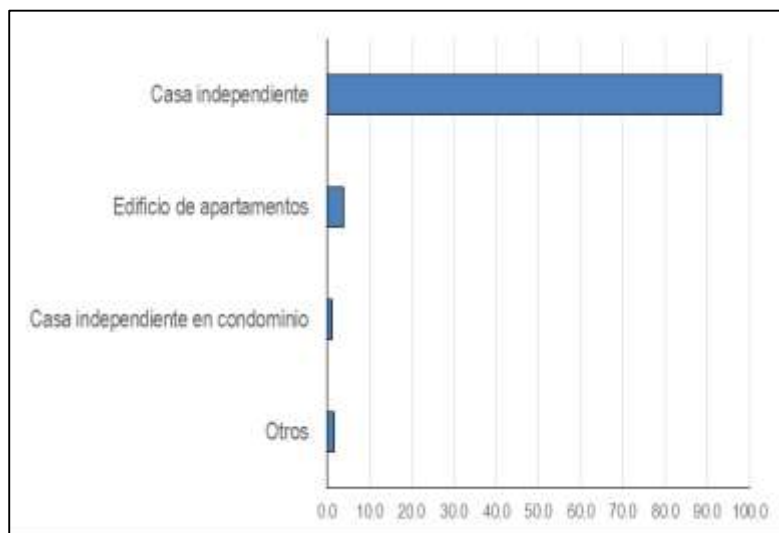
4.13.1 Uso Actual de la Tierra en Sitios Aledaños al AP

Los patrones de uso de la tierra suelo en el sector de análisis (AID – AII) se podrían caracterizar de la siguiente manera:

- Uso de la tierra en actividades residenciales. Referido a la existencia de casas de habitación de las personas que viven de forma permanente en el sector de análisis. Se trata de viviendas individuales así como de desarrollos habitacionales bajo la modalidad de urbanizaciones, residenciales y condominios horizontales, entre los que se pueden mencionar los siguientes: “El Campus”, “Antares” y “Venecia”. Los tipos de viviendas que se ubican en el distrito son los siguientes:

-

Gráfico 2. Distrito Dulce Nombre: Tipología de Viviendas Ocupadas (%). ITCR.2015.



Fuente: INEC, Censo Nacional de Población 2011

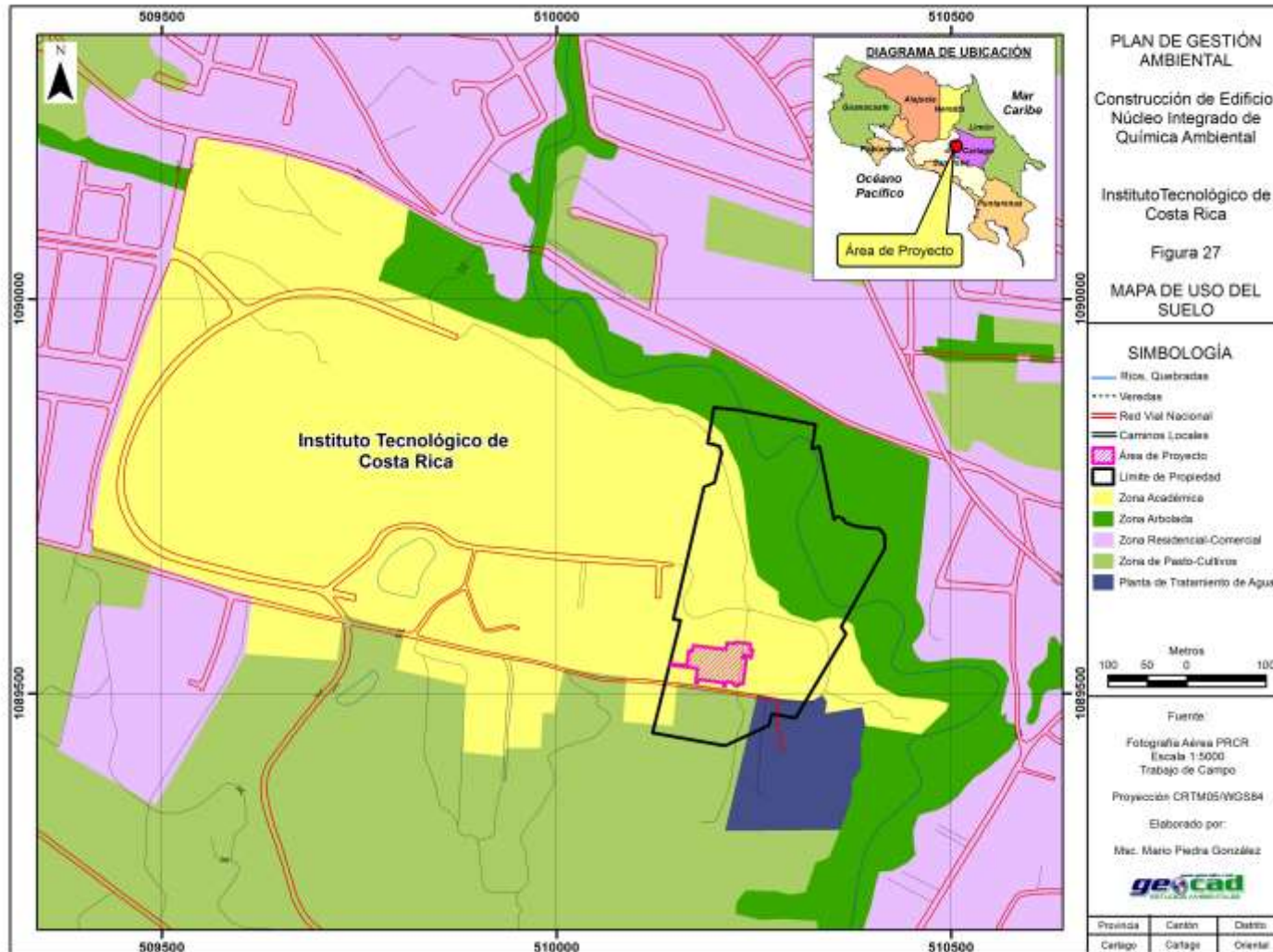


Figura 30. Mapa de Uso de Suelo. ITCR. 2015.

- Uso de la tierra en actividades comerciales. En el sector de análisis el segundo uso de la tierra en importancia es el referido a la actividad comercial, motivo por el cual es posible apreciar establecimientos comerciales de diversa índole, tanto de gran escala (Walmart), así como locales comerciales de menor tamaño, como son “mini-abastecedores”, pulperías, bazares, sodas, entre otros.
- Uso de la tierra en actividades comunales. En la zona de estudio se localizan diversas instalaciones educativas (escuela y colegio), así como salón comunal, infraestructuras deportivas (plaza de fútbol) y templos religiosos.
- 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 de servicios públicos. Dentro del sector de análisis se ubican las instalaciones del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados para el tratamiento del agua apta para consumo humano que se distribuye en varios espacios del Cantón de Cartago.
- Uso de la tierra en actividades educativas. Se trata del “Campus” del ITCR, dentro del cual se encuentran diversas infraestructuras (aulas, oficinas administrativas, laboratorios, espacios deportivos, parqueos, calles internas, planta de tratamiento de aguas negras, etc.). Igualmente se identificaron dos centros educativos: el Liceo “Dr. Vicente Lachner” (público) y el “Centro Educativo Bilingüe Sonny” (privado).
- Uso de la tierra en actividades no específicas. Se trata de terrenos en estado de abandono cubiertos por vegetación variada en los cuales no se lleva a cabo ninguno de los usos de la tierra anteriormente reseñados.

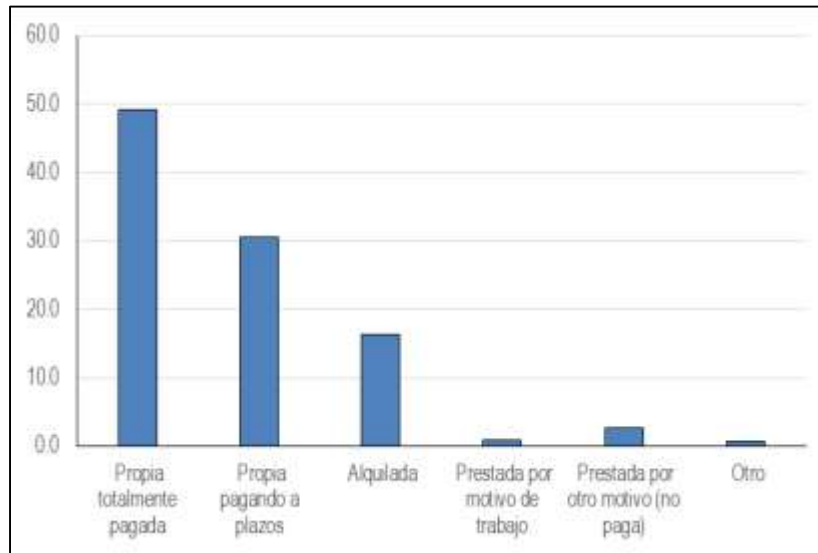
Se puede indicar que el AP se encuentra situado dentro del “Campus” del ITCR, mismo que es circundado por espacios que combinan el uso residencial de la tierra con el uso comercial, comunal, inmobiliario y de servicios públicos, destacando el educativo. Ante esa situación el uso de la tierra propuesto por el Proyecto podría ser complementario con los patrones del uso de la tierra presentes en sector de análisis, ya que la construcción del edificio Química Ambiental sería utilizada para mejorar el servicio de educación superior que está presente en el sector de análisis.

4.13.2 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 ocupadas⁷, según los datos suministrados por el INEC, la situación existente en el distrito “Dulce Nombre” es la que se aprecia en el siguiente gráfico:

7. Se presenta el indicador de tenencia de la vivienda ya que es el dato más actualizado que existe respecto a los regímenes de tenencia de la tierra.

Gráfico 3. Distrito Dulce Nombre: Régimen de Tenencia de las Viviendas Ocupadas (%). ITCR. 2015.



Fuente: INEC, Censo Nacional de Población 2011

No se prevé que el Proyecto, por sus características y componentes (construcción de un edificio para Química Ambiental) modifique el indicador de tenencia de la tierra en los sectores aledaños al AP.

4.14 Características de la Población

Las estadísticas que se presentan a continuación corresponden a los sectores aledaños al AP (costados Este y Sureste del “Campus” del ITCR en la ciudad de Cartago. Tales datos se compararán con la totalidad del distrito “Dulce Nombre” 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.

4.14.1 Características demográficas

Según datos obtenidos en el INEC, algunas características demográficas del sector de análisis del Proyecto se observan en el siguiente cuadro:

Cuadro 31. Ambiente Socioeconómico: Estadísticas Demográficas en el Sector de Análisis (%). ITCR. 2015.

	Relación de población	Población femenina	Población con 20-64 años	Población urbana
Distrito Dulce Nombre	100,0	51,6	60,8	91,3
Sector de análisis	15,4	52,3	59,3	100,0

Fuente: INEC, Censo Nacional de Población 2011

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

- Las personas que viven en el sector de análisis representan en conjunto el 15,4% de la población total del distrito “Dulce Nombre”.
- En el sector de análisis se mantiene la tendencia del distrito “Dulce Nombre” de contar con porcentajes de población femenina iguales o superiores al 50,0%.
- Respecto a personas con edad productiva, es decir personas con edad entre los 20 y 64 años, en el sector de análisis el dato es relativamente inferior al del distrito en su conjunto.
- En lo que a población urbana se refiere, en el sector de análisis el 100,0% de las personas habitan en zona urbana, mientras que en la totalidad del distrito “Dulce Nombre” el porcentaje de población urbana es de 91,3%.

Al considerar la influencia del Proyecto dentro de las variables demográficas presentadas, se debe comentar que la construcción del edificio Química Ambiental dentro del “Campus” del ITCR 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.

4.14.2 Características culturales y sociales

En lo que a estadísticas sociales se refiere, el distrito “Dulce Nombre” registró para el año 2007 un Índice de Desarrollo Social (IDS) del 64,8 lo que ubicó a ese territorio en la posición número 102 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, 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 a los índices de desarrollo humano cantonal establecidos por el PNUD, en el siguiente cuadro se presenta una sinopsis de la situación que se registra en el Cantón de Cartago, comparado en la serie 2005-2009.

Cuadro 32. Cantón de Cartago: Índices de Desarrollo Cantonal. ITCR. 2015.

Cantón: 301 Cartago					
Extensión territorial (Km ²):		287,8			
(Entre paréntesis se indica la posición del cantón con respecto al total de cantones)					
Índice ó Indicador	2005	2006	Año 2007	2008	2009
IDHc	0,784 (21)	0,791 (21)	0,775 (32)	0,780 (32)	0,801 (28)
IEVc	0,812 (59)	0,815 (57)	0,788 (68)	0,814 (54)	0,854 (37)
Esperanza de vida (años)	78,4	78,5	77,6	78,5	79,9
ICc	0,831 (31)	0,855 (27)	0,836 (34)	0,838 (39)	0,867 (34)
Tasa de matriculación primaria (%)	99,5	99,2	100,0	100,0	100,0
Tasa de matriculación secundaria (%)	70,3	75,1	70,9	71,0	76,7
Tasa de matriculación global (%)	77,6	81,1	78,2	78,2	82,5
Tasa de alfabetización adulta (%)	97,0	97,1	97,3	97,4	97,6
IBMc	0,711 (16)	0,703 (20)	0,701 (22)	0,689 (25)	0,681 (26)
Consumo per cápita (Kwh / persona)	817,3	809,1	806,1	792,6	783,0
IPHc	12,787 (17)	12,295 (29)	10,977 (38)	11,244 (32)	11,680 (27)
IPGc	0,790 (24)	0,794 (28)	0,792 (32)	0,796 (32)	0,792 (33)
IDGc	0,723 (22)	0,733 (21)	0,715 (33)	0,725 (33)	0,746 (28)
ISCc	0,638 (52)	0,660 (48)	0,647 (47)	0,688 (26)	0,504 (49)
IDHSCc	0,748 (36)	0,758 (33)	0,743 (38)	0,757 (24)	0,727 (37)
Población	146.467	148.355	150.241	152.100	153.819

Fuente: PNUD. Atlas de desarrollo cantonal de Costa Rica, 2011

Dichos índices están referidos al Índice de Desarrollo Humano cantonal (IDHc), al Índice de Pobreza Humana cantonal (IPHc), al Índice de Desarrollo Relativo al Género en el ámbito cantonal (IDGc), al Índice de Potenciación de Género cantonal (IPGc), al Índice de Seguridad Ciudadana cantonal (ISCc) y al Índice de Desarrollo Humano cantonal ajustado por Seguridad Ciudadana (IDHSCc).

En lo que se refiere propiamente al sector de análisis, el mismo se encuentra situado en un área en la cual las características urbanas, la actividad residencial y la actividad comercial representan gran parte del quehacer económico de las personas que viven en la zona.

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

Cuadro 33. Ambiente Socioeconómico: Estadísticas Sociales en el Sector de Análisis (%). ITCR. 2015.

	Sin cobertura CCSS	En relación de pareja	Personas analfabetas	Personas con estudios superiores
Distrito Dulce				
Nombre	12,2	50,9	4,9	23,0
Sector de análisis	10,1	53,7	2,1	27,1

Fuente: INEC, Censo Nacional de Población 2011

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

- En el sector de análisis el porcentaje de personas que no están cubiertas por los servicios de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) son inferiores al porcentaje que se registra para el distrito “Dulce Nombre” en su conjunto.
- En el sector de análisis se registra un mayor porcentaje de población que vive en relación de pareja (matrimonio o unión libre) en comparación con el porcentaje de personas casadas o en relación de unión libre del distrito.
- En el sector de análisis se registra un menor porcentaje de personas analfabetas en relación al dato para la totalidad del distrito “Dulce Nombre”.
- En lo que se refiere a población con estudios superiores (parauniversitarios o universitarios), en el sector de análisis la cifra es superior a la del distrito en su conjunto.

En lo que se refiere a la influencia del Proyecto dentro de las variables sociales y culturales analizadas, se debe comentar que la construcción del edificio para Química Ambiental dentro del “Campus” del ITCR no modificaría los indicadores culturales y sociales analizados para el área de estudio ya que las obras no conllevan un nuevo contingente de población.

4.14.3 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 siguiente cuadro:

**Cuadro 34. Ambiente Socioeconómico: Estadísticas Económicas en el Sector de Análisis (%).
ITCR. 2015.**

	P.E.A.	Desempleo	Asalariados	Trabajan fuera del Distrito
Distrito Dulce Nombre	52,9	3,0	76,8	37,7
Sector de análisis	54,7	2,6	81,4	49,2

Fuente: INEC, Censo Nacional de Población 2011

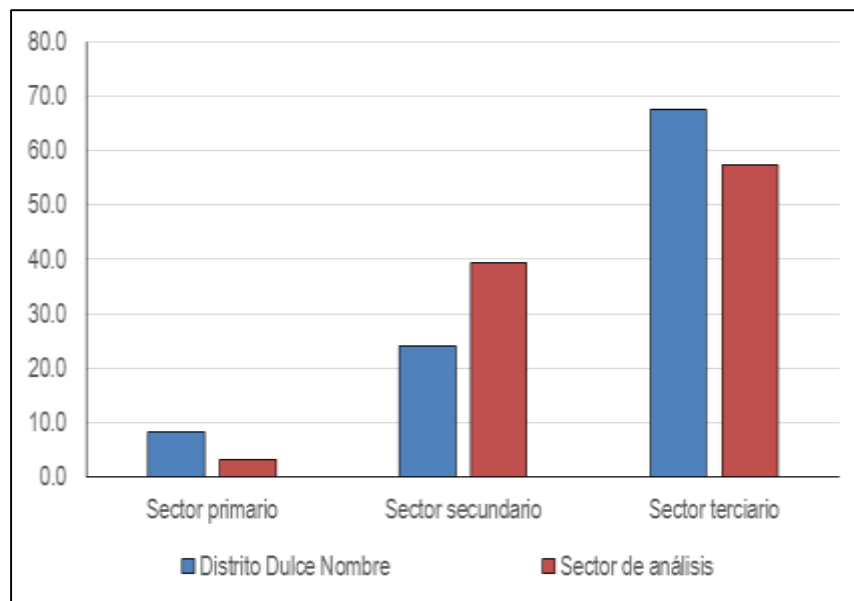
El análisis de las estadísticas económicas presentadas en el anterior cuadro refleja lo siguiente:

- En lo que se refiere a la Población Económicamente Activa (P.E.A.), los porcentajes del sector de análisis están por encima del dato distrital.
- A nivel de desempleo abierto, es en el sector de análisis en donde se da el menor porcentaje de personas desocupadas en comparación con la totalidad del distrito “Dulce Nombre”.

- En el sector de análisis el porcentaje de personas asalariadas es superior a la cifra que se registra para el distrito en su conjunto.
- El porcentaje de personas que trabaja fuera del distrito es mayor en el sector de análisis que a nivel del distrito en su conjunto.

En lo que a sectores de la economía se refiere, los datos estadísticos obtenidos en el INEC permiten establecer que las personas se ocupan de la siguiente manera:

**Gráfico 4. Ambiente Socioeconómico: Ocupación por Sector Económico en Sector de Análisis (%).
ITCR. 2015.**



Fuente: INEC, Censo Nacional de Población 2011

Del anterior gráfico se aprecia como en el sector de análisis, así como en la totalidad del distrito, los mayores porcentajes de ocupación se registran en el sector terciario de la economía.

La influencia del Proyecto en las características económicas de los sitios aledaños al AP así como en otros sectores del distrito "Dulce Nombre" 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 del edificio para aulas y biblioteca propuesta para el AP sea un factor que modifique las características económicas del sector de análisis.

4.15 Servicios de emergencia disponibles

En los sectores cercanos al AP se identificaron varios dispositivos para la atención incendios (hidrantes). Igualmente, el “Campus” del ITCR cuenta con brigadas de seguridad y salud ocupacional, así como con seguridad interna.

Otras instancias que podrían atender situaciones de emergencia en el AP se ubican fuera del distrito, como es el caso del Cuerpo de Bomberos (ciudad de Cartago), Comité de la Cruz Roja Costarricense y servicio de emergencia del hospital “Dr. Max Peralta”.

En lo que se refiere a la influencia del Proyecto en el tema de servicios de emergencia, se debe comentar que la construcción del edificio de Química Ambiental dentro del “Campus” del ITCR 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 encargados de atender emergencias para dar respuesta a cualquier eventualidad que se presente en el AP.

4.15.1 Servicios Básicos disponibles

En lo que se refiere a los servicios básicos existentes en el sector de análisis, se puede hacer mención de los siguientes: servicio de electricidad, brindados por la Junta Administrativa del Servicio Eléctrico de Cartago (JASEC); servicio de telefonía (residencial, sistema celular y aparatos públicos); servicio de transporte público (taxis).

Igualmente hay presencia de servicios religiosos católicos, siendo el más significativo el templo católico de Dulce Nombre, aunque también hay templos no católicos.

De igual forma, hay presencia de servicios de educación en todos los niveles: escuelas, colegios y universidades, dentro de las cuales destaca el “Campus” del ITCR.

En lo que respecta al servicio de recolección de aguas negras, en la totalidad del distrito “Dulce Nombre” el 98,5% de las viviendas ocupadas disponen de dicho servicio, siendo el uso de tanque séptico la forma más utilizada para la disposición de aguas negras a nivel distrital (92,4%).

4.16 Infraestructura Comunal

En el sector de análisis la infraestructura comunal identificada fueron las vías de comunicación: la mayoría se encuentran asfaltadas aunque igual se identificaron algunas vías lastreadas. Además, en la zona se ubican algunas estructuras para paradas de los autobuses que circulan por el lugar, así como las instalaciones de centros educativos (públicos y privados), templos religiosos y obras peatonales (aceras).

En lo que se refiere a la influencia del Proyecto en el tema de infraestructuras comunales, se debe comentar que la construcción del edificio para Química Ambiental dentro del “Campus” del ITCR no afectará ninguna de las obras comunales del sector.

Finalmente, se debe indicar que la construcción del Proyecto no implica el desplazamiento o movilización de personas de su lugar de residencia actual a otro espacio, ya que dentro del AP no existen asentamientos que deban ser desalojados.

4.17 Percepción Local del Proyecto

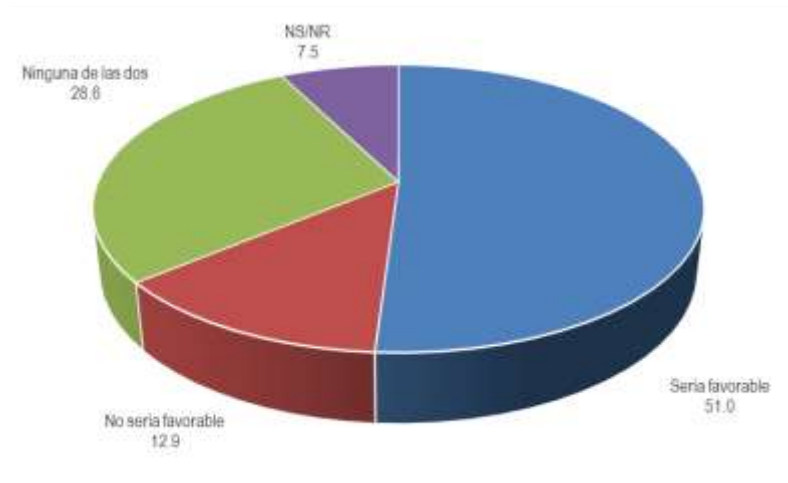
En esta sección se presentarán los resultados obtenidos con el trabajo de campo, mediante un estudio cuantitativo realizado en la tercera semana del mes de agosto del año 2014 y cuyos aspectos metodológicos se reseñaron al inicio del presente capítulo, y que se complementa en la sección de anexos.

Para facilitar la lectura de los datos, los resultados del estudio cuantitativo se presentarán haciendo énfasis en las opiniones, actitudes, percepciones de beneficios y preocupaciones que las 147 personas consultadas en el sector de análisis manifestaron en torno a la eventual realización del Proyecto.

4.17.1 Población consultada y opinión sobre el Proyecto

Al consultar a las personas respecto a la opinión de que se construya un edificio Química Ambiental dentro del “Campus” del ITCR se obtuvieron los siguientes datos:

Gráfico 5. Opinión de las Personas Consultadas ante la Posible Realización del Proyecto (%). ITCR. 2015.



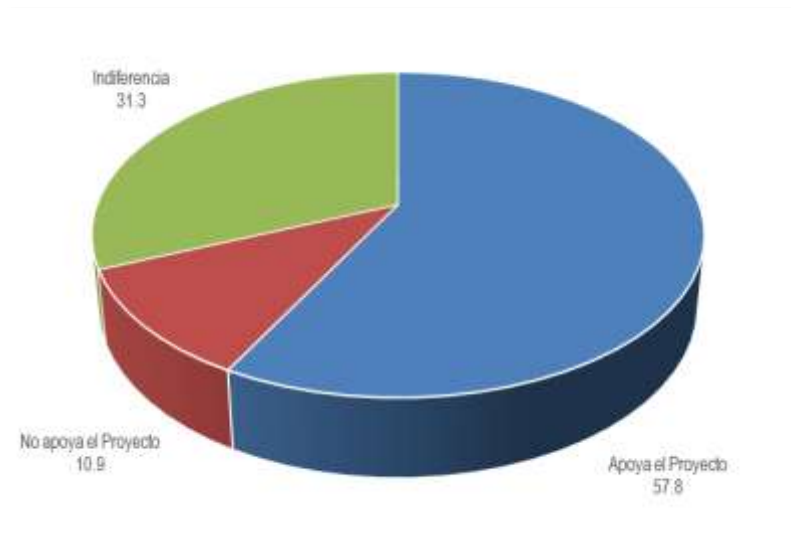
Fuente: Estudio cuantitativo de percepción local del Proyecto (Agosto, 2014)

El gráfico indica que para el 51,0% de las personas consultadas el Proyecto será favorable para la zona. En el ítem 3.7.3 se indican los aspectos favorables percibidos por las personas.

4.17.2 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 6. Actitud de las Personas Consultadas ante la Posible Realización del Proyecto (%). ITCR. 2015.



Fuente: Estudio cuantitativo de percepción local del Proyecto (Agosto, 2014)

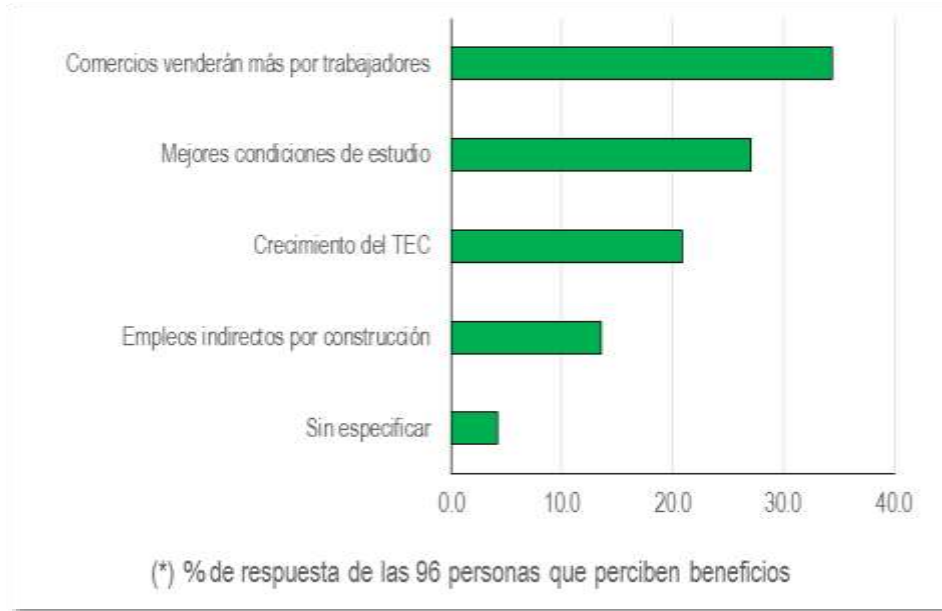
El gráfico indica que en términos generales el Proyecto es “apoyado” por el 57,8% de las personas consultadas.

4.17.3 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. 96 personas consultadas perciben que en caso de realizarse el Proyecto se darían aspectos positivos para la zona (65,3%). En el siguiente gráfico se detallan los aspectos percibidos como positivos:

Gráfico 7. Aspectos Positivos Percibidos por las Personas Consultadas ante la posible penalización del Proyecto (%). ITCR. 2015.



Fuente: Estudio cuantitativo de percepción local del Proyecto (Agosto, 2014)

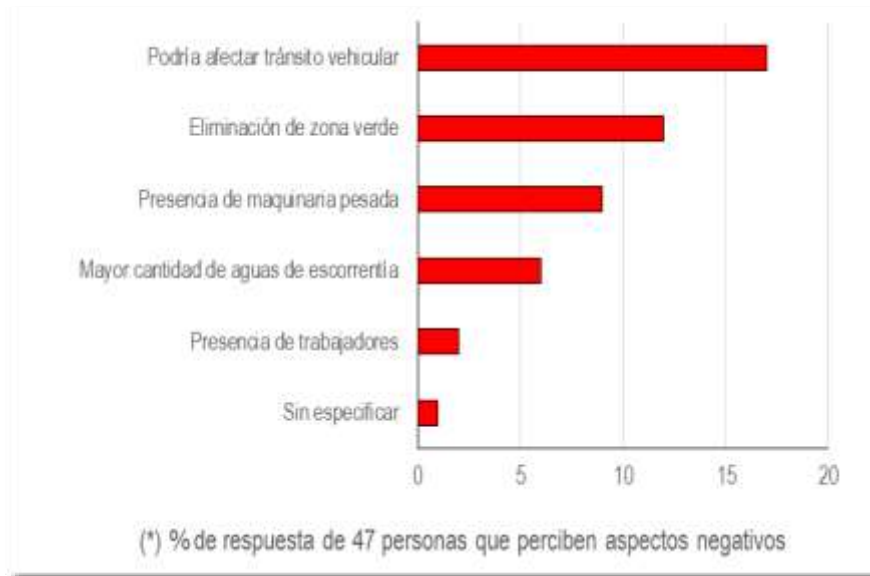
- No habrían aspectos positivos. 38 personas consultadas manifestaron que la realización del Proyecto no generará aspectos positivos en el lugar (25,9%).
- NS/NR. 13 personas consultadas no supieron o no quisieron responder al respecto (8,8%).

4.17.4 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. 47 personas consultadas perciben que en caso de construirse el edificio para Química Ambiental dentro del “Campus” del ITCR se darían aspectos negativos para la zona (32,0%). Los aspectos negativos que le atribuyen las personas consultadas al Proyecto se presentan en el siguiente gráfico:

Gráfico 8. Percepción de Impactos Negativos ante la Posible la Realización del Proyecto (Absolutos). ITCR. 2015.



Fuente: Estudio cuantitativo de percepción local del Proyecto (Agosto, 2014)

- No habrían aspectos negativos. 90 personas consultadas manifestaron que la realización del Proyecto no generará aspectos negativos en el lugar (61,2%).
- NS/NR. 10 personas consultadas no supieron o no quisieron responder al respecto (6,8%).

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 los sectores Este y Sureste que colindan con el “Campus” del ITCR, zona más próxima al AP.

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).
- Salvaguardas 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, la cual no es de 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 la planta de tratamiento, 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 caminos de acceso y en los alrededores de las excavaciones, para evitar la erosión y desprendimientos de material.

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. Se debe entender que el eventual contratista que realice la construcción y por consiguiente el movimiento de tierras, será el encargado de buscar los lugares permitidos (permiso municipal) para disponer estas tierras y someterlos a aprobación del RGA del ITCR.

Flora

Como se ha demostrado en este documento, el edificio a desarrollar dentro del Campus, por encontrarse inmerso dentro de una zona ya impactada, muestra en su mayoría zonas de pastizales abandonados en conjunto con algunas especies de árboles, los cuales a pesar de no ser especies importantes o exóticas, serán cortadas solo en caso necesario.

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. 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 y Sociales 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. Para el control de ruido y material particulado se tiene especificado un Plan de Monitoreo que será incluido en las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales 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, tal y como se ha logrado con el resto de los edificios en el campus universitario. En el previo del diseño de sitio que se presenta, se puede determinar que se procederá a regenerar con especies nativas aquellas áreas que así lo permitan.

Residuos

Para la generación de residuos 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.

En cuanto a los residuos 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.

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 residuos.
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, el cual se encuentra dentro del Campus, por lo que los residuos sólidos y líquidos serían los principales residuos generados por esta actividad.

Para la adecuada disposición de los residuos líquidos, el eventual contratista generaría la infraestructura necesaria para conectarse a la red sanitaria que posteriormente llegaría a la planta de tratamiento existente en el AP.

Los residuos sólidos no aprovechables se dispondrán en recipientes adecuados, ubicados en zonas especialmente acondicionadas para ello, para ser recolectadas por la Municipalidad de Cartago, encargada de la recolección dentro del Campus.

La actividad dentro 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 canalizarla hacia el cuerpo receptor base con el que cuenta el Campus, 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 de los edificios y sus obras aledañas, y por las características señaladas anteriormente del campus universitario, se espera que la concurrencia de vehículos automotores al AP no tenga una afluencia significativa debido a las características del Campus, 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. La presencia de estudiantes y funcionarios, conlleva a que los mismos puedan realizar incursiones a las áreas reservadas para la conservación, lo que generaría alteraciones por producción de ruido, que se espera que estén dentro del nivel aceptable.

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 el Campus. El uso de químicos o sustancias similares, será en cantidades mínimas para el uso académico, para las cuales se cuenta con el manejo interno apropiado para las mismas contemplado así mismo en el diseño del edificio; si hubiera generación de residuos peligrosos, se 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 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.

Residuos

Tanto los residuos sólidos como los líquidos serían los principales generados por esta actividad. Los residuos sólidos, generados 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.

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 (MADI-Centro de Acopio) o a la Gestión Integral de Manejo de Desechos Sólidos (MERMAS) en el Parque Industrial, según aplique por logística, tipo de residuo o capacidad instalada.

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, perling, etc.)
- Envases de vidrio
- Cables eléctricos

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

**Cuadro 35. Propuesta de separación de residuos aprovechables por el Contratista –
"Centro de acopio a menor escala".**

Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

<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.

Para la adecuada disposición de los residuos líquidos, el eventual contratista generaría la infraestructura necesaria para conectarse a la planta de tratamiento instalada 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 que se tornarán en uno de los valores más importantes del proyecto, desde el punto de vista de manejo ambiental. El manejo técnico de las aguas negras, grises y oleaginosos, así como lodos orgánicos, se efectuará mediante la planta de tratamiento ubicada en el Campus, la cual cuenta con la capacidad suficiente para tratar las aguas generadas por el edificio nuevo.

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 residuos, 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 del campus 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 36. Impactos sobre el Ambiente Físico y Socioeconómico. ITCR. 2015.

Etapa	Construcción		Operación	
Actividad	Elemento afectado	Magnitud	Elemento afectado	Magnitud
Movimiento tierras	suelo	-2		
Generación de ruido y polvo	aire	-2		
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	-2
Aumento flujo vehicular	Población	-1	Población	-1
Aumento de actividad económica	Población	+2	Población	+1
Calidad de vida (generación de empleo)	Población	+2	Población	+2
Beneficios para estudiantes	Población	+2	Población	+3
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 35 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

Es importante mencionar que El ITCR cuenta con una Unidad de Gestión Integrada: Ambiente, Calidad y Seguridad Laboral (UGI), la cual se encarga, entre otros asuntos, de ejercer la responsabilidad de la operación de los sistemas de tratamiento de residuos, aguas, suelos y aire de la institución. Dicha Unidad, estará trabajando de la mano con el RGA-ITCR en lo que se solicite.

Cuadro 37. PGA Etapa de Construcción. Proyecto Núcleo Integrado Química Ambiental. Cartago. 2015.

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
Eliminación de parte de la cobertura de vegetación existente.	Vegetación Fauna	Eliminación de parte de la cobertura vegetal existente, con el fin de construir infraestructura. Afectación de la fauna que reside en el área de proyecto.	Eliminar únicamente aquella vegetación que sea estrictamente necesaria, y que no esté en peligro. Construir en el sitio con menor cobertura.	Durante los cuatro primeros meses de la fase de construcción.	Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental del ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA).	El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto. Incluido dentro del rubro de movimiento de tierras que no supera el 5% del presupuesto total, lo asume el contratista. Representa un 1% del 5% asignado para movimiento de tierras.	<ul style="list-style-type: none"> - Como parte del proyecto se pretende reemplazar las especies arbóreas que se eliminen, en áreas cercanas de donde se eliminaron. - Mantener inalterada la zona dedicada a la conservación - No se podrá cazar o extraer especies de aves o animales terrestres durante la construcción. - Se debe de indicar a los trabajadores que se debe respetar la escasa fauna existente
Movimiento de tierras	Suelo Agua Patrimonio Arqueológico	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.	Durante la fase de construcción, 24 meses.	Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental del ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA)	Incluido dentro del desarrollo del proyecto. Incluido dentro del rubro de movimiento de tierras que no supera el 5% del presupuesto total, lo asume el contratista.	<ul style="list-style-type: none"> - El movimiento de tierra se debe 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

			<p>Establecimiento de barreras retenedoras y trampas de sedimentos. Se adoptará el protocolo o la guía ambiental para la construcción de obras de infraestructura.</p>				<p>en el sitio dentro del proyecto designado para tal fin, o en dado caso que esto no sea posible el eventual contratista deberá disponer estas tierras en tro sitio con permiso municipal y aprobado por el RGA del ITCR.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 o vientos fuertes durante ese momento. Estas mallas se colocan acorde al movimiento del equipo excavador y las mismas son reutilizables. - Aplicar riego si se realiza en época seca para evitar la producción de polvo. - Se deben controlar las aguas pluviales en el proyecto para disminuir la erosión en las terrazas y caminos. - En caso de encontrar evidencia de algún sitio de patrimonio arqueológico se deben suspender de inmediato las obras y solicitar una evaluación exhaustiva.
<p>Generación de polvo, gases, ruido y derrames</p>	<p>Aire Agua Superficiales Aguas Subterráneas</p>	<p>El proceso de remoción del suelo provocará que se presente contaminación por el polvo, especialmente</p>	<p>Si hay altos niveles de emisión de polvo, utilizar riego para disminuirlo. Utilizar maquinaria con medidas de control que genere bajos niveles de ruido. Velar por que la maquinaria</p>	<p>Durante la fase de construcción, 24 meses.</p>	<p>Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental del ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental</p>	<p>El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto ₡ 75.000 por equipo o</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>en la época menos lluviosa. El uso de la maquinaria pesada y liviana aumentará los niveles de ruido. Contaminación del aire por el aumento en la emanación de gases provenientes de la maquinaria que trabaja en el proyecto.</p>	<p>se encuentre en buen estado de funcionamiento. 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. Inspeccionar la maquinaria a utilizar no presente derrames de combustibles o lubricantes.</p>		<p>del Eventual contratista (RMA).</p>	<p>maquinaria para revisión o cambio. Se deberá calcular la cantidad de maquinaria y determinar un costo.</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 utilizará riego para disminuir la pluma de polvo. 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 Fauna Suelo</p>	<p>Cambios en el paisaje existente. Impermeabilización de parte del suelo por la construcción de infraestructura. Aumento en la generación de aguas pluviales 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. Aunque se dará impermeabilización, ésta será mínima dado que la infraestructura ocupa un espacio de alrededor del 50% del total de la propiedad. Las aguas pluviales serán canalizadas a los colectores cercanos de manera que no afecten directamente al suelo. 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. 24 meses</p>	<p>Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental del ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA).</p>	<p>El costo está incluido dentro del proyecto. Incluido en el costo de la conexión pluvial, asumido por el contratista.</p>	<p>- Adecuación de la infraestructura en el contexto mediante la arborización de las zonas aledañas. - Respeto del diseño constructivo, el cual tomará en cuenta todas las características implícitas que presenta el área en donde se desarrolla el proyecto. - 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. - Efectuar un control adecuado de las aguas pluviales. - Hacer énfasis en los trabajadores que se debe respetar la escasa fauna existente.</p>

<p>Tratamiento de aguas servidas</p>	<p>Agua Superficiales Aguas Subterráneas Suelo</p>	<p>Contaminación de las aguas subterráneas y superficiales por derrames de aguas servidas no tratadas. Contaminación del suelo por derrames de aguas servidas no tratadas.</p>	<p>Hacer la correspondiente conexión a la planta de tratamiento de aguas servidas acorde a las necesidades que presentan los edificios. En la fase de construcción se deberá utilizar letrinas móviles para los trabajadores y darles el mantenimiento respectivo a los residuos.</p>	<p>Durante la fase de construcción. 24 meses</p>	<p>Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental del ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA).</p>	<p>El costo de la conexión y de las cabinas sanitarias lo asume el contratista. Los costos de operación del tratamiento de la Planta de aguas residuales, son asumidos por el ITCR con contrapartida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conectar los edificios a construir a la de planta de tratamiento y darle el adecuado mantenimiento. - No se permitirá el uso de tanques sépticos. - Velar por que las letrinas móviles sean evacuadas dentro de un periodo de tiempo idóneo.
<p>Evacuación de aguas pluviales</p>	<p>Agua Suelo</p>	<p>Una mala evacuación de las aguas podría generar problemas de arrastre de sedimentos en el área del proyecto</p>	<p>La evacuación de aguas pluviales del área del proyecto, contempla la construcción de una canalización principal, con cajas de registro permanentes en concreto, para la evacuación de las aguas pluviales del proyecto hasta un sistema de alcantarillado pluvial existente. En dicho plano se incluye ésta canalización, como una red principal de canalización, a la cual el contratista podrá agregarle ramales según sus necesidades, respetando la ruta establecida. El contratista deberá construir lagunas de sedimentación de previo al ingreso a esta red principal de</p>	<p>Durante la fase de construcción, 24 meses.</p>	<p>Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental del ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA).</p>	<p>El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto. Se toma en cuenta: efectuar las lagunas de sedimentación y obras anexas como quiebra gradientes y los caños o tuberías que lleven las aguas a las lagunas.</p>	<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 en 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.

			<p>evacuación pluvial, los cuáles deberá construirse mediante una fosa en tierra, revestida con 5 cm de concreto pobre, tipo fosa de 1m³ y empleando un geotextil a la salida, que impida el paso de sedimentos a la red principal. El contratista deberá construir lagunas de sedimentación, tantas veces requieran conectarse a la red principal o a cualquier otro sistema que defina la inspección, para evitar el arrastre de sedimentos.</p> <p>Previo o posterior a las lagunas de sedimentación que se construya el contratista, deberá contemplar la construcción de quiebra gradientes, para evitar que las aguas lleguen al colector principal con sedimentos. Estos quiebra gradientes deben construirse en concreto y piedra, tipo rip rap o mediante gradas en concreto y tener longitudes no menores a 5m</p>				<ul style="list-style-type: none"> - Colocar medidas mitigadoras de arrastre de sedimentos. Tales como las indicadas - Estos sistemas deberán recibir mantenimiento, por parte del contratista, después de cada evento de lluvia fuerte y semanalmente.- Estos sistemas deberán recibir mantenimiento, por parte del contratista, después de cada evento de lluvia fuerte y semanalmente.
<p>Generación de residuos sólidos y líquidos.</p>	<p>Suelo</p> <p>Aguas</p> <p>Fauna</p> <p>Paisaje</p>	<p>Contaminación del medio por generación y mal manejo de los residuos producidos por el proyecto.</p>	<p>Establecer un sistema de recolección y tratamiento de desechos sólidos durante la construcción del proyecto. Para el contratista, se deberá seguir lo lineamientos establecidos en las ETAS.</p>	<p>Durante la fase de construcción, 24 meses.</p>	<p>Eventual contratista Regente de la Gestión Ambiental del ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental</p>	<p>El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto.</p>	<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.

			Colocar recipientes de plástico debidamente identificados para la recolección de los diferentes desechos por parte de los trabajadores. Implementar un sitio en el cual se pueda dar la acumulación de los desechos para su posterior clasificación y tratamiento. Llevar a cabo una campaña permanente de concientización en los trabajadores del proyecto en la fase constructiva Establecer técnicas constructivas y utilizar materiales que generen poco o ningún desperdicio.		del Eventual contratista (RMA).	El costo de reciclar y disponer lo no reciclable.	- Conexión de los edificios hacia la planta de tratamiento de aguas servidas. - Colocación de letrinas móviles durante la fase de construcción. -Establecer las acciones que se requieran con el municipio o con el ente encargado de la recolección de los residuos para dar a estos el tratamiento necesario. - No se debe alimentar a las especies silvestres, por lo que será necesario indicarlo a los trabajadores, velar porque se cumpla. - Minimizar el volumen de residuos 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.	Durante la fase de construcción, 24 meses.	Eventual contratista Regente de la Gestión Ambiental del ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA).	El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto. Incluye el costo de las plantas y especies de árboles que se siembren y su mantenimiento.	- Adecuación de la infraestructura en el contexto mediante la arborización de las zonas aledañas. - Respeto del diseño constructivo, el cual tomará en cuenta todas las características implícitas que presenta el área en donde se desarrolla el proyecto. No alterar los espacios en los que habita la fauna y velar especialmente por nidos y madrigueras.
Levantamiento de la infraestructura	Población	Afectación por del construcción del proyecto.	Incremento de las relaciones económicas entre los	Durante la fase de construcción, 24 meses.	Eventual contratista Regente de la Gestión Ambiental del ITCR (RGA-ITCR),	El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto.	-Potenciar la contratación de mano de obra local en la etapa de construcción,

			<p>trabajadores de la construcción y la comunidad.</p> <p>Disminución de desechos y basura.</p> <p>Uso adecuado de recursos.</p>		<p>Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA).</p>	<p>- Los desechos generados en la medida de lo posible por la construcción del proyecto se incorporarán al programa de reciclaje del ITCR y serán transportados por el servicio de recolección de basura.</p> <p>- Se trabajará para crear concientización entre los trabajadores para implementar un uso más efectivo de los recursos, de manera que los servicios básicos se utilicen de manera racional.</p>
--	--	--	--	--	--	---

Cuadro 38. PGA Etapa de Operación. Proyecto Núcleo Integrado Química Ambiental. Cartago. 2015.

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
Generación de polvo, gases, ruido y derrames	Aire Agua Superficiales Aguas Subterráneas	Una vez en funcionamiento las instalaciones se podrían presentar generación de polvo, gases, ruido y derrames como producto de la acción cotidiana. El uso de equipo de laboratorio u otro tipo aumentará los niveles de ruido. Contaminación del aire por el aumento en la emanación de gases provenientes de la maquinaria para mantenimiento del proyecto.	Si hay altos niveles de emisión de ruido, utilizar amortiguadores para disminuirlo. Utilizar equipo con medidas de control que generen bajos niveles de ruido. Velar por que los mismos se encuentren en buen estado de funcionamiento. En los lugares en donde se presente la manipulación de sustancias contaminantes, es necesario se implementen barreras de tipo contenedor alrededor del perímetro en donde se da la actividad. Si se da la utilización de maquinaria que emane gases, es necesario que se determine la idoneidad de la misma y su grado de funcionamiento. Inspeccionar la maquinaria para mantenimiento a utilizar no presente derrames de combustibles o lubricantes.	Durante todo el tiempo que se mantenga en operación el proyecto.	Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental del ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA)	El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto ¢ 75.000 por equipo o maquinaria para revisión o cambio. Se deberá calcular la cantidad de maquinaria y determinar un costo.	- Los equipos a utilizar deberán de estar en excelentes condiciones mediante un adecuado mantenimiento de los mismos, especialmente los escapes, filtros y muflas esto con el fin de evitar contaminación excesiva por ruido, o emisión de gases. - Poseer protocolos de emergencia en caso de presentarse algún derrame de sustancias contaminantes.

Levantamiento de infraestructura	<p>Paisaje</p> <p>Fauna</p> <p>Suelo</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>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>	Durante todo el tiempo que se mantenga en operación el proyecto	Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental del ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA).	<p>El costo está incluido dentro del proyecto.</p> <p>Incluir el costo de la conexión pluvial, y de las medidas señaladas</p>	<p>- Adecuación de la infraestructura en el contexto mediante la arborización de las zonas aledañas.</p> <p>- Darle un mantenimiento adecuado al sistema de evacuación de aguas pluviales.</p> <p>- Hacer conciencia en los usuarios del proyecto será exitoso en la medida que el mismo se utilice en forma armónica con el medio ambiente.</p> <p>- Efectuar un control adecuado de las aguas pluviales.</p> <p>- Darle mantenimiento a las zonas verdes aledañas para que las posibles especies que habitan en las inmediaciones del proyecto eventualmente se puedan desplazar</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 aguas servidas no tratadas.</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 la misma funcione en forma idónea.</p> <p>Velar porque las instalaciones mecánicas se mantengan y funcionen de forma satisfactoria.</p> <p>En la fase de construcción se deberá utilizar letrinas móviles para los trabajadores y darles el mantenimiento respectivo a los desechos.</p>	Durante todo el tiempo que se mantenga en operación el proyecto	Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental del ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA).	<p>El costo de la conexión lo asume el contratista.</p> <p>Los costos de operación del tratamiento de la Planta de aguas residuales, son asumidos por el ITCR con contrapartida.</p>	<p>- Conectar los edificios a construir a la de planta de tratamiento y darle el adecuado mantenimiento.</p> <p>- No se permitirá el uso de tanques sépticos.</p> <p>- Verificar por lo menos bimestralmente que los efluentes de la planta presentan un grado de purificación acorde a las normas establecidas por el MSP.</p>

Evacuación de aguas pluviales	Agua Suelo	Una mala evacuación de las aguas podría generar problemas de arrastre de sedimentos en el área del proyecto durante la etapa operativa	Establecer un sistema de evacuación de pluviales, que separe las aguas provenientes de la infraestructura y la redirija hacia los colectores del proyecto. La evacuación de aguas pluviales una vez construido el proyecto se hará por medio de una canalización principal, con cajas de registro permanentes en concreto, para la evacuación de las aguas pluviales del proyecto hasta un sistema de alcantarillado pluvial existente.	Durante todo el tiempo que se mantenga en operación el proyecto	Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental del ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA).	El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto. El costo debería ser lo que implique efectuar las lagunas de sedimentación y obras anexas como quebra gradientes y los caños o tuberías que lleven las aguas a las lagunas.	<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 en 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. - Evitar a toda costa el discurrir de aguas pluviales sin encauzar. - Establecer medidas para aprovechar lo máximo posible las aguas de lluvia para ser utilizadas en diferentes formas dentro del proyecto. - Estos sistemas deberán recibir mantenimiento, por parte de los responsables, después de cada evento de lluvia fuerte y semanalmente.
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.	Establecer un sistema de recolección y tratamiento de desechos sólidos durante la operación del proyecto. Para el contratista, se deberá seguir lo lineamientos establecidos en las ETAS. Colocar recipientes de plástico debidamente identificados para la recolección de los diferentes desechos por parte de funcionarios y estudiantes. Implementar un sitio en el cual se pueda dar la	Durante todo el tiempo que se mantenga en operación el proyecto	Eventual contratista Regente de la Gestión Ambiental del ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA).	El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto. El costo de reciclar y disponer lo no reciclable.	<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. - Se efectuará una campaña de educación a funcionarios y estudiantes. - Establecer las acciones que se requieran con el municipio o con el ente

			<p>acumulación de los desechos para su posterior clasificación y tratamiento. Llevar a cabo una campaña permanente de concientización entre los usuarios en la fase de operación, acerca de la necesidad de emprender acciones concretas en lo que a reciclaje de desechos se refiere.</p>				<p>encargado de la recolección de los desechos para dar a estos el tratamiento necesario.</p> <p>- Minimizar el volumen de desechos que se generen en el proyecto.</p>
Alteración en el paisaje.	<p>Suelo</p> <p>Aguas</p> <p>Fauna</p> <p>Paisaje</p>	Cambio en el paisaje que presenta el área en donde se construya el proyecto.	<p>Eliminar únicamente la vegetación que sea estrictamente necesaria.</p> <p>Revegetar áreas con el fin de volver a dar al sitio una conformación lo más semejante posible a la actual.</p>	Durante todo el tiempo que se mantenga en operación el proyecto	Eventual contratista Regente de la Gestión Ambiental del ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA).	<p>El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto.</p> <p>El costo de las plantas y especies de árboles que se siembren.</p>	<p>- Dar mantenimiento adecuado a las áreas verdes que rodean el sitio en donde se construya el proyecto</p> <p>- No efectuar la construcción de otras edificaciones sin que las mismas respondan a un Plan Maestro que contemplen todas las variables a considerar en estos casos.</p>
Levantamiento de la infraestructura	Población	Afectación por puesta en marcha del proyecto.	<p>Priorizar la contratación de trabajadores de la zona.</p> <p>Incremento de las relaciones económicas entre los usuarios de los edificios y la comunidad.</p> <p>Disminución de desechos y basura.</p> <p>Uso adecuado de recursos.</p>	Durante todo el tiempo que se mantenga en operación el proyecto	Eventual contratista Regente de la Gestión Ambiental del ITCR (RGA-ITCR), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA).	<p>El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto.</p>	<p>-Potenciar la contratación de mano de obra local en la etapa de operación.</p> <p>- 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.</p> <p>- 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.</p>

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 que 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 residuos de ningún tipo fuera de los recipientes dispuestos para este fin. Así mismo, tampoco podrá usarse el fuego como medio para eliminar los residuos sólidos sea cual sea su naturaleza.
- 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.
- 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.

- 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 la planta de tratamiento y 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 residuos 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 al igual que en el resto del Campus, con especies arbóreas propias de la zona; esto con el objetivo de recuperar la flora natural de la zona. La vegetación que haya que eliminar, sea esta arbustiva, no podrá enterrarse en el AP o tratarse con fuego para su eliminación. Dichos restos vegetales deberán desmenuzarse y tratar de incorporarlos como vegetación trasplantada, o en su defecto trasladarse al relleno municipal más cercano al AP.

- Deberán señalarse en campo los árboles que no serán cortados, si fuera del caso, con el propósito de que se respeten, durante el movimiento de tierras. Asimismo se colocarán rótulos alusivos a la necesidad de respetar este tipo de vegetación.
- 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 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 tempraneras.
- 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 residuos 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.

Aspectos como la corta de árboles para la construcción, es motivo de preocupación, para la población afectada, sin embargo se ha garantizado que las especies existentes no serán eliminadas y en caso de que se requiera eliminar alguna, se tramitará el respectivo permiso ante la entidad correspondiente.

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 del Campus, 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 residuos sólidos, el cual implementa efectivamente. Los residuos 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 Núcleo Integrado Química Ambiental, 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 la salvaguarda ambiental del Banco Mundial a través de sus políticas activadas, descritas anteriormente.

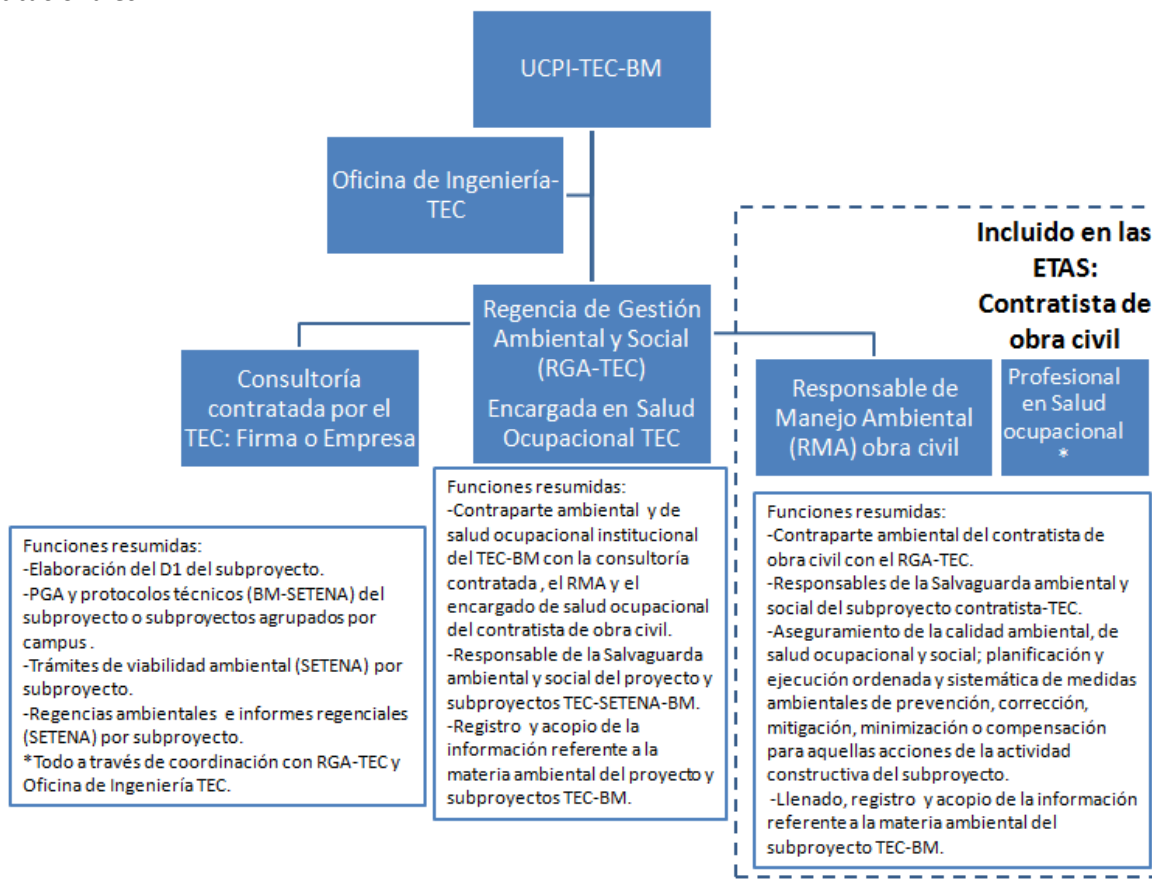
En el Capítulo 1, Apartado 1.2 Marco Legal, se encuentra el cuadro correspondiente a la legislación aplicable al proyecto.

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, que será el Gerente de Obra, 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 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 dé 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 residuos 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 NÚCLEO INTEGRADO DE QUÍMICA AMBIENTAL 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-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-ITCR 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. El 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 del Núcleo Integrado de Química Ambiental, ITCR, Cartago, el ITCR 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 los Barrios La Puebla y San Agustín-Taller inicial de comunicación “volante informativo” Prensa-TEC.
- Representante de CONARE en la Comisión Plenaria de SETENA.
- Representante de la Municipalidad de Cartago.
- Representante de Bomberos.

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.

Para la presentación de la Iniciativa Núcleo Integrado de Química Ambiental, se realizaron dos actividades de Consulta, la primera con estudiantes de la carrera de Ingeniería Ambiental durante las actividades de la Semana Ambiental y la segunda fue una consulta ampliada donde se invitó tanto a funcionarios y estudiantes del ITCR, así como personas externas a la institución.

A continuación se presenta la logística de las Actividades de Consulta.

Logística de actividad de Consulta Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental como parte del Proyecto de Mejoramiento Institucional (PMI), en la Semana de Ingeniería Ambiental.

Fecha 03 de setiembre de 2014

Lugar: Sala de Aplicaciones de Ingeniería.

Hora: 2:00 pm

1. 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.

2. Programa de consulta

Cuadro 39. Programa de la Actividad de consulta. ITCR. 2015.

Responsable	Rol en el Proyecto	Temática	Tiempo	Recursos necesarios
Asociación de Estudiantes de Ingeniería Ambiental	Organizadores de la V Semana de Ingeniería Ambiental.	Se invitó a la Regencia Ambiental de la UCPI a presentar la Salvaguarda Ambiental a los estudiantes de Ingeniería Ambiental, quienes se verán directamente impactados por la construcción del Edificio Núcleo de Química Ambiental.	Preparación previa de la actividad. Durante toda la actividad.	Convocatoria a diferentes actores. Registro del evento: Evidencias de la consulta (lista de asistencia, fotografías, convocatoria). Coordinación de Ponentes y Ponencias, llave maya con todas las presentaciones. Equipo de cómputo. Sala, video beam, micrófono, puntero. Refrigerio.

Responsable	Rol en el Proyecto	Temática	Tiempo	Recursos necesarios
Inicio del evento 2:00 pm				
Paula Marín Montero.	Moderadora	Explicación de la metodología del evento y presentación del Equipo Técnico.		
Lic. David Benavides R.	RGA-ITCR	Presentación general del Proyecto de Mejoramiento Institucional.	20 min	Presentación en PPT.
Licda. Marianela Rojas Quirós	Asistente RGA-ITCR	Aspectos más importantes de la gestión ambiental y de salud ocupacional en la construcción del proyecto.	20 min	Presentación en PPT.
Lic. David Benavides R. BQ. Grettel Castro P.	RGA-ITCR Asistente de la Coordinación de la Unidad de coordinación de Proyecto Institucional.	Consultas y respuestas: Las preguntas generales se contestarán en el espacio de tiempo asignado.	15 min	Equipo técnico en pleno. Evidencias de preguntas y respuestas.
Refrigerio			15 min	
Total			70 min (1:10 horas)	

3. Convocatoria

- **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.
- **Comunicación a comunidad interna:** se realizará comunicados a las facultades y escuelas, por correos electrónicos o físico cuando corresponda.
- **Comunicación a comunidad externa:** Se les podrá invitar por medio de correo electrónico, fax, llamada telefónica, u otro.
- **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).

4. **Presentaciones, Preguntas y respuestas.** Cada Ponente preparará una presentación la cual la enviará de previo al RGA-ITCR y a la coordinadora de logística del evento, a los correos dbenavides@itcr.ac.cr, marirojas@itcr.ac.cr y a la asocia.itcr@gmail.com. En la actividad se realizarán las presentaciones según el **Programa de consulta**. El moderador abre la sesión de preguntas y respuestas posterior a las presentaciones. Esta etapa es la clave de la consulta y

debe hacerse de forma ordenada y documentada. Se sugiere dos formatos que permita la mayor participación en público:

Preguntas generales:

- i. Los asistentes podrán solicitar la palabra en el tiempo asignado de **Consultas y respuestas** y se les proporciona un micrófono –o a viva voz- para que realicen su pregunta general del proyecto.
- ii. Cada profesional del equipo técnico contestará según el ámbito o alcance de la pregunta, en términos generales.
- iii. El representante de la UCPI puede contestar preguntas sobre el proyecto total (11 iniciativas), las obras, alcances, capacidades, etc.

5. 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 y de las coordinadoras 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 pondrán en la página web del proyecto posteriormente.

6. Contactos

Responsables	Correo electrónico	Tel o cel
Lic. David Benavides R.	dbenavides@itcr.ac.cr	25502395 / 89936448
Ing. Marianela Rojas Q.	marirojas@itcr.ac.cr	25502395 / 89906930
BQ. Grettel Castro P.	gcastro@itcr.ac.cr	25502160 / 89216645

7. 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



Cartago
Sede Central

Tel: (506) 2550-2395
dbenavides@itcr.ac.cr

SONDEO DE EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN SOBRE EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (PMES) CON EL BANCO MUNDIAL

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 "equis" (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. N/R _____

E. Cuál es su ocupación actual

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

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. N/R _____

¿Estimado participante, podríamos contar con su participación en las actividades del área ambiental y social que conlleva el proceso de construcción Núcleo de Química Ambiental, 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. N/R _____

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 N/R no responde)

Servicios y actividades	Mejorará	Empeorará	Sigue igual	N/R
Servicios de emergencias				
Servicio de agua				
Servicio de luz				
Recolección de basura				
Servicio de transporte público				
El pasaje				
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 cual 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. N/R _____

L. ¿Usted apoyaría la realización de este proyecto?

1. Si _____
2. No _____
3. N/R _____

Nombre _____

Teléfono _____

Correo electrónico _____

8. Lista de Asistencia

UCPI-TEC RGA-TEC	Unidad Coordinadora del Proyecto Institucional Regencia de la Gestión Ambiental	<p style="color: blue; font-weight: bold; margin: 0;">Instituto Tecnológico de Costa Rica</p> <p style="color: blue; font-weight: bold; margin: 0;">Unidad Coordinadora de Proyecto Institucional</p> <p style="color: blue; font-weight: bold; margin: 0;">Regencia de Gestión Ambiental</p> <p style="color: blue; font-weight: bold; margin: 10px 0 0 0;">Lista de Asistencia de la Consulta</p>	
Actividad de consulta: Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental		Sala de Aplicaciones de Ingeniería. 03/09/2014	
Nombre:	Escuela o Departamento:	Firma:	

Logística de actividad de Consulta Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental como parte del Proyecto de Mejoramiento Institucional (PMI).

Fecha 23 de marzo de 2015

Lugar: Sala de Conferencias, Biblioteca José Figueres Ferrer.

Hora: 10:00 am

1. 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.

2. Programa de consulta

Responsable	Rol en el Proyecto	Temática	Tiempo	Recursos necesarios
Marianela Rojas Quirós	Asistente del Responsable de la Gestión Ambiental y Social (RGA)	Coordinadores generales de la actividad, logística.	Preparación previa de la actividad.	Convocatoria a diferentes actores. Registro del evento: Evidencias de la consulta (lista de asistencia, fotografías, convocatoria). Coordinación de Ponentes y Ponencias, llave maya con todas las presentaciones. Equipo de cómputo. Sala, video beam, micrófono, puntero. Almuerzo.
Lic. David Benavides R.	Responsable de la Gestión Ambiental y Social (RGA)	Coordinador de Regencia Ambiental	Durante toda la actividad	
Inicio del evento 10:00 am				
Ing. Marianela Rojas Quirós	Moderadora	Explicación de la metodología del evento y presentación del Equipo Técnico.		
Ing. Luis Paulino Méndez.	Coordinador de la Unidad de Coordinación de Proyecto Institucional.	Bienvenida, introducción a la actividad.		

BQ. Grettel Castro P.	Asistente de la Coordinación de la Unidad de Coordinación de Proyecto Institucional.	Presentación general del Proyecto de Mejoramiento Institucional.	20 min	Presentación en PPT.
Lic. David Benavides R.	RGA	Aspectos más importantes de la gestión ambiental y de salud ocupacional en la construcción del proyecto	20 min	Presentación en PPT o PDF
Arq. Disney Mena.	Ingeniería y Arquitectura coordinadora del Proyecto	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.)	20 min	Presentación en PPT.
Miembros de la Mesa Principal.	Equipo Técnico	<u>Consultas y respuestas</u> *Se plantea que sean consultas específicas sean por escrito y se contestan posteriormente vía correo electrónico (<u>Boleta de consulta</u>). Las preguntas generales se contestarán en el espacio de tiempo asignado.	20 min	Equipo técnico en pleno. Evidencias de preguntas y respuestas
		Entrega y llenado de Sondeo a los asistentes	10 min	Sondeo en blanco
Almuerzo			30 min	
Total			120 min (2:00 horas)	

3. Convocatoria

- **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.
- **Comunicación a comunidad interna:** se realizará comunicados a las facultades y escuelas, por correos electrónicos o físico cuando corresponda.
- **Comunicación a comunidad externa:** Se les podrá invitar por medio de correo electrónico, fax, llamada telefónica, u otro.
- **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).

4. Presentaciones, Preguntas y respuestas. Cada Ponente preparará una presentación la cual la enviará de previo al RGA y a la coordinadora de logística del evento, a los correos dbenavides@itcr.ac.cr, mariojas@itcr.ac.cr. En la actividad se realizarán las presentaciones según el **Programa de consulta**. El moderador abre la sesión de preguntas y respuestas posterior a las presentaciones. Esta etapa es la clave de la consulta y debe hacerse de forma ordenada y documentada. Se sugiere dos formatos que permita la mayor participación en público:

Preguntas específicas:

- iv. Los asistentes escribirán sus comentarios y preguntas a través de la **Boleta de consulta**, y de esta manera queda un registro que después puede ser escaneado o físicamente guardado.
- v. Una persona del equipo (preferiblemente la Coordinadora de logística) se encargará de recoger las preguntas escritas y gestionará las respuestas vía correo electrónico a través del RGA ITCR, según el área específica.

Preguntas generales:

- vi. Los asistentes podrán solicitar la palabra en el tiempo asignado de **Consultas y respuestas** y se les proporciona un micrófono –o a viva voz- para que realicen su pregunta general del proyecto.
- vii. Cada profesional del equipo técnico contestará según el ámbito o alcance de la pregunta, en términos generales.
- viii. El representante de la UCPI puede contestar preguntas sobre el proyecto total (11 iniciativas), las obras, alcances, capacidades, etc.

5. Almacenamiento y manejo de la información

- b) Todos los registros deberán almacenarse en forma digital y escrita en la Base de datos de la gestión ambiental y social y de las coordinadoras 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 pondrán en la página web del proyecto posteriormente.

6. Contactos

Responsables	Correo electrónico	Tel o cel
Lic. David Benavides R.	dbenavides@itcr.ac.cr	2550-2395 / 8993-6448
Ing. Marianela Rojas Q.	mariojas@itcr.ac.cr	2550-2395 / 8990-6930
BQ. Grettel Castro P.	gcastro@itcr.ac.cr	2550-2160 / 8921-6645
Arq. Disney Mena.	dismena@gmail.com	8883-0711


7. 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 y Social	
Boleta de consulta			
Actividad de consulta: Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental		Sala de Conferencias, Biblioteca José Figueres Ferrer. 23/03/2015	
Consulta:			
Nombre:			
Correo:			

8. Sondeo a los asistentes

Se aplicó el mismo sondeo que a los asistentes a la Semana de Ingeniería Ambiental.

9. Lista de Asistencia

UCPT-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	
Lista de Asistencia de la Consulta			
Actividad de consulta: Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental		Sala de Conferencias, Biblioteca José Figueres Ferrer. 23/03/2015	
Nombre:	Escuela o Departamento:	Firma:	

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, **Cuadro 40**. 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 40. Plan de Comunicación, Consulta y Actividades de Divulgación y Socialización del Proyecto en Función de las Etapas del Ciclo de Proyecto PMES. ITCR. 2015

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.
Preparatoria	Consulta de subproyectos a nivel local.	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.

Etapa	Actividad	Objetivo	Responsable de Ejecutar	Responsable de supervisar	Frecuencia Momento	Indicador
						<ul style="list-style-type: none"> - Temas discutidos y acordados. - Temas corregidos en el EIA y PGA.
	Audiencia Pública (si corresponde). Invitación en diario de circulación nacional a la presentación del proyecto y el EslA señalará la disponibilidad del EslA 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 Pública. - Lista de participantes. - Temas discutidos y acordados. - Temas corregidos en el 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.
	Informar sobre adjudicación en firme de obra.	Invitar potenciales oferentes e interesados.	UCPI.	BM.	Adjudicación de obra.	<ul style="list-style-type: none"> - Publicación del contratista seleccionado.
Inicio de obra	Proceso de Información de Inicio de Obra (PIIO) ⁸	Informar a las comunidades vecinas, autoridad	RGA-ITCR.	UCPI.		<ul style="list-style-type: none"> - Material preparado por la UCPI. - Lista de invitados, asistentes.

⁸ 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
		ambiental y municipal y ONG.				<ul style="list-style-type: none"> - 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.	<ul style="list-style-type: none"> - 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"> - Número de folletos entregados. - Número de personas informadas.
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 No conformidades o pendientes con Contratistas.	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. - 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.	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.

Etapa	Actividad	Objetivo	Responsable de Ejecutar	Responsable de supervisar	Frecuencia Momento	Indicador
	Invitación representante de CONARE ante SETENA para visita de cierre.					<ul style="list-style-type: none"> - Registro fotográfico de que no quedan pasivos ambientales. - Reporte de SETENA.
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 residuos, deberá de contemplar el manejo de residuos sólidos, tóxicos y líquidos generados a partir de las obras que se desarrollarán dentro del área del proyecto, el cual contempla al edificio del Núcleo Integrado de Química Ambiental.

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

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

- Minimizar la producción de residuos como producto de la ejecución de las obras, que debe ser tratada o eliminada;
- Identificar y clasificar el tipo de residuos generado. En el sitio designado como área de acopio de residuos, se deberá colocar contenedores para los diferentes tipos de residuos (aprovechables, de obra, tóxicos). Los residuos peligrosos (residuos médicos, punzocortantes, pinturas, aceites quemados, entre otros), se deberán manejar apropiadamente para su almacenaje, colección, transporte y disposición final;
- Identificar y demarcar áreas de disposición de los residuos, que claramente indiquen los materiales específicos que pueden ser depositados en cada uno; no se quemará ningún tipo de desecho;
- Controlar la ubicación de los residuos 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 residuos 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 residuos 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, perling, perfilería, marcos de aluminio de ventana

Manejo de Residuos 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 tratará 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 residuos.

Manejo de Residuos Líquidos:

- Las aguas negras y servidas de los sitios usados por el personal de las obras (comedor, letrinas, etc.) deben ser pre tratadas 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 superficial 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, sean 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 residuos, por lo cual para el presente proyecto, se clasificarán todos los residuos y los que se pueda dar el debido tratamiento en el centro de acopio, se dispondrán en dicho centro o en el Parque Industrial de Cartago donde se encuentra ubicado el Proyecto de Mermas ITCR, así como en el plantel del Departamento de Administración del Mantenimiento en la sede Central. 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 a otros residuos 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 la municipalidad.

Los residuos 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 ITCR 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 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 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 residuos líquidos descritos en el correspondiente apartado, tanto para aguas de residuos 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 residuos 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 agua 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 (río Toyogres) 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 la obra del edificio del Núcleo Integrado de Química Ambiental, a ser implementado por el RGA-ITCR a través del Centro de Investigación y de Servicios Químicos y Microbiológicos -CEQIATEC-. Las muestras 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 CEQIATEC o 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

Para el Campus de Cartago del ITCR, donde estará situado el Edificio de Núcleo Integrado Química Ambiental, las aguas de consumo son municipales. 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. Ver Figuras 2 y 3 de acceso al ITCR y al AP respectivamente y Figuras 14 y 15 Ubicación de obras temporales del Contratista.

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 residuos 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 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 para verificar como se debe proceder, antes de realizar excavaciones, acompañados de un arqueólogo.

d. Suelos:

- En el informe de Suelos (Informe de Castro de La Torre) se indica: “De acuerdo a los resultados obtenidos con las nueve perforaciones realizadas, se concluye que existe un suelo orgánico de color negro (capa A), de baja calidad. Debajo de éste, continúa un perfil estratigráfico de suelos cohesivos naturales de sitio constituidos por limos plásticos, limos de alta plasticidad y arcillas expansivas (capas B, C y D), de consistencias variables entre media a semidura y dura, y finalmente aparecen los lahares (capa E) hasta los 4,00 m de profundidad máxima investigada. Cabe resaltar que los suelos de las capas C y D son el resultado de limos de alta plasticidad y arcillas expansivas naturales de sitio, por lo que se deberán tomar las previsiones del caso.”
- Durante el proceso de perforación no se detectó presencia del nivel freático, a las profundidades estudiadas, y a partir de los niveles actuales de terreno, en la época del año estudiada.
- El equipo de diseño de la Oficina de Ingeniería del ITCR está tomando en cuenta todas las indicaciones y recomendaciones del informe de suelos elaborado por la empresa Castro & de la Torre, para el análisis sismo-resistente y diseño de fundaciones y muros de retención. Estas recomendaciones quedarán plasmadas en los planos constructivos.

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 Núcleo Integrado de Química Ambiental, 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 encargado de 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 del contratista 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 el Encargado 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 solicité.

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 la 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 residuos.

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 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 trabajados 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.

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 el siguiente cuadro:

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: EB AIS 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 pueden 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 enlistonado 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 tabloncillos 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.

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 RGA-ITCR 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 tomaran 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 RGA-ITCR, 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 41. Evaluación de Impactos y Plan de Gestión Ambiental (PGA). Proyecto Núcleo Integrado de Química Ambiental. ITCR. 2015.

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, correos electrónicos, etc.) sobre temas ambientales relacionados con nuestros procesos.	Cantidad de Publicaciones.

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.
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 manteado 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	Residuos	Contaminación Visual Paisaje	Reducir al mínimo la cantidad de residuos producidos mensualmente.	RMA y RGA-ITCR	Monitorear la cantidad de residuos generados.	Tonelada de residuos comunes.
15	Residuos	Contaminación Visual Paisaje	Reducir al mínimo la cantidad de residuos producidos mensualmente.	RMA y RGA-ITCR.	Disponer residuos en centros de acopio correspondientes dentro del Campus o fuera de éste.	Reciclaje de residuos o disposición de los mismos en centros de acopio adecuados.
16	Residuos	Agua	Reducir al mínimo la cantidad de residuos producidos mensualmente.	RMA y RGA-ITCR.	Monitorear que las aguas servidas se dirijan a los sitios para este fin.	Inspecciones diarias.
17	Residuos	Agua	Reducir al mínimo la cantidad de residuos 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	Eventual contratista y RMA.	Implementar Plan Mantenimiento Preventivo Correctivo para una Maquinaria en buen estado.	Verificación de mantenimiento.

			Mantenimiento Preventivo y Correctivo.			
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 compromisos sociales adquiridos e Implementación de rotulación según corresponda.	Certificado de participación.
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 y RMA.	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 y RMA	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 residuos 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

Cabe destacar que en el ITCR, desde hace varios años, se viene desarrollando anualmente, al menos una campaña de reforestación del campus con especies endémicas.

El objetivo de estas actividades es sensibilizar a la comunidad universitaria sobre la importancia de sembrar un árbol y lo que representa para ésta y las futuras generaciones.

En los dos últimos años, se han sembrado un total de 1500 árboles, los cuales se detallan a continuación:

Año	Nombre común:	Cantidad
2013	Tirra	100
	Roble Chico	100
	Pitanga	50
	Sotacaballo	100
	Murraya	50
	Matasano	100
	Guijarro	100
	Guayaba	70
	Guachipelín	60
	Uruca	70
	Sotacaballo (recuperados de la planta de tratamiento)	400
	Total	1200
2014	Uruca	25
	Dama	50
	Sotacaballo	25
	Bijarro	25
	Casco de venado	25
	Laurel Muñeco	25
	Jocoronda	25
	Guachipelín	25
	Cedro Amargo	25
	Cedro Dulce	25
	Lorto	25
	Total	300

Según la Unidad de Gestión Integrada, en la Regencia Ambiental, se pretende continuar con este tipo de actividades.

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 Viabilidad (licencia) Ambiental

El ITCR a través de la contratación de Geocad Estudios Ambientales, tramitó la obtención de viabilidad (licencia) ambiental en la Secretaría Técnica Nacional Ambiental, la cual se encuentra debidamente aprobada. La Resolución R-0409-2015 se adjunta en el **Anexo 11** del presente PGA.

CAPÍTULO 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

INEC, **“IX Censo Nacional de Población: Características Sociales y Demográficas”**. San José, Costa Rica. INEC, Noviembre 2002.

INEC, **“IX Censo Nacional de Población: Características Económicas”**. San José, Costa Rica. INEC, Noviembre 2002.

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.