



**Department of Transportation**  
**Metro Manila Subway Project (MMSP) Phase 1**  
**Environmental Performance Report and Monitoring Plan**

**Volume 1 Main Report**  
Project Number: MNLD19050  
Document Number: R19-17  
10 July 2019

Quality information

Prepared by

Checked by

Approved by

---

AECOM EIA Team

---

Richard Andal / Kathleen Anne Cruz

---

Alfred Lalu

Revision History

Revision	Revision date	Details	Authorized	Name	Position
----------	---------------	---------	------------	------	----------

---


Distribution List

# Hard Copies	PDF Required	Association / Company Name
---------------	--------------	----------------------------

---


Prepared for:

Department of Transportation  
Sergio Osmeña Road, Clark Freeport  
Mabalacat, Pampanga

Prepared by:

AECOM Philippines Inc.  
14<sup>th</sup> Floor, Bonifacio Stopover Corporate Center  
2<sup>nd</sup> Ave. corner of 31<sup>st</sup> St., Bonifacio Global City, Fort Bonifacio,  
Taguig City, Philippines 1634  
[www.aecom.com](http://www.aecom.com)

© 2019 AECOM Philippines, Inc. All Rights Reserved.

This document has been prepared by AECOM Philippines Consultants Corp. (“AECOM”) for sole use of our client (the “Client”) in accordance with generally accepted consultancy principles, the budget for fees and the terms of reference agreed between AECOM and the Client. Any information provided by third parties and referred to herein has not been checked or verified by AECOM, unless otherwise expressly stated in the document. No third party may rely upon this document without the prior and express written agreement of AECOM.

## **Table of Contents**

EXECUTIVE SUMMARY .....	1
Project Fact Sheet .....	1
EIA Process Documentation .....	3
<i>EIA Summary</i> .....	11
INTRODUCTION.....	35
Background .....	35
Proponent.....	35
EPRMP Report Structure .....	35

**No table of figures entries found.**

## BUOD

### Katiyakang Kaalaman sa Proyekto

#### Tungkol sa Proyekto

Ang Department of Transportation (DOTr) sa pakikipagtulungan sa Japan International Cooperation Agency (JICA) ay nagmumungkahi na magtayo ng Proyekto ng Metro Manila Subway (MMSP). Ang proyektong riles na ito ay bahagi ng Build Build Build Program ng kasalukuyang administrasyong Pilipino. Ang proyektong ito ay may kabuoang haba ng pagkakananay na 36 km na tumatakbo mula sa iminungkahing pagdedeposituhan ng riles sa lungsod ng Valenzuela at sa iminungkahing NAIA Terminal 3 na istasyon at ang interoperability na lugar sa pagitan ng iminungkahing FTI istasyon at Bicutan PNR estasyon. Ang proyekto ay binigyan ng Environmental Compliance Certificate (ECC) nitong nakaraang Oktubre ng 2017, kakabit sa ES.1-1. Gayunpaman, dahil sa isang linya ng fault na natuklasan malapit sa Cayetano istasyon, ang pagkakananay ay inilipat palayo sa fault line at sa gayon ay kinakailangan upang baguhin ang ECC.

Kasama ang mga karagdagang sangkap, ang MMSP ay sumasakop sa mga sumusunod na pangunahing sangkap:

- Labinlimang (15) mga istasyon ng subway kasama ang kaukulang;
  - mga yarda ng Konstruksyon; at
  - Mga shield base machine
- Mga seksyon sa ilalim ng lupa sa pagitan ng mga istasyon;
- Deposituhan sa Valenzuela;
- lugar ng interoperability sa pagitan ng FTI estasyon at Bicutan PNR Station; at
- Mga pagkakakonekta tulad ng mga daanan ng tao, pampublikong sasakyan (PUV), atbp.

Ang karagdagang mga pangunahing parte:

- Tatlong (3) bagong mga istasyon ng subway;
  - Lawton East, Lawton West at NAIA Terminal 3 Stations
- Ang mga lagusan sa ilalim ng lupa sa pagitan ng mga bagong istasyon; at
- Ang interoperability area sa pagitan ng FTI Station at Bicutan PNR Station.

#### Pangalan ng Proyekto

Metro Manila Subway Project (MMSP) Phase 1

#### Kliyente ng Proyekto

Department of Transportation (DOTr)

#### Lokasyon ng Proyekto

Lungsod ng Valenzuela

- Barangay Ugong

Lungsod ng Makati

- Barangay East Rembo

Lungsod ng Quezon

- Barangay Talipapa
- Barangay Tandang Sora
- Barangay Bagong Pagasa
- Barangay Project 6

Lungsod ng Taguig

- Barangay Fort Bonifacio
- Barangay Western Bicutan

Lungsod Pasig

- Barangay Ugong
- Barangay San Antonio
- Barangay Oranbo
- Barangay Kapitolyo

Lungsod Pasay

- Barangay 183

Lungsod ng Parañaque

- Barangay San Martin de Porres
- Barangay Merville

- Barangay Pinyahan
- Barangay Bagumbuhay
- Barangay Blueridge A
- Barangay St. Ignatius
- Barangay Bayanihan
- Barangay White Plains
- Barangay Santo Cristo
- Barangay Tandang Sora
- Barangay Malaya
- Barangay Sikatuna Village
- Barangay East Kamias
- Barangay Quirino 2A
- Barangay Quirino 3A
- Barangay Milagrosa
- Barangay Project 6

**Uri ng Proyekto**

Railway Project with Depot

**Kahabaan ng linya**

36 km

**Naunang ECC**

ECC CO 1709-0017 (Issued: 25 October 2017)

**Parte ng Proyekto**

**Parte ng nanatiling Linya**

- Deposituhan sa Valenzuela
- Quirino Highway istasyon
  - Ilalim ng lagusan sa pagitan ng istasyon ng quirino highway at Tandang sora
- Istasyon ng Tandang Sora
  - Ilalim ng lagusan sa pagitan ng istasyon ng Tandang Sora at North Avenue
- Istasyon ng North Avenue
  - Ilalim ng lagusan sa pagitan ng istasyon ng North Avenue at Quezon Avenue
- Istasyon ng Quezon Avenue
  - Ilalim ng lagusan sa pagitan ng istasyon ng Quezon Avenue at East Avenue
- Istasyon ng East Avenue
  - Ilalim ng lagusan sa pagitan ng istasyon ng East Avenue

**Bagong Parte ng Linya**

- Istasyon ng Kalayaan
  - Ilalim ng lagusan sa pagitan ng istasyon ng Kalayaan at Bonifacio Global City
- Istasyon ng Lungsod ng Bonifacio Global
  - Kaakibat ang pagawa ng bakuran at shield machine bases para sa mga nabanggit na istasyon at sa ilalim ng lagusan
  - Ilalim ng lagusan sa pagitan ng istasyon ng Bonifacio Global at Lawton East
- Istasyon ng Lawton East
  - Ilalim ng lagusan sa pagitan ng istasyon ng Lawton East at Lawton West
- Istasyon ng Lawton West
  - Ilalim ng lagusan sa pagitan ng istasyon ng Lawton West at FTI

- at Anonas
  - Ilalim ng lagusan sa pagitan ng istasyon ng Anonas at Katipunan
- Istasyon ng Katipunan
  - Ilalim ng lagusan sa pagitan ng istasyon ng Katipunan at Ortigas North
- Istasyon ng Ortigas North
  - Ilalim ng lagusan sa pagitan ng istasyon ng Ortigas North at Ortigas South
- Ortigas South
  - Ilalim ng lagusan sa pagitan ng istasyon ng Ortigas South at Kalayaan
- Underground Tunnel Between Lawton West Station and NAIA Terminal 3 Station
- NAIA Terminal 3 Station (Two Alignment Options for this Station)
- FTI Station
  - Alignment Between FTI Station and Bicutan PNR Station for interoperability with the North South Commuter Railway (NSCR) Project
- Includes the construction yards and shield machine bases for the aforementioned stations and underground tunnels

#### Presyo ng Proyekto

PhP 356,964.17 Million

#### Proponent Address

Sergio Osmeña Road, Clark Freeport, Mabalabat, Pampanga

#### Proponent Representative

Atty. Arthur P. Tugade, DOTr Secretary

#### Proponent Contact Details

(632) 790-8300

## EIA Process Documentation

#### Buod ng Proseso

The ECC amendment and the EIA process undergone for the MMSP was conducted in accordance with Philippine EIA legislation:

- Presidential Decree 1586 (PD 1586)
- DENR Administrative Order No. 15 Series of 2017 (DAO 2017-15)
- DENR Administrative Order No. 30 Series of 2003 (DAO 2003-30)
- DENR Administrative Order No. 09 Series of 2001 (DAO 2001-09)
- EMB Memorandum Circular No. 005 Series of 2014 (EMB MC 2014-005)
- EMB Memorandum Circular No. 002 Series of 2010 (EMB MC 2010-002)

Batay sa project screening guideline ng EMB MC 2014-005, ang ipinangalawang proyekto ay isang Environmental Critical Project na matatagpuan sa non-environmentally critical na lugar. Ang pagbabago ng ECC ng MMSP ay mangangailangan ng pagsasagawa ng isang Environmental Performance Report and Monitoring Plan (EPRMP) at ang pagsusumite nito sa Environmental Management Bureau - Central Office (EMB-CO)

#### Gumawa ng EIA

AECOM Philippines Inc.





### Study Team Composition

Role/Specialization	Name	EIA Preparer Registration No.
Project Director/EIA Specialist/Peer Reviewer	Kathleen Anne Cruz	IPCO-164
Project Manager/Team Leader/EIA Specialist	Richard Andal	IPCO-158
Deputy Team Leader/Water Quality Specialist/EIA Specialist	Danielle Danica Solis	
Geologist/Geohazard Specialist	Allan Mandanas	IPCO-145
Terrestrial Wildlife Specialist/Terrestrial Ecology Lead	Michael de Guia	IPCO-272
Terrestrial Vegetation Specialist/ Aquatic Ecology Specialist	Danielle Dominique Deborde	
Hydrologist	Rene Cruz	
Air Quality Specialist, GHG, Climate Change Specialist	Aquinas Hyacinth Toledo	IPCO-144
Noise Specialist	Rosette Cassandra Dumat-ol	
Vibration Specialist	Chun Hin Neo Cheung	
Traffic Impact Assessment Specialist/Cost Benefit Analysis Specialist	Jedd Carlo Ugay	
Traffic Impact Assessment Specialist/Cost Benefit Analysis Specialist	Jecco Louie Dela Cruz	
Socio-Economics Specialist/Social Impact Assessment Specialist	Wilfrido Palarca	
Environmental Risk Assessment Specialist	Richard Andal	IPCO-158

### EIA Study Schedule

EIA Schedule 2017

Activity	Schedule	Venue / Area
Field studies		
Site Survey (Pagaaral sa lugar)	January to July 2017	
Landscape survey (Pagaaral sa landscape)	May 5, 2017	Depot site in Brgy . Ugong, Valenzuela
Flora survey (Pagaaral sa mga halaman)	April 28, July 5-18	Depot site in Brgy . Ugong, Valenzuela and all proposed stations
Ground vibration measurements (pagaaral sa vibration)	March 27 – May 4, 2017	MMSP alignment locations
Surface water quality sampling (Pagaaral sa kalidad ng tubig)	March 1, 2017	All rivers along the MMSP alignment
Ambient air quality sampling (Pagaaral sa kalidad ng hangin)	Dry season (March 27 – May 3, 2017) Wet season (July 10 – 27, 2017)	MMSP alignment locations
Noise measurements (Pagaaral sa ingay na dulot ng proyekto)	March 27 – May 3, 2017 and July 10 – 27, 2017	MMSP alignment locations
Historical/Cultural heritage (Pagaaral sa kay amanang kultura)	May 18, 2017	BGC, Taguig City

Consultation <sup>1</sup>		
IEC meetings with LGUs for pre-scoping activity to introduce MMSP (Pagpupulong para sa pagpapahayag ng Proyekto)	December 6, 2016 – March 18, 2017	Quezon City, Caloocan City, Valenzuela City, Taguig City, Makati City, Pasig City and Parañaque City
Stakeholders' consultation meetings for environmental consideration and public scoping (Pagpupulong para sa pagkunsidera sa mga maapektuhang tao at kalikasan)	March 9 – April 17, 2017	Makati City, Taguig City, Pasig City, Quezon City, Parañaque City and Valenzuela City
Public consultation for RAP (Pagpupulong para sa maapektuhan tirahan at ari-arian)	May 15 – 24, 2017	San Antonio, Blue Ridge, Bagumbuhay, Pinyahan, St. Ignatius, Talipapa, Tandang Sora
	April 18 – May 2, 2017	Quezon City, Makati City, Parañaque City, Pasig City, Taguig City, Valenzuela City
	June 5 – July 21, 2017	Bagumbuhay, Bayanihan, Blueridge, Kapitolyo, Merville, Oranbo, San Antonio, St Ignatius, Ugong, Bagong, Pinyahan, West Rembo, Quezon City, Makati City, Parañaque City, Pasig City, Taguig City, Valenzuela City
Public Hearings		
Public hearing – Pasig City, Makati City, Taguig City and Parañaque City	Sept 5, 2017	10th Flr. Kalayaan Hall, SM Aura Office Tower, Taguig City
Public hearing – Quezon City	Sept 6, 2017	3rd Flr., EPWMD Conference Room, Quezon City Hall
Public hearing – Valenzuela City	Sept 7, 2017	Rolling Hills Resort, Brgy. Ugong, Valenzuela City
ECC Granted	October 25, 2017	DENR- EMB Central Office

EIA Schedule 2019

Activity	Schedule	Venue / Area
Consultation		
IEC activities – Stakeholder consultation meetings	October 8 – 9, 2018	Training Room, Action Center, Brgy. Dalandanan, Valenzuela City
IEC activities – social preparation and scoping activities	May 16 – June 3, 2019	City Planning of Taguig, City Planning and Engineering of Pasay, Pasay Barangay 183, City Planning of Parañaque, Taguig Barangays (Bicutan and Fort Bonifacio) and Parañaque Barangays (San Martin De Porres)
Perception surveys	May 30 and June 4, 2019	Pasay City, Taguig City and Parañaque City
Public Scoping	July 1, 2019	Covered courts of United Hills Village, corner of Atis St. and Narra St, Parañaque
Technical Scoping	July 17, 2019	EMB Central Office

<sup>1</sup> Full details included in Annex ES.1-1

Field studies		
Ambient air quality and noise sampling	June 20-23, 2019	NAIA Terminal 3, Sitio Fort Bonifacio Health Center and Dr Arcadio Santos National High School
Wildlife surveys	June 29 – 30 and July 6 – 7, 2019	Bonifacio Global City, Lawton West and East and FTI
Perception surveys	May 30-31 and June 3, 2019	Barangay 183, Villamor (Pasay City), Barangay Fort Bonifacio (Taguig City) and Barangay San Martin de Porres (SMDP) (Parañaque City)
Vegetation surveys	June 18 – 20 and July 21, 2019	Bonifacio Global City, Lawton West and East and FTI
Traffic surveys	July 5 and July 8, 2019	NAIA Terminal 3 and FTI
Vibration surveys	July 4 – 7, 2019	Shrine of St. Therese of the Child Jesus, American Manila Cemetery and Administration building of United Hill Village
Technical Scoping	July 16, 2019	DENR – EMB Central Office
Submission of EPRMP to DENR for Procedural Screening	July 26, 2019	DENR – EMB Central Office
Public Hearings		
Public Hearing – Taguig City	August 30, 2019 (AM)	Taguig
Public Hearing – Pasay City	August 30, 2019 (PM)	Pasay
Public Hearing - Parañaque City	September 2, 2019	Parañaque
ECC completion	September 30, 2019	DNER – EMB Central Office

### Study Area

Susuriin ng EPRMP na ito ang mga epekto sa kapaligiran at pagpapagaan ng proyekto sa buong 36 km na pagkakanay nito. Gayunpaman, ang partikular na pokus ay ibibigay sa nabagong linya. Ang sumusunod ay ang buod ng mga bahagi ng proyekto at ang mga bagong parte na nagresulta mula sa paglilipat ng linya.

Sa kabuuan, ang linya ng MMSP ay sumasakop sa mga sumusunod na pangunahing parte:

- Labinlimang (15) mga istasyon ng subway kasama ang mga sumusunod;
  - mga yarda ng Konstruksyon; at
  - Mga base Shield machine
- Mga seksyon sa ilalim ng lupa sa pagitan ng mga istasyon;
- Deposituhan sa Valenzuela;
- lugar ng interoperability sa pagitan ng istasyon ng FTI at Bicutan PNR; at
- Mga interconnection tulad ng mga daanan ng mga to, pampublikong sasakyan (PUV), atbp.

## EIA Methodology

Ang mga pamamaraan na ginamit para sa EIA ay alinsunod sa mga alituntunin ng pag-aaral na nakasaad sa ng DAO 2003-30 at ang mga iniaatas na itinakda ng EIA Review Committee sa panahon ng Teknikal na Scoping Meeting para sa proseso ng aplikasyon ng ECC.

Module	Methodology	Source of Information / Data
Paguuri at gamit ng lupa	Suriin ang mga nakalap na impormasyon ng land use sa lugar ng proyekto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprehensive Land Use Plans (CLUP)</li> </ul>
	ng georeferenced, digitized, makabuo at nag-overlay sa Project Development gamit ang Geographic Information System at ground truthing. I-extract ang impormasyon ng lad gamit ang GIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Open Source Satellite imageries (Google Earth, Open Street Map)</li> </ul>
Geology, Geomorphology at Geomorphology	Pagsusuri sa geohazard susceptibility gamit ang mga nakalap na impormasyon, slope gradient analysis via ArcMap (v.10) software at nagana na lindol	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pagaaral pang-akademiko at mga sulatin galling sa Philippine Institute of Volcanology and SEPRMPmology (PHIVOLCS)</li> <li>Mapa ng Geological Hazard galling sa PHIVOLCS, Mines and Geoscience Bureau (GMB) at National Operational Assessment of Hazards of the University of the Philippines.</li> </ul>
	Pagsusuri ng historya sa geology sng lugar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mapa galling sa National Mapping Resource Information Administration (NAMRIA)</li> </ul>
Pedolohiya	Pagsusuri at Analisa ng mga nakalap na impormasyon sa klase ng lupa sa lugar ng proyekto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Environmental Performance Report and Monitoring Plan(EPRMP) for Metro Manila Subway Project (MMSP; Phase 1)</li> <li>Carating, R., Galanta, R., &amp; Bacatio, C. (2014). <i>The Soils of the Philippines</i>. (A. Hartemink, Ed.) Madison, Wisconsin, USA: Springer.</li> <li>BSWM. (2019, July). <i>Soil types of the Philippines</i>. (B. o. Management, Producer) Retrieved from Geoportal Philippines: <a href="http://www.geoportal.gov.ph/">http://www.geoportal.gov.ph/</a></li> </ul>
Panglupaing ekolohiya	Pagsusuri at Analisa ng mga nakalap na impormasyon sa ekolohiya sa lugar ng proyekto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Environmental Performance Report and Monitoring Plan(EPRMP) for Metro Manila Subway Project (MMSP; Phase 1)</li> </ul>
	Transect walk and walk-through survey Density, frequency and dominance calculation	<ul style="list-style-type: none"> <li>DENR Administrative Order No. 2017 – 11; Updated National List of Threatened Philippine Plants and Their Categories</li> </ul>

- Republic of the Philippines - Congress of the Philippines. Wildlife Act – Republic Act No. 9147 (2001). Metro Manila.
- International Union for Conservation of Nature (IUCN) Red List of Threatened Species 2019
- AECOM. 2018 Rapid Site Assessment of Filinvest City as Part of LEED Accreditation Process.
- Bajarias, A. (2016). A Field Guide to Flight: Identifying Birds on Three School Grounds (pp. 1-142). Quezon City: Ateneo de Manila University Press.
- Birds of the Philippines - Ayala Alabang Birds. Retrieved 25 July 2019, from <https://www.tonjiandsylviasbirdlist.com/Birds-By-Location/Ayala-Alabang-Birds/>
- Cuyegkeng, A., Favis, A., Gotangco, K., & Tan, M. (2014). Ateneo de Manila University Sustainability Report - July 2014.
- de Guia, M. 2018 (unpublished). Bird Watching Observations near the northern perimeter fence of Forbes Park
- The Convention on International Trade of Endangered Species of Flora and Fauna| CITES. (2019). Retrieved 25 July 2019, from <https://www.cites.org/eng/disc/species.php>
- Vallejo, B., Aloya, A., Ong, P., Tamino, A., & Villasper, J. (2008). Spatial Patterns of Bird Diversity and Abundance in an Urban Tropical Landscape: The University of the Philippines (UP) Diliman Campus. Science Diliman, 20(1), 1-10.

---

Hydrolohiya at Pagsusuri at Analisa sa impormasyong  
Hydrogeology nakalap sa hydrolohiya

- Hydro-meteorological and hydrological monitoring data from the Philippine Atmospheric, Geophysical, and Astronomical Services Administration (PAGASA);
  - Groundwater availability map from Mines and Geosciences Bureau (MGB);
-

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data from the NWRB;</li> <li>• Data from the MMSP EPRMP (2017);</li> <li>• Data from available Comprehensive Land Use Plans (CLUP) of cities that will be traversed by the MMSP;</li> <li>• NWRB permit grantees data and</li> <li>• Data from other published technical information.</li> </ul>
Kalidad ng Tubig	Pagsusuri sa impormasyong nakalap sa kalidad ng tubig sa lugar ng proyekto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Water quality monitoring data from DENR for Tullahan River, San Juan River, Paranaque River, and Maricaban Creek;</li> <li>• Water quality monitoring data from the Pasig River Rehabilitation Commission;</li> <li>• Data from the MMSP EPRMP (2017);</li> <li>• Data from available Comprehensive Land Use Plans (CLUP) of cities that will be traversed by the MMSP; and</li> <li>• Data from other published technical information.</li> </ul>
	Pagsusuri at Analisa ng mga nakuhang tubig sa ilog AS/NZS 5667.1:1998 and US EPA (2007) standards	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Completed as part of MMSP EPRMP (2017)</li> </ul>
Pangkatubigang ekolohiya	Pagsusuri at Analisa ng mga nakalap na impormasyon para sa pangkatubigang ekolohiya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modified Visual Stream Assessment Protocol: A Field Guide. Magbanua et al. (2013)</li> <li>• The use of a Stream Visual Assessment Protocol to determine ecosystem integrity in an urban watershed in Puerto Rico. de Jesús-Crespo, R., &amp; Ramirez, A. (2011).</li> <li>• Australian river assessment system: AusRivAS physical assessment protocol. Parsons, et al. (2002)</li> </ul>
	Pagaaral sa Visual stream habitat	
Klima at meteorolohiya	Pagaanalisa ng impormasyon galling sa weather station	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PAGASA Climate and Agrometeorological Data Section (2018) Normals and Extremes from NAIA Terminal 3 and Science Garden Synoptic Weather Stations</li> </ul>

	Pagsusuri sa pangkabuoang klima	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Climate Classification of the Philippines first established by Coronas (Coronas, 1920) and slightly modified by PAGASA (Flores &amp; Balagot, 1969; Kintanar, 1984)</li> <li>• Tropical Cyclone Frequency Map (The Manila Observatory)</li> </ul>
	Pagaanalisa ng hangin gamit ang Windrose PRO	PAGASA Climate and Agrometeorological Data Section (2018) 30-year Daily Wind Data from NAIA Terminal 3 and Science Garden Synoptic Weather Stations
	Pagaanalisa ng Climate Change Projections sa Metro Manila	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PAGASA Climate Change Projections (2011)</li> </ul>
Pagaaral sa Greenhouse Gas	Pagkalkula ng naimbertaryong GHG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculations based on the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, the Principles of GHG Accounting and Reporting in the Greenhouse Gas Protocol, and ISO 14064:2006 Parts 1 and 2</li> </ul>
	Pagkumpara sa Philippine and global emissions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computed GHG emissions were compared to the global and Philippine Emissions data from: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability . Part A: Global and Sectors; Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change</li> <li>○ Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change</li> <li>○ Philippines. Second National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change</li> </ul> </li> </ul>
Kalidad ng Hangin	Pagsusuri ng kalidad ng hangin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baseline ambient air data were reviewed and collected from the project's previous EPRMP conducted by Delta Tierra Consultants, Inc. (2017)</li> </ul>
	Pagkolekta ng TSP, PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub> , at NO <sub>2</sub> for	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The additional ambient air quality sampling was performed with reference to the ambient air</li> </ul>

	additional sites	<p>sampling protocols and analytical procedures specified in DAO 2000-81 (Implementing Rules and Regulations (IRR) of the Philippine Clean Air Act of 1999):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ TSP – High volume, gravimetric;</li> <li>○ PM<sub>10</sub> – High volume with PM<sub>10</sub> inlet, gravimetric</li> <li>○ SO<sub>2</sub> – Gas Bubbler – Colorimetric Pararosaniline</li> <li>○ NO<sub>2</sub> – Gas Bubbler – Griess-Saltzman</li> </ul>
Noise	Pagsusuri ng impormasyong nakalap sa ingay sa lugar kung saan itatayo ang proyekto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baseline noise data were reviewed and collected from the project's previous EPRMP conducted by Delta Tierra Consultants, Inc. (2017)</li> </ul>
	Pagkolekta ng ingay sa lugar ng pagtatayuan ng proyekto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noise levels were measured using a sound level meter meeting the requirements of IEC 61672-1</li> </ul>
Socio-economics and Demographics	Pagsusuri sa nakalap na mga impormasyon sa socio-economic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprehensive Land Use Plans (CLUPs) of host municipalities / NCR Regional Development Plan</li> </ul>
	Pagsasagawa ng IEC, focus group discussions (FGDs) and key informant interviews (KIs)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socio-Economic Profiles</li> <li>• Official websites (e.g. host LGUs)</li> </ul>
	Pagsasagawa ng social perception survey	
Environmental Risk Assessment	Determination of Level of Coverage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Annex 2-7e DAO 2003-30</li> </ul>
	Determination of Risk Levels	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risk Matrix</li> </ul>

## ***EIA Summary***

### **Summary of Baseline Characterization**

The schedule of activities conducted for the EIA of the Project is presented below.

<b>Baseline Information</b>	<b>Key Findings and Conclusions</b>
Sakop ng Kalupaan	Ang buong Metro Manila ay nabibilang sa pangkat ng <i>Built-up areas</i> at sa mga maaarong lupa para sa mga pananim gaya ng mga butil at asukal. Ang ilang bahagi ng MMSP ay madadaan ang mga pangkat ng maaarong lupa (7.5%) habang ang karamihan sa hanay ay nabibilang sa <i>built-up zone</i> (74%).
Gamit ng Lupa	Ang mga nasuring gamit ng lupa para sa MMSP <i>disturbance footprint</i> ay tirahan (40%), halong gamit (17%) at komersyal (16%). Ito ay hango sa mga pinagsama-samang <i>Zoning Plans</i> mula sa iba't ibang mga lungsod na maapektuhan ng proyekto.



Paggamit ng Lupa	Mula sa biw sal na inspeksyon sa mga imahe sa <i>Google Earth</i> , masasabing mula sa pag-aaral na ito ang mga bahagi ng MMSP (lugar ng konstruksyon, <i>underground station boxes</i> , at ang mga koneksyon sa bawat istasyon) na ang paggamit ng lupa ay karamihang maapektuhan ang mga komersyal na lupa at mga intitusyonal na lugar. Ang iminungkahing lugar para sa bodega ay masasabing karamihan ay <i>Industrial zone</i> . Samantala, ang istasyon ng FTI ay napapaloob sa <i>medium-density residential zone</i> .
Protektadong Lugar	Ang pinakamalapit na naideklarang Protektadong Lugar (PAs) mula sa MMSP ay ang <i>Ninoy Aquino Parks</i> at ang <i>Wildlife Center (NAPWC)</i> , na humigit kumulang 740 metro timog-kanluran hilagang-silangan papalayo sa MMSP, at ang <i>Las Pinas-Paranaques Critical Habitat and Ecotourism Area (LLPCHEA)</i> na humigit kumulang na 5.3 kilometro timog-kanluran papalayo sa MMSP. Ang MMSP ay walang malaking impluwensya sa mga naturang PAs.
Epekto sa Gamit ng Lupa	Ang epekto ng MMSP bago ang konstruksyon ay ang paglilipat ng mga residente na nasasakop ng <i>Residential zones</i> lalo na sa konstruksyon ng planong transportasyon sa istasyon ng FTI. Isa pa rito ay ang <i>right-of-way</i> ng mga nayon (pasukan at labasan) sa <i>East Service Road</i> na maaaring magkaroon ng epekto katabi ang potensyal mabigat na daloy ng trapiko habang isinasagawa ang proyekto. Karagdagan pa dito, habang isinasagawa ang mga unang yugto ng operasyon, ang trapiko ay lilipat sa ibang daan o ruta. Ang pagsulong ng istasyon malapit sa <i>McKinley West Village (Lawton East Station)</i> ay magiging malaking banta sa mga pasilidad (halimbawa; katahimikan at pagkapribado ng lugar; at ang halaga ng tanawin para sa mga <i>real estate properties</i> ). Bagamang inaasahang tataas ang presyo ng lupa malapit sa proyekto.
Topograpiya	Ang hanay ng MMSP ay matatagpuan sa loob ng <i>Central Plateau Region</i> ng Metropolitan Manila, na may taas mula 6 hanggang 54 masl at dalisdis ng 0 - 8%.
Hydrogeologic Setting	Ang hanay ng MMSP ay dadaan ng hindi bababa sa 11 na ilog at sapa, kabilang na dito ang mga malalaking ilog gaya ng Ilog Pasig, Ilog San Juan at and Ilog Tullahan.
Geodynamic Setting	Ang hanay ng MMSP ay napapaloob sa rehiyong aktibo panlindol ng Pilipinas appektado ng <i>active subduction (Manila Trench)</i> , <i>fault movement (West Valley Fault)</i> , and <i>Recent volcanism (Taal Caldera, Mt. Pinatubo at Laguna Caldera)</i> .
Local Geology	Ang track ng MMSP ay dadaan sa halos kabuoang Guadalupe Formation tuff sa ilalim na 10 m ng residual na lupa sa linya/alignment.  Ang modelo ng Vs30 mula sa PHIVOLCS ay pinapakita na ang East Avenue hanggang Ortigas istasyon ay may mga bilis na 760 - 1500 m / sec, na nagpapahiwatig ng kondisyon ng NHERP Site Class B (rock). Ang natitirang bahagi ng pagkakahanay ay may Vs30 na nagmumula sa 360 - 760 m / s, na nagpapahiwatig ng kalagayan ng Class C (matigas na lupa).
Structures	Ang hanay ng MMSP ay idinesenyo upang maiwasan ang kilalang bakas ng <i>West Valley Fault</i> . Ang hanay na pinakamalapit sa <i>fault</i> ay ang bahagi mula Ugong Norte hanggang Capitol Commons sa Pasig, na may layong 150 - 700 metro. Ang pagsusuri sa mga naunang <i>boreholes</i> ay nagpapakita ng depekto sa istruktura gaya ng <i>joints, fractures, shears, etc.</i> sa bawat sinuring hukay.

SEPRMPmic Hazards

Ang hanay ng MMSP ay maaaring makaranas ng pagyanig sa lupa ng 0.371 - 0.662g bunga ng *Magnitude 7.2* mula sa *West Valley Fault*. Ito ay katumbas ng *PEPRMP Intensity VIII* (halimbawa: napaka mapanirang pagyanig). Ang iba pang maaaring pwedeng pagmulan ng malalakas na lindol ay ang *East Valley Fault*, *Laguna – Banahaw Fault*, *Philippine Fault Zone (Infanta Segment)* at ang hindi matukoy na pinagmulan ng 1863 Manila earthquake.

Ang probabilitikong pagtatasa ng peligro ng sEPRMPmic (*probabilistic sEPRMPmic hazard assessment*), gaya ng pinapakita sa *Philippine Earthquake Model* gaya ng PHIVOLCS, ito ay nagpapakita ng 0.35 – 0.5 g pagyanig sa kasagsagan ng MMSP na may 10% posibilidad na lumampas sa loob ng 50 taon (i.e. 500-year return period). 0.45 – 0.7 g na pagyanig sa hanay ay tinatayang magkakaroon ng 5% posibilidad na lumampas sa loob ng 50 taon (i.e. 2,500-year return period).

Ang hanay ng MMSP ay iniwasan ang kilalang bakas ng *West Valley Fault*, upang ang matinding pagkasira ng lupa na mula sa lindol na dulot nito ay hindi makapaapekto sa hanay. Gayunpaman, ang mga hindi naitalang natabunang kalat ng *fault* ay maaaring matagpuan habang isinasagawa ang pagkukuhay.

Ang hanay ng MMSP ay itatag sa lupa na sa pangkalahatan ay hindi madaling malusaw. Ang eksepsyon dito ay ang nasa hanay ng tawiran ng Ilog Pasig, na syang lubos na madaling malusaw.

Karamihan ng hanay ng MMSP ay nakapaloob sa mga lugar na hindi madaling maapektuhan ng pagguho ng lupa bunga ng malakas na paglindol, maliban sa mga parte sa pagitan ng Katipunan Avenue sa Pasig at McKinley Parkway sa Taguig.

Ang hanay ng MMSP ay hindi malapit sa panganib na dulot ng tsunami dahil sa layo nito (3.8 km at the NAIA T3 Station and 1.9 km from the Bicutan Interconnection) at taas (13 and 37 masl, ayon sa pagkakabanggit) mula sa baybayin.

---

Pedology

Ang mga lupa malapit sa bodega papuntang *Ortigas South Station* ay nabibilang sa pangkat ng lupa ng *Novaliches* maliban sa *Katipunan Station* na nakapailalim sa pangkat ng lupa ng *Marikina*. Ang lupa ng bumabalot magmula sa *Kalayaan Station* pababa ng *NAIA T3 Station* and *Bicutan Interconnection* ay kabilang sa pangkat ng lupa ng *Guadalupe*. Ang parehong pangkat ng lupa ng *Novaliches* at *Guadalupe* ay nagmula sa *Guadalupe Formation Tuffs (Diliman Tuff Member)*, habang ang pangkat ng lupa ng *Novaliches* ay nagmula sa namuuong deposito sa loob ng *Marikina Valley*.

---

Mass Movements

Ang hanay ng MMSP ay nakapaloob sa mga lugar na sa pangkalahatan ay hindi lapitin ng pagguho ng lupa. Isang *Higher Susceptibility Rating* (halimbawa; mababa) ay nabigay sa malalaking bahagi ng nasabing proyekto sa *Quezon City*, magmula *Quirino Highway Station* pababa sa *Katipunan Station*. Ang mga iminungkahing istasyon sa *Pasig - Ortigas North Station* at *Ortigas South Station*, ay kabilang din sa *Low* o hindi madaling maapektuhan ng pagguho ng lupa bunga ng malakas na paglindol. Ang mga bahagi sa bandang timog, magmula *Kalayaan Station* papuntang *FTI Station* hindi madaling maapektuhan ng pagguho ng lupa.

---

	<p>Ang bodega ay ang bahagi ng MMSP na siy ang may pinakamataas na posibilidad ng paghupa o pagbaba ng lupa, gawa ng naitalang mapa ng PSInSAR bunga ng malawakang pagkuha ng tubig sa lupa.</p>
Hydrological Hazards	<p>Ang hanay ng MMSP ay matatagpuan sa lugar na sa pangkalahatan ay wala sa mababang posibilidad ng pagbaha maliban ang ilang bahagi na nasa ilog o sapa kung saan ang posibilidad ng pagbaha ay katamtaman hanggang mataas. Halos ang buong bahagi ng Ortigas North Station pababa ng NAIA T3 at Biutan ay matatagpuan naman sa mga lugar ng may mababang posibilidad ng pagbaha.</p> <p>Ang hanay ng MMSP ay may mababang posibilidad din ng mga peligro sa baybayin gaya ng daluyong, tsunami at pagtaas ng tubig dagat bunga ng pagbabago sa klima o paghupa ng baybayin dahil sa ditansya nito (3.8 kilometro sa NAIA T3 Station at 1.9 kilometro mula sa Bicutan Interconnection) at taas (12 at 37 masl, ayon sa pagkakasunod) mula sa baybayin.</p>
Volcanic Hazards	<p>Ang hanay ng MMSP ay maaaring maapektuhan ng malakas na pagyanig ng lupa, bunga ng pagsabog ng bulkang Taal. Dahil malaking bahagi ay nakabaon sa lupa, ito ay hindi lapitin ng abo o ashfall.</p>
Land Cover and Terrestrial Vegetation Community Structure	<p>Dalawang natatanging uri ang bumabalot sa lupa ang naitala mula sa pinakabagong <i>Land Cover Map</i> mula sa NAMRIA, kabilang dito ay (1) <i>built-up areas</i> at (2) naaarang lupa para sa mga butil. Base sa mga pagsisiyasat panghalaman o <i>vegetation surveys (EPRMP 2017 and additional studies 2019)</i>, ang mga lugar na taniman ay pangunahing binubuo ng mga <i>arborescent species</i> na nakakalat sa mga nalalabing lugar taniman sa NCR.</p>
Flora Species Inventory	<p><b>EPRMP (2017)</b></p> <p>Naitalang nasa 217 uri ng halaman ang nabibilang sa 88 <i>genera</i> at 69 pangkat o <i>families</i> sa hanay ng iminumungkahing 13 istasyon at terminal ng tren. Ang iba't ibang uri ng mga halaman ay and sumusunod: 86 uri ng puno, 43 uri ng damo, 39 uri ng palumpong, 16 uri ng halamang gumagapang, 13 uri ng pawid, 12 uri ng damo, 3 uri ng pako o <i>fern</i>, 2 uri ng kawayan, 1 uri ng <i>sedge</i>, 1 uri ng pandan at 1 uri ng <i>orchid</i>.</p> <p><b>Additional Assessment (2019)</b></p> <p>Umaabot ng 98 morpho-species sa 82 <i>genera</i> at 36 pangkat o <i>families</i> ang naitala sa hanay ng apat (4) na bahagi. Ang mga dominanteng pamilya ay ang <i>Fabaceae</i> (13 na uri), <i>Moraceae</i> (10 na uri), <i>Arecaceae</i> (6 na uri), at <i>Myrtaceae</i> (5 na uri). Ang pinakatalamak na uri ay ang <i>Pterocarpus indicus</i> (Narra; 272 na indibidwal), <i>Swietenia macrophylla</i> (<i>Big leafed mahogany</i>; 97 na indibidwal), <i>Terminalia catappa</i> (Talisai; 77 na indibidwal), <i>Albizia saman</i> (Akasya; 66 na indibidwal), at <i>Delonix regia</i> (Fire tree; 35 na indibidwal).</p>
Endemicity and Conservation Status of Plants	<p><b>EPRMP (2017)</b></p> <p>Sa 17 na uri ng halaman, tatlo (3) uri lamang ang tanging matatagpuan lamang sa Pilipinas, kabilang dito ang <i>Ficus ulmifolia</i> (Is-is), <i>Artocarpus blancoi</i> (Antipolo), at <i>Caryota mitis</i> (Pugahang Sui). Animnapu't tatlong uri (29%) ang isinasalang-alang na halamang katutubo</p>

ng Pilipinas, na may natural na pagkalat na umaabot maging sa labas ng rehiyon. Ang nalalabing 151 na uri (70%) ay mga natatanging uri ng halaman.

**Additional Assessment (2019)**

Sa 98 *morpho-species*, apat (4) lamang ang tanging matatagpuan sa Pilipinas. Ito ay ang *Ficus balete* (Balete), *Ficus pseudopalma* (Niog-niogan) at *Ficus ulmifolia* (Is-is). Ang iba pang halamang katutubo na *gymnosperm* na nagmumula lamang sa Batanes na tinatawag na *Podocarpus costalis* (Arius). May walong (8) uri ng halaman na naitala ay nahahanay na nanganganib sa ilalim ng napabuting listahan ng mga nanganganib na halaman sa bansa at kanilang kategorya (DAO 2017-11) at / o ang *IUCN Red list of threatened species (2019-1)*. Ito ay ang mga *Podocarpus costalis* (Arius), *Pterocarpus indicus* (Narra), at *Ficus ulmifolia* (Is-is). Ang *Podocarpus costalis* (Arius) ay isang katutubong halaman na nagmula sa Batanes ay kabilang sa mga nanganganib ayon sa DAO 2017-11 at IUCN 2019-1.

Density, Frequency and  
Dominance of Plants

Ang buod ng mga nakalkulang *species diversity index values* para sa EPRMP (2017) at ang karagdagang panunuri (2019) ay nakatala sa talahanayan sa ibaba:

**EPRMP (2017) and Additional Assessment (2019)**

Station	Diversity Index (H)
Quirino Highway Station	2.57
Tandang Sora Station	1.23
North Avenue Station	2.33
Quezon Avenue Station	2.07
East Avenue Station	2.31
Katipunan Avenue Station	2.39
Ortigas North Station	2.21
Ortigas South Station	2.18
Kalayaan Avenue Station	0.89
Bonifacio Global City Station	0.00
FTI Station	2.57
Transect 1 (T1)	3.35
Transect 2 (T2)	0.97
Transect 3 (T3)	1.93
Transect 4 (T4)	2.17

Vulnerability to Climate Change of  
Plants

Expected sporadic increases in terms of ambient temperatures and extreme weather conditions (i.e., high precipitation events, strong typhoon-mediated winds, intense irradiance) in the coming decades could potentially impact the optimal growth rate, mortality rate, and survival rate of various tree species found within and near the surveyed areas.

Hydrology and Hydrogeology –  
Drainage system of the project

Ang kabuuan ng MMSP site ay matatagpuan sa loob ng Manila Bay Catchment, na binubuo ng pitong catchment. Isa sa mga ito ay ang Pasig-Marikina-Laguna de Bay Basin. Ang Laguna de Bay Basin ay isa sa apat na malalaking river basin ng Manila Bay Catchment.

	<p>May roong pitong river catchment na daraanan ng MMSP alignment. Ito ay ang mga sumusunod: Tullahan River Catchment, San Juan River Catchment, Marikina River Catchment, Pasig River Catchment, Pateros River Catchment, Paranaque River Catchment, and Muntinlupa River Catchment. Ang alignment ay daraan din sa siyam na creek, kasama rito ang albeit underground. Samantalang ang Quirino Highway Station ay mismong nasa Talipapa creek.</p>
<p>Flooding</p>	<p>Ang MMSP alignment ay tatahakin ang mga lugar sa Metro Manila na papasok sa kategorya nang moderate to high flooding susceptibility. Ang mga istasyon ay binubuo ng Valenzuela Depot, Quirino Highway Station, Tandang Sora Station, Quezon Avenue Station, East Avenue Station, Katipunan Station, Anonas Station, Lawton East Station, Lawton West Station, at FTI Station.</p>
<p>Groundwater Environment</p>	<p>Ang mga lugar na daraanan ng MMSP alignment ay nasa kategorya ng Class I (B) at Class I (C) aquifers. Ang Class I (B) aquifers ay matutukoy bilang fairly extensive and productive aquifers with moderate to high permeability at ang Class I (C) aquifers ay matutukoy bilang local and less productive aquifers, na may yield na nasa halos 2 L/s pero hindi tataas sa 20 L/s sa ibang parte.</p> <p>Sa kabuuan, mayroong 46 na bilang ng deep wells ang pasok sa 1-km radius mula sa MMSP alignment. Ang mga natukoy na deep wells ay may grant mula sa NWRB. Ayon sa NWRB listing, ang static water level at draw down ng deep wells na mayroong pumping test data, ay naglalaro mula 21.31 hanggang 141.73 meters below ground level (mbgl) at 5.30 hanggang 21.34 mbgl.</p>
<p>Water Users</p>	<p>Ang Manila Water Company, Inc. (MWCI) at ang Maynilad Water Services, Inc. (MWSI) ang nagbibigay ng supply at serbisyo sa buong Metro Manila. At ang mga hindi naka konekta sa MWCI at MWSI ay may sariling wells o mula sa mga communal wells. Ayon sa survey, ilan sa mga lugar na saklaw ng MMSP expansion, sa Taguig at sa Pasay City mayroong 20 perennial wells na may lalim na 9-20 meters ayon sa impromasyon na galling sa may-ari ng mga wells. Ang tubig na nanggaling sa wells ay ginagamit na pang-inom (pinapakuluan bago inumin), panluto, panligo, at panlinis ng mga bagay.</p>
<p>Surface water quality</p>	<p>Ang Tullahan river, San Juan River, Pasig River, Maricaban creek ay sinasabing mayroong marumi at mababang kaledad na tubig. Sinasabi din na ang mga ilog na nasabi ay may concentration ng BOD, DO, phosphates, na lumalampas sa nakasaad sa DAO 2016-08 Class C WQG.</p>
<p>Groundwater quality</p>	<p>Mayroong samples ang dalawang groundwater wells na nakuha noong 2017 EPRMP, at ang parehong samples ay pumasa sa standards ng PNSDW maliban sa lebel ng fecal coliform sa Valenzuela City deepwell. Ang parehong wells ay hindi gaanong ginagamit ng komunidad. Ito ay reserba lamang kung sakaling mawalan ng supply ng tubig (Delta Tierra Consultants, Inc., 2017).</p>
<p>Water quality - Existing sources of pollution</p>	<p>Ang tinuturong nagdudulot ng polusyon sa mga ilog ng Tullahan, San Juan, Pasig, Parañaque maging sa Maricaban creek ay ang basura na nagmumula sa mga karatig na mga bahay, commercial areas, maging mga basura na nagmumula sa ng karatig na industriya. Maging ang mga waste water na nagmumula sa mga bahay-bahay, commercial/institutional na mga</p>

establisyemento ay nagpapalala ng kalidad ng mga ilog na ito.

---

Aquatic ecology

- Maricaban Creek  
Ang daloy ng channel sa buong daanan ng tubig ay tila mababa. Kaisa sa binagong stream channel bilang isang resulta ng built-up na mga konkretong istruktura (i.e., perimeter pader, kongkreto na mga ledge, mga bank reinforcement), ang pagkakaroon ng nabawasan na daloy ng channel ay hindi gaanong magagamit na microhabitat para sa residente ng aquatic biota. Ang bilis ng daloy at lalim na rehimen ay medyo kumplikado, tulad ng ebidensya ng halo ng mabagal at mabagal na mababaw na lugar. Ang katatagan ng bangko ay mabuti dahil sa napapansin na mga sangkap ng pagpapalakas ng bangko mula sa parehong mga bangko. Ang napansin na bank vegetative zone ay medyo mabuti. Kabilang sa mga kapansin-pansin na species ng riparian ang iba't ibang uri ng mga igos (*Ficus* sp.) Kasama ang nakararami ng creek margin, na mahalagang mapagkukunan ng pagkain para sa iba't ibang mga insekto at pollinator species na umuusbong sa lugar. Ang pag-aalis ng sediment ay hindi karaniwan para sa karamihan ng bahagi ng creek at canopy cover ay variable. Sa pangkalahatan, ang kalusugan ng stream sa Maricaban Creek ay nahuhulog sa ilalim ng hindi magandang kalagayan sa rating.
- Don Galo Creek  
Mga mababang kurso ng gradient stream sa pamamagitan ng isang highly residential area, na may katangian na mga istruktura ng fortification sa kahabaan ng buong surveyed stream channel. Ang daloy ng channel ay medyo mabuti at medyo mataas na sa dami ng tubig na naroroon sa channel naabot ang karamihan sa lugar ng stream cross-sectional. Ang mga kalat na komunidad ng mga halaman ay naka-interspers sa kahabaan ng mga margin ng sapa, dahil ang lapad ng bangko ng vegetative zone ay nabawasan bilang isang resulta ng pagtatayo ng mga bangko ng stream na may kongkreto. Ang takip ng canopy ay medyo patas at maaaring maiugnay sa namamalaging pamamahagi at nagkalat na orientation ng mga species ng halaman sa agarang riparian buffer, samantalang ang lapad ng vegetation zone ay mababa. Sa pangkalahatan, ang kalusugan ng stream sa Don Galo Creek ay nahuhulog sa ilalim ng hindi magandang kondisyon ng kondisyon.

---

General Climate

- Ang project site ay nasa isang lugar na naiuri bilang Type I batay sa Modified Coronas Classification. Ang uri ng klima na ito ay nailalarawan bilang pagkakaroon ng dalawang binibigkas na mga panahon: tuyong mula Nobyembre hanggang Abril at basa sa panahon ng natitirang taon. Ang maximum na panahon ng pag-ulan ay mula Hunyo hanggang Setyembre.

---

Monthly Rainfall

- Nakapagtala ng kabuuang 4 mm (noong March) hanggang 418.4 (noong Agosto) na dami ng ulan and PAGASA synoptic weather station sa NAIA Terminal 3. Ang kabuuang dami ng ulan na naitala sa buong taon ay humigit-kumulang 1767.9 mm na tumagal nang halos 105 na araw (29% ng isang taon). Samantalang ang PAGASA synoptic station na nasa Science Garden ay nakapagtala ng mas mataas na pag-ulan. Ang dami ng ulan ay nasa
-

range ng 14.6 mm (noong Pebrero) at 504.2 mm (noong Agosto). Ang kabuuang dami ng ulan ay umabot ng 2,574.30 mm. Ito ay naitala sa loob ng halos 151 ba araw o humigit-kumulang 41.4% ng isang taon.

- Nakapag-tala ng pinakamataas na dami ng ulan na umabot sa 472.4 mm noong Hulyo 20, 1972 ang station sa NAIA Terminal 3. Nakapag-tala naman ng 2574.3 mm na dami ng ulan ang station na nasa Science Park. Ito ay naitala noong Setyembre 26, 2009 noong kasagsagan ng bagyong Ondoy (International name Ketsana).

---

Temperature

- Sa PAGASA Synoptic Weather station na nasa NAIA Terminal 3 ay nakapag-tala ng temperature na 26.1 °C (noong Enero) to 29.7 °C (noong Mayo). Humigit-kumulang 27.8 °C ang naitalang pang-isang taong karaniw ang temperatura. Samantalang nakapag-tala naman ng temperature nang pang isang taon na pangkaraniw ang temperatura na 27.7 °. Ang pinaka malamig na buwan ay naitala noong Enero (25.7 °C) samantalang pinaka mainit naman noong Mayo (29.7 °C).
- Ang pinaka mataas na temperatura ay naitala noong May 18, 1969 na umaabot sa 38.2 °C sa NAIA Terminal 3. At pinaka malamig noong February 1, 1962 na umabot lamang sa 14.6°C. Sa Science Garden naman, nakapagtala ng pinakamainit noong May 14, 1987 (38.5 °C) at pinakamalamig noong March 1, 1963 (14.9 °C).

---

Relative Humidity

- Ang pang-isang taon na humidity ay naitala sa 76% sa NAIA Terminal 3 at 78% sa Science Garden. Ang mga buwan mula Agosto hanggang Setyembre ang pinaka humid na nakapag-tala ng 76% - 79%. Habang sa buwan ng Abril ang pinaka mababang humidity sa 67% sa parehong weather station.

---

Wind

- Ipinapakita ng impormasyon ng Long-term wind na ang karaniw ang bilis ng hangin sa NAIA Terminal 3 at PAGASA Science Garden ay higit-kumulang na 2.2 m/s hanggang sa 3.2 m/s, at 1.9 m/s to 2.3 m/s, ay un sa pagkakasunod ng mga nabanggit. Base sa Beaufort Wind Force Scale, ang bilis ng hangin na ito ay katamtaman lamang.
  - Ang impormasyon ng 30-year daily wind, gamit ang pagsusuri ng wind rose ng PAGASA synoptic weather na istasyon sa NAIA Terminal 3 ay ipinapakita na ang laganap na direksyon ng hangin ay west, east at south west na direksyon. Ang direksyon ng hangin ay nasa east at southeast tuwing buwan ng Oktubre hanggang Abril at magsisimulang lumipat sa west sa buwan ng Mayo hanggang Setyembre.
  - Wind rose analysis of the 30-year daily wind data at the PAGASA synoptic weather station in NAIA Terminal 3 shows that the prevalent wind direction is to the west, east, and southeast directions. The wind directions are to the east and southeast directions during the months of October to April and starts to shift to the west in May, lasting until September. Sa PAGASA synoptic na istasyon sa Science Garden, ang direksyon ng hangin sa buong taon ay higit sa hilaga. Mula Oktubre hanggang Abril, ang nangingibabaw na direksyon ng hangin ay nasa hilaga, at lumilipat sa timog at timog-kanluran na direksyon mula Mayo hanggang Setyembre. Ang mga katangiang ito ay naaayon sa dalawang pangunahing
-

	<p>mga agos ng hangin na nangibabaw sa Pilipinas: ang Northeast Monsoon (Amihan) na namumula mula Oktubre hanggang Abril at ang Southwest Monsoon (Habagat) na laganap mula Mayo hanggang Setyembre.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ipinapakita ng polynomial na pag-aaral ng trend na ang average na buwanang bilis ng hangin sa NAIA Terminal 3 batay sa 1989 hanggang 2018 ay pinakamataas sa panahon ng MAM season at pinakamababa sa SON. Sa Science Garden, ang mga windspeeds ay pinakamataas sa panahon ng JJA at pinakamababa sa panahon ng DJF.</li> </ul>
Tropical Cyclone	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ang site ay nasa lugar na dinadaan ng 24 na tropical cyclone sa 12 taon (dalaw ang tropical cyclones bawat taon)</li> </ul>
Climate Change Projection for Rainfall	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ipinapahiwatig ng mga simulasyon na sa medium-range scenario, inaasahang bababa ang pag-ulan sa panahon ng taginit (DJF at MAM) at pagtaas sa mga panahon ng tagulan (JJA at SON) sa parehong hating oras, kung san sa panahon ng taginit ay lalong umiinit at sa panahong ng tagulan lalong umuulan.</li> </ul>
Climate Change Projection for Temperature	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ang resulta ng simulasyon ay nagpapakita na ang mga nakapaligid na temperatura ay may pagtaas ng sa 2020 at 2050 mula sa baseline. Mula sa medium-range scenario, ang temperatura ay saklaw mula 27.1 ° C hanggang 29.9 ° C sa 2020 at 29.3 hanggang 30,9 ° C 2050. Sa parehong oras ng 2020 at 2050 na oras, ang MAM ay inaasahang magiging pinakamainit na panahon bawat taon.</li> </ul>
Global Greenhouse Gas Profile	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ang kabuuang mga paglabas ng mga antropogenikong GHG ay patuloy na tumaas sa paglipas ng 1970 hanggang 2010 na may mas malaking ganap na decadal na pagtaas sa pagtatapos ng panahong ito.</li> <li>Ang mga paglabas ng CO2 mula sa pagkasunog ng fossil gasolina at mga proseso ng pang-industriya ay nag-ambag ng halos 78% ng kabuuang pagtaas ng paglabas ng GHG mula 1970 hanggang 2010, na may katulad na kontribusyon na porsyento para sa panahon ng 2000-2010.</li> <li>Nasa kalahati ng pinagsama-samang paglabas ng antropogenikong CO2 sa pagitan ng 1750 at 2010 ay naganap sa huling 40 taon.</li> <li>Ang taunang paglabas ng mga antropogenikong GHG ay nadagdagan ng 10,000 milyong tonelada ng CO2-e sa pagitan ng 2000 at 2010, sa pagtaas na ito nang direkta na nagmumula sa suplay ng enerhiya (47%), industriya (30%), transportasyon (11%), at mga gusali (3%) sektor. Ang pag-account para sa hindi direktang paglabas ay nagtaas ng mga kontribusyon ng mga sektor ng industriya at industriya.</li> <li>Sa buong mundo, ang paglago ng ekonomiya at populasyon ay patuloy na pinakamahalagang dahilan ng pagtaas ng mga paglabas ng CO2 mula sa pagkasunog ng fossil fuel. Ang kontribusyon ng paglago ng populasyon sa pagitan ng 2000 at 2010 ay nanatiling halos magkapareho sa nakaraang tatlong dekada, habang ang kontribusyon ng paglago ng ekonomiya ay tumaas nang husto.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tinantiya ng IPCC Fifth Assessment Report (AR5) na ang buong mundo ng emthropogenikong gas emissions ay umabot sa halos 49 bilyong tonelada ng CO<sub>2</sub>-e noong 2010.</li></ul>
Philippine Greenhouse Gas Profile	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ang imbentaryo ng mga emisyon ng GHG na isinagawa noong 2000 ay nagpapakita na ang Pilipinas ay naglabas ng humigit-kumulang na 21.767 milyong tonelada ng CO<sub>2</sub>-e (kasama ang LULUCF).</li><li>• Ang paglabas ng GHG ng Pilipinas noong taong 2000 dahil sa pagkonsumo ng gasolina ay tinatayang nasa 69.67 milyong tonelada ng CO<sub>2</sub>-e (hindi kasama ang LULUCF6).</li></ul>
Particulate Pollutants	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ang 24 na oras na ambient na pagsubaybay sa kalidad ng hangin kasama ang pagkakahayanay ng MMSP mula sa 57.5 µg / NCM (istasyon A1) hanggang 204.3 µg / NCM (istasyon A13) sa dry season, at 51 µg / NCM (istasyon A14) hanggang 521 µg / NCM (istasyon A1). Ang lahat ng mga nakapaligid na istasyon ng pagmamanman ng kalidad ng hangin ay nasa loob ng kanilang DAO 2000-81 NAAQGV (230 µg / NCM) maliban sa mga istasyon A1 (521 µg / NCM), A2 (248 µg / NCM) at A10 (265 µg / NCM). Batay sa Annex A ng DAO 2000-81. Ang nakapaligid na kalidad ng hangin kasama ang pagkakahayanay ng Proyekto sa mga tuntunin ng TSP ay 'mabuti' hanggang sa 'hindi talaga malusog.'</li><li>• Ang 1-oras na TSP sa tatlong istasyon ay 25 /g / NCM, 31 µg / NCM, at 32 µg / NCM, ayon sa pagkakabanggit. Ang lahat ng mga istasyon ng monitoring ay nasa loob ng DAO 2000-81 NAAQS (300 µg / NCM).</li><li>• Ang konsentrasyon ng PM10 ay mula sa 37.2 µg / NCM (istasyon A6) hanggang 81.4 µg / NCM (istasyon A13) sa panahon ng tagtuyot 25.2 µg / NCM (istasyon A14) hanggang 209 µg / NCM (istasyon A1) sa panahon ng tagulan sa kahabaan ng istasyon ng MMSP. Ang lahat ng resulta sa kalidad ng hangin ay pasado sa DAO 2000-81 NAAQGV (150 µg / NCM) maliban sa mga istasyon ng A1 (209 µg / NCM), A2 (191 µg / NCM), at A12 (193 µg / NCM). Batay sa Annex A ng DAO 2000-81, ang nakapaligid na kalidad ng hangin sa mga istasyon kasama ang alignment ng MMSP sa mga termino ng PM10 ay 'mabuti' sa 'hindi malusog sa mga sensitibong pangkat.'</li><li>• Ang 1-oras na PM10 na konsentrasyon sa istasyon AN1, AN2, at AN3 kung saan 19 µg / NCM, 21 /g / NCM, at 25 /g / NCM, ayon sa pagkakabanggit. Ang lahat ng mga istasyon ay nasa loob ng DAO 2000-81 NAAQS (200 µg / NCM).</li></ul>
Gaseous Pollutants	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ang 24 na oras na NO<sub>2</sub> na konsentrasyon sa lahat ng mga istasyon ng pagmamanman ay nagmula sa 15.7 µg / NCM (Station A1) hanggang 37.3 µg / NCM (istasyon A11) sa taginit at 4.5 /g / NCM (istasyon A3) hanggang 86 µg / NCM istasyon A10) sa panahon ng tagulan. Ang lahat ng mga istasyon ay nasa loob ng DAO 2000-81 NAAQGV (150 µg / NCM).</li><li>• Ang mga oras na NO<sub>1</sub> na konsentrasyon ng NO<sub>2</sub> sa Stations AN1, AN2, at AN3 ay 17 µg / NCM, 64 µg / NCM, at 20 /g / NCM, ayon sa pagkakabanggit. Ang lahat ng mga istasyon ay nasa loob ng DAO 2000-81 NAAQS (260 µg / NCM). Ang Annex A ng DAO 2000-81</li></ul>

	<p>ay walang iniresetang indeks para sa mga konsentrasyon ng NO<sub>2</sub> sa ibaba 1,220.5 µg / NCM.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ang mga konsentrasyon ng 24 na oras na SO<sub>2</sub> ay mula sa ilalim ng limitasyon ng pagtuklas (&lt;4 µg / NCM) (istasyon A9 at A13) hanggang 5.3 µg / NCM (istasyon A1) sa panahon ng tuyong panahon at sa ilalim ng limitasyon ng pagtuklas (&lt;4 µg / NCM) (Mga istasyon A2, A3, A4, A5, A7, A9, A11, AN1, at AN2) hanggang 17.1 µg / NCM (Station A1) sa panahon ng tagulan. Ang lahat ng mga istasyon ay nasa loob ng DAO 2000-81 NAAQGV (180 µg / NCM). Batay sa Annex A ng DAO 2000-81, ang mahusay na kalidad ng hangin sa mga istasyon ng pagsubaybay kasama ang alignment ng MMSp ay 'mabuti.'</li> <li>• Ang 1-oras na SO<sub>2</sub> na konsentrasyon ay 16 µg / NCM, 20 /g / NCM, at 23 /g / NCM, ayon sa pagkakabanggit. Ang lahat ng mga istasyon ay nasa loob ng DAO 2000-81 NAAQS (340 µg / NCM).</li> </ul>
Lead and Ozone	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ang Lead (Pb) at Ozone (O<sub>3</sub>) ay sinusubaybayan para sa panahon ng taginit noong 2017 sa mga istasyon ng A1, A5, A6, A9, A11, at A13. Ang mga konsentrasyon ng Pb at O<sub>3</sub> ay hindi natuklasan sa lahat ng istasyon ng pagmamaman at sa ibaba ng DAO 2000-81 NAAQGV para sa Pb (1.5 µg / NCM) at O<sub>3</sub> (140 µg / NCM).</li> </ul>
Existing Sources of Pollutants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ang TSP at PM<sub>10</sub> ay nabuo kapag ang fossil fuel ay natupok ng mga sasaky an. Bilang karagdagan, ang mga pugante na naglalabas ng mga particulate pollutants ay napupunta sa kapaligiran sa pamamagitan ng mga gulong na naka-entra sa mga kalsada. Ang alikabok na galling sa mga sasaky an na naglalakbay sa mga kalsada ay maaaring bumubuo ng 33% ng polusyon sa hangin. Ang alikabok sa kalsada ay binubuo ng mga deposito ng mga pagkawasak ng sasaky an at mga pang-industriya na tambutso, mga partikulo mula sa gulong at pagsusuot ng preno, alikabok mula sa asfaltadong mga kalsada o mga lapot, at alikabok mula sa mga site ng konstruksyon. Ang alikabok sa kalsada ay isang makabuluhang mapagkukunan na nag-aambag sa henerasyon at pagpapakawala ng mga bagay na sangkap sa kapaligiran. Ang pagkontrol sa alikabok sa kalsada ay isang makabuluhang hamon sa mga lungsod o bayan, at sa iba pang mga lokasyon na may mataas na antas ng trapiko ng sasaky an sa mga hindi nasabing kalsada, tulad ng mga minahan at landfill dumps.</li> <li>• Ang SO<sub>2</sub> at NO<sub>2</sub> ay nabuo mula sa pagkasunog ng fossil fuel ng mga sasaky an.</li> </ul>
Noise Levels	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para sa panahon ng taginit, ang mga lugar na may mas maraming residente ay may mas mababang antas ng polusyon sa ingay kumpara sa iba pang mga istasyon. Gay unpaman, dahil ang ilan sa mga istasyon na ito ay matatagpuan malapit sa mga pangunahing kalsada, ang application ng correction factor ay nagpakita na ang ilan sa mga istasyon na ito ay lumampas sa kani-kanilang pamantayan, maliban sa ilang mga lugar ng tirahan at paradahan. Para sa tagulan na panahon, ang mga survey site sa pangkalahatan ay may mataas na antas ng ingay maliban sa ilang mga lugar na tirahan. Sa buong panahon, ang ilan sa mga site survey ay lumampas pa sa pinakamataas na matitiis na mga pamantayan sa ingay, habang dalawa lamang (ang mga site ng TriNoma at Brgy. Blue Ridge) kasama ng mga karaniw ang istasyon ng pagsubaybay ay may makabuluhang pagbabago.</li> </ul>

Existing Sources of Noise	<ul style="list-style-type: none"> <li>Batay sa mga kategorya ng paggamit ng lupa at mga resulta, ang ingay na nauugnay sa komersyal, tirahan, at pang-industriya na aktibidad ay maaaring isaalang-alang bilang umiiral na mga mapagkukunan ng polusyon sa ingay.</li> </ul>
Wildlife species inventory	<ul style="list-style-type: none"> <li>Isang kabuuan ng 213 species na binubuo ng anim (6) amphibian, 12 reptilya, 184 na ibon, at 11 mga mammal ay naitala sa loob ng MMSP (orihinal at binago) linya, at kalapit na mga pangunahing greenspaces.</li> <li>Ang mga naitala na ibon (184 species) ay kumakatawan sa humigit-kumulang na 37% ng kilalang kabuuang para sa Luzon mainland (493 species).</li> </ul>
Summary of range distribution	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ang mga pamamahagi ng saklaw ay pinangungunahan ng mga katutubong ngunit hindi endemics na may 92 species o 43% ng kabuuan.</li> <li>Ang iba pang mga naobserbahan ay migratory birds na may 67 species o 31% ng kabuuan, endemics na may 29 species o 14% ng kabuuan, introductions na may 19 species o 9% ng kabuuan, at migrants na may resident breeding na populasyon na may anim na species or 3% ng kabuuang.</li> <li>Ang mga endemics ay medyo mataas sa kabila ng magagamit na tirahan.</li> </ul>
Conservation Status (Threatened, Near Threatened, and Least Concern)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karamihan sa mga naitalang wildlife ay least concern na may 182 species o 85% na kabuuan base sa IUCN 2019 and RA 9147/ CITES 2019.</li> <li>At least 28 species o 13% ng kabuuan (binubuo ng apat na reptiles at 24 birds) ay kasama sa mga nauang pagkokonserba na nailista base IUCN 2019 and RA 9147/ CITES 2019.</li> <li>Lima (5) sa mga threatened species ay naintroduced o hindi mismo nanggaling sa pilipinas</li> <li>Tatlong (3) species ay malapit ng maging threatened base sa IUCN 2019.</li> </ul>
Ang kahirapan sa pagpasok sa wildlife, makasaysayang pangyayari ng pest infestation, pagkasunog ng kagubatan / damo, at / o mga katulad na insidente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ang pag-align ng MMSP (orihinal at binagong) at mga nakapalibot na lugar ay lubos na naging urbanisado at ang orihinal na pananim doon ay matagal nang tinanggal at na-convert sa mga lugar ng pag-unlad.</li> <li>Ang pag-access sa wildlife sa buong linya ng MMSP ay nahati dahil sa kawalan ng orihinal na halaman at iba't ibang pag-unlad. Ang natitirang mga tirahan ng wildlife ay limitado sa loob ng 27 pangunahing greenspaces.</li> <li>Ang pangunahing sanhi ng kahirapan sa access sa wildlife ay ang tuloy tuloy na paglaki ng populasyon, mga polusyon, at pag-convert ng mga likas na tirahan at natitirang mga gulay sa mga built-up na lugar.</li> </ul>
Vulnerability to Climate Change	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dahil ang lugar ng NCR ay labis na mahina laban sa mga epekto ng pagbabago ng klima dahil sa mataas na antas ng polusyon, kawalan ng vegetation cover, at pagtaas ng mga insidente ng pagbaha, maaaring magdagdag ito hanggang sa mga inaasahang sporadic na pagtaas sa mga tuntunin ng mga nakapaligid na temperatura at matinding lagay ng panahon. Ang nasabing mga kondisyon ay maaaring makaapekto sa limitadong mga populasyon ng wildlife sa NCR at pangkalahatang kalusugan ng ilang natitirang mga gulay.</li> </ul>
Demographic Profile	Sa lahat ng tatlong lungsod, halos kalahati ng populasyon ang mas mababa sa 27 taong gulang

na may pinakamalaking pangkat ng populasyon sa edad na 20 - 29; ang pinakamababa, 80 pataas. Mayroong tungkol sa 40 - 45% bata (0-14) at matanda (65 pataas) na mga taong umaasa sa populasyon ng nagtatrabaho (15 - 64). Saklaw ng rate ng paglago ng populasyon mula sa 1.12% (Pasay, ang pinakamababa) hanggang 4.32% (Taguig, ang pinakamataas at halos apat na beses ang rate ng Pasay).

Socio-Economic Profile

**Taguig City**

- Highly Urbanized City
- 53.67sqkm (5,367ha) land area; 8.66% of NCR
- 28 barangays
- First Class City : PHP5.56 Billion regular revenue (fiscal 2016)
- Annual Population Growth Rate: 4.32% (2010-2015)

**Barangay Fort Bonifacio**

- 2.4sqkm (240ha); 4.47% of City

Includes within its jurisdiction Fort Bonifacio (military camp), Bonifacio Global City (business, financial, and lifestyle district)

**Pasay City**

- Highly Urbanized City
- 13.97sqkm (1,397ha) land area; 2.25% of NCR
- 201 barangays
- First Class City : PHP3.53 Billion regular revenue (fiscal 2016)
- Annual Population Growth Rate: 1.12% (2010-2015)

**Barangay 183**

- 53 hectares; 3.79% of City

Formerly part of military base (Philippine Airforce). Includes New port City (lifestyle district), NAA Terminal 3

**Pasay City**

- Highly Urbanized City
- 13.97sqkm (1,397ha) land area; 2.25% of NCR
- 201 barangays
- First Class City : PHP3.53 Billion regular revenue (fiscal 2016)
- Annual Population Growth Rate: 1.12% (2010-2015)

**Barangay 183**

- 53 hectares; 3.79% of City part of military base (Philippine Airforce). Includes New port City (lifestyle district), NAIA Terminal 3

Serbisyong Pamublikong Kalusugan

Ang Primary, secondary and tertiary na pangangalaga sa kalusugan ay mayroon sa Taguig, Pasay at Paranaque. Ang pangunahing pangangalaga sa kalusugan ay magagamitsa lahat ng mga barangay sa pamamagitan ng mga health center ng munisipyo. Ang internasyonal na kinikilala na tertiary na pasilidad, ang St Luke's, ay matatagpuan sa Bonifacio Global City, Taguig. Ang bawat lungsod ay nagpapanatili ng ospital na pag-aari ng lungsod.

Kayamanang Kultura

Mayroong tatlong mga site ng kulturang kayamaan na malapit sa linya ng proyekto; Ang

	Bonifacio War Tunnel, ang American War Memorial at Cemetery at ang Nutrisyon Center ng Pilipinas (Interior Design). Ang pinakamalapit sa pagkakahany ay ang Nutrisyon Center ng Pilipinas sa 25 metro.
Transportasyon at Trapiko	Ang mga umiiral na mga sistema ng transportasyon na malapit sa proyekto ay kinabibilangan ng kalsada, riles ng tren, mabilis na pagbibiyah, light rail transit, air transport, water transport at iba pang mga kalakaran ng pampublikong transportasyon tulad ng Public Utility Jeepneys, Mga gamit sa Sasakyang Asya at mga tricycle. Dahil sa mga kapasidad ng kalsada at dami ng trapiko ang ilang kalapit na mga kalsada na kasalukuyang may mababang antas ng serbisyo.
Pagkakaunawa sa Proyekto	<p><b>Barangay 183</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ang mga sumasagot ay binubuo ng mga kasambahay, may-ari ng ari-arian, nangungupahan, at may-ari ng negosyo. Sa kabuuan ng 98 na mga respondente ang na-survey, 53 sa mga ito ay babae (54%) at 45 ay lalaki (46%).</li> <li>• Karamihan sa mga sumasagot (54% o 52 indibidwal) sa Barangay 183 ay sumagot na wala silang naunang kaalaman tungkol sa proyekto, habang ang 44 indibidwal (46%) ay tumugon na alam nila ang tungkol sa proyekto</li> </ul> <p><b>Barangay Fort Bonifacio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ang mga target na respondente ay ang mga manggagawa sa tanggapan na malapit sa mga direktang epekto, vendor, at residente. Isang kabuuan ng 100 mga respondents ang nakapanayam sa barangay, 58 sa mga ito ay lalaki (58%) at 42 ay babae (42%).</li> <li>• Sa pangkalahatan, ang mga respondents ng barangay ay may kamalayan tungkol sa proyekto (72%), lalo na ang pag-kukuha ng impormasyon mula sa mass media (73%). Ang iba ay may kamalayan sa proyekto mula sa gobyerno at mga opisyal ng barangay (15%), habang ang iba mula sa mga kamag-anak, kapitbahay, at mga kaibigan (12%).</li> </ul> <p><b>San Martin de Porres</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ang mga sumasagot ay isang magkakaibang grupo ng mga may-ari ng ari-arian, nangungupahan, may-ari ng negosyo at kanilang mga empleyado. Ang survey ay isinagawa sa IEC sa Barangay Chairman at mga opisyal, pati na rin sa mga opisyal ng Homeowners' Association ng apektadong nayon.</li> <li>• Ang karamihan ng mga sumasagot mula sa SMDP ay nagsabi na mayroon silang naunang kaalaman tungkol sa proyekto (76%)</li> </ul>

**Key Impacts and Mitigation**

The key impacts of the Project and proposed mitigation measures are presented below.

Project Phase	Environmental Component Likely to be Affected	Potential Impact	Options for Prevention, Mitigation or Enhancement
Pre-	Gamit ng lupa	<i>Change or inconsistency in land use and potential tenurial issues</i>	

construction, Construction, Operation, Closure		<p>Ang ilan sa mga lokasyon ng MMSP na istasyon ay nasa loob ng mga lugar ng Residential, at ang karamihan sa mga lugar ay nasa loob ng mga zone ng Komersyo. Ang paglalagay ng mga residente sa loob ng Direct Impact Area ng mga pag-unlad ng istasyon (ang mga hub ng transportasyon at mga plaza ng istasyon) ay gagawin.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ang paggawa ng mga tamang kasanayan na may kaugnayan sa negosasyon sa mga nag-aalala na partido na nauukol sa pagkuha ng lupa ay dapat gawin. Ang patas na halaga ng merkado ay dapat matukoy sa pamamagitan ng pagbibigay ng isang malinaw na sanggunian sa naaangkop na ligal na instrumento.</li> </ul>
		<p>Ang potensyal na epekto ng proyekto sa iba pang mga Subway Proyekto sa Metro Manila (hal. Makati Subway Project), tulad ng intersection ng mga alignment.</p>	<p>Ang DOTr ay dapat na patuloy na makipag-ugnay sa mga LGU at iba pang mga kaugnay na ahensya ng gobyerno (hal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ang detalye ng aktibidad sa ilalim ng lupa ay dapat na malapit na makipag-ugnay sa mga awtoridad na humahawak sa iba pang mga Subway Proyekto sa loob ng Metro Manila.</li> </ul>
		<p>Pagtatalo sa lupa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ang kasunduan sa pagpapasya sa mga may-ari ng mga ari-arian sa paligid upang magkaroon ng safety net bilang tugon sa mga isyu sa tenurial sa lugar ng pag-unlad para sa proyekto.</li> </ul>
Construction, Operation,	Land	<p><i>Change in land values of areas near and within the alignment of the project</i></p> <p>Inaasahan na tataas ang mga halaga ng lupa sa lugar sa loob ng malapit sa pag-unlad ng istasyon.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limitahan / kontrolin ang komersyalisasyon ng nakaplanong halo-halong paggamit sa loob ng nakaplanong Station Plazas sa ilan sa mga istasyon</li> </ul>
Pre- construction, Construction, Operation	Subsurface Conditions	<p><i>Change in sub-surface / underground conditions</i></p> <p>Mababago ng tunneling yung underground stress distribution</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Magsagawa ng tunnel deformation analysis sa lagusan upang matukoy kung paano makakaapekto ang pag-hollowing ng lupa sa underground stress regimes.</li> </ul>
Construction, Operation, Closure	Subsurface Conditions	<p>Pag-install ng mga inilubog na pasilidad at ipinakikilala ang mga bagong uri ng materyal sa lupa na maaaring tumugon sa lupa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gumamit ng mga di-reaktibong materyales para sa mga tubo at iba pang mga inilubog na sangkap upang matiyak na maiwasan ang kontaminasyon sa lupa.</li> </ul>

Pre-construction, Construction, Operation,	Subsurface Conditions	Ang mga solidong basurang nabuo ay maaaring maging sanhi ng polusyon na makakaapekto sa kalidad ng nakapalibot na lupa / lupa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Magpatupad ng wastong sistema ng pamamahala ng basura at pagtatapon upang maiwasan ang kontaminasyon ng nakapalibot na lupa at tubig.</li> </ul>
Pre-construction	Subsurface Conditions	Ang paghuhukay at pag-lagay ay maaaring hindi sadyang matamaan ang mga inilubog o nilagay sa ilalim na mga pasilidad tulad ng mga plina ng tubo na maaaring maglagay ng mga kontaminado sa tubig at lupa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Magsagawa ng nararapat na pagsusuri at mga utility survey. Ayusin ang disenyo upang maiwasan ang mga utility o makipag-ugnay sa may-ari ng utility kung paano ilipat ang mga ito sa ibang lokasyon.</li> </ul>
Construction, Operation,	Subsurface Conditions	Pwedeng magkaron ng pagtagas sa tubo ng tubig sa ilalim	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gumamit ng matibay na tubo para maiwasan ang pagtagas</li> </ul>
Pre-construction, Construction, Operation	Geohazard Susceptibility	<i>Inducement of subsidence, liquefaction, landslides, mud / debris flows, flooding, etc.</i> Mag-iwan ang tunneling ng kawalang bisa sa ilalim ng lupa na makakaapekto sa presyur ng tubig ng overlying na materyales, na humahantong sa posibleng pagbagsak sa lupa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Magsagawa ng tunnel deformation analysis ng lagusan upang matukoy kung paano makakaapekto ang paghollowing ng lupa sa mga rehimen ng stress sa ilalim ng lupa</li> <li>I-install ang mga piezometer upang masubaybayan ang presyon ng tubig sa lupa sa paligid ng tunnel,</li> <li>Tiyakin na ang tunnel ay sapat na suportado at may linya upang maiwasan ang pagbagsak at pagpasok ng tubig sa lupa.</li> </ul>
Construction, Operation,	Geohazard Susceptibility	Ang pagtagas mula sa mga tubo ay maaaring saturate sa lupa, na nagiging sanhi upang mapahina ito at humupa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gumamit ng malakas at matibay na mga materyales para sa mga tubo upang maiwasan ang pagtagas.</li> </ul>
Pre-construction, Construction, Operation	Geohazard Susceptibility	Ang patuloy na pagpapatakbo ng mabibigat na makinarya ay gumagawa ng panginginig ng boses na maaaring makapagpupukaw ng pagkatuyo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Magsagawa ng mga pagsusuri sa pagkatubig sa mga segment na natagpuan na mayroong mga indikasyon ng likidong lupa.</li> <li>Gumamit ng mga damper ng panginginig ng boses, kung kinakailangan.</li> </ul>
Pre-	Geohazard	<i>Inducement of flooding</i>	

construction Construction, Operation	Susceptibility	Ang mga site ng paghuhukay at pag-lagay ay maaaring mangolekta ng ulan at tubig sa lupa, na lumilikha ng mga pool.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Huwag hay aang mangolekta ng tubig ang mga hukay ng paghuhukay at trenches.</li> <li>Magkaloob ng kinakailangang kanal (hal. pumps) sa mga nahukay na bahagi.</li> </ul>
Pre- construction, Construction, Operation	Geohazard Susceptibility	Ang pagkasira ng mga tubo ay maaaring magdulot ng pag agos ng tubig sa ibabaw, na maaaring maging sanhi ng pagbaha.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gumamit ng malakas at matibay na mga materyales para sa mga tubo upang maiwasan ang pagtagas.</li> </ul>
Pre- construction, Construction,	Soils	<i>Inducement of soil erosion</i>	
		Ang pagguho ng stockpiled ay nahukay o nababad na lupa dahil sa pagkakalantad sa pag-ulan at hangin ay maaaring humantong sa pagbuo ng alikabok at pagtaas ng siltation ng mga katawan ng tubig.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regular na pagdadala ng mga nahukay na materyales at imbakan sa mga pad na may naaangkop na pasilidad sa pangangalaga sa lupa o mga sistema ng pamamahala</li> </ul>
Pre- Construction	Terrestrial Vegetation	<i>Vegetation removal and loss of habitat</i>	
		Ang Proyekto ay itatayo sa isang mataong lugar, na may mga interspersed green na puwang na sumusuporta sa maraming magkakaibang mga species ng puno ng arborescent. Humigit-kumulang na 63.23 ha sa itaas na lugar ng lupa ay linisin ng mga halaman bago ang konstruksiyon sa subway.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Malinaw na delineation ng lawak ng pagtanggap ng mga halaman sa mga plano at sa lupa bago ang mga aktibidad.</li> <li>Pagsasagawa at pagpapatupad ng pre-clearing plan bago ang konstruksiyon. Ang plano ay dapat maglaman ng detalyadong paglilinis at pagputol ng mga protocol upang mabawasan ang mga epekto sa mga nakapalibot na lugar.</li> <li>Paglikha ng isang Plano sa Pamamahala ng Biodiversity (BMP) bago ang pagsisimula ng mga aktibidad, dahil binabalangkas ng dokumentong ito ang mga layunin ng pag-iingat ng Proyekto at idetalye ang mga napansin na epekto sa biodiversity</li> <li>Ang pagse-secure ng parehong pagputol ng puno at earth balling</li> </ul>



			<p>permit mula sa Kagawaran ng Kalikasan at Likas na Yaman (DENR). Ang pagpapalit ng mga pinutol na puno ay dapat na naaayon sa DENR Memorandum Order (DMO) 2012-02.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paglalaan ng mga site ng offset para sa lahat ng mga lugar na aalisin. Ang mga itinalagang lugar na ito ay dapat na humigit-kumulang na katumbas sa lugar ng lupa na apektado ng Proyekto; at dapat na magkasama na kinilala ng DOTr at DENR</li> </ul>
Pre-Construction, Construction	Terrestrial Vegetation	<p><i>Vegetation removal as a threat to local existence of endemic and/or threatened plant</i></p> <p>Ang mga threatened species, kasama ngunit hindi limitado sa, <i>Pterocarpus indicus</i> (Narra), <i>Adonidia merrillii</i> (palad ng Maynila), <i>Diospyros discolor</i> (Kamagong), <i>Vitex parviflora</i> (Molva), <i>Podocarpus costalis</i> (Arius sa loob at sa agarang paligid ng Project ay maaaring alisin at mawalat sa kanilang likas na tirahan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ang pag-secure ng baling earth ay pinahihintulutan mula sa DENR bago ang mga aktibidad sa pagtanggap ng mga halaman</li> <li>• Gabay na paglipat at pagbuo ng baling na gawain sa pangangasiwa ng isang dalubhasang hortikulturist / agriculturist upang mapadali ang mataas na rate ng kaligtasan ng mga namumulang mga puno.</li> <li>• Ang naaangkop na mga aktibidad sa pagpapanatili ay dapat isagawa upang matiyak ang mataas na mga rate ng kaligtasan ng buhay ng mga species ng balled tree species</li> </ul>
Pre-Construction, Construction	Terrestrial Vegetation	<p><i>Indirect effects</i></p> <p>Alikabok - ang akumulasyon ng alikabok sa dahon ng laminae ay maaaring hadlangan na dumating ang mga pangunahing proseso ng pisyolohikal ng mga halaman (i.e., fotosintesis, transpirasyon, respirasyon,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pagpapatupad ng regular na pagdidilig ng tubig, lalo na sa tuyong panahon kasama ang maalikabok na mga lugar upang mabawasan ang</li> </ul>

		<p>phenology) at maaaring magbigay ng kontribusyon sa pisikal na pagkasira. Ito ay maaaring humantong sa nabawasan ang fitness at mortalities ng halaman.</p> <p><b>Ang pagtaas ng infestation ng damo -</b> mas gusto ng mga damo ang mga nabalisa na lugar, na maaaring mangyari sa mga site lalo na sa yugto ng konstruksyon.</p>	<p>nakakapinsalang epekto ng mga paglabas ng alikabok.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pagsasama ng panukala ng control ng damo sa Biodiversity Management Plan (BMP) ng Proyekto</li> </ul>
Construction, Operation	Hydrology	<p><i>Change in drainage morphology / inducement of flooding / reduction in stream volumetric flow</i></p> <p>Pagkabalabog sa kalupaan sa panahon ng mga aktibidad sa konstruksyon ay maaaring pansamantalang makagambala sa likas na daloy ng kanal na maaaring magresulta sa panibagong landas ng runoff ng ibabaw</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ang lahat ng kanal at pundasyon ay i-backfilled at ibabalik ang lupa sa orihinal nitong kondisyon</li> <li>• Ang Gawain sa tunneling na aktibidad ay hindi inaasahan na makaapekto sa mga ilog o iba pang uri ng tubig.</li> </ul>
Construction, Operation, Closure	Hydrology	<p><i>Paghiwas sa baha / reduction in stream volumetric flow</i></p> <p>Ang ilang mga seksyon ng alignment ng MMSP ay dadaan sa katamtaman hanggang sa mataas na posibilidad ng pagbaha</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ang pansamantalang drainage at siltation ponds ay itatayo sa mga lugar ng konstruksiyon kung kinakailangan upang maiwasan ang pagbaha. Ang pansamantalang mga bund walls ay itatayo din kung kinakailangan</li> <li>• Ang mga istasyon ay bibigyan ng permanenteng mga bund walls kasama ang mga panel na may selyadong tubig, mga babasaging baso at mga pintuan na hindi tinatagusan ng tubig at mga drainage pumping na istasyon</li> <li>• Ang deposituhan sa Valenzuela ay bibigyan ng isang sistema ng kanal upang mangolekta ng ibabaw ng runoff sa mga itinalagang mga outfalls</li> </ul>

- Isang Plano sa Pamamahala ng Basura ng Konstruksyon ay ihahanda para sa proyekto upang maayos na mahawakan at magtapon ng mga hinukay na materyales at mga demolisyon na labi na maaaring mag-clog ng mga sistema ng kanal at daanan ng tubig

Construction	Hydrology	<p><i>Pagbabago sa lalim ng tubig</i></p> <p>Ang pansamantalang cofferdams ay kakailanganin sa panahon ng pagtatayo ng istasyon ng Quirino Highway, na mag-encroach sa tuktok ng sapa ng talipapa. Ang mga cofferdams ay humuhubog sa mga daanan ng tubig at bawasan ang daloy ng lugar, na maaaring maging sanhi ng isang kaunting pagtaas sa antas ng ibabaw ng tubig sa dalampasigan ng konstruksyon</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ang mga aktibidad sa konstruksyon sa kahabaan ng daanan ng tubig ay isasagawa sa mainit na panahon o sa mga mababang pag-ayos kung magagawa. Ang mga magkakaibang mga channel na idinisenyo upang sapat na maihatid ang mga daloy ng disenyong may minimum kung ang anumang epekto sa backwater ay gagamitin</li> <li>• Tunneling works ay hindi inaasahan na mainduce ang lalim ng tubig kung saan nakalagay yung lagusan about 16 metro sa ilalim sa average.</li> </ul>
Construction, Operation	Hydrology	<p><i>Pagbaba o kawalan ng pagkukunan ng tubig at pagkakaran ng kumpetisyon sa tubig</i></p> <p>Kakailanganin ang tubig sa panahon ng konstruksyon at operasyon ng proyekto na maaaring maapektuhan ng mapagkukunan ng tubig na ginagamit ng komunidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isinasalang-alang na ang iminungkahing proyekto ay hindi kumuha ng tubig sa dadaanan ng MMSP o magtatayo ng mga bagong balon, potensyal na kompetisyon ng tubig bilang isang resulta ng mga aktibidad sa proyekto</li> <li>• Portable water ay pwedeng makuha sa mga local water utility</li> </ul>
Construction,	Hydrology	<i>Groundwater drawdown</i>	

Operation	<p>Ang groundwater dewatering sa panahon ng pag-tunneling ay maaaring makaapekto sa pagkaubos at tuyo ng tubig sa ilalim ng lupa na dinadaluyan ng tubig</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magsagawa ng detalyadong pag-aaral ng hydrogeological / groundwater sa detalyadong yugto ng disenyo.</li> <li>• Pag-install ng mga balon ng pagsubabay para sa pagmamasid sa kahabaan ng lagusan ng subway at subabayang ang pagbabago ng nakapaligid na mga antas ng tubig sa lupa</li> <li>• Kung ang supply ng tubig ng mga taong umaasa sa groundwater ay bumaba sa kahabaan ng alignment o linya, ang DOTr ay gagawa ng mga kaayusan upang matustusan ang mga apektadong tao sa tubig.</li> <li>• Dapat magkipagpulong ang DOTr sa NWRB tungkol sa mga aktibidad sa pag-lagay sa kahabaan ng alignment o linya at ang mga potensyal na epekto nito sa talahanayan ng tubig</li> <li>• Ang isang Dewatering Permit ay maaaring mai-secure mula sa NWRB bago ang mga aktibidad sa tunneling.</li> </ul>
Construction, Operation	<p style="text-align: center;"><i>Siltation and sedimentation of waterways</i></p> <p>Water quality</p> <p>Ang mga aktibidad ng paghukay ng lupa sa panahon ng konstruksyon ay may potensyal na pagtaas ng turbidity at sedimentation na maaring dumaloy at umagos sa kalapit na mga ilog at mga sapa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ang mga pagkontrol tulad ng pagsukat ng erosion at sediment, mga diskarte silt screen, drain channels, mga diversion dams, sumps and/or settling ponds ay isasama sa konstruksyon.</li> <li>• Yung Spoil at building material stockpiles ay lalagyan ng harang para mabawasan at iwasan ang silt-laden run-off.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ang sobrang lupa mula sa tunneling ay gagamitin bilang backfill; ang natitirang labis na lupa pagkatapos ng konstruksyon ay mailalabas nang naaangkop sa limang natukoy na lugar sa loob ng Metro Manila</li> <li>• Magsagawa ng regular na pagsubaybay sa kalidad ng tubig</li> </ul>
Construction, Operation	Water quality	<p><i>Contamination of groundwater as a result of tunneling activities</i></p> <p>Ang Dew atering bilang bahagi ng borehole drilling at tunneling ay macontaminate ang tubig sa lupa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ang Dew atered groundwater mula sa mga aktibidad sa tunneling ay dapat matugunan ang mga pamantayan sa DAO 2016-08 bago ang pagtatapon</li> <li>• Magsagawa ng regular na pagsubaybay sa kalidad ng tubig</li> </ul>
Construction, Operation	Water quality	<p><i>Contamination of waterways with hydrocarbons and project wastes</i></p> <p>Ang likido at solidong basura na nabuo ng proyekto kasama na ang mga dayap na putik na basura na maaaring magawa sa panahon ng proseso ng pagbubutas ng lagusan ay maaaring makontamina ang mga daanan ng tubig kung hindi wasto ang pagtapon. Ang aksidenteng spills ng gasolina at iba pang mga produktong hydrocarbon at kemikal ay maaaring makontamina ng mga daanan ng tubig.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isang Programa ng Pamamahala ng Basura para sa yugto ng konstruksyon at pagpapatakbo ay bubuo at ipatupad para sa MMSP. Kinakailangan din ang mga kontraktor na magsumite ng isang plano sa pamamahala ng wastewater.</li> <li>• Ang mga pasilidad ng imbakan ng gasolina ay bibigyan ng sapat na proteksyon sa pag-ikot</li> </ul>
Pre-Construction, Construction,	Aquatic Ecology	<p><i>Pagpasok at pagdami ng sediments sa daluyan ng tubig</i></p> <p>Pagdalo ng mga sediments at iba pang debris sa buong haligi ng tubig dahil sa aktibidad ng proyekto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pagsagawa at lagay ng buffer zones sa tansyang 5 metro sa kada bank para mabawasan yung bilis ng pagpasok ng sediments at organic debris.</li> <li>• Pagsagawa at pagpapatupad ng konstruksyon sa panahon ng paghuhukay kung saan sisgaraduhin na na mabawasan yung pagpasok ng sediments at iba pang particulate matter sa tubig.</li> </ul>
Construction,	Klima	<p><i>Epekto ng Pagbabago ng Klima</i></p>	

Operations	<p>Ang Proyekto ay itatayo sa isang mataong lugar. Nasa 120 hectares sa itaas ng ground disturbance footprint sa mataas na density built-up na lugar at hindi inaasahan na makaapekto ng husto sa lokal na klima.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pagubay bay sa anumang pagbabago sa lokal na klima; susundan ng madalas na pagsubay bay sa kalidad ng hangin.</li> </ul>
<p>Pre-construction, Construction, Operations, Closure</p> <p style="text-align: center;">Klima</p>	<p>Dahil ang MMSP ay nasa loob ng metro manila, hindi ito magging ligtas sa pagtaas ng tubig sa karagatan, sa malakas na bagyo, mataas na temperature at sa pagbabago ng klima na dahilang pagbaha at pagtaas ng tubig.</p> <p>Ang inaasahang pagbabago ng temperatura ay pwedeng maging dahilan ng pag lawak ng track kung saan magtutungo sa pagkaantala tren at ang pinaka mabigat na pangyayare ay pagkaw asak</p> <p>Ang pagtaas ng temperatura ay dumadagdag sa paggamit ng elektrisidad para sa regulasyon ng temperatura ng MMSP. Ang paglimit at pagikot ng sadyang pagpatay ng kuryente ay maaring maging pagsubok sa operasyon ng subway at gamit.</p> <p>Ang pagtaas ng temperatura ay maaaring dagdagan ang panganib ng mga sakit na may kaugnayan sa init at hadlangan pagdedesisyon, dagdagan ang posibilidad ng mga pinsala, aksidente, at pagkamatay at pagbawas sa pagiging produktibo ng manggagawa</p> <p>Ang pagbaha ay maaari ring makaapekto sa kaligtasan ng empleyado sa site at sa mga kalsada. Ang pagbabago ng klima ay mapapataas ang pagkakaran ng madalasang pagbaha at bagyo na maaaring maging sanhi ng pagbaha sa mga lagusan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pagtatatag ng mga komprehensibong sistema ng pamamahala upang matugunan ang pagbabago ng klima;</li> <li>• Paghahanda ng mga proseso ng pagkilala sa peligro upang maisama sa panganib at oportunidad ng klima</li> <li>• Pagsasama ng mga panganib na may kaugnayan sa klima at mga hakbang sa pagpapagaan sa mga pagpapasya sa negosyo sa buong buhay ng proyekto;</li> <li>• Tinitiyak ang matibay na disenyo ng engineering at pamantayan sa konstruksyon para sa mga pasilidad;</li> <li>• Disenyo ng komprehensibong mga hakbang sa pamamahala;</li> <li>• Isama ang climate-compatible development sa mga hakbangin para sa pagpapanatili ng lokal na benepisyomula sa pagpapatakbo ng Proyekto; at</li> <li>• Magsimula at ihikay at ang cross-industry sa mga regional adaptation strategies.</li> </ul>

ng subway, malubhang nakakaapekto sa pagkilos at pang-ekonomiyang aktibidad

Construction, Operations	GHG	<i>Contributions in terms of GHG emissions</i>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumatayang nasa 9,352.79 tonnes of CO<sub>2</sub>-e kada taon ang pagbuga ng Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>)kung saan ito ang tinatalang pinakamataas na pagbuga ng GHG</li> <li>• Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) accounts to the highest GHG emission share (9,352.79 tonnes of CO<sub>2</sub>-e per year). Sinusundan ito ng nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) at methane (CH<sub>4</sub>) na may mga pagbabahagi ng GHG na nagbabahagi ng 20.07 tonelada ng CO<sub>2</sub>-e at 10.60 tonelada ng CO<sub>2</sub>-e bawat taon, ayon sa pagkakabanggit.</li> <li>• Mga paglabas ng saklaw 1 (direktang paglabas ng GHG) ng kabuuang 9,383.46 tonelada ng CO<sub>2</sub>-e bawat taon dahil sa pagkasunog ng fossil fuel. Saklaw ng mga emisyon ng saklaw 2 (hindi direktang paglabas ng GHG) ng kabuuang 14,497.89 tonelada ng CO<sub>2</sub>-e mula sa pagbili ng kuryente. Para sa phase ng operasyon, ang kabuuang taunang paglabas ng GHG ay 109,021.00 tonelada ng CO<sub>2</sub>-e bawat taon.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pagsasaalang-alang at pagsiugro ng pagkaepektibo ng gasolina at kagamitan bago ang mga aktibidad sa konstruksyon at operasyon;</li> <li>• pag-maximize ang kahusayan ng gasolina sa pamamagitan ng pag-iskedyul ng paggalaw ng sasakyan at kagamitan upang mabawasan ang parehong walang ginagawa na oras at mga distansya na naglakbay;</li> <li>• pag-optimize ng kagamitan at pag-load ng sasakyan sa pamamagitan ng tumpak na pagsubaybay at pagkalkula ng mga kinakailangan sa gasolina at kuryente upang mabawasan ang bigat ng gasolina at pagbutihin ang kahusayan ng gasolina;</li> <li>• regular na pagpapanatili ng mga sasakyan at kagamitan sa konstruksyon ay gagawin upang madagdagan ang kapanibangan, bawasan ang paggamit ng gasolina at kuryente, at makakatulong na mabawasan ang mga gastos na nauugnay sa downtime ng kagamitan;</li> <li>• malapit na pagsubaybay sa mga pagpapadala ng kagamitan upang maalis ang hindi kinakailangang paggamit at dagdagan ang kahusayan ng paggamit;</li> <li>• Ipagtumbas ang pagpapakawala ng GHG sa panahon ng</li> </ul>

konstruksyon at pagpapatakbo sa pamamagitan ng pagpapatupad ng pagkuha ng carbon dioxide at pagkakasunodsunod sa pamamagitan ng progresibong rehabilitasyon (sa loob o labas ng site ng proyekto). Gaganapin ito sa sandaling magagamit ang mga lugar para sa rehabilitasyon. Ang mga lugar ng rehabilitasyon ay hindi bababa sa katumbas ng mga lugar na na-clear ng mga halaman sa pamamagitan ng naitatag na National Greening Program, at / o ang programa ng carbon sequestration na tinalakay sa Seksyon 2.1.4 ng EPRMP na ito; at

- Pagsubaybay sa paglabas ng carbon sa pamamagitan ng pagsunod sa dalas ng ambient air monitoring tulad ng tinalakay sa Seksyon 2.3.3 ng EPRMP na ito.

Construction	Air Quality	<i>Degradation of air quality</i>
		<p>Ang mga emisyon na nabuo mula sa mga naka-entra na gulong ng gulong, mga dumi na nabuo mula sa mga malubak na kalsada, pag-iimbak at paghawak ng materyales sa konstruksyon, at wind erosion mula sa nakalantad na mga materyales ng konstruksiyon ay maaaring dagdagan ang antas ng konsentrasyon ng mga dumi (TSP at PM10) sa lugar.</p> <p>Ang proyekto ay hindi inaasahan na makabuluhang nakakaapekto sa kalidad ng hangin sa panahon ng operasyon nit</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ang mga likas na alikabok mula sa trapiko ng sasakyan at mga aktibidad sa paghawak ng materyal ay kokontrolin sa pamamagitan ng tamang disiplina at pagmanage ng mga bilis ng sasakyan at aplikasyon ng regular na pagbuhos ng tubigsa mga walang kalsada at stockpile tuwing nakikita ang alikabok;</li> <li>• Ang mga trak at sasakyan na naghahatid ng materyal ng konstruksyon ay dapat na</li> </ul>



			<p>natatakpan upang maiwasan ang mga potensyal na takas na paglabas ng alikabok;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuloy tuloy na pagsubaybay sa kalidad ng hangin ay isasagawa sa lahat ng mga istasyon</li> <li>• Ang mga manggagawa ay bibigyan ng naaangkop na personal na kagamitan para sa proteksyon alinsunod sa BWC-DOLE Occupational Safety and Health Standards (Department of Labor and Employment, 1989) upang maprotektahan sila mula sa sakit na nauugnay sa mga dumi.</li> </ul>
Construction	Air Quality	<p>Particulates and gaseous pollutants ay maaaring manggaling sa pagkonsumo ng fossil fuel ng paggamit ng mga materyales sa panahon ng konstruksyon ay magiging sanhi ng pagtaas ng Ground Level Concentrations (GLCs) ng mga naobserbahan polusyon.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hihingin ang mga kukunin na subcontractor na magsagawa at pumasa sa the government vehicle emission tests kasabay ng agbibigay ng kontrata</li> <li>• Ang mga Exhaust fumes mula sa mga sasakyan, kagamitan sa konstruksyon, at iba pang kagamitan sa pagsusunog ng gasolina ay pinamamahalaan sa pamamagitan ng paggamit ng mababang asupre kung posible;</li> <li>• Ang mga patnubay sa pamamahala ng trapiko ay isasama sa induction seminar ng manggagawa at subcontractor. Kasama sa mga gabay ang kontrol sa bilis ng sasakyan at pag-spray ng mga ruta ng kalsada at mga lugar ng trabahopati na rin ang mga ruta ng transportasyon na malapit sa mga pamayanan ng host;</li> <li>• Ang paggamit ng gasolina ay mai-maximize sa pamamagitan ng pag-iskedyul ng mga</li> </ul>

paggalaw ng sasakyan at kagamitan upang mabawasan ang parehong walong ginagawang oras at mga distansyang nalakbay;

- Ang pag-load ng kagamitan at sasakyan ay mapapaganda sa pamamagitan ng tumpak na pagsubaybay at pagkalkula ng mga kinakailangan sa gasolina upang mabawasan ang bigat ng gasolina at pagbutihin ang kahusayan ng gasolina;
  - Ang mga sasakyan at kagamitan sa konstruksyon ay regular na mapanatili upang madagdagan ang kahusayan, mabawasan ang paggamit ng gasolina, at makakatulong na mabawasan ang mga gastos na nauugnay sa downtime ng kagamitan;
  - Ang pagsubaybay sa kagamitan ay masusubaybayan nang malapit upang maalis ang hindi kinakailangang paggamit at dagdagan ang kahusayan ng paggamit;
  - Ang mga karaniwang kasanayan sa kalusugan at kaligtasan sa trabaho ay ipatutupad alinsunod sa BWC-DOLE Occupational Safety and Health Standards (Department of Labor and Employment, 1989); at
  - Ang regular na nakapaligid na kalidad ng pagmamanman ng hangin ay isasagawa sa lahat ng pagsubaybay stations as shown in Error! Reference source not found..
-

Construction	Ambient Noise	<i>Pagtaas ng antas ng ingay</i>
		<p>Pagtaas ng antas ng ingay at panginig ng lupa dahil sa operasyon ng makinarya ng konstruksyon, na maaaring magdulot ng kaguluhan sa mga manggagawa sa konstruksyon at kalapit na komunidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paggamit ng kagamitan o makina na gumagawa ng mas kaunting ingay, o mga pagsasaalang-alang sa paggamit ng mga muffler upang mabawasan ang ingay.</li> <li>• Ang madiskarteng pag-iskedyul ng mga aktibidad sa bawat panahon sa loob ng isang araw upang mabawasan ang mga epekto ng ingay sa kalapit na residente / pampublikong lugar.</li> <li>• Pagpapanatili ng mga kagamitan o mga makinarya na ginagamit sa panahon ng konstruksyon upang mabawasan ang posibleng mga malakas na ingay dahil sa pagkasira ng kagamitan.</li> <li>• Pagsasagawa ng pagsusuri ng ingay sa konstruksyon upang matukoy ang mga antas ng ingay sa mga lugar na nakapaligid sa konstruksyon, at ang nakikinitang mga antas ng ingay na nagmumula sa kagamitan at makinarya.</li> <li>• Konstruksyon ng mga dingding o harang sa mga lugar na gumagawa ng maraming ingay upang mabawasan ang kaguluhan sa loob ng kagayutan na lugar.</li> <li>• Patuloy na pagsubaybay sa mga nakapaligid na antas ng ingay sa mga site ng pagsubaybay para sa mga layunin ng pagpapagaan ng epekto.</li> </ul>

---

Construction	Noise	Maaaring magdulot ng mga problema sa pandinig sa mga manggagawa na nagpapatakbo ng malapit sa mga makinarya o kagamitan na gumagawa ng sobrang ingay.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahigpit na pagpapatupad ng Personal na Proteksiyon na Kagamitan (PPE), tulad ng mga plug sa tainga, sa oras ng pagtatrabaho para sa kaligtasan ng mga manggagawa.</li> <li>• Ang pagtala ng mga kagamitan / makina na gumagawa ng labis na malakas na mga ingay (na lampas sa mga antas ng matitiis - 85 decibels (Fink, 2017)) at pinapanatili ang mga lugar na ito mula sa mga manggagawa para sa kanilang kaligtasan.</li> <li>• Ang pagpapatupad ng mga pinapayagan na antas ng ingay para sa mga manggagawa sa konstruksyon tulad ng iminungkahi ng Department of Labor and Employment (DOLE).</li> </ul>
Construction	Noise	Maaaring magdulot ng mga problema sa pagdinig sa mga kalapit na residente na bahagi ng mga masasamang grupo, at sa publiko.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktibong tugon ng LGU sa pamamagitan ng mga kinakailangang programa sa kalusugan para sa mga masugatang grupo, at napakalaking impormasyon sa publiko para sa mga lugar na maaaring gumawa ng antas ng ingay na lampas sa mga limitadong mga limitasyon ng mga tainga ng tao.</li> </ul>
Operations	Noise	Maaaring hindi sinasadyang maging sanhi ng stress sa kaisipan sa mga residente na malapit sa lokasyon ng proyekto dahil sa ingay mula sa mga istruktura at panginginig ng lupa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mga pagsasaalang-alang sa disenyo at operasyon ng subway upang mabawasan ang panginginig ng boses, tulad ng mga hadlang sa ingay.</li> <li>• Patuloy na pagsubaybay at pagsisiyasat para sa mga reklamo mula sa mga residente na malapit sa mga lugar upang masuri ang lawak ng kaguluhan na nagmumula sa mga</li> </ul>

			panginginig ng boses sa panahon ng operasyon.
Construction, operation	The People	<i>Paglipat ng mga naninirahan / pagkaabala sa mga ari-arian</i> Ang mga epekto sa mga taong lumipat sa East Road Road	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pag-unlad at pagpapatupad ng Plano ng Pagkilos ng Resettlement</li> </ul>
Operation	The People	<i>Kaligtasan at seguridad ng Mamamayan</i> Ang dami ng pagkakaiba-iba ng mga pasahero na gumagamit ng Mga Entrance / Exit Points ay nagmumungkahi na ang ilan sa kanila ay maaaring mang-agaw sa mga kahalili at lugar na wala nang lehitimong layunin at kahit na makisali sa mga anti-sosyal na aktibidad sa gayon ay nagbibigay panganib sa mga lehitimong residente at manggagawa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paglalagay ng mga camera ng seguridad sa mga madiskarteng lugar at pag-institute ng nakikitang presensya ng pulisya.</li> <li>• Ang mga lokal na residente at manggagawa ay dapat maging aktibo para maging maalam sa nangyayare sa paligid.</li> <li>• Pagkakaron ng mabilis na mga pangkat ng emerhensiyang (emergency) tugon na nagmula sa mga manggagawa ng tanggapan at residente</li> </ul>
Construction, Operation	The People	<i>Change / conflict in land ownership</i> Pagpapaalis sa kanilang nasasakupan; paghihiwalay/ pagkakalayo ng komunidad; pagbawas ng mga amenities sa komunidad	Transparency ng Impormasyon; isaalang-alang ang Use Value and Exchange Value orientation ng mga stakeholder sa pamamagitan ng pagsali sa kanila
Construction, Operation	The People	<i>Impacts on cultural heritage</i> Kahit na dumaan ang linya/ alignment sa malapit sa mga site ng pamana sa kultura ang konstruksyon at operasyon ay malamang na hindi nakakaapekto sa mga site na ito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pagtatasa ng mga "interior Design 'na aspeto ng Nutrisyon Center ng Pilipinas</li> <li>• Ang dokumentasyon ng larawan ng buong 'interior design' ay dapat ding gawin upang magsilbing isang memorya sa kasaysayan.</li> </ul>
Construction	The People	<i>Traffic congestion during construction</i>	

		<p>Dahil sa pagpapakilos ng mabibigat na sasakyan at kagamitan, mga aktibidad sa konstruksyon, at proseso sa konstruksyon, hindi maiiwasan ang paghihigpit sa ilang mga daanan. Ito ay hahantong sa pagtaas ng pagsisikip ng trapiko at mga pagbabago sa mga pattern ng trapiko sa panahon ng konstruksyon. Maaaring baguhin ng mga motorista, siklista, at mga naglalakad ang kanilang mga ruta sa paglalakbay sa kanilang abala upang maiwasan ang matinding trapiko sa mga lugar ng konstruksyon.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paggawa at pagpapatupad ng isang Plano sa Pamamahala ng Trapiko (TMP)</li> <li>• Rerouting / paglilihis ng trapiko kung posible</li> <li>• Paggamit ng mga pamamaraan ng konstruksyon upang limitahan ang pagkagambala sa umiiral na mga daanan ng daan sa panahon ng pagtatayo ng mga istasyon</li> </ul>
Operation	The People	<p><i>Increase in roadside friction along road adjacent to stations</i></p> <p>Ang mga commuter ay malamang na maghintay, mag-load at unload at mula sa iba pang mga mode ng transportasyon sa kalsada, na pumipigil sa daloy ng trapiko.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ang pagbabagong loob ng mga lugar ng konstruksyon sa mga pasilidad na may mga sidewalk, taxi bays, pagload at pag-unload ng mga istasyon o intermodal central terminal station para sa pagkakaugnay sa mass transit at pampublikong utility sasakyan.</li> </ul>