



Revaluation of a former urban waste dumping site by means of environmental risk evaluation

Witold R. Kopytyński, MSc.

Company Director, SIM

Buenos Aires, Argentina

witold.r.kopytynski@sim-alianza.com.ar

www.sim-alianza.com.ar

Introduction

The Government of the City of Buenos Aires decided to build a **Truck Logistics Center** on a former **waste dumping site (WDS)**, but before starting the building stage all environmental permits had to be obtained, based on an **environmental risk evaluation**.



Introduction

Le Gouvernement de la Ville de Buenos Aires a décidé de construire un centre logistique de camions sur un anciens site de décharge des déchets urbains. Avant de commencer la phase de construction tous les permis environnementaux devaient être obtenus, sur la base d'une évaluation des risques.



Introduction – Site transformation



Introduction – Site transformation



Introduction – Site transformation



Introduction – Site transformation



Introduction

In order to accomplish that, we developed a thorough site characterization and an appropriate building system that could **mitigate structural, health and environmental hazards**, given the presence of the urban wastes.

For the environmental and health risk evaluation, we used the **RBCA methodology** applied by means of the Toolkit 2.6 software.



By doing so, all legal requirements from the City's Environmental Agency have been met, and a **Certificate of Environmental Compliance** has been awarded.



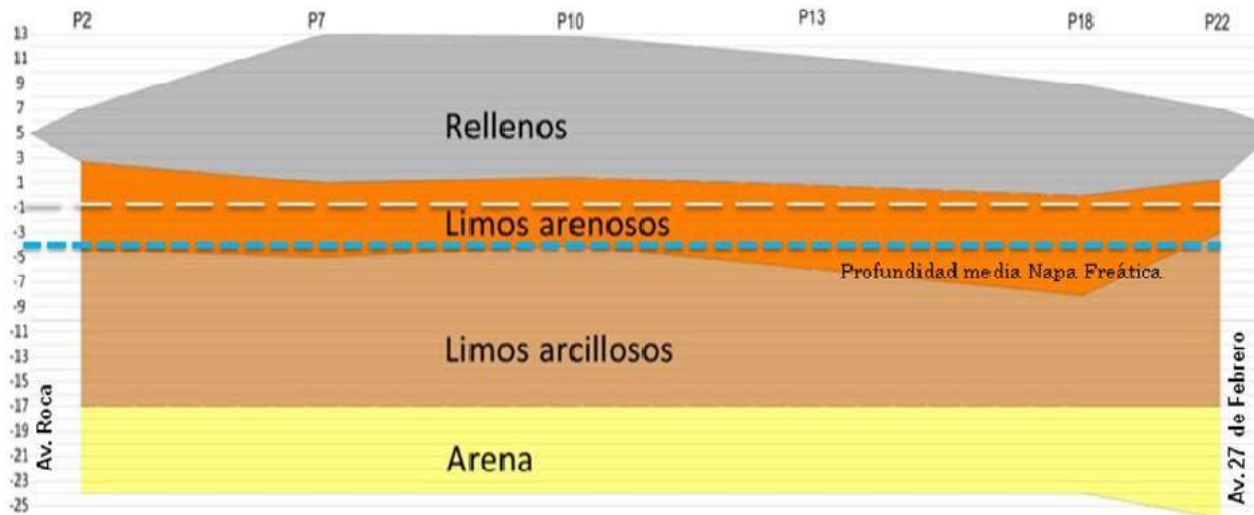
Introduction

- Pour accomplir cela, nous avons développé une caractérisation approfondie du site et un système de construction structurel approprié qui pourrait atténuer les risques environnementaux et sur la santé, compte tenu de la présence des déchets urbains.
- Pour l'évaluation des risques environnementaux et vers la santé, nous avons utilisé la méthode RBCA appliquée au moyen du logiciel Toolkit 2.6.
- Ce faisant, toutes les exigences légales de l'Agence de l'environnement de la ville ont été respectées, et un certificat de conformité environnementale a été obtenu.

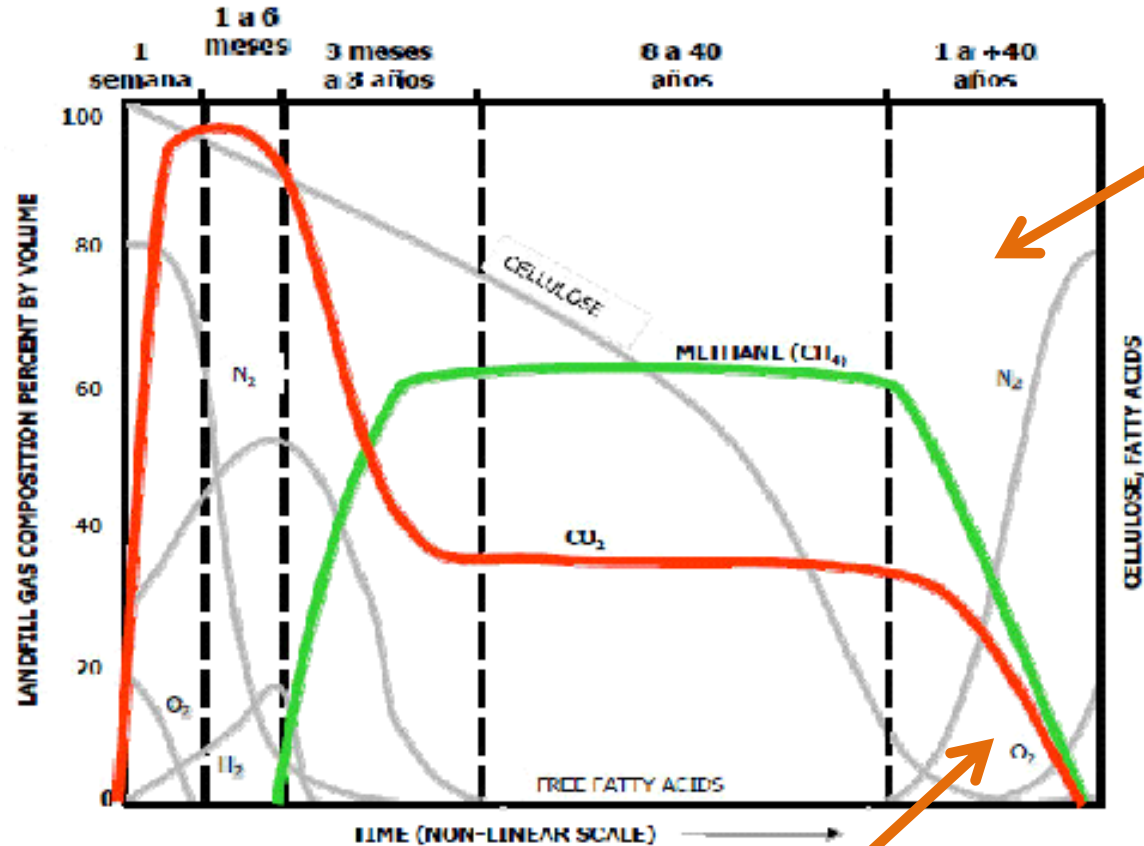


Site characterization – Soil study

- 37 Ha
- 42 years of urban waste deposits on site (1936-1978)
- Uneven terrain due to accumulation of degraded waste
- WDS volume: 2.372.900 m³
- WDS average height: 6.32m
- Waste volume: 1.997.300 m³
- Waste average height: 5.32m



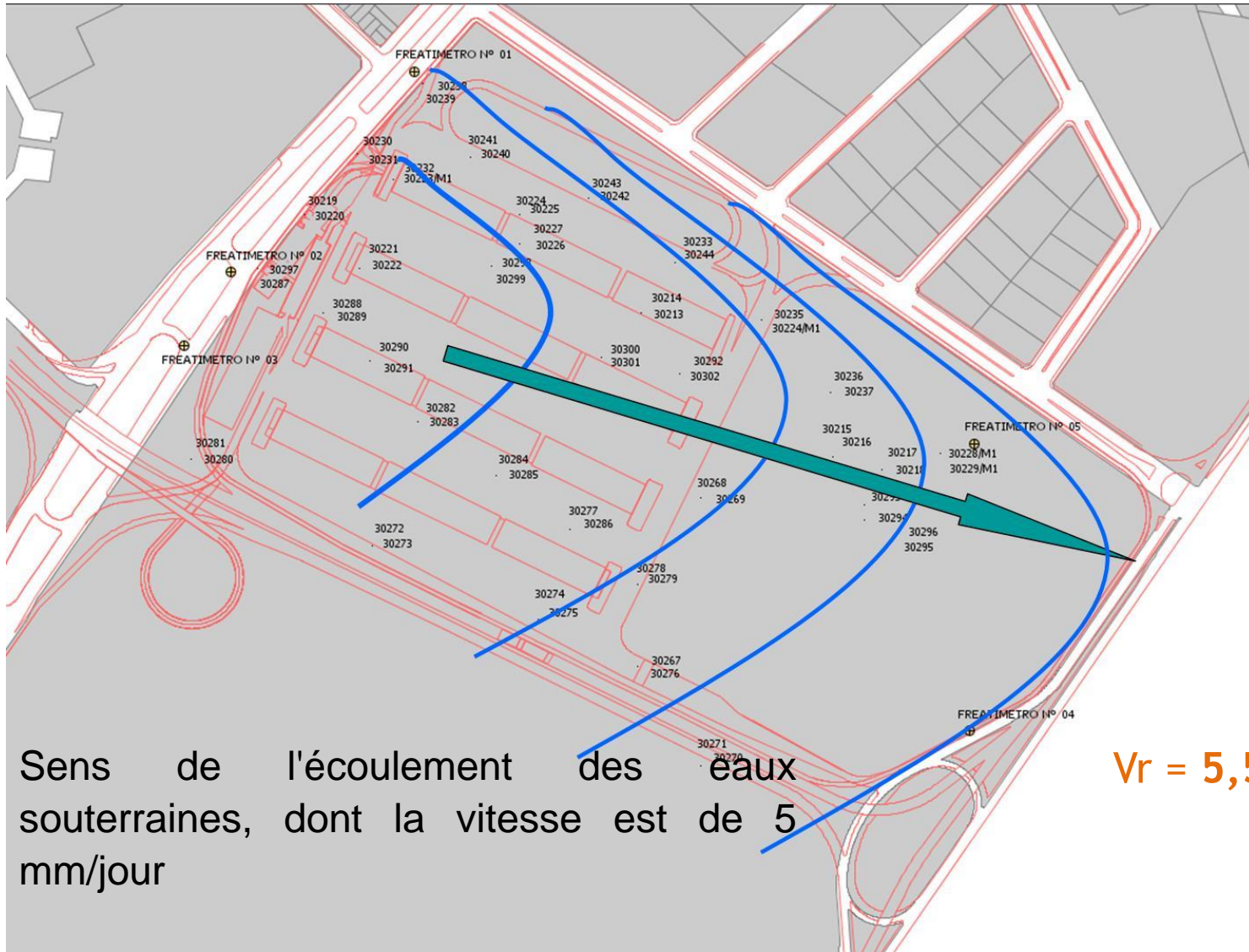
Site characterization – Biogas generation at a landfill



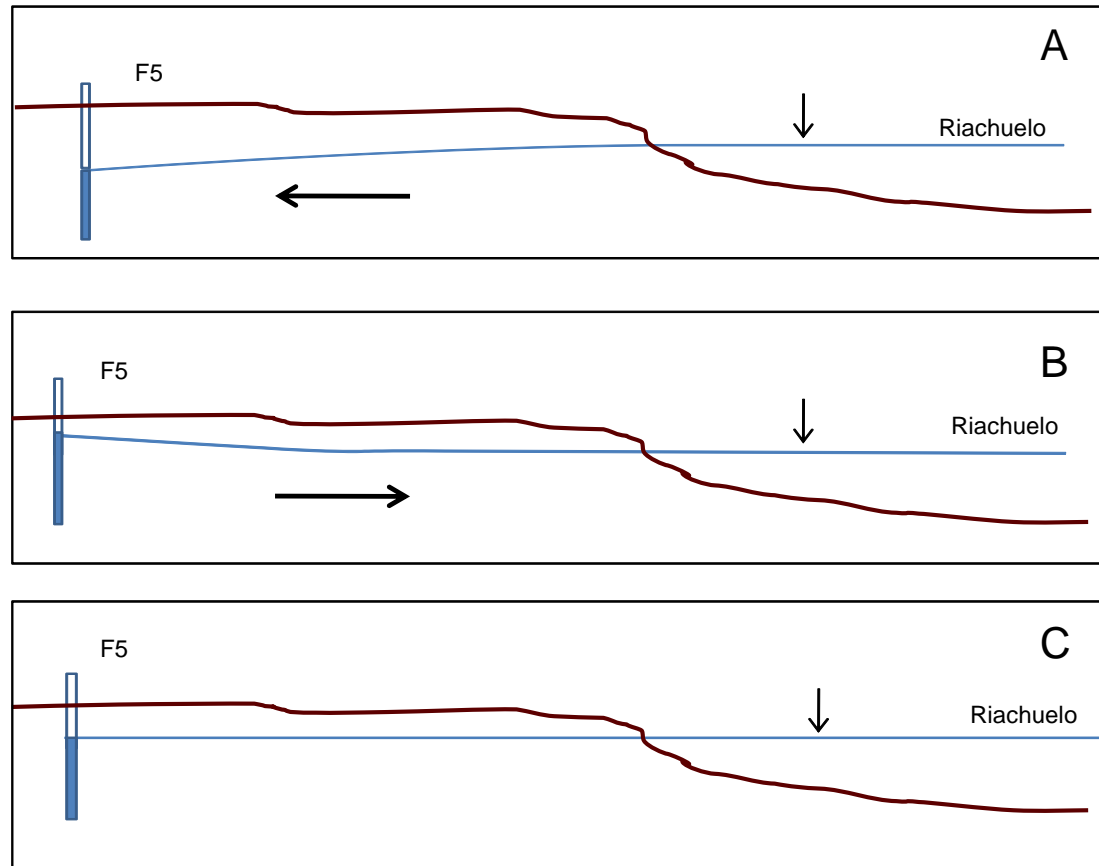
Low biogas generation at the site (CH_4 and SH_2)

Source: "Handbook for the preparation of landfill gas to energy projects" - The World Bank

Site characterization – Direction of groundwater flow



Site characterization – Direction of groundwater flow



A -Inflow, B -Outflow, C -Even water table
Contamination from the Riachuelo

Site characterization – Mechanical stabilization of the WDS

Concerning its stability, waste's properties are variable over time and are composed of both dynamic and static situations;



- ✓ **Internal dynamics of degradation:** the WDS is never chemically stable, there is a constant degradation of organic matter due to bacterial activity, with consequent gas generation and leachates.



- ✓ **Gravitational action over WDS:** due to the waste's weight and the subsequent layers, there is a consolidation and therefore internal collapse on the WDS, which leads to non homogeneous settlements. In this process, there can be formation of cracks, which are efficient routes for gas release under pressure.

Site characterization – Mechanical stabilization of the WDS

- En ce qui concerne sa stabilité, les propriétés de déchets sont variables dans le temps et sont composées de situations dynamiques et statiques;



D'une part il y'a une dynamique interne de dégradation: les déchets urbains ne sont jamais chimiquement stables, il y a une constante dégradation de la matière organique en raison de l'activité bactérienne, avec la génération de lixiviats, et de biogaz.



D'autre part l'action gravitationnelle sur les déchets: en raison du poids des déchets et les couches ultérieures, il y a donc une consolidation et l'effondrement interne sur eux, ce qui conduit à des couches non homogènes. Dans ce processus, il peut y avoir la formation de fissures, qui sont des itinéraires efficaces pour la libération du biogaz.

Soil movements – Structural considerations

Leveling the ground down to the street level would have meant the extraction and disposal of an enormous volume of material outside the site. Instead, the project was adapted to the existing topography, leveling the surface to +8.50m over the street level, moving soil (661.133 m³) from the highest parts to the lower ones. In this way, there was no need for removing material outside the site.

In order to increase the **support capacity**, 225.000 m³ of **limestone soil** were distributed and compacted over the leveled ground. This layer acts as well as an **impermeable barrier** for any gas that might leave the WDS.



Considering the biological and mechanical stabilization that has taken place for several decades and the work done, the site has the necessary foundation conditions to hold the Truck Logistics Center.



Soil movements – Structural considerations

Mise à niveau du sol jusqu'au niveau de la rue aurait signifié l'extraction et l'élimination d'un énorme volume de matériel à l'extérieur du site. Au lieu de cela, le projet a été adapté à la topographie existente: le nivellement de la surface à + 8.50m par rapport au niveau de la rue, déplaçant les déchets (661,133 m³) de les parties les plus élevées aux inférieures. De cette façon, il n'y a pas eut besoin d'enlever des déchets hors du site.

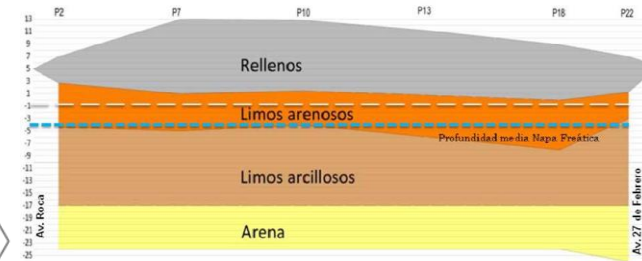
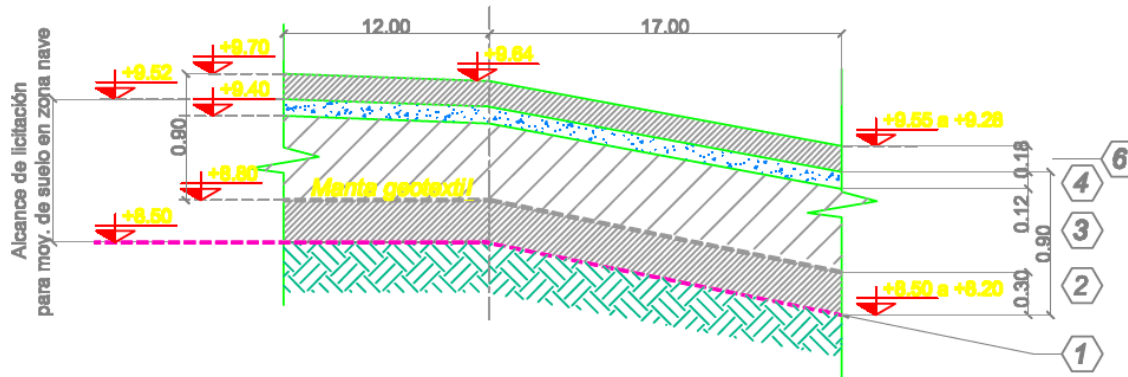
Afin d'augmenter la capacité de support, 225.000 m³ de sol calcaire ont été distribués et compacté sur le sol nivelé. Cette couche agit ainsi comme une barrière imperméable pour le biogaz qui pourrait quitter le site.

Compte tenu de la stabilisation l'biologique et mécanique qui a eu lieu pendant plusieurs décennies et le travail accompli, on a rehussi que le site ait les conditions de base nécessaires pour la construction du centre logistique.

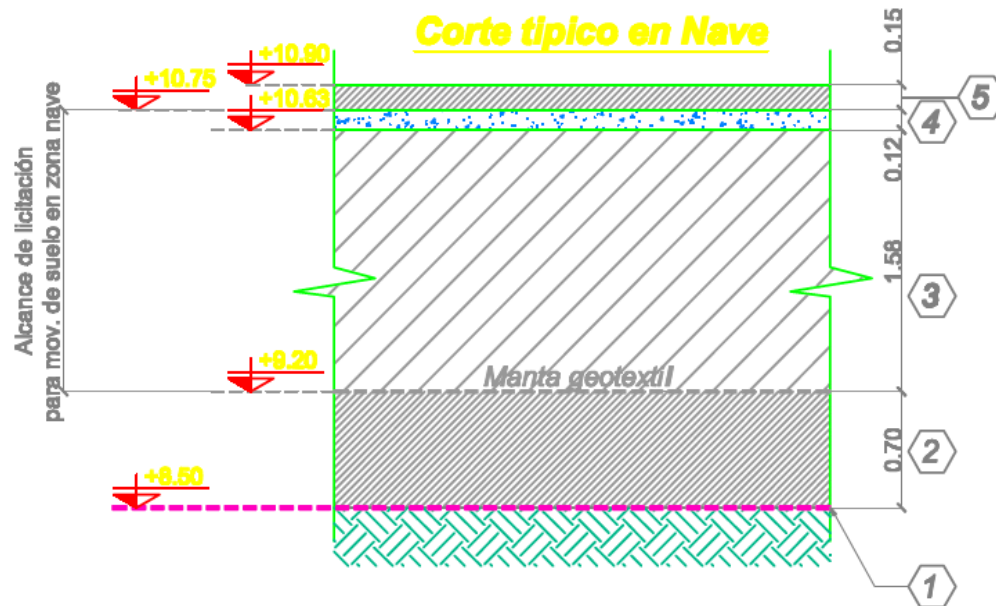


Soil movements – Structural considerations

Corte típico en Pavimento



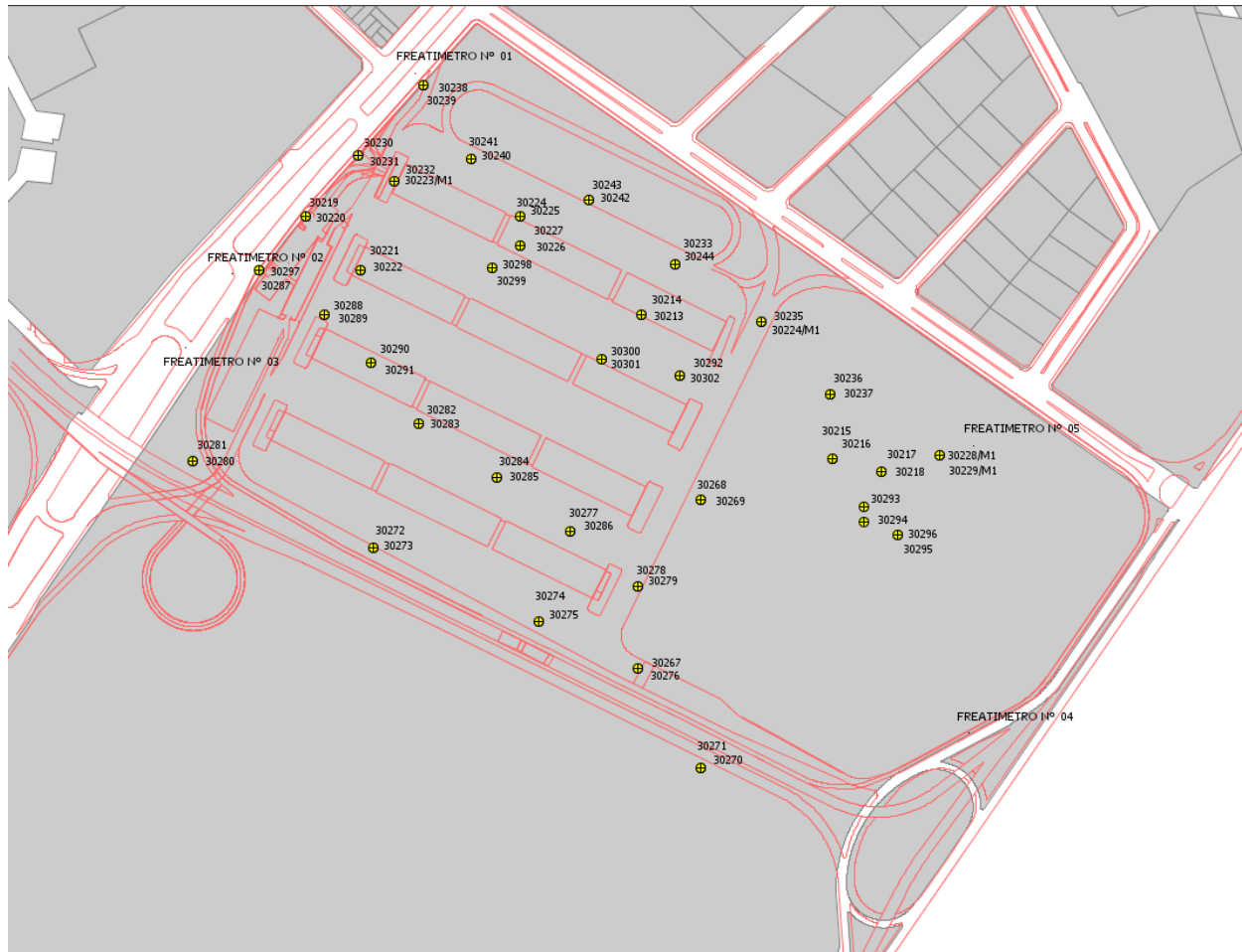
Corte típico en Nave



1. Excavation bottom
2. Geo textile liner + added soil
3. Compacted limestone soil
4. Soil cement, 0.12m
5. Concrete floor, H°25, 0,15m
6. Concrete paving, H°25, 0.18m

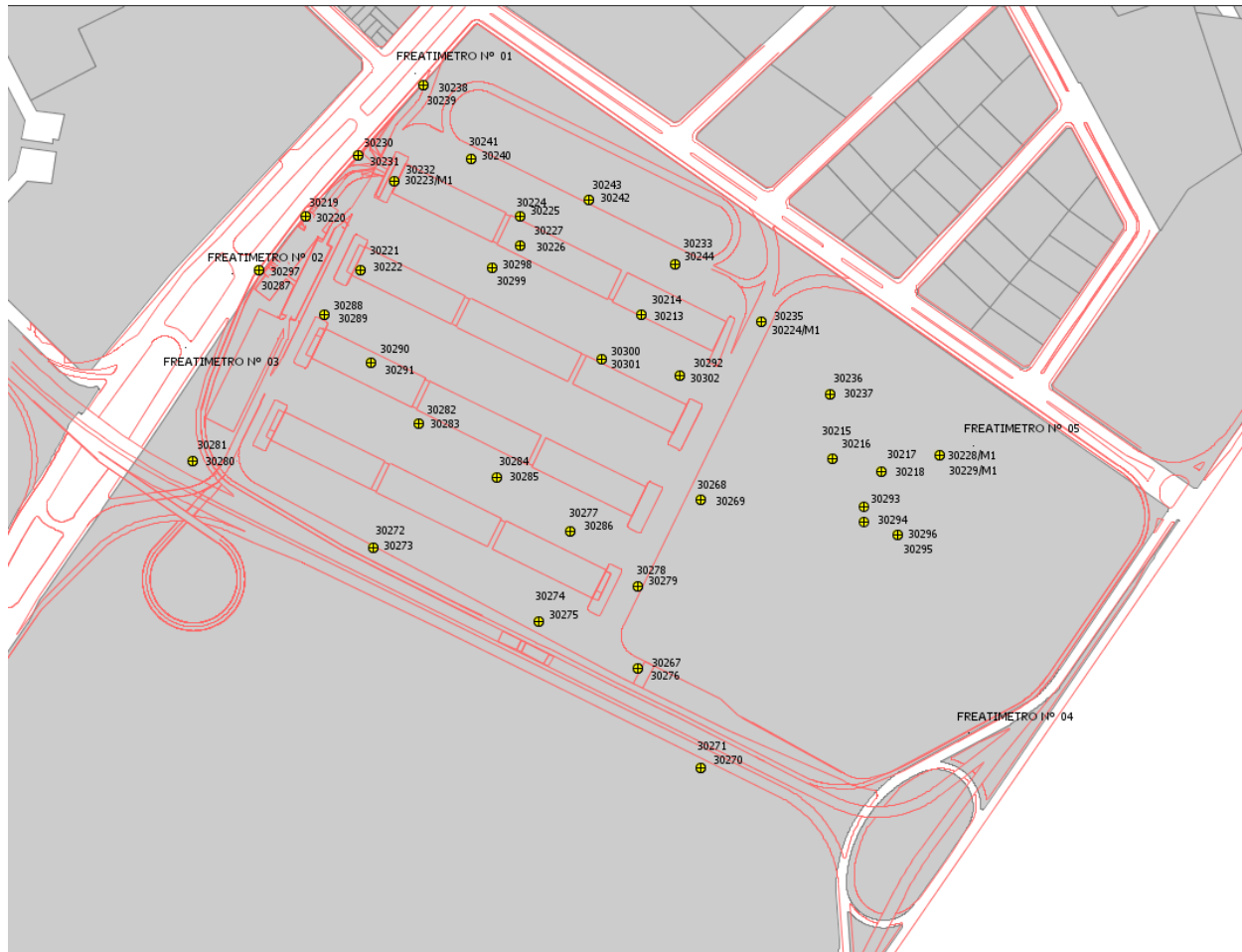
Risk evaluation – soil and water sampling

In order to determine the presence of a possible environmental liability, we performed soil and water sampling and analysis, according to the City's Environmental Agency requirements.



Risk evaluation – soil and water sampling

Afin de déterminer une possible responsabilité environnementale, nous avons effectué un échantillonnage et des analyses des sols et de l'eau, selon les exigences de l'Agence de l'environnement de la Ville.



Risk evaluation – water RBCA



Risk evaluation – water sampling

In 4 of the 5 piezometers, the concentration limits for either Nitrates, Cd and/or Pb were exceeded. The highest values were taken into account for the RBCA evaluation.

Piezometer	Analyte	Concentration (mg/l)	Concentration Guidelines (mg/l)
F1	Nitrate	29	10
	Cd	0,009	0,005
F2	Cd	0,008	0,005
F4	Cd	0,009	0,005
	Pb	0,23	0,001
F5	Nitrate	11,9	0,05
	Cd	0,005	0,005
	Pb	0,11	0,001

Risk evaluation – water sampling

Dans 4 des 5 piézomètres, les limites de concentration soit pour Nitrates, Cd et / ou Pb ont été dépassées. Les valeurs les plus élevées ont été prises en compte pour l'évaluation de RBCA.

Piezometer	Analyte	Concentration (mg/l)	Concentration Guidelines (mg/l)
F1	Nitrate	29	10
	Cd	0,009	0,005
F2	Cd	0,008	0,005
F4	Cd	0,009	0,005
	Pb	0,23	0,001
F5	Nitrate	11,9	0,05
	Cd	0,005	0,005
	Pb	0,11	0,001

Risk evaluation – water RBCA

RBCA Tool Kit for Chemical Releases, Versión 2.6e

EVALUACIÓN TIPO RBCA DEL SITIO				Resumen del modelo de Domenico para agua subterránea			
Nombre del sitio: CTC Centro de Lc Lugar: Villa Soldati - Ciudad de Buenos Aires Realizado por: SIM - Servicio Integral de Medi Fecha: 14 de julio de 2014 2 de 2							
RESUMEN DEL MODELO DE DOMENICO PARA AGUA SUBTERRÁNEA							
RUTAS DE EXPOSICIÓN A AGUA SUBTERRÁNEA FUERA DEL SITIO <input checked="" type="checkbox"/> (Marcado si la ruta está completa)							
AGUA SUBTERRÁNEA INGESTIÓN	1) Foco del agua subterr. Conc. (mg/L)	2) Concentración de exposición en estado estacionario Agua subterránea: Conc. del PDE (mg/L) Fuera del sitio 1 (300 m) Fuera del sitio 2 (1500 m) Comercial Comercial		3) Concentración límite en PDE Agua subterránea: Conc. en PDE (mg/L) Fuera del sitio 1 (300 m) Fuera del sitio 2 (1500 m) Comercial Comercial		4) Tiempo para alcanzar conc. límite en PDE (¿Llegó a conc. límite? ("X" si es SI) ; Tiempo (años) Fuera del sitio 1 (300 m) Fuera del sitio 2 (1500 m) Comercial Comercial	
Compuestos de interés							
Nitrato-n	2,9E+1	1,8E-1	7,2E-3	1,6E+2	1,6E+2	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> NA
Plomo (inorgánico)	2,3E-1	1,4E-3	5,7E-5	9,0E+99	9,0E+99	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> NA
Cadmio	9,0E-3	5,5E-5	2,2E-6	1,0E-1	1,0E-1	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> NA
PDE = Punto de exposición							

Risk evaluation – water RBCA

However, the RBCA analysis showed there was no risk, considering all routes of exposure.

Cependant, l'analyse de RBCA a montré qu'il y avait pas de risque, compte tenu de toutes les voies d'exposition.

RBCA Tool Kit for Chemical Releases, Versión 2.6e

EVALUACIÓN TIPO RBCA DEL SITIO						Línea base de riesgos - Todas las rutas				
Nombre del sitio: CTC Centro de Logística Lugar: Villa Soldati - Ciudad de Buenos Aires						Realizado por: SIM - Servicio Integral de Medioambiente Fecha: 14 de julio de 2014				
						1 de 1				
RESUMEN DE LINEA BASE DE RIESGOS										
RUTA DE EXPOSICIÓN	LINEA BASE DE RIESGO CANCERIGENO					LINEA BASE DE EFECTOS TOXICOS				
	Riesgo por cada CDI		Riesgo acumulativo de los CDI		¿Se excede(n) límite(s) de riesgo(s)?	Coeficiente de peligro por cada CDI		Índice de peligro acumulativo		¿Se excede(n) límite(s) de toxicidad?
	Valor máximo	Riesgo aceptable	Valor total	Riesgo aceptable		Valor máximo	Límite aplicable	Valor total	Límite aplicable	
RUTAS DE EXPOSICIÓN A AIRE EXTERIOR										
<input type="checkbox"/>	NA	NA	NA	NA	<input type="checkbox"/>	NA	NA	NA	NA	<input type="checkbox"/>
RUTAS DE EXPOSICIÓN A AIRE INTERIOR										
<input type="checkbox"/>	NA	NA	NA	NA	<input type="checkbox"/>	NA	NA	NA	NA	<input type="checkbox"/>
RUTAS DE EXPOSICIÓN A SUELO										
<input type="checkbox"/>	NA	NA	NA	NA	<input type="checkbox"/>	NA	NA	NA	NA	<input type="checkbox"/>
RUTAS DE EXPOSICIÓN A AGUA SUBTERRÁNEA										
<input checked="" type="checkbox"/>	NC	1,0E-5	NC	1,0E-5	<input type="checkbox"/>	1,8E-1	1,0E+0	2,7E-1	1,0E+0	<input type="checkbox"/>
RUTAS DE EXPOSICIÓN A AGUA SUPERFICIAL										
<input type="checkbox"/>	NA	NA	NA	NA	<input type="checkbox"/>	NA	NA	NA	NA	<input type="checkbox"/>
RUTAS DE EXPOSICIÓN CRÍTICAS (valores máximos generados para las rutas completas)										
	NC	1,0E-5	NC	1,0E-5	<input type="checkbox"/>	1,8E-1	1,0E+0	2,7E-1	1,0E+0	<input type="checkbox"/>
	Agua subterránea		Agua subterránea			Agua subterránea		Agua subterránea		

NA = No aplica (ruta inactiva); NC = No calculado

Risk evaluation – soil sampling

2 of the 34 sampling pits exceeded the concentration limits for Zn, Cu and Pb. However, considering the Dutch Soil Remediation Circular (2009 VROM) and the soil movements, there was no need for corrective actions, as the contaminants would spread out and then be covered by the new layers.

Sampling pit	Analyte	Concentration (ppm)	Guideline for industrial use
30214	Zn	2 017	1 500
30214	Cu	1 037	500
30225	Pb	10 626	1 000

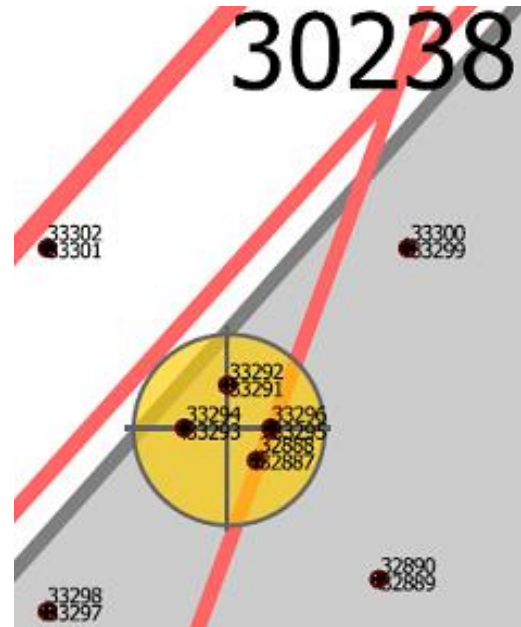
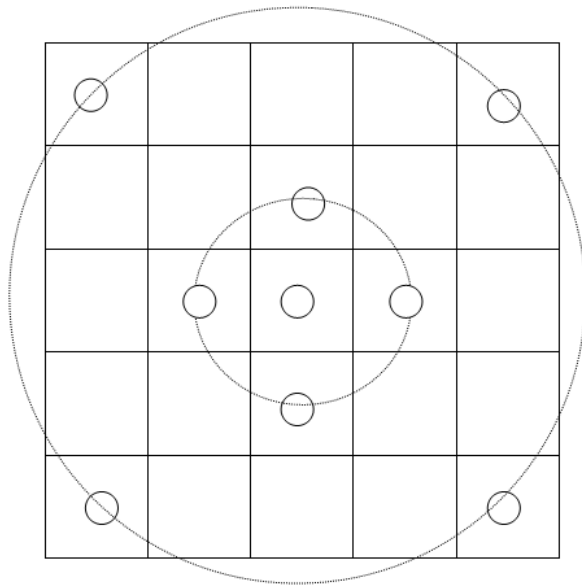
Risk evaluation – soil sampling

- 2 des 34 puits d'échantillonnage ont dépassé les limites de concentration pour Zn, Cu et Pb. Toutefois, selon la circulaire néerlandaise d'assainissement du sol et les mouvements qui ont tenu lieu, il n'y avait pas besoin de mesures correctives, étant donné que les contaminants seraient répartis et ensuite couverts par des nouvelles couches de sol calcaire.

Sampling pit	Analyte	Concentration (ppm)	Guideline for industrial use
30214	Zn	2 017	1 500
30214	Cu	1 037	500
30225	Pb	10 626	1 000

Risk evaluation – soil sampling

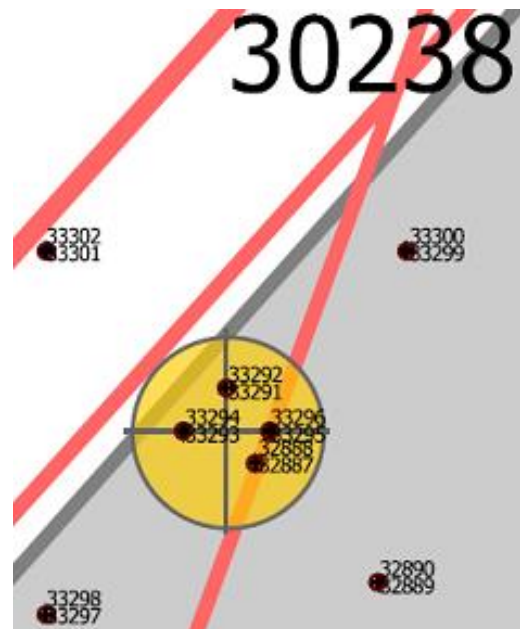
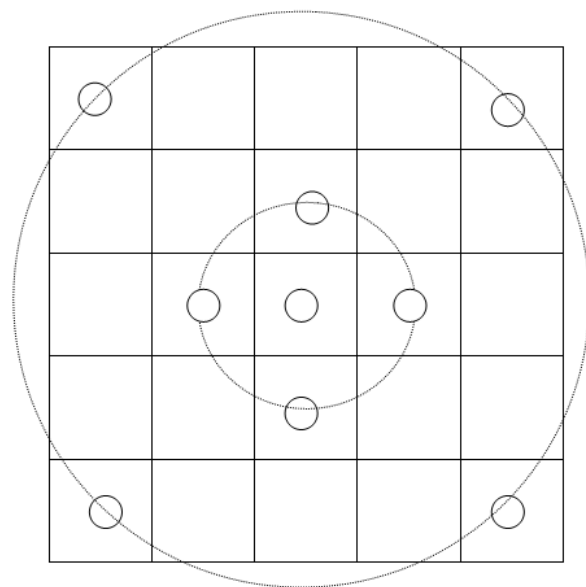
Nevertheless, the City's Environmental Agency requested further sampling around these points and a RBCA analysis, in order to ensure workers' safety.



This resulted in a second phase of soil sampling; on surface and 1m below surface, with radius 1m and 6m, around the point that previously exceeded the concentration limits. In this way, we sampled a total volume of 113 m³ which is representative for evaluation according the Dutch Soil Remediation Circular (2009 VROM).

Risk evaluation – soil sampling

Néanmoins, l'Agence de l'environnement de la Ville a demandé un complément d'échantillonnage autour de ces points et une analyse de RBCA, afin d'assurer la sécurité des travailleurs.



On a alors fait une deuxième phase d'échantillonnage du sol; sur la surface et à 1 m sous la surface, avec un rayon de 1 m et 6 m, autour du point qui a dépassé précédemment les limites de concentration. De cette façon, nous avons échantillonné un volume total de 113 m³ autour de chaque point d'intérêt, ce qui est représentatif pour l'évaluation selon la circulaire néerlandaise d'assainissement du sol.

Risk evaluation – soil sampling

30238/9 Zn

20,3 242				751 1616
		219 63,2		
	571 931	201 2463	625 197	
		845 373		
152 231				5465 2033

V celdas	4,524	V total	113,1
----------	-------	---------	-------

593,3	1962,7	3332,2	4343,2	5354,2
2652,5	3309,6	638,3	3637,4	4648,4
4711,7	3397,5	6026,0	1859,4	3942,7
2789,0	4551,1	2755,1	11493,2	10451,6
866,3	2628,4	4390,5	10675,5	16060,5

Mean weighted concentration 1043,1

Around each point (grid center), we tested only for the analyte that had previously exceeded the limit concentration (upper grid). Then we calculated the mean weighted concentration of the analyte in the 113m³ of soil surrounding the initial sampling point (Table below).

Upper value: concentration at surface
Lower value: concentration at 1m below surface

Input in RBCA analysis
Toolkit 2.6

Risk evaluation – soil sampling

30238/9 Zn

20,3 242				751 1616
		219 63,2		
	571 931	201 2463	625 197	
		845 373		
152 231				5465 2033

V celdas	4,524	V total	113,1
----------	-------	---------	-------

593,3	1962,7	3332,2	4343,2	5354,2
2652,5	3309,6	638,3	3637,4	4648,4
4711,7	3397,5	6026,0	1859,4	3942,7
2789,0	4551,1	2755,1	11493,2	10451,6
866,3	2628,4	4390,5	10675,5	16060,5

Mean weighted concentration 1043,1

Autour de chaque point (au centre de la grille), nous avons testé uniquement pour l'analyte qui avaient déjà dépassé la concentration limite (grille supérieure). Ensuite, nous avons calculé la concentration moyenne pondérée de l'analyte dans le 113 m³ du sol entourant le point d'échantillonnage initial (tableau ci-dessous).

Upper value: concentration at surface
Lower value: concentration at 1m below surface

Input in RBCA analysis
Toolkit 2.6

Risk evaluation – soil RBCA

RBCA Tool Kit for Chemical Releases, Versión 2.6e

Pantalla principal

RBCA Tool Kit for Chemical Releases
Versión 2.6e © 2011

1. Información sobre el proyecto

Nombre del sitio: CTC ADMINISTRADORA SA
Lugar: VILLA LUGANO - Ciudad de Buenos Aires
Realizado por: SIM - Servicio Integral de Medioambiente
Fecha: 14 de Octubre 2014 Nombre de trabajo: 2º Requerimiento DGET

2. Tipo de análisis de RBCA

☐ **Tier 1**
Evaluación genérica

☒ **Tier 2/3**
Evaluación específica al sitio

3. Opciones de cálculo
Señala cuáles son los datos requeridos

☒ Línea base de riesgos (cálculo directo)
☐ Niveles de limpieza del RBCA (cálculo inverso)
☐ Sólo riesgos aceptables para compuestos individuales
☒ Riesgos individuales y acumulativos aceptables

☐ Aplicar el algoritmo de agotamiento del foco:
Lapso para exposición a futuro: 0 (año)

4. Proceso de evaluación RBCA

Preparar datos a introducir
¿Están completos los datos? SI ☒ No ☐

☒ Rutas de exposición
↓
☒ Compuestos de Interés (CDI)
↓
☒ Modelos de transporte
↓
☒ Parámetros del suelo
↓
Parám. del agua subf.
↓
☒ Parámetros del aire

Revisar resultados

Diagrama de flujo de exposición
Parámetros químicos de los CDI
Resumen de datos de ingreso
Datos de CDI espec. por usuario...
Análisis transitorio de Dominio...
Línea base de riesgos...
Niveles de limpieza...

5. Comandos y opciones

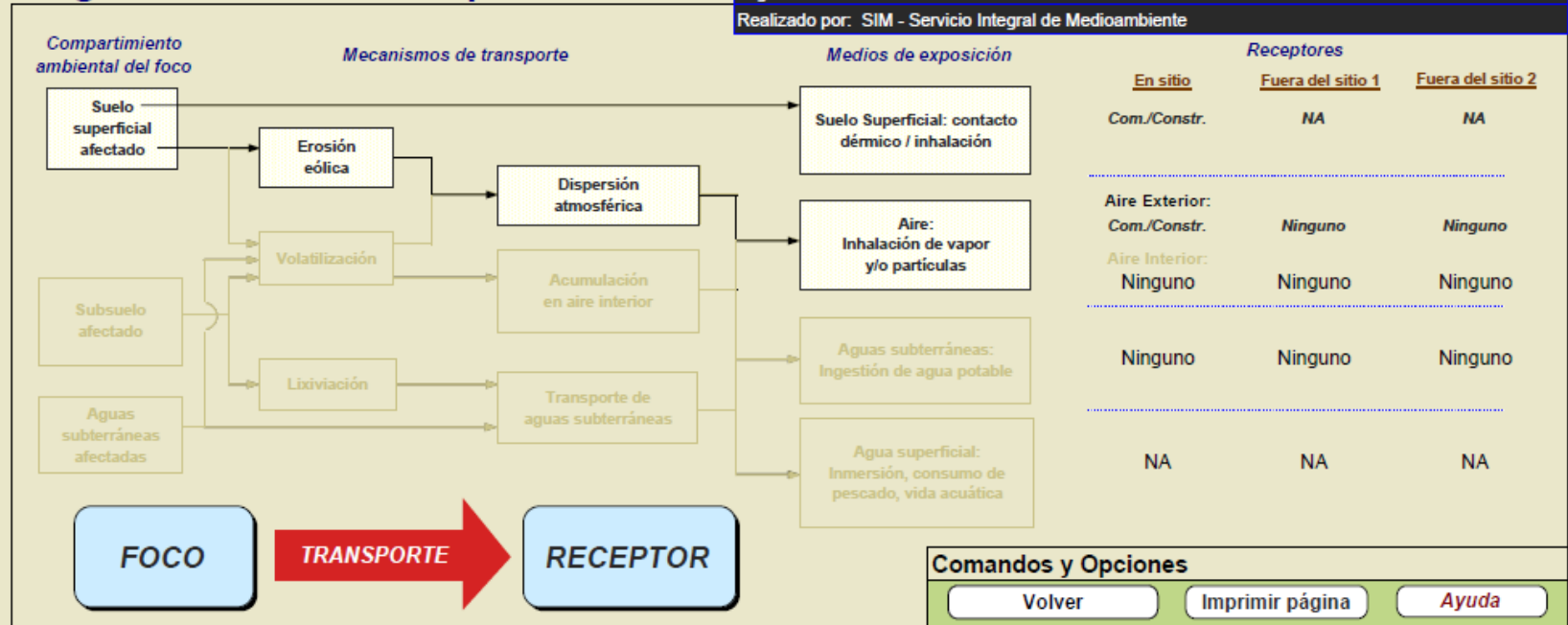
Nuevo sitio Imprimir página Cambiar unidades Base de datos de compuestos químicos
Cargar datos... Imprimir informe Ayuda
Guardar datos como... Salir del RBCA Tool Kit

Risk evaluation – soil RBCA

RBCA Tool Kit for Chemical Releases, Versión 2.6e

Diagrama de rutas de exposición

Nombre del sitio: CTC ADMINISTRADORA SA Nombre de trabajo: 2º Requerimiento DGET
 Lugar: VILLA LUGANO - Ciudad de Buenos Aires Fecha: 14 de Octubre 2014
 Realizado por: SIM - Servicio Integral de Medioambiente



Risk evaluation – soil RBCA

RBCA Tool Kit for Chemical Releases, Versión 2.6e

Nombre del sitio: CTC ADMINISTRADORA SA		Nombre de trabajo: 2º Requerimiento DGET		Comandos y opciones	
Lugar: VILLA LUGANO - Ciudad de Buenos Aires		Fecha: 14 de Octubre 2014		Pantalla principal Imprimir página Ayuda	
Realizado por: SIM - Servicio Integral de Medioambiente					

Compuestos de interés (CDI) en los focos																													
CDI seleccionados			Concentración representativa de CDI																										
<div>Seleccionar</div> <div>Añadir / Insertar Inicio Mover arriba</div> <div>Borrar Fin Mover abajo</div> <table border="1"><tr><td>Cobre</td></tr><tr><td>Plomo (inorgánico)</td></tr><tr><td>Zinc</td></tr></table>			Cobre	Plomo (inorgánico)	Zinc	<div>Foco del agua subterránea</div> <div>Introducir Ingresar datos del sitio</div> <div>(mg/L) nota</div> <table border="1"><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>									<div>Foco del suelo</div> <div>Calcular Ingresar datos del sitio</div> <div>(mg/kg) nota</div> <table border="1"><tr><td>3,4E+2</td><td></td></tr><tr><td>6,5E+2</td><td></td></tr><tr><td>6,6E+2</td><td></td></tr></table>			3,4E+2		6,5E+2		6,6E+2		<div><input type="checkbox"/> Aplicar la ley de Raoult</div> <div>Fracción Molar en el Material del Foco</div> <table border="1"><tr><td>(-)</td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>			(-)		
Cobre																													
Plomo (inorgánico)																													
Zinc																													
3,4E+2																													
6,5E+2																													
6,6E+2																													
(-)																													
Ver Parámetros Químicos																													

Risk evaluation – soil RBCA

Introducir los datos analíticos
provenientes del foco del suelo
(hasta 50 puntos de datos)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Identificación	Zn 30238/9	Pb 30240/1	Pb 30242/3	Pb 30244/33	Pb 30224/5	Pb 30226/7	Zn 30213/4	Cu 30213/4	Pb 30300/1	Zn 30295/6
Fecha	26-Sep-14	26-Sep-14	26-Sep-14	26-Sep-14	26-Sep-14	26-Sep-14	26-Sep-14	26-Sep-14	26-Sep-14	26-Sep-14
	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
								1,81E+2		
		4,09E+2	6,54E+2	1,31E+3	1,46E+3	3,19E+2			3,07E+2	
	1,04E+3						3,36E+2			8,24E+2

Los valores no numéricos se calcularán como ½ del límite de detección (ver segunda columna)

Datos analíticos

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Zn 30295/6	Zn 30295/6	Cu 30282/3	Cu 30272/3	Pb 30276/67							
26-Sep-14	26-Sep-14	26-Sep-14	26-Sep-14								
(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
4,31E+2		3,70E+2	4,92E+2								
	9,15E+2			7,10E+2							

Risk evaluation – soil RBCA

RBCA showed that there is no risk of affecting worker's health during the construction period, considering all routes of exposure (direct contact with soil, dermal contact, inhalation of particulate matter).

RBCA Tool Kit for Chemical Releases, Versión 2.6e

EVALUACIÓN TIPO RBCA DEL SITIO						Línea base de riesgos - Todas las rutas				
Nombre del sitio: CTC ADMINISTRADORA SA Lugar: VILLA LUGANO - Ciudad de Buenos Aires						Realizado por: SIM - Servicio Integral de Medioambiente Fecha: 14 de Octubre 2014				
1 de 1										
RESUMEN DE LÍNEA BASE DE RIESGOS										
RUTA DE EXPOSICIÓN	LÍNEA BASE DE RIESGO CANCERIGENO					LÍNEA BASE DE EFECTOS TOXICOS				
	Riesgo por cada CDI		Riesgo acumulativo de los CDI		¿Se excede(n) límite(s) de riesgo(s)?	Cociente de peligro por cada CDI		Índice de peligro acumulativo		¿Se excede(n) límite(s) de toxicidad?
	Valor máximo	Riesgo aceptable	Valor total	Riesgo aceptable		Valor máximo	Límite aplicable	Valor total	Límite aplicable	
RUTAS DE EXPOSICIÓN A AIRE EXTERIOR										
■	NC	1,0E-5	NC	1,0E-5	□	NC	1,0E+0	NC	1,0E+0	□
RUTAS DE EXPOSICIÓN A AIRE INTERIOR										
□	NA	NA	NA	NA	□	NA	NA	NA	NA	□
RUTAS DE EXPOSICIÓN A SUELO										
■	NC	1,0E-5	NC	1,0E-5	□	2,3E-3	1,0E+0	4,0E-3	1,0E+0	□
RUTAS DE EXPOSICIÓN A AGUA SUBTERRÁNEA										
□	NA	NA	NA	NA	□	NA	NA	NA	NA	□
RUTAS DE EXPOSICIÓN A AGUA SUPERFICIAL										
□	NA	NA	NA	NA	□	NA	NA	NA	NA	□
RUTAS DE EXPOSICIÓN CRÍTICAS (valores máximos generados para las rutas completas)										
	NC	1,0E-5	NC	1,0E-5	□	2,3E-3	1,0E+0	4,0E-3	1,0E+0	□
	Aire exterior		Aire exterior			Suelo		Suelo		

NA = No aplica (ruta inactiva); NC = No calculado

Risk evaluation – soil RBCA

Le RBCA a montré qu'il n'y a pas de risque d'affecter la santé des travailleurs au cours de la période de construction, compte tenu de toutes les voies d'exposition (contact direct avec le sol, contact cutané, inhalation de particules).

RBCA Tool Kit for Chemical Releases, Versión 2.6e

EVALUACIÓN TIPO RBCA DEL SITIO						Línea base de riesgos - Todas las rutas				
Nombre del sitio: CTC ADMINISTRADORA SA						Realizado por: SIM - Servicio Integral de Medioambiente				
Lugar: VILLA LUGANO - Ciudad de Buenos Aires						Fecha: 14 de Octubre 2014				
1 de 1										
RESUMEN DE LÍNEA BASE DE RIESGOS										
RUTA DE EXPOSICIÓN	LÍNEA BASE DE RIESGO CANCERIGENO					LÍNEA BASE DE EFECTOS TOXICOS				
	Riesgo por cada CDI		Riesgo acumulativo de los CDI		¿Se excede(n) límite(s) de riesgo(s)?	Cociente de peligro por cada CDI		Índice de peligro acumulativo		¿Se excede(n) límite(s) de toxicidad?
	Valor máximo	Riesgo aceptable	Valor total	Riesgo aceptable		Valor máximo	Límite aplicable	Valor total	Límite aplicable	
RUTAS DE EXPOSICIÓN A AIRE EXTERIOR										
■	NC	1,0E-5	NC	1,0E-5	□	NC	1,0E+0	NC	1,0E+0	□
RUTAS DE EXPOSICIÓN A AIRE INTERIOR										
□	NA	NA	NA	NA	□	NA	NA	NA	NA	□
RUTAS DE EXPOSICIÓN A SUELO										
■	NC	1,0E-5	NC	1,0E-5	□	2,3E-3	1,0E+0	4,0E-3	1,0E+0	□
RUTAS DE EXPOSICIÓN A AGUA SUBTERRÁNEA										
□	NA	NA	NA	NA	□	NA	NA	NA	NA	□
RUTAS DE EXPOSICIÓN A AGUA SUPERFICIAL										
□	NA	NA	NA	NA	□	NA	NA	NA	NA	□
RUTAS DE EXPOSICIÓN CRÍTICAS (valores máximos generados para las rutas completas)										
	NC	1,0E-5	NC	1,0E-5	□	2,3E-3	1,0E+0	4,0E-3	1,0E+0	□
	Aire exterior		Aire exterior			Suelo		Suelo		

NA = No aplica (ruta inactiva); NC = No calculado

Conclusions - soil

- ✓ Soil movements will produce a dispersion of the analytes, homogenizing the punctual exceeded concentrations, making them lower than the regulated guideline values. Therefore, there is no need for corrective actions aiming to mitigate effects on human health (both in site and around site).
- ✓ The covered surface will modify the surface runoff, directing it to the Riachuelo River. In this way, there will be no leachates produced within site that could affect the groundwater.
- ✓ Considering the Dutch Soil Remediation Circular (2009 VROM) criteria for data interpretation, given the information obtained, we cannot conclude that the site's soil is contaminated to the level of requiring remediation actions.

Conclusions - soil

- ✓ Les mouvements du sol vont produire une dispersion des analytes, homogénéisant les concentrations ponctuelles dépassées, ce qui les rend inférieurs aux valeurs guides réglementés. Par conséquent, il n'y a pas besoin de mesures correctives visant à atténuer les effets sur la santé humaine (à la fois dans le site et autour du site).
- ✓ La surface couverte va modifier le ruissellement de surface, et va le diriger vers la fleuve Riachuelo. De cette façon, il n'y aura pas de lixiviats produits dans le site qui pourrait affecter les eaux souterraines.
- ✓ Considérant les critères pour l'interprétation des données de la circulaire néerlandaise d'assainissement du sol, et les analyses obtenues, nous ne pouvons pas conclure que le sol du site est contaminé au niveau d'exiger des actions correctives.

Conclusions - soil

- ✓ According to the RBCA analysis results, there is no risk of affecting the worker's health during the construction period, considering all routes of exposure (direct contact with soil, dermal contact, inhalation of particulate matter).
- ✓ Laboratory results show no VOCs or HTP presence. In any case, the liner constructions will act as barriers to any volatile emissions, which are quite unlikely to occur.

Conclusions - soil

- ✓ Selon les résultats de l'analyse de RBCA, il n'y a aucun risque d'affecter la santé des travailleurs au cours de la période de construction, compte tenu de toutes les voies d'exposition (contact direct avec le sol, contact cutané, inhalation de particules).
- ✓ Les résultats de laboratoire montrent aucun COV ou présence de HTP. Dans tous les cas, les constructions agissent comme des obstacles à des émissions volatiles, que d'ailleurs sont tout à fait improbables.

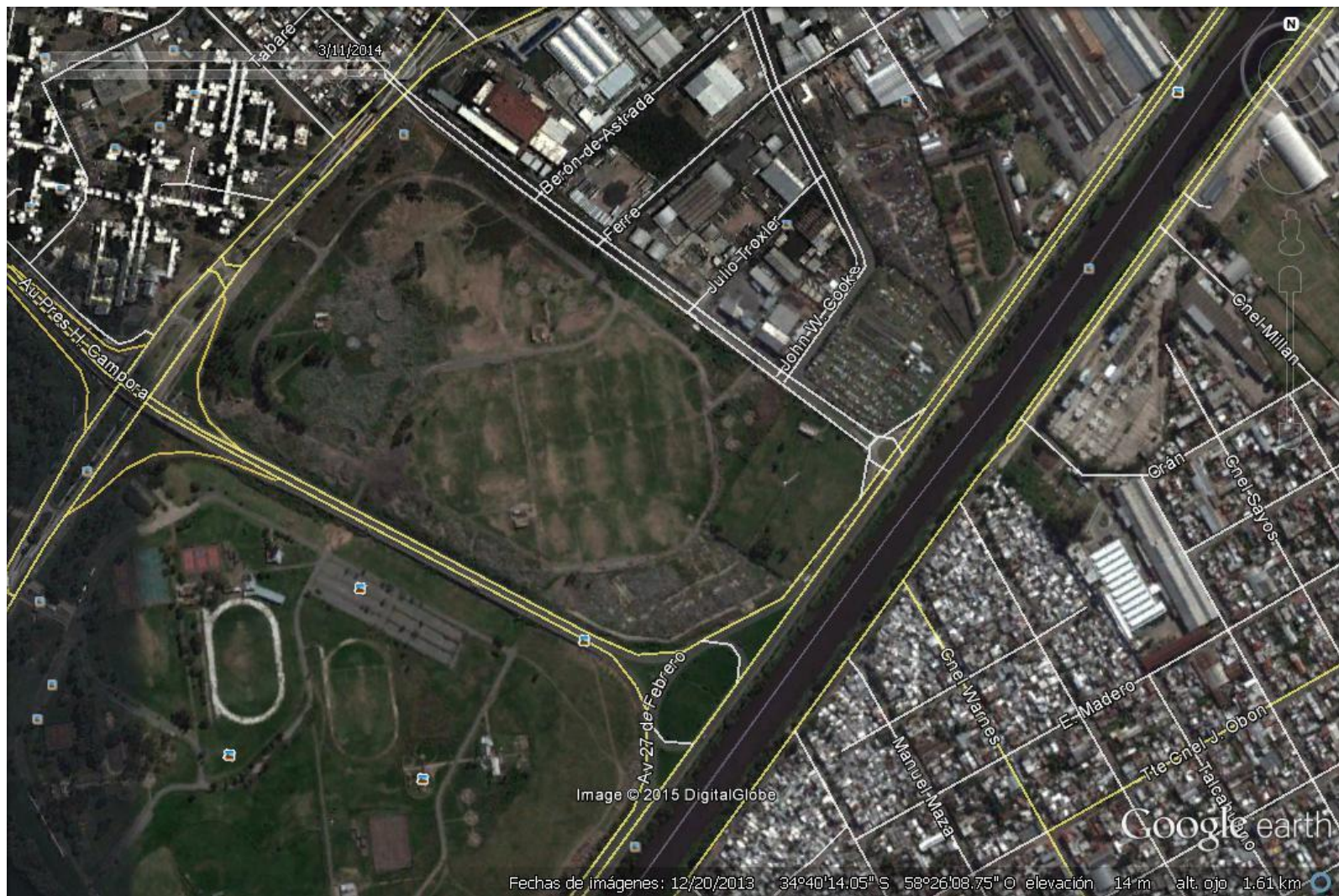
Conclusions - water

- ✓ According RBCA analysis, for Tier 1 (values limited to the site), there is no risk of affecting human health during normal activities at site. For Tier 2/3 (effects on critical receptors or targets), natural attenuation is achieved at 200m, due to dilution into the river.
- ✓ Groundwater is not used for human consumption, therefore there is no need for corrective actions. Moreover, it will not receive any leachates due to rainfall, as the site will be practically covered by constructions. Natural attenuation is expected within a few years.
- ✓ Although it has not been analyzed in this study, there is a possible effect of the contaminated Riachuelo River on the groundwater under the site, due to the inward natural flow.

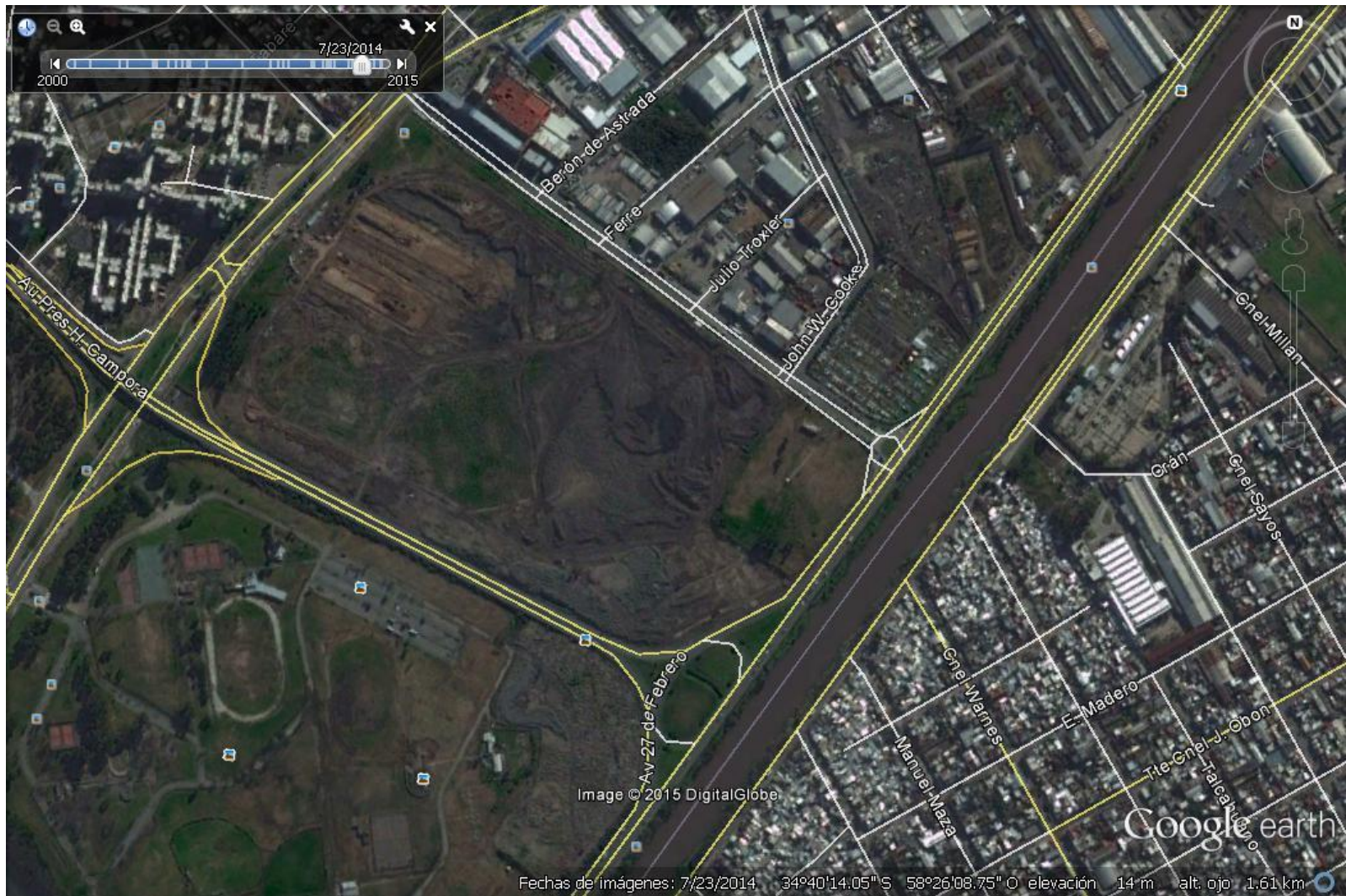
Conclusions - water

- ✓ Selon l'analyse de RBCA, pour Tier 1 (valeurs limitées au site), il n'y a aucun risque d'affecter la santé humaine au cours des activités normales au site. Pour Tier 2/3 (effets sur les récepteurs ou cibles critiques), l'atténuation naturelle est obtenue à 200m, en raison de la dilution dans la fleuve.
- ✓ Les eaux souterraines ne sont pas utilisés pour la consommation humaine, donc il n'y a pas besoin de mesures correctives. En outre, il ne recevra aucun lixiviats en raison des pluies, car le site sera pratiquement couvert par des constructions. L'atténuation naturelle est attendue dans quelques années.
- ✓ Bien qu'il n'a pas été analysé dans cette étude, il y a un effet possible du Riachuelo, qui est très contaminée, sur les eaux souterraines sous le site, en raison de l'écoulement naturel vers l'intérieur.

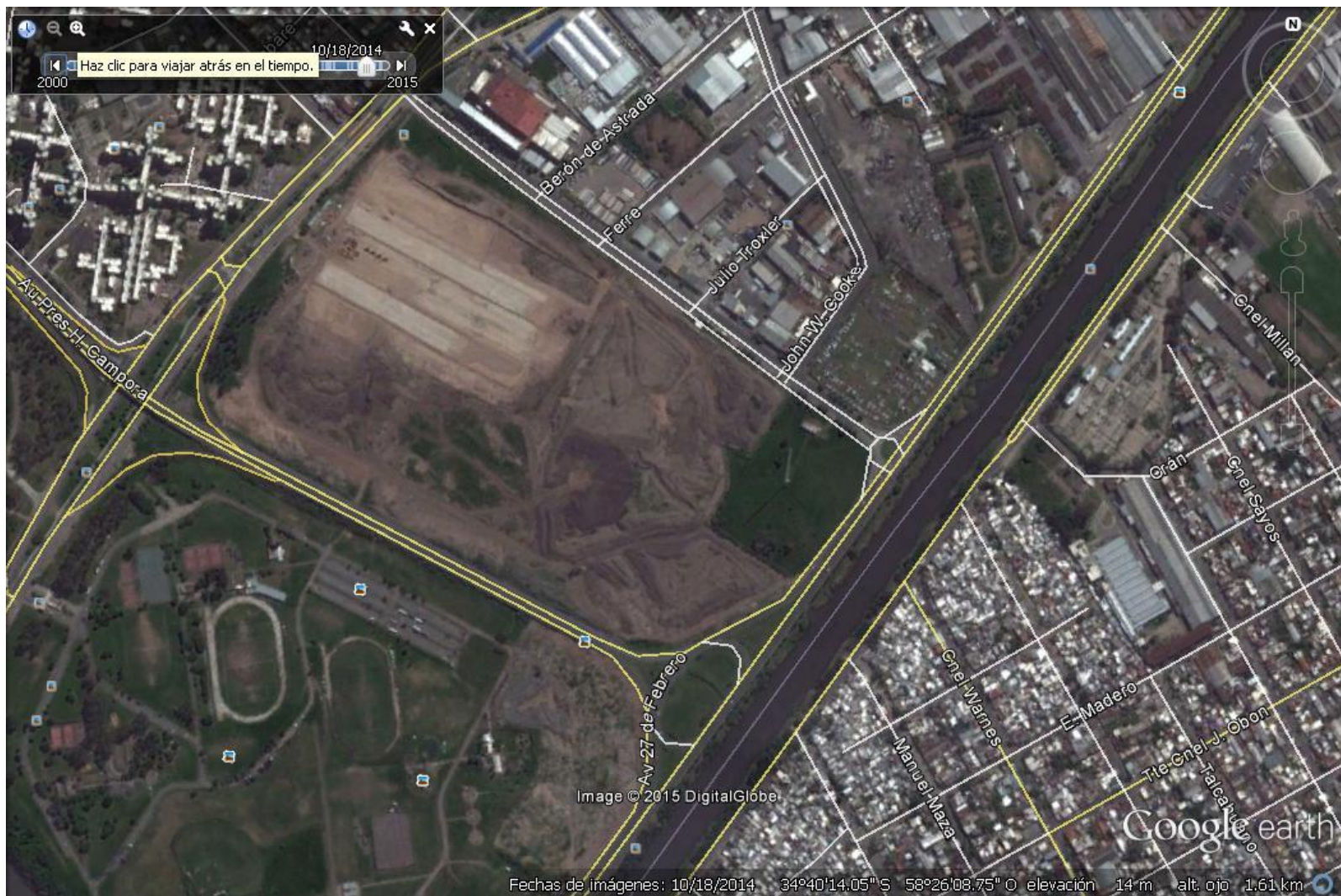
Progress of the project – December 20th, 2013



Progress of the project – July 23rd, 2014



Progress of the project – October 18th, 2014



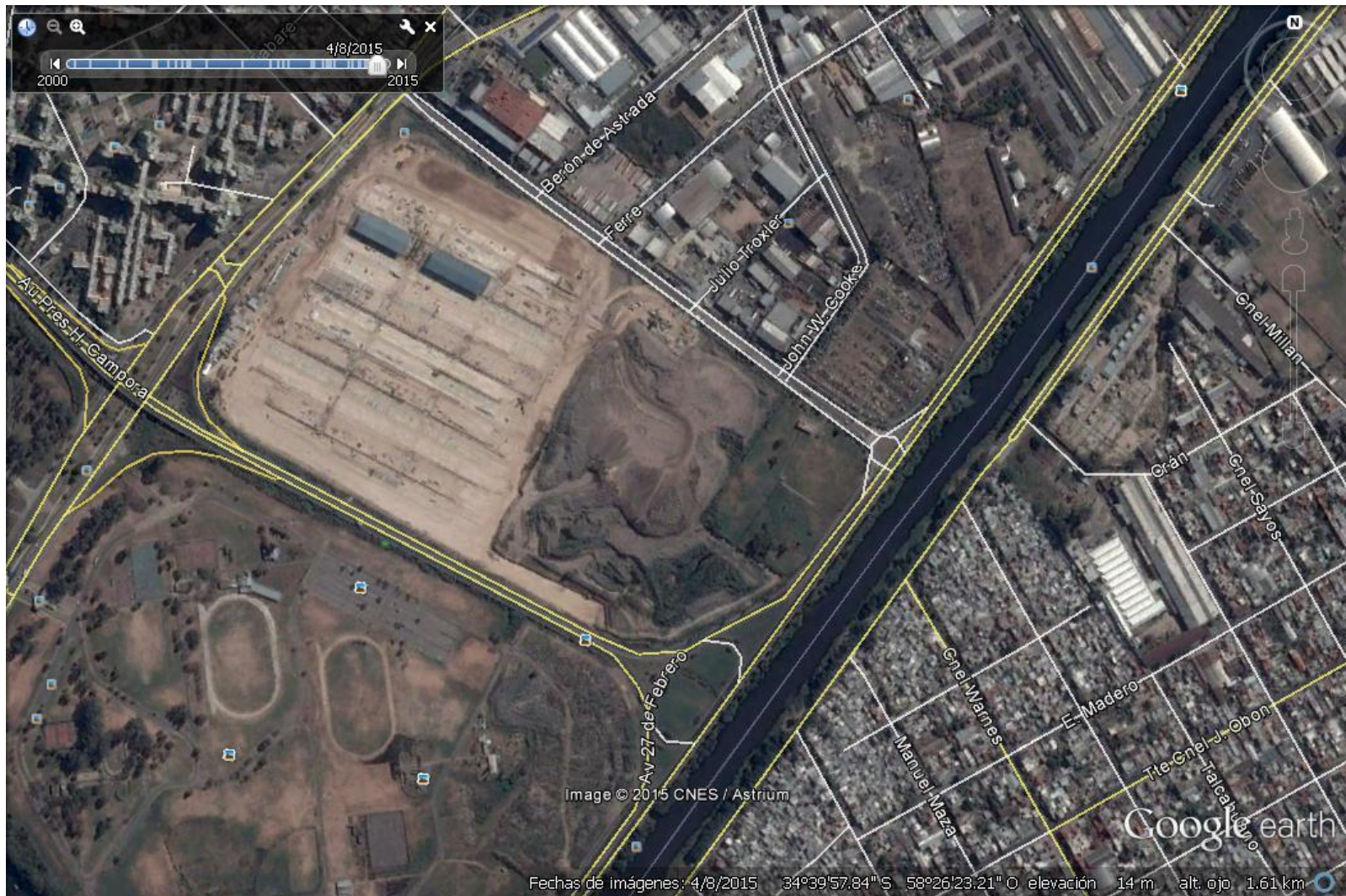
Progress of the project – November 17th, 2014



Progress of the project – January 2nd, 2015



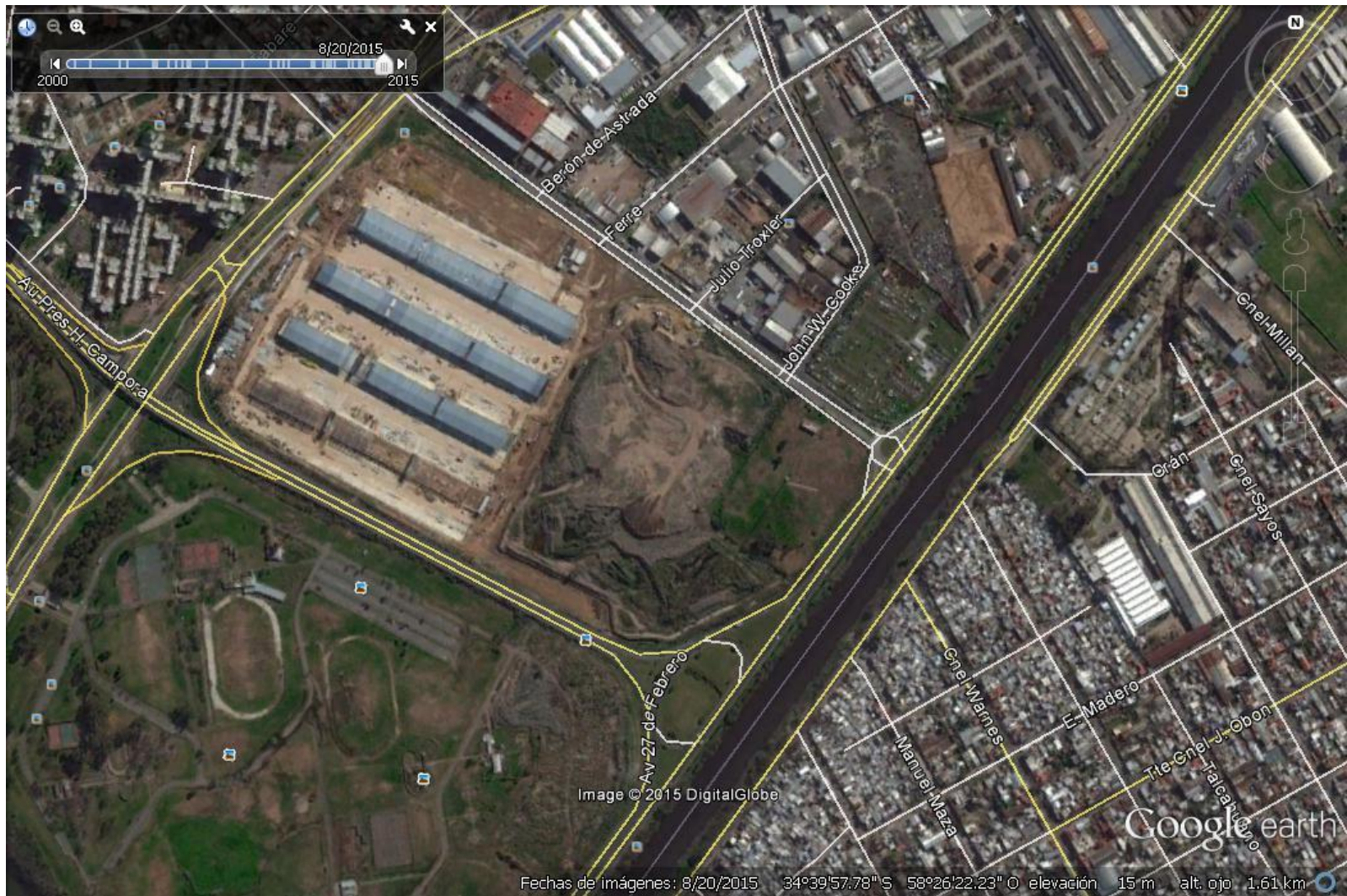
Progress of the project – April 8th, 2015



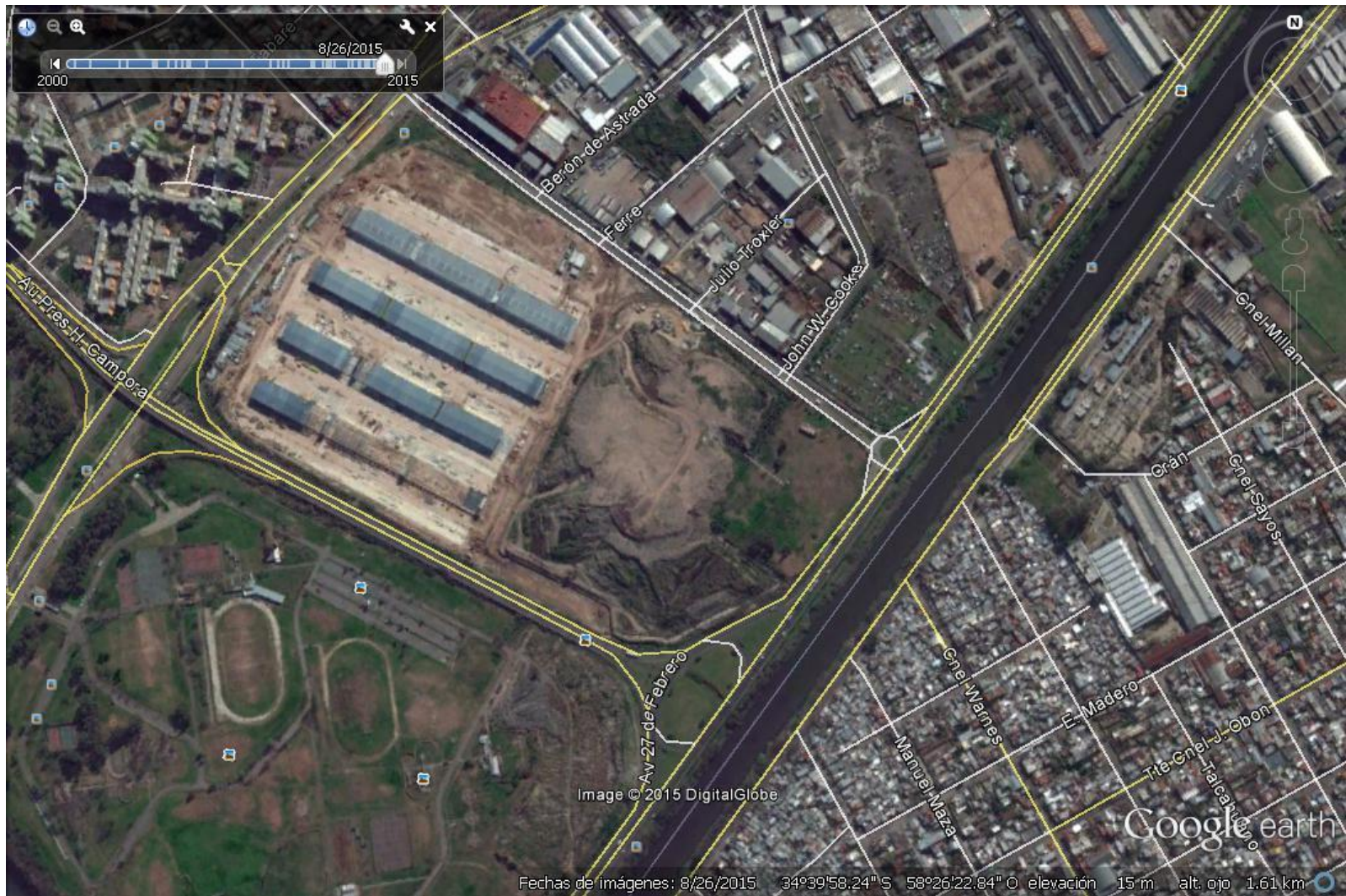
Progress of the project – August 2nd, 2015



Progress of the project – August 20th, 2015



Progress of the project – August 26th, 2015



Progress of the project – November 3rd, 2015



Progress of the project



Progress of the project



Progress of the project



Progress of the project



Progress of the project





Thank you for your attention !!

Witold R. Kopytyński, MSc.

Company Director, SIM

Buenos Aires, Argentina

www.sim-alianza.com.ar

witold.r.kopytynski@sim-alianza.com.ar

+54 11 4812 9273

Arenales 1926, 4^oA, 1124 Buenos Aires, Argentina