



Edificio Núcleo Integrado de Diseño Industrial. Instituto Tecnológico de Costa Rica

XI Informe de Gestión Ambiental y Salud
Ocupacional

Geóg. Paula Zeledón

Ing. Sergio Rojas

01 setiembre – 30 setiembre 2016



Elaborado por:

La información aportada en este **Decimo Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional** fue elaborada por los siguientes profesionales:

Geóg. Paula Zeledón Angulo

Responsable Gestión Ambiental

CI-201-15- SETENA

Ing. Sergio Rojas Leiva

Encargado Salud Ocupacional

CFIA-ISL 18756

Celular:

8913-5301

8735-1266

Setiembre, 2016.

Índice de contenido

1. Control de revisiones o modificaciones.....	1
2. Información general del proyecto	2
3. Propósito.....	3
4. Alcance.....	3
5. Definiciones.....	3
6. Formularios y documentos que se utilizan.....	4
7. Terminología.....	5
8. Contenido.....	5
8.1. Datos generales del proyecto _____	5
8.2. Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental _____	6
8.2.1. Plan de Manejo de Residuos	6
8.2.2. Programa de Seguridad Ocupacional.....	8
8.2.3. Programa de Control de Ruido	12
8.2.4. Plan de Control de emisiones al aire y polvo.....	12
8.2.5. Plan de Comunicación.....	14
8.2.6. Programa de Monitoreo (Agua y aire)	14
8.2.6.1. Macroinvertebrados en cuerpos de agua superficial	14
8.2.6.2. Análisis de aire	17
8.2.6.3. Análisis físico-químico agua.....	18
8.3. Conclusiones _____	20
8.4. Recomendaciones _____	20
8.5. Documentación a adjuntar _____	21

Índice de cuadros

CUADRO 1. CONTROL DE REVISIONES O MODIFICACIONES.....	1
CUADRO 2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	2
CUADRO 3. FORMULARIOS Y DOCUMENTOS QUE SE UTILIZAN.....	4
CUADRO 4. TERMINOLOGÍA.....	5
CUADRO 5. CONTROL DE PERSONAL EN LA OBRA.....	5
CUADRO 6. CONTROL DE INGRESO DE PERSONAL NUEVO.....	5
CUADRO 7. CONTROL DE INSUMOS.....	6
CUADRO 8. CONTROL DE MATERIAL DE RECICLAJE.....	8
CUADRO 9. CONTROL DE RESIDUOS GENERADOS.....	8
CUADRO 10. CONTROL DE CAPACITACIONES.....	8
CUADRO 11. CONTROL DE ACCIDENTES LABORALES.....	11
CUADRO 12. INVENTARIO DE EXTINTORES.....	11

Edificio Núcleo Integrado de Diseño Industrial. Instituto Tecnológico de Costa Rica

CUADRO 13. CONTROL SEMANAL DE VEHÍCULOS.	12
CUADRO 14. CONTROL SEMANAL DE EQUIPO.	13
CUADRO 15. CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (μM).	17
CUADRO 16. CONCENTRACIÓN MATERIAL PARTICULADO TOTAL (MG/M^3).	17
CUADRO 17. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO AGUA.	18
CUADRO 18. DOCUMENTACIÓN A ADJUNTAR.	21

01

Índice de figuras

FIGURA 1. MEDIDOR DE AGUA	7
FIGURA 2. MEDIDOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	7

XI Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 01 setiembre 2016	Versión: 01
-----------------------------------------------------	---------------------------------------------	----------------------------------------	-----------------------

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Cuadro 2. Información general del proyecto.

Nombre del Proyecto:	Edificio Núcleo Integrado de Diseño Industrial., calle de acceso y parqueo.
Razón social:	Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cedula Jurídica: 4-000-042145-07
Ubicación física:	Provincia: Cartago, cantón: Cartago, distrito: Occidental y Dulce Nombre. Hoja Cartográfica: Istarú Esc. 1: 50.000. Coordenadas: 1.089.534,76 Latitud 510.304,542 Longitud
Plano catastro:	C-0009341-1972
Gerente de la obra (GO):	Ing. Saúl Fernández E.
Responsable ambiental (RGA):	Lic. David Benavides
Regente Ambiental (RA):	GEOCAD Estudios Ambientales S.A
Director de la obra contratista (DOC):	Ing. Salvador Avilés Mayorga
Ingeniero Residente Contratista (IRC):	Ing. Carlos Hernández Montero
Resumen del proyecto:	El edificio trata de un edificio de 2 niveles de aproximadamente 1200m2 con otros 1000m2 en paqueos y aceras. Estará ubicado en el sector oeste del CAMPUS ITCR CARTAGO. El mismo albergará aulas, laboratorios de la escuela de diseño industrial, incluye baterías sanitarias para hombres y mujeres, con sanitarios de ahorro hídrico y mingitorios secos.
Expediente:	D1-13241-2014-SETENA
Resolución viabilidad ambiental:	Resolución N° 0674-2015-SETENA
Responsable Manejo Ambiental (RMA):	Geógrafa Paula Zeledón Angulo.
Encargado de Salud Ocupacional (ESO)	Ingeniero Sergio Rojas.
Notificaciones y/o visitas de entidades gubernamentales:	Email: manejoambiental@navarroyaviles.com

XI Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por:
**Paula Zeledón/Sergio
Rojas**

Aprobado por:
Arq. Ernesto Avilés

Rige a partir de:
01 setiembre 2016

Versión:
01

3. PROPÓSITO

Establecer los mecanismos de seguimiento de la diferente normativa ambiental y salud ocupacional en la que se enmarca el **proyecto Edificio Núcleo Integrado de Diseño Industrial** llevado a cabo por la **Constructora Navarro y Avilés**, especialmente el Plan de Gestión Ambiental de la Obra y las Especificaciones Técnicas Ambientales brindadas por el Banco Mundial.

4. ALCANCE

Comprende todas las tareas de construcción del proyecto **Núcleo Integrado de Diseño Industrial** ejecutadas por personal de la **Constructora Navarro y Avilés** o por personal de empresas contratistas.

5. DEFINICIONES

- **CONTINGENCIA AMBIENTAL:** Es una situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que pueden poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2002).
- **EMERGENCIA:** alteración en las personas, la economía, los sistemas sociales y el ambiente, causada por sucesos naturales, generadas por la actividad humana o por la combinación de ambos, cuyas acciones de respuesta pueden ser manejadas con los recursos localmente disponibles (Tique Yara, sf).
- **EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP):** el EPP está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que puedan resultar del contacto con peligros químicos, radiológicos, físicos, eléctricos, mecánicos u otros. Además de caretas de seguridad, cascos y ropa tales como gafas protectoras, overoles, guantes, chalecos, tapones para oídos y equipo respiratorio, entre otros (OSHA, 2010).
- **EXTINTOR PORTÁTIL DE INCENDIO:** es un aparato que contiene, polvo, líquido o gas, los cuales pueden ser expulsados bajo presión con el propósito de suspender o extinguir un incendio (INTECO, 1996).
- **GESTOR:** persona física o jurídica, pública o privada, encargada de la gestión total o parcial de los residuos, y autorizada conforme a lo establecido en la Ley N° 8839 (Asamblea Legislativa, 2010).

XI Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 01 setiembre 2016	Versión: 01
-----------------------------------------------------	---------------------------------------------	----------------------------------------	-----------------------

- **INCENDIO:** cualquier caso de combustión destructiva e incontrolada, incluyendo la explosión de sólidos combustibles, líquidos o gases(INTECO, 1996).
- **PLAN DE CONTINGENCIA:** estrategia planificada con una serie de procedimientos para facilitar u orientar a tener una solución alternativa que permita restituir rápidamente los servicios de una organización ante una posible falla, suceso o eventualidad que pueda paralizar, ya sea de forma parcial, temporal o total los servicios brindados (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2001).
- **RESIDUO:** material sólido, semisólido, líquido o gas, cuyo generador o poseedor debe o requiere deshacerse de él, y que puede o debe ser valorizado o tratado responsablemente o, en su defecto, ser manejado por sistemas de disposición final adecuados(Asamblea Legislativa, 2010).

6. FORMULARIOS Y DOCUMENTOS QUE SE UTILIZAN

Cuadro 3. Formularios y documentos que se utilizan.

Nombre
Constitución Política
Ley Orgánica del Ambiente, 7554
Ley General de Salud, 5395.
Ley de Construcciones, 7331.
Ley para la Gestión Integral de Residuos 8839.
Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, 7779.
D1-13241-2014-SETENA. Edificio Núcleo Integrado Diseño Industrial, Calle de Acceso y Parqueo
Plan de Gestión Ambiental(PGA): Proyecto: Edificio Núcleo Integrado Diseño Industrial, Calle de Acceso y Parqueo
Especificaciones Técnicas Ambientales para la construcción Edificio Núcleo Integrado Diseño Industrial, Calle de Acceso y Parqueo
Plan de comunicación

XI Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 01 setiembre 2016	Versión: 01
-----------------------------------------------------	---------------------------------------------	----------------------------------------	-----------------------

7. TERMINOLOGÍA

Cuadro 4. Terminología.

Sigla	Significado
ITCR	Instituto Tecnológico de Costa Rica
IGASO	Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional Contratista
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PGA	Plan de Gestión Ambiental
RMA	Responsable del Manejo Ambiental Contratista
ESO	Encargado de Salud Ocupacional Contratista
IRC	Ingeniero Residente Contratista
ETA's	Especificaciones Técnicas Ambientales
RGA	Responsable de la Gestión Ambiental ITCR
RA	Regente Ambiental
SETENA	Secretaría Técnica Nacional Ambiental
AP	Área del Proyecto
GA	Gestión Ambiental

8. CONTENIDO

8.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

En el anexo 1 se podrá apreciar las planillas de la CCSS e INS respectivamente.

Cuadro 5. Control de Personal en la Obra.

Empresa	Cantidad de trabajadores
Navarro y Avilés	39
Gestión Ambiental	2
Electromecánicos	7
Globaltec	2
JyM	2
TAS	2
Ecoaire	2
Adoquinado	3
Total	59

Cuadro 6. Control de ingreso de Personal Nuevo.

XI Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 01 setiembre 2016	Versión: 01
-----------------------------------------------------	---------------------------------------------	----------------------------------------	-----------------------

Durante el periodo que abarca el presente informe no ingresó personal nuevo.

8.2. CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

8.2.1. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

El consumo de electricidad y agua se aprecian en el cuadro 7, figuras 1 y 2.

Cuadro 7. Control de Insumos.

Insumo	Cantidad	Unidad
Agua potable		
Medidor 1	99868	m ³
Consumo	175	m ³
Electricidad		
Medidor 1	16779	kWh
Consumo	1460	kWh
Combustibles fósiles		
Gasolina regular	20	litros
Diesel	0	litros
Otros:		

	Código: IGASO- ENDI-ITCR-01		
	Página: Página 7 de 21		
XI Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional			
Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 01 setiembre 2016	Versión: 01

Figura 1. Medidor de agua 1.



Figura 2. Medidor de energía eléctrica.



XI Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 01 setiembre 2016	Versión: 01
-----------------------------------------------------	---------------------------------------------	----------------------------------------	-----------------------

Cuadro 8. Control de Material de Reciclaje.

Tipo de Material	Cantidad (kg)	Empresa Recicladora
Cartón	0	ITCR
PET	0	ITCR
PEBD	0	ITCR
Hojalata	0	ITCR

En el cuadro 9 se especifica el control de residuos generados durante el mes de setiembre; las boletas de recibo de material de los diferentes gestores se encuentran en el anexo 2.

Cuadro 9. Control de Residuos generados.

Tipo de Material	Cantidad (Kg o m³)	Disposición Final
Residuo ordinarios	2180kg	WPP
Residuo especiales	0	NA
Residuo líquidos peligrosos	0	NA
Escombros	0	NA
Chatarra	300 kg	ZUBRE S.A.
Tierra	0	NA
Madera	2060 kg	WPP

8.2.2. PROGRAMA DE SEGURIDAD OCUPACIONAL

No se han realizado inducciones ni capacitaciones en este periodo.

Cuadro 10. Control de Capacitaciones.

Capacitación	Cantidad de trabajadores	Duración cada capacitación (horas)	Duración total (horas)
0	0	NA	NA
Total	0	NA	NA

	Código: IGASO- ENDI-ITCR-01		
	Página: Página 11 de 21		
XI Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional			
Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 01 setiembre 2016	Versión: 01

Cuadro 11. Control de accidentes laborales.

Mes	Trabajadores	Accidentes	Casi casi	Primeros Auxilios	Días de Incapacidad	Horas Trabajadas
nov-15	64	0	0	0	0	5578
dic-15	54	3	0	0	9	15789
ene-16	66	0	0	0	0	10241
feb-16	96	0	0	0	0	12545
mar-16	102	0	0	0	0	11875
abr-16	81	0	0	0	0	9465
may-16	78	0	0	0	0	19406
jun-16	66	1*	0	0	2	17329
jul-16	67	0	0	0	0	15835
ago-16	66	0	0	0	0	9234
set-16	59	0	0	0	0	9856

	Código:	IGASO- ENDI-ITCR-01		
	Página:	Página 11 de 21		
XI Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional				
Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 01 setiembre 2016	Versión: 01	

Cuadro 12.Inventario de extintores.

	Tipo	Serie	Capacidad	Ubicación	Próxima recarga	Manómetro en buen estado	Existencia de marchamo	Manguera sin cortes o deformaciones
1	Polvo químico	1	20 lb	Oficina ESO	ago-17	Sí	Sí	Sí
2	Polvo químico	4	20 lb	Segundo nivel del edificio	nov-16	Sí	Sí	Sí
3	CO2	5	10 lb	Pasillo este primer nivel	mar-17	NA	Sí	Sí
4	Agente Limpio	6	15 lb	Oficina ESO	En caso de descarga*	Sí	No	Sí
5	Agente Limpio	7	15 lb	Sala de Reuniones	En caso de descarga*	Sí	No	Sí
6	Agua	8	9,5 L	Áreas de soldadura	dic-16	Sí	No	Sí
7	Agua	9	9,5 L	Oficina ESO	feb-17	Sí	Sí	Sí

* Los extintores de agente limpio se encuentran en buenas condiciones según inspección frecuente. Según lo establecido en la norma NFPA 10: Standard for Portable Fire Extinguishers, Edición 2013, en el Capítulo 7: Inspección, Mantenimiento y Recarga, este tipo de extintores (agentes halogenados), requieren recarga en caso de descarga, por pérdida de presión o por daños evidentes en la estructura del mismo. Además, el mantenimiento que involucra la inspección interna del extintor se recomienda cada 6 años.

XI Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 01 setiembre 2016	Versión: 01
-----------------------------------------------------	---------------------------------------------	----------------------------------------	-----------------------

8.2.3. PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDO

Se evaluaron los niveles de presión sonora en actividades específicas. El detalle de la evaluación se incluye en el anexo 3.

8.2.4. PLAN DE CONTROL DE EMISIONES AL AIRE Y POLVO

En el cuadro 13 se presenta el control semanal de vehículos y en el cuadro 14 se observa el control de maquinaria en el proyecto.

Cuadro 13. Control semanal de vehículos.

	Vehículo	N° Placa	Características	Antigüedad (años)	Boleta de pesos y dimensiones del MOPT	RITEVE al día	Marchamo al día	Fecha de revisión
1	Retroexcavadora	EE034980	JCB	9	NO	SI	SI	13-09-16

En el anexo 4, se presentan las características de la maquinaria mencionada en el cuadro 13.

 NAVARRO Y AVILÉS EMPRESA CONSTRUCTORA	Código: IGASO- ENDI-ITCR-01		
	Página: Página 13 de 21		
XI Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional			
Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 01 setiembre 2016	Versión: 01

Cuadro 14.Control semanal de equipo.

	Equipo	ID o Descripción	Características	Observaciones	Fecha de Revisión
1	Máquina de soldar	1365	Máquina de soldadura de arco	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento.	28/set/2016
2	Esmeriladora	NyA 00-20	Hilti 9 pulg	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	
3	Esmeriladora	NyA 23	Dewalt 9 pulg	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	
4	Vibrador de concreto	NyA	Carcasa Amarilla 1 1/2 pulg	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	
6	Taladro	NyA 04	Metabo 1/2x20	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	
7	Esmeriladora	NYA 02	Metabo 4 1/2	Sin cobertor, sólo para disco de pulir.	
8	Sierra eléctrica (Patín)	NyA 03	Milwaukee 7 1/4	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	
9	Taladro	NyA 08	Metabo 1/2x20	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	
10	Batidora de concreto	NyA	Batidora de dos sacos	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	
12	Roto Martillo	NyA 02	Milwaukee	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	
16	Hidrolavadora	NyA	Gasolina	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	
17	Compresor de aire	NyA	-	En buenas condiciones físicas y de funcionamiento	

XI Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 01 setiembre 2016	Versión: 01
-----------------------------------------------------	---------------------------------------------	----------------------------------------	-----------------------

8.2.5. PLAN DE COMUNICACIÓN.

No han sido reportados quejas u otros relacionadas con el proyecto.

8.2.6. PROGRAMA DE MONITOREO (AGUA Y AIRE)

8.2.6.1. MACROINVERTEBRADOS EN CUERPOS DE AGUA SUPERFICIAL

Los resultados de las pruebas de calidad de agua se presentan en el anexo 5. En las figuras 4 y 5 se pueden observar los resultados de los análisis de agua. Metodología del BMWP-CR.

Informe de Resultados de Análisis

Cliente: ITCR Cartago	Fecha Muestreo: 30-08-16
Tipo de Muestra: Agua de ríos	Fecha Recepción: 30-08-16
Solicitado por: David Benavidez	Fecha Reporte: 05-09-16
Dirección: Provincia: Cartago. Cantón: Central Distrito: Oriental. Campus Central	Código Muestra: 1380816
Tipo de Muestreo: Puntual	Muestreado por: Sr. Alejandro Córdoba Campos, personal de CEQIATEC
Permiso Sanitario de Funcionamiento del CEQIATEC: No. 2872-2015 emitido el 15-10-2015 vence 15-10-2017	

Número de muestra	Descripción	Coliformes Fecales NMP/mL (*)
1	Entrada Y	2,4 x 10 ⁴
2	Después de planta de tratamiento	4,3 x 10 ⁴
3	Residencias	>1,1 x 10 ⁶
4	Núcleo este	4,3 x 10 ⁴

XI Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por:
**Paula Zeledón/Sergio
Rojas**

Aprobado por:
Arq. Ernesto Avilés

Rige a partir de:
01 setiembre 2016

Versión:
01

Informe de Resultados de Análisis

Cliente: Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	Fecha Muestreo: 30-08-16
Tipo de Muestra: Agua de Río	Fecha Recepción: 30-08-16
Solicitado por: David Benavidez	Fecha Reporte: 26-09-16
Dirección: Provincia: Cartago. Cantón: Cartago. Distrito: Oriental. Campus del Instituto Tecnológico de Costa Rica.	Código Muestra: 1380816
Descripción de la Muestra: Consecutivo 04: Núcleo Este	
Tipo de muestreo: Puntual.	
Muestreado por: Sr. Alejandro Córdoba Campos, Personal de CEQIATEC	
Permiso Sanitario de Funcionamiento del CEQIATEC: No. 2872-2015 emitido el 15-10-2015 vence 15-10-2017	

Análisis	Resultados	Análisis	Resultados
Demanda Química de Oxígeno (mg/L) **	(34 ± 3)	Cloruros (mg/L) *	(20,8 ± 0,5)
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L) *	(12 ± 1)	Fluoruros (mg/L) *	(0,40 ± 0,04)
Sólidos Suspendidos totales (mg/L) *	(7 ± 3)	Color (mg/l (Pt-Co) (**))	(40 ± 2)
Sólidos Sedimentables (mL/L) *	< 0,1	Arsénico (mg/L) **	< 0,003
Sólidos Disueltos (mg/L) **	(244 ± 3)	Cromo (mg/L) **	< 0,005
Grasas y Aceites (mg/L) *	< 10	Cobre (mg/L) *	< 0,02
pH (unidades de pH) *	(7,66 ± 0,03)	Magnesio (mg/L) *	(11,1 ± 0,6)
Temperatura (°C) *	(22,5 ± 0,1)	Cadmio (mg/L) **	< 0,002
Sustancias activas al Azul de Metileno (mg/L) **	(0,75 ± 0,03)	Oxígeno disuelto (mg/L) **	(5,05 ± 0,05)
Nitratos (mg/L) *	(5,5 ± 0,3)	Turbiedad (UNT)**	(3,48 ± 0,01)
Sulfatos (mg/L) **	(40 ± 5)	Plomo (mg/L) **	< 0,01
Níquel (mg/L) **	< 0,01	Corridas organoclorados (µg/L) **	ND
Corridas organofosforados (µg/L) **	ND	Caudal velocidad/área (m ³ /s) **	0,11
Saturación de oxígeno disuelto (%) **	(57,8 ± 0,5)		

Figura 2. Calidad de agua según metodología del BMWP-CR. Núcleo Este.

XI Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por:
**Paula Zeledón/Sergio
Rojas**

Aprobado por:
Arq. Ernesto Avilés

Rige a partir de:
01 setiembre 2016

Versión:
01

Informe de Resultados de Análisis

Cliente: Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	Fecha Muestreo: 30-08-16
Tipo de Muestra: Agua de Río	Fecha Recepción: 30-08-16
Solicitado por: David Benavidez	Fecha Reporte: 28-09-16
Dirección: Provincia: Cartago. Cantón: Cartago. Distrito: Oriental. Campus del Instituto Tecnológico de Costa Rica.	Código Muestra: 1380816
Descripción de la Muestra: Consecutivo 02: Después de planta de tratamiento	
Tipo de muestreo: Puntual.	
Muestreado por: Sr. Alejandro Córdoba Campos, Personal de CEQIATEC	
Permiso Sanitario de Funcionamiento del CEQIATEC: No. 2872-2015 emitido el 15-10-2015 vence 15-10-2017	

Análisis	Resultados	Análisis	Resultados
Demanda Química de Oxígeno (mg/L) **	(61 ± 4)	Cloruros (mg/L) *	(23,1 ± 0,5)
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L) *	(14 ± 1)	Fluoruros (mg/L) *	(0,41 ± 0,05)
Sólidos Suspendidos totales (mg/L) *	(6 ± 1)	Color (mg/l (Pt-Co) (**))	(60 ± 2)
Sólidos Sedimentables (mL/L) *	< 0,1	Arsénico (mg/L) **	< 0,003
Sólidos Disueltos (mg/L) **	(152 ± 3)	Cromo (mg/L) **	< 0,005
Grasas y Aceites (mg/L) *	< 10	Cobre (mg/L) *	< 0,02
pH (unidades de pH) *	(7,78 ± 0,03)	Magnesio (mg/L) *	(10,8 ± 0,6)
Temperatura (°C) *	(22,9 ± 0,1)	Cadmio (mg/L) **	< 0,002
Sustancias activas al Azul de Metileno (mg/L) **	(0,76 ± 0,03)	Oxígeno disuelto (mg/L) **	(5,15 ± 0,05)
Nitratos (mg/L) *	(5,8 ± 0,3)	Turbiedad (UNT)**	(3,95 ± 0,01)
Sulfatos (mg/L) **	(40 ± 5)	Plomo (mg/L) **	< 0,01
Níquel (mg/L) **	< 0,01	Coridas organoclorados (µg/L) **	ND
Coridas organofosforados (µg/L) **	ND	Caudal velocidad/área (m ³ /s) **	0,16
Saturación de oxígeno disuelto (%) **	(59,1 ± 0,5)		

Figura 3. Calidad de agua según metodología del BMWP-CR. Después de la planta de tratamiento.

XI Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 01 setiembre 2016	Versión: 01
-----------------------------------------------------	---------------------------------------------	----------------------------------------	-----------------------

8.2.6.2. ANÁLISIS DE AIRE

A continuación se presentan los análisis de las pruebas de polvo.

Cuadro 15. Concentración de material particulado (μm).

Parámetro	Medición	Punto de muestreo	
	Tamaño de partícula (μm)	3-P	4-P
Conteo de partículas M-07-160	0,3	46586,6	48356,2
	0,5	4832,7	4330,7
	1,0	2182,5	1656,1
	3,0	331,8	233,1
	5,0	262,8	211,1
	10,0	50,4	59,2

Cuadro 16. Concentración material particulado total (mg/m^3).

Código	Masa material particulado total (mg)	Concentración material particulado total (mg/m^3)	Tipo de fracción	Tiempo (min)	Tipo de muestra
3-P	ND	ND	Total	30	A-PP
4-P	ND	ND	Total	30	A-PP

XI Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por:
**Paula Zeledón/Sergio
Rojas**

Aprobado por:
Arq. Ernesto Avilés

Rige a partir de:
01 setiembre 2016

Versión:
01

8.2.6.3. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO AGUA**Cuadro 17.** Análisis físico-químico agua.

Análisis	Muestra 02 Después PTAR		Muestra 04 Núcleo Este	
	Resultados	Incertidumbre (+/-)	Resultados	Incertidumbre (+/-)
	Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	61	4	34
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	14	1	12	1
Sólidos Suspendidos totales (mg/L)	6	1	7	3
Sólidos Sedimentables (ml/L)	<0,1		<0,1	
Sólidos disueltos (mg/L)	152	3	244	3
Grasas y Aceites (mg/L)	<10		<10	
pH (unidades de pH) (± 0,01)	7,78	0,03	7,66	0,03
Temperatura (± 0,1 °C)	22,9	0,1	22,5	0,1
Sustancias Activas al azul de metileno (mg/L)	0,76	0,03	0,75	0,03
Nitratos (mg/L)	5,8	0,3	5,5	0,3
Sulfatos (mg/L)	40	5	40	5
Níquel (mg/L)	<0,01		<0,01	
Corridas organofosforados (µg/L)	ND		ND	
Saturación Oxígeno disuelto %	59,1	0,5	57,8	0,5
Cloruros (mg/L)	23,1	0,5	20,8	0,5
Fluoruros (mg/L)	0,41	0,05	0,40	0,04
Color mg/l (Pt-Co)	60	2	40	2
Arsénico (mg/L)	<0,003		<0,003	
Cromo (mg/L)	<0,005		<0,005	
Cobre (mg/L)	<0,02		<0,02	
Magnesio (mg/L)	10,8	0,6	11,1	0,6
Cadmio (mg/L)	<0,002		<0,002	
Oxígeno disuelto (mg/L)	5,15	0,05	5,05	0,05

XI Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 01 setiembre 2016	Versión: 01
-----------------------------------------------------	---------------------------------------------	----------------------------------------	-----------------------

Análisis				
	Muestra 02 Después PTAR		Muestra 04 Núcleo Este	
	Resultados	Incertidumbre (+/-)	Resultados	Incertidumbre (+/-)
Turbiedad (UNT)	3,95	0,01	3,48	0,01
Plomo (mg/L)	<0,01		<0,01	
Corridas organoclorados (µg/L)	ND		ND	
Caudal (m3/seg)	0,16		0,11	
Análisis Microbiológicos fecha reporte: 05/09/2016	Muestra 02		Muestra 04	
Coliformes Fecales(NMP/100 mL)	4,3x10 ⁴		4,3x10 ⁴	

	Código: IGASO- ENDI-ITCR-01		
	Página: Página 20 de 21		
XI Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional			
Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 01 setiembre 2016	Versión: 01

8.3. CONCLUSIONES

- Se está en la etapa de recepción provisional de la obra; la Gestión Ambiental para este último periodo de setiembre se enfocó en el cierre técnico ambiental de la construcción, principalmente temas de orden, limpieza, gestión de residuos, desmantelamiento de áreas temporales, siembra de zacate, conformación de áreas exteriores, entre otros. Durante todo el proceso constructivo del proyecto, no se presentaron daños ambientales irreversibles, el área donde se construyó el proyecto era una depresión donde se acumulaba agua empozada, la vegetación era tipo charral, por lo que la regeneración actual del sitio se realizó con zacate y especies endémicas, las cuales fueron solicitadas por el ITCR de previo a la entrega. Por encontrarse dentro de las instalaciones del Instituto Tecnológico, el manejo socio ambiental fue muy riguroso para evitar cualquier incidente que se pudiera dar con la población peatonal de la universidad, lo cual fue efectivo porque en los 11 meses de gestión no se presentaron incidentes que alteraran el orden normal de la institución.
- En materia de seguridad ocupacional, se mantiene la supervisión constante, aun cuando el nivel de riesgo ha bajado considerablemente en función de las actividades que se ejecutan actualmente.

8.4. RECOMENDACIONES

- Continuar con la supervisión e implementación de controles en Seguridad y Gestión Ambiental para el cierre técnico de la obra y hasta que se realice la entrega definitiva de la obra.

XI Informe de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional

Elaborado por: Paula Zeledón/Sergio Rojas	Aprobado por: Arq. Ernesto Avilés	Rige a partir de: 01 setiembre 2016	Versión: 01
-----------------------------------------------------	---------------------------------------------	----------------------------------------	-----------------------

8.5. DOCUMENTACIÓN A ADJUNTAR

Cuadro 18. Documentación a adjuntar.

Anexo 1	Planillas CCSS e INS
Anexo 2	Boletas del gestor de residuos autorizado, recibo y disposición final
Anexo 3	Evaluación de los niveles de presión sonora. Programa de control de ruido
Anexo 4	Datos de maquinaria que ingresa (Marchamo, RITEVE, Boleta de pesos y dimensiones del MOPT)
Anexo 5	Datos análisis de laboratorio aguas (físico-químico), microbiológico y metodología del BMWP-CR y Análisis laboratorio polvo total.
Anexo 6	Inventarios de EPP, Suministros de Botiquín y Sustancias químicas
Anexo 7	Registro Fotográfico
Anexo 8	Recibo pago de agua y electricidad
Anexo 9	Fichas completas.
Anexo 10	Bitácoras de Seguridad Ocupacional, Gestión Ambiental y Regente Ambiental y Control de Acceso